



Travailler en sécurité dans les puits, les fosses ou les canalisations

Le modèle Suva

- La Suva est mieux qu'une assurance: elle regroupe la prévention, l'assurance et la réadaptation.
- La Suva est gérée par les partenaires sociaux. La composition équilibrée de son Conseil d'administration, constitué de représentants des employeurs, des travailleurs et de la Confédération, permet des solutions consensuelles et pragmatiques.
- Les excédents de recettes de la Suva sont restitués aux assurés sous la forme de primes plus basses.
- La Suva est financièrement autonome et ne perçoit aucune subvention de l'Etat.

Suva

Sécurité au travail

Renseignements

Case postale, 1001 Lausanne
Tél. 041 419 62 42

Commandes

Case postale, 6002 Lucerne
www.suva.ch/waswo-f
Tél. 021 310 80 40-42
Fax 021 310 80 49

Travailler en sécurité dans les puits, les fosses ou les canalisations

Auteur

Division protection de la santé au poste de travail, secteur chimie

Reproduction autorisée, sauf à des fins commerciales, avec mention de la source.

1^{re} édition: octobre 1996

5^e édition: juin 2010, de 10 500 à 12 500 exemplaires

Référence

44062.f

Sommaire

1	Introduction	4
1.1	But de la présente publication	4
1.2	Domaine d'application	4
1.3	Bases légales	5
<hr/>		
2	Dangers	6
2.1	Formation d'atmosphères dangereuses	6
2.2	Effets des atmosphères dangereuses sur les êtres humains	7
2.3	Dangers spécifiques aux travaux dans des puits, des fosses ou des canalisations	8
2.4	Autres dangers	8
<hr/>		
3	Personnel	9
3.1	Chef d'équipe	9
3.2	Grandeur de l'équipe	9
3.3	Choix du personnel	9
3.4	Coordination des travaux	9
3.5	Instruction	9
3.6	Hygiène	9
<hr/>		
4	Matériel et équipement	10
4.1	Appareils de ventilation	10
4.2	Appareils de mesure	10
4.3	Equipements pour faciliter l'accès, le travail et les secours	11
4.4	Matériel destiné à interdire l'accès et matériel de signalisation	12
4.5	Maintenance	12
4.6	Equipements individuels de protection	13
<hr/>		
5	Travaux préparatoires	15
5.1	Délimitation et signalisation	15
5.2	Mise à disposition du matériel de secours	15
5.3	Installation de disjoncteurs de protection à courant de défaut	15
5.4	Accumulation de substances dangereuses dans les canalisations d'usines	16
5.5	Information et signal de détresse	16
5.6	Moteurs à combustion interne	16
5.7	Dangers causés par la chute d'objets	16
5.8	Eclairage	16
<hr/>		
6	Phases de travail	17
6.1	Mesures de ventilation	17
6.2	Mesures	19
6.3	Elimination des sources d'inflammation. Travaux provoquant des étincelles	20
6.4	Equipements individuels de protection	20
6.5	Surveillance du personnel et sauvetage des personnes inconscientes	21
<hr/>		
7	Autres prescriptions et documentation spécialisée	22
<hr/>		
8	Vue d'ensemble des mesures de protection	23
<hr/>		

1 Introduction

1.1 But de la présente publication

Dans les puits, les fosses et les canalisations règne souvent une atmosphère dangereuse qui crée des risques d'intoxication, d'explosion ou d'asphyxie. Le danger est particulièrement élevé pour les personnes appelées à pénétrer dans ces lieux pour y travailler.

La présente publication est destinée à vous informer sur ces dangers et à indiquer quels sont les objectifs de la prévention et les mesures de sécurité à observer. Elle constitue aussi bien une directive visant à accroître la sécurité lors des travaux qu'une aide à la planification pour le sauvetage de personnes en situation critique. L'objectif premier est de prévenir les accidents, les maladies professionnelles, les incendies et les explosions qui pourraient être provoqués par la présence d'une atmosphère dangereuse dans les zones mentionnées.

Cette publication s'adresse aux cadres, aux ingénieurs et aux spécialistes de la sécurité, aux responsables des commandes ainsi qu'au personnel technique compétent des communes, des décharges, des entreprises de vidange par aspiration, de nettoyage de canalisations et de génie civil qui planifient, réalisent, prennent en charge, assainissent ou mettent hors service des constructions souterraines telles que puits, forages, fosses ou canalisations.

Dans la thématique de cette brochure, un dépliant de huit pages fondé sur des exemples illustrés a été publié sous le titre «Puits, fosses et canalisations. Règles à observer pour en ressortir sans dommage». Destiné avant tout aux personnes chargées d'exécuter des travaux souterrains, ce dépliant est disponible dans les langues française, allemande et italienne sous la référence Suva n° 84007.

1.2 Domaine d'application

Le domaine d'application de la présente brochure s'étend aux puits, aux fosses et aux canalisations dans lesquels peut se créer une atmosphère dangereuse et dans lesquels il est possible de pénétrer en marchant ou en rampant et de séjourner pour des travaux de construction, de contrôle, de nettoyage ou d'entretien.

Les puits donnant accès aux canalisations doivent être considérés comme des puits au sens de cette publication si la ventilation naturelle n'est pas suffisamment assurée par le système des égouts. La publication ne concerne pas la construction de galeries et de tunnels.

Remarque

Sous les termes de puits et de fosses, il faut comprendre les divers types de puits, les puisards d'aspiration, les puits de fondation, les forages à tubages, les puits d'eaux d'infiltration, les collecteurs d'eaux usées, les puits de vannes, les bassins d'eaux pluviales, les fosses septiques, les séparateurs, les ouvrages destinés au traitement des boues d'épuration ainsi que les puits de canalisation pour les télécommunications.

Sous le terme de canalisations, il faut entendre également les canalisations d'eau potable, d'eaux industrielles et d'eaux usées, les installations d'évacuation de gaz de combustion et d'air vicié, les tuyauteries et les étroites gaines techniques destinées à l'énergie.

Pour les réservoirs, les citernes et les locaux exigus dans lesquels se trouvent ou sont utilisées des substances inflammables ou nocives pour la santé et ceux dans lesquels une atmosphère asphyxiante peut apparaître, les «Règles relatives aux travaux exécutés à l'intérieur de réservoirs et dans des locaux exigus» (réf. Suva n° 1416) font foi.

1.3 Bases légales

Obligations des employeurs

L'article 82, al. 1 de la loi fédérale sur l'assurance-accidents (LAA) exige des employeurs qu'ils prennent, pour prévenir les accidents et maladies professionnelles, toutes les mesures dont l'expérience a démontré la nécessité, que l'état de la technique permet d'appliquer et qui sont adaptées aux conditions données.

Obligations des travailleurs

Sur la base de l'article 82, alinéa 3, les travailleurs sont tenus de seconder l'employeur dans l'application des prescriptions sur la prévention des accidents et maladies professionnelles. Ils doivent en particulier utiliser les équipements de protection individuelle, employer correctement les dispositifs de sécurité et s'abstenir de les enlever ou de les modifier sans autorisation de l'employeur.

2 Dangers

2.1 Formation d'atmosphères dangereuses

Un manque d'oxygène peut se manifester dans les puits, les fosses et les canalisations. Si des substances toxiques font leur apparition et si la ventilation est mal exécutée, ces substances peuvent rapidement atteindre une forte concentration et mettre en danger les personnes qui se déplacent ou séjournent dans ces lieux.

Les conditions suivantes peuvent permettre la formation ou l'apparition d'une atmosphère dangereuse:

● Gaz et vapeurs inflammables

Il peut s'agir de:

- gaz d'origine naturelle (méthane)
- gaz naturel en raison d'un défaut d'étanchéité des conduites
- vapeurs d'essence ou de solvants inflammables
- gaz provenant de travaux (par exemple gaz liquéfié)

Si ce type de gaz ou de vapeurs fait son apparition, une atmosphère explosive peut se former. Il suffit alors de se trouver au même moment en présence d'une source d'inflammation, par ex. une étincelle électrique provoquée par un appareil non muni d'un dispositif antidéflagrant, pour qu'une explosion se produise.

● Substances nocives

Par exemple:

- gaz ou vapeurs dus à des terrains pollués (sites contaminés par des décharges)
- fumées provenant de substances utilisées lors de travaux (par ex. solvants, mousses de polyuréthane) et de dépôts dans les canalisations
- fumées, vapeurs et effluents gazeux provoqués par des travaux (par ex. soudage)
- vapeurs causées par des vidanges dans les installations destinées à recueillir les eaux usées

Lorsqu'une ou plusieurs personnes se trouvent en présence de ces gaz ou de ces vapeurs, il y a danger d'intoxication aiguë.

● Manque d'oxygène

Il existe un danger d'asphyxie si une concentration de gaz asphyxiant se produit à la suite de fluctuations de la pression atmosphérique ou de réactions chimiques (décomposition, fermentation).

Comme **les expériences faites à partir de cas concrets le montrent**, il y a danger quand:

- de l'essence pour moteurs parvient dans les canalisations d'eaux usées
- du gaz carbonique (anhydride carbonique) pénètre dans les puits de la nappe phréatique en provenance du sol
- des gaz issus de la décomposition de matières organiques dans les décharges se propagent dans les regards de curage par le canal des eaux d'infiltration
- une conduite présentant un défaut d'étanchéité propage du gaz naturel dans un puits, une canalisation d'égout ou une gaine technique destinée à l'alimentation en énergie
- se produit une concentration de solvants volatils, par exemple lors de travaux de peinture ou de collage dans une station de pompage souterraine, un collecteur d'eaux usées ou des toilettes situées au sous-sol
- une raréfaction de l'oxygène se produit dans un bassin de décantation d'eaux usées
- on procède à des travaux de soudage avec du gaz inerte dans un puisard
- se produit un manque d'oxygène lors de la construction d'un puits ou de travaux de forage
- de l'eau est évacuée dans un puits au moyen d'une pompe mue par un moteur à essence
- le percement des parois d'un puits provoque la propagation de méthane d'origine terrestre
- on se trouve en présence de perchloréthylène dans un puits collecteur d'eaux usées
- des travaux sont exécutés dans des puits avec un appareil à gaz



Fig. 1: il faut envisager les dangers suivants dans les puits, les fosses et les canalisations: explosion, intoxication, asphyxie.

- des gaz de combustion se répandent dans un local de chauffage situé au sous-sol
- de l'hydrogène sulfuré pénètre dans le siphon d'une bouche d'égout.

2.2 Effets des atmosphères dangereuses sur les êtres humains

Manque d'oxygène

Des gaz comme l'**azote**, le **méthane**, l'**argon**, le **propane** et le **butane** constituent un risque dès qu'ils supplantent dans l'air que nous respirons l'oxygène indispensable à la vie. Normalement, la teneur de l'air en oxygène s'élève à environ 21 %. Si cette teneur descend à moins de 14 %, une détresse respiratoire et des vertiges peuvent se produire. Si la teneur en oxygène continue à baisser, des nausées, des vomissements et des spasmes se manifestent, pouvant entraîner une soudaine perte de connaissance. Lorsque la teneur est inférieure à 7 %, la mort survient normalement en quelques minutes.

Il faut tenir compte d'un risque supplémentaire de noyade dans toutes les zones où circule de l'eau.

A des concentrations de 4 à 6 %, soit environ 70 à 100 mg de CO₂ par litre d'air, l'**anhydride carbonique** (ou gaz carbonique) provoque une respiration accélérée, des maux de tête, des bourdonnements d'oreilles, des palpitations cardiaques, une augmentation de la pression artérielle, des troubles psychiques, des vertiges et un état d'hébété-tude. Des concentrations de 8 à 10 % causent, en plus d'une augmentation des troubles respiratoires, une accélération du pouls et une élévation de la pression artérielle ainsi que de l'obnubilation. A partir de 15 % se produit une perte de connaissance et, si la concentration continue à augmenter, des spasmes se manifestent; la mort s'ensuit rapidement.

Gaz et vapeurs présentant un danger pour la santé

L'**hydrogène sulfuré** peut se propager dans tous les endroits où des matières végétales ou animales sont en voie de décomposition ou dans lesquels des composés inorganiques subissent un processus de dégradation (par ex. plâtre dans des gravats). Sa présence se manifeste par ailleurs dans divers secteurs techniques de production. Bien que l'hydrogène sulfuré soit aisément reconnaissable grâce à son odeur piquante d'oeufs pourris, le sens olfactif de l'homme s'y habitue rapidement et perd ainsi son rôle d'avertisseur. L'hydrogène sulfuré est un gaz extrêmement toxique dont la respiration à une concentration élevée mène subitement à la perte de connaissance et à la mort par paralysie des voies respiratoires. Des concentrations plus faibles peuvent entraîner des dommages au niveau des voies respiratoires, du système cardio-vasculaire, du tractus digestif et du système nerveux central.

Le **monoxyde de carbone** est le produit d'une combustion inachevée, et sa présence peut se manifester en n'importe quel endroit. Au stade initial de l'intoxication apparaissent des maux de tête, des vertiges, des nausées, des difficultés respiratoires et des étourdissements. Si les personnes exposées aux effets d'une concentration élevée n'arrivent pas à se mettre à temps en lieu sûr, l'intoxication atteint le niveau d'un danger mortel. On constate alors une perte de la conscience et des vomissements. Le pouls s'accélère, et la respiration devient

irrégulière. Au stade ultime, la mort survient, le plus souvent par paralysie des voies respiratoires ou par crise cardiaque.

Comme d'autres gaz, le monoxyde de carbone est particulièrement sournois, car il est inodore et par conséquent imperceptible.

Une brève exposition à des **vapeurs de solvants** à forte concentration entraîne une intoxication aiguë. Selon la quantité respirée, tous les stades peuvent être atteints, depuis la narcose jusqu'à l'arrêt de la respiration par paralysie du système respiratoire. A un stade préanarcotique marqué par des vertiges, de l'obnubilation et un état d'excitation ou d'ivresse succède une perte de conscience et finalement la mort.

2.3 Dangers spécifiques aux travaux dans des puits, des fosses ou des canalisations

Les accidents survenant lors de travaux dans les puits, les fosses ou les canalisations ont pour caractéristique des conséquences le plus souvent très graves (décès), d'où l'affirmation suivante:

Il n'existe pas de cas «légers» d'asphyxie, d'intoxication ou d'explosion.

L'analyse des accidents graves montre que leur cause réside en règle générale dans une atmosphère dangereuse. Au contraire de la majorité des autres risques professionnels, la menace n'est pas restreinte à un endroit bien délimité: c'est l'ensemble de l'espace occupé par des puits, des fosses et des canalisations qui peut présenter un danger. Par conséquent, les victimes d'accident

C'est seulement en observant les mesures prescrites que les sauveteurs auront la garantie de ne pas devenir des victimes à leur tour.

ne sont pas les seules personnes menacées; les sauveteurs le sont aussi, dans une proportion identique.

Ainsi que l'expérience le démontre, il se produit toujours des accidents trop graves dans les puits, les fosses et les canalisations parce qu'on n'a pas décelé l'atmosphère toxique qui peut s'y trouver ou qu'on a sous-estimé le danger.

Avant de pénétrer dans n'importe quel puits, fosse ou canalisation, il faut partir de l'idée qu'il peut y régner une atmosphère dangereuse. On doit donc toujours commencer par appliquer les mesures de prévention nécessaires.

2.4 Autres dangers

On peut être exposé à divers autres dangers dans les puits, les fosses et les canalisations ainsi que dans leur environnement, par ex. aux dangers causés par:

- des lacunes dans la construction (accès manquants, mal placés, perforés par la corrosion ou qui ne sont pas fixés solidement)
- une défaillance ou une fausse manoeuvre de l'appareil de levage
- des ouvertures de puits qui n'ont pas été assurées
- la chute d'objets
- des sols glissants
- un violent écoulement des eaux, spécialement en cas de hausse rapide du niveau lors de fortes pluies
- une décharge électrique
- la circulation de véhicules
- de l'eau dans les forages, une rupture de terrain (éboulement)

3 Personnel

3.1 Chef d'équipe

Il faut désigner un chef responsable pour chaque équipe; celui-ci doit avoir été instruit avec précision sur les mesures de sécurité prescrites.

Le chef d'équipe a pour tâche de faire observer les mesures de prévention ordonnées et de les appliquer sur place. Il doit contrôler la conformité et le bon fonctionnement du matériel.

3.2 Grandeur de l'équipe

On déterminera la grandeur de l'équipe de telle manière qu'il soit possible d'assurer simultanément la surveillance du personnel engagé et la communication.

Alors qu'une équipe de deux personnes suffit généralement pour les travaux à l'intérieur des puits, il est souvent nécessaire d'engager davantage de personnes pour les travaux dans les canalisations.

3.3 Choix du personnel

On ne peut confier les travaux à l'intérieur des puits et des canalisations qu'à des personnes dignes de confiance et dûment instruites.

3.4 Coordination des travaux

Afin d'organiser les opérations en sécurité et d'éviter une mise en danger réciproque, les travaux de toutes les personnes engagées doivent être soigneusement coordonnés.

3.5 Instruction

On instruira le personnel en détail sur tous les dangers liés à son activité ainsi que sur les mesures de prévention et de sauvetage qui en découlent.

Cette instruction devra également être dispensée à toute nouvelle personne engagée et être revue périodiquement.

Il est par exemple possible de recevoir cette instruction en prenant part au cours d'une organisation spécialisée dont les exigences concernant la partie technique correspondent à celles de la Suva.

Les personnes auxquelles sont confiés les instruments de mesure doivent être instruites sur le fonctionnement et sur l'utilisation correcte de ces derniers.

3.6 Hygiène

On observera une hygiène personnelle rigoureuse, particulièrement en cas de contact avec des substances toxiques ou de l'eau souillée. Pour la propreté corporelle, on mettra à disposition des possibilités de se laver ainsi que des produits destinés au nettoyage de la peau et à son entretien.

Il faut interdire de fumer, de manger et de boire pendant le travail.

4 Matériel et équipement

Le matériel et l'équipement à utiliser sont déterminés en fonction des dangers et du type d'installation ainsi que des mesures de prévention requises.

4.1 Appareils de ventilation

Un ventilateur approprié et performant doit être disponible pour éliminer une atmosphère déjà viciée ou pouvant le devenir. Cet appareil aura une capacité suffisante pour permettre de ventiler efficacement tout le secteur des travaux.

Des ventilateurs portatifs et antidéflagrants avec une puissance minimale de 60 m³/minute ont fait leurs preuves dans la pratique. Dans des cas spéciaux, des ventilateurs plus puissants sont nécessaires, par ex. pour de longues sections de canalisations ou de longues conduites d'aération.

Le ventilateur et son moteur ne doivent pas devenir une source d'inflammation.

La formation d'étincelles dans le ventilateur, causée par ex. par le frottement ou le choc du rotor, peut être évitée dans une large mesure grâce à un choix approprié de matériaux compatibles.

Il faut disposer de tuyaux de ventilation suffisamment longs afin de pouvoir assurer une ventilation efficace en n'importe quel point du secteur de travail ou de la zone dangereuse.

On ne doit pas perdre de vue que, avec de longs tuyaux, la puissance de ventilation diminue considérablement en raison d'une perte de pression.

4.2 Appareils de mesure

Pour pénétrer et travailler dans les canalisations et, en cas de conditions extraordinaires, dans les puits et dans les fosses, on doit pouvoir disposer d'appareils de mesures appropriés. Les instruments permettant de détecter différents composants et de déterminer la teneur en oxygène, en gaz et en vapeurs inflammables, en hydrogène sulfuré ou en monoxyde de carbone seront disponibles en vue d'identifier si l'atmosphère est dangereuse ou non pour l'être humain.

- **Instruments permettant de mesurer l'oxygène**

Ils permettent de déterminer la teneur de l'air en oxygène: celle-ci s'élève normalement à 20–21 %.

- **Instruments permettant de détecter le danger d'explosion**

La teneur de l'air en gaz ou en vapeurs inflammables peut être mesurée à l'aide d'instruments d'analyse portatifs, par ex. explosimètre.

- **Instruments permettant de détecter le danger d'intoxication, en particulier par l'hydrogène sulfuré (H₂S) et le monoxyde de carbone (CO)**

Pour exclure avec la plus grande probabilité les risques d'atteinte aiguë de la santé, il faut s'en tenir à des concentrations de substances nocives inférieures aux valeurs limites moyennes d'exposition (VME) définies par la Suva (cf. réf. Suva 1903). Des instruments de mesure simples permettent de détecter d'autres substances dans l'air. En règle générale, plusieurs mesures à l'aide d'instruments ou de tubes colorimétriques sont nécessaires pour déterminer la concentration des gaz et des vapeurs.

- **Instruments permettant de déterminer la vitesse du courant d'air, par ex. anémomètres, tubes fumigènes.**

4.3 Equipements pour faciliter l'accès, le travail et les secours

Des installations et des équipements appropriés doivent être disponibles pour permettre un accès et un travail en sécurité ainsi que pour pouvoir donner l'alarme et faciliter le sauvetage des victimes d'accident ou de malaise.

4.3.1 Equipements permettant un accès sûr

Equipements permettant un accès sûr, par ex.:

- accès fixés à demeure, par ex. échelles (conformément au feuillet d'information Suva «Echelles fixes», réf. 44008)
- échelles portables (conformément au feuillet de la Suva «Les échelles portables peuvent aussi être très dangereuses», réf. 44026), lorsqu'il n'y a pas d'accès installé à demeure. Les échelles de corde ne conviennent pas, étant donné qu'elles peuvent rendre plus difficile une éventuelle opération de sauvetage

- antichutes à enrouleur comportant un dispositif de suspension et une manivelle de sauvetage (conformément au feuillet d'information Suva «La sécurité en s'encordant», réf. 44002) pour des puits qui présentent une profondeur supérieure à 5 m et un diamètre de plus de 80 cm
- dispositifs correspondant à ceux qui sont décrits dans la directive machines 2006/42/CE
- supports d'accès mobiles
- cordes de retenue, par ex. pour les travaux dans les canalisations d'eaux usées comportant une forte pente ou dont la vitesse du courant est élevée



Fig. 2: matériel de prévention dont l'équipe de travail doit disposer: ventilateur, appareil de mesure, matériel électrique, corde de sauvetage.

4.3.2 Moyens d'exploitation électriques

- Lorsqu'on risque de se trouver en présence de gaz ou de vapeurs inflammables, on doit disposer de moyens d'exploitation électriques correspondant au minimum aux exigences concernant la zone Ex 2.
Des appareils électroniques mobiles tels que des appareils radio peuvent être emportés, même s'ils ne sont pas antidéflagrants, si certaines conditions particulières sont remplies (par ex. boîtier résistant à la rupture, interdiction de changer les batteries).
- Afin de tenir compte de l'important risque d'électrocution, le raccordement des moyens électriques doit être muni d'un disjoncteur de protection à courant de défaut avec un courant de déclenchement de 10 mA.
- Des câbles électriques d'une longueur suffisante, par ex. un enrouleur de câble, permettront de garantir la fourniture de courant dans tout le secteur de travail.

4.3.3 Equipements auxiliaires destinés au sauvetage

- appareils respiratoires (cf. points 4.6.1 et 4.6.2)
- corde de sauvetage avec mousqueton de sécurité, d'une résistance et d'une longueur suffisantes pour atteindre tout le secteur de travail
- appareil de levage pour le sauvetage (si nécessaire, conformément au point 4.3.1), par ex. appareil de levage comportant un dispositif de blocage automatique en cas de retour de charge (par ex. antichute à enrouleur avec manivelle de sauvetage ou dispositif d'accès, dévidoir-enrouleur)
- moyens de communication (par ex. avertisseur sonore, téléphone, interphone et éventuellement appareils radio)
- équipement de premiers secours

4.4 Matériel destiné à interdire l'accès et matériel de signalisation

Des moyens adéquats doivent être mis en place pour assurer les ouvertures dans le sol contre la chute des personnes, pour empêcher que des personnes étrangères à l'entreprise ne pénètrent sur le lieu de travail et pour protéger les collaborateurs de la circulation routière.

Ces moyens adéquats consistent par ex. en clôtures, bandes de signalisation, cordes de retenue, couvercles de grilles, signaux routiers obligatoires et signaux routiers de danger.

4.5 Maintenance

Le matériel et les équipements doivent être entretenus de telle manière que la sécurité soit garantie lors de leur utilisation.

Un entretien irréprochable et le nettoyage sont indispensables pour les appareils de protection respiratoires et les instruments de mesure.

Ces derniers doivent être périodiquement étalonnés par du personnel qualifié, et l'on testera leur réaction à des concentrations dangereuses.

4.6 Equipements de protection individuelle

Les équipements de protection individuelle suivants doivent correspondre aux exigences essentielles de sécurité et de protection de la santé (ordonnance sur la sécurité d'installations et d'appareils techniques OSIT, ordonnance sur la sécurité des produits OSPro) et être mis à la disposition des collaborateurs ou de l'équipe.

4.6.1 Appareils isolants (appareils respiratoires autonomes) destinés au séjour dans une atmosphère nocive et aux opérations de sauvetage

Les appareils appropriés sont ceux qui fournissent à leur utilisateur de l'air respirable ne provenant pas de l'atmosphère ambiante, soit

- des appareils respiratoires non autonomes (appareils à tuyau à air pulsé et appareils à tuyau à air comprimé) ou
- des appareils portatifs autonomes (appareils à réservoir et appareils à régénération)

Pour l'utilisation dans les canalisations, il est recommandé de disposer d'un appareil portatif et autonome (soit un appareil pour lequel l'air à respirer est emporté avec soi dans des bouteilles à air comprimé), car il y a un risque d'enchevêtrement du flexible si les canalisations sont longues et tortueuses.



Fig. 3: l'employeur met à disposition le matériel de protection adéquat. Il doit veiller à ce qu'il soit porté par le collaborateur lors des travaux.

4.6.2 Appareils respiratoires isolants destinés au sauvetage (appareils à réservoir à air comprimé et appareils à régénération) pour le séjour dans des canalisations et qui permettent les premiers soins aux victimes d'accident

Sont adaptés à cet usage les appareils respiratoires isolants destinés au sauvetage qui fonctionnent indépendamment de l'atmosphère ambiante avec une durée d'utilisation de 15 à 30 minutes. Les appareils à filtre ne sont pas admis.

Les appareils respiratoires isolants pour le sauvetage sont destinés à permettre de quitter rapidement la zone dangereuse et à fournir les premiers soins aux victimes d'accident. Ce type d'appareils respiratoires ne doit pas être utilisé pour le travail.

4.6.3 Ceinture de sauvetage ou vêtement de sécurité comportant un anneau d'accrochage au niveau de la nuque

Sont par ex. adaptés à cet usage les harnais de sécurité modèle A mentionnés dans le feuillet d'information Suva «La sécurité en s'encordant» (réf. 44002). Les vêtements de sécurité comportant un anneau d'accrochage au niveau de la nuque sont les seuls qui conviennent en tant que moyens de sauvetage.

En cas de sauvetage, la corde de sécurité est accrochée à l'anneau situé au niveau de la nuque. La victime peut par ex. être extraite à l'aide d'un appareil de levage pour le sauvetage comportant un dispositif de blocage automatique en cas de retour de charge. De telles installations peuvent également être utilisées comme moyen d'accès.

4.6.4 Vêtements de travail appropriés

Un vêtement de travail fermé protège des souillures de la peau et des infections. Une couleur marquante rend le collaborateur mieux visible pour les conducteurs de véhicules.

4.6.5 Chaussures adéquates

Les chaussures de sécurité doivent offrir un bon maintien, être antidérapantes et étanches (par ex. bottes en caoutchouc).

4.6.6 Gants

Des gants appropriés protègent des blessures à la main et empêchent d'entrer en contact avec des substances nocives et de l'eau souillée.

4.6.7 Casque de protection

Le casque de protection a pour rôle de protéger la tête contre la chute d'objets ainsi que contre les chocs que l'individu peut subir en heurtant des constructions et des objets.

4.6.8 Protection des yeux

Les yeux doivent être protégés s'il existe un risque d'éclats ou de projection de substances dangereuses.

4.6.9 Protection de l'ouïe

En cas de bruit nuisible aux organes de l'audition, on peut porter par ex. des coquilles de protection munies d'un système intégré permettant la conversation.

4.6.10 Eclairage indépendant du réseau électronique

Eclairage indépendant du réseau électrique, par ex. lampe de poche protégée contre les éclaboussures ou lampe fixée au casque.

5 Travaux préparatoires

5.1 Délimitation et signalisation

Le secteur de travail doit être délimité, organisé et marqué de telle sorte qu'il n'existe aucun risque de chute et que les collaborateurs soient protégés des dangers constitués par la circulation des véhicules.

Dans la mesure du possible, on essaiera de se protéger du flux de la circulation en plaçant le véhicule de service en conséquence.

Des puits ouverts dans les secteurs de la circulation doivent être signalés conformément aux prescriptions des articles 80 et 81 de l'ordonnance sur la signalisation routière (ordonnance sur la signalisation routière, OSR). La mise en place de la signalisation se fera selon la norme SN 640 886 («Signalisation temporaire sur les routes principales et secondaires»).

5.2 Mise à disposition du matériel de secours

En prévision d'une éventuelle opération de sauvetage, un appareil respiratoire autonome ou un appareil respiratoire destiné au sauvetage (appareil d'évacuation) ainsi que des moyens de secours doivent être disponibles pour chaque personne à proximité de l'ouverture donnant accès aux puits ou aux canalisations.

5.3 Installation de disjoncteurs de protection à courant de défaut

Les appareils électriques doivent être raccordés au réseau par un disjoncteur de protection à courant de défaut.



Fig. 4: délimitation et signalisation du secteur de travail.

5.4 Accumulation de substances dangereuses dans les canalisations d'usines

A l'aide de mesures appropriées, on veillera à ce qu'aucune personne ne soit mise en danger par l'afflux soudain de gaz ou de liquides nocifs.

Les conduites d'alimentation ainsi que les canalisations destinées aux gaz de combustion et autres rejets gazeux peuvent être assurées en étant bridées ou par la fermeture ou le blocage des vannes et des clapets à l'aide d'une chaîne et d'un cadenas.

5.5 Information et signal de détresse

L'information doit être assurée en tout temps et de manière adéquate. Il faut clarifier et définir avant le début des travaux comment et où les secours peuvent être appelés (appel d'urgence).

5.6 Moteurs à combustion interne

Aucun moteur à combustion interne ne doit être disposé et mis en service dans les puits, les fosses et les canalisations, à moins que les gaz d'échappement soient évacués sans danger.

5.7 Dangers causés par la chute d'objets

Grâce à des mesures organisationnelles appropriées dans le secteur des ouvertures d'accès, on veillera à ce qu'aucun objet ne puisse tomber dans les puits, les fosses ou les canalisations.

5.8 Eclairage

De même, on veillera à ce que les voies de circulation et le poste de travail disposent d'un éclairage suffisant.

6 Phases de travail

6.1 Mesures de ventilation

6.1.1 Puits, fosses

Avant de pénétrer dans les puits et les fosses, il faut procéder à une ventilation artificielle afin que toute atmosphère nocive soit éliminée. Il est par ex. possible de réaliser cette ventilation en aspirant les gaz avec un ventilateur au point le plus bas jusqu'à ce que l'air se soit renouvelé au moins 20 fois. Si les conduites d'aération sont importantes, il faut tenir compte de la diminution de la puissance de la ventilation en raison de la distance.

La ventilation artificielle doit être maintenue en activité aussi longtemps que des personnes se trouvent dans les puits ou les fosses et que des gaz ou des vapeurs y règnent ou sont susceptibles d'y apparaître.

L'extrémité du tuyau expulsant l'air vicié doit déboucher à l'air libre de telle sorte que les gaz et les vapeurs évacués ne puissent s'enflammer ni pénétrer en quantités dangereuses dans des bâtiments, puits, fosses ou canalisations.

Dans le cas où, pour des motifs particuliers, il n'est pas possible de procéder à une ventilation artificielle des puits ou des fosses ou si cette réalisation est très difficile (par ex. conditions liées à l'emplacement ou à la profondeur du puits), il faut:

- prouver par des mesures dans l'air (selon le point 6.2) l'absence d'une atmosphère dangereuse et faire porter par l'opérateur un appareil respiratoire isolant de secours ou
- que l'opérateur porte un appareil respiratoire isolant.

La ventilation des puits et des canalisations au moyen d'oxygène est interdite.

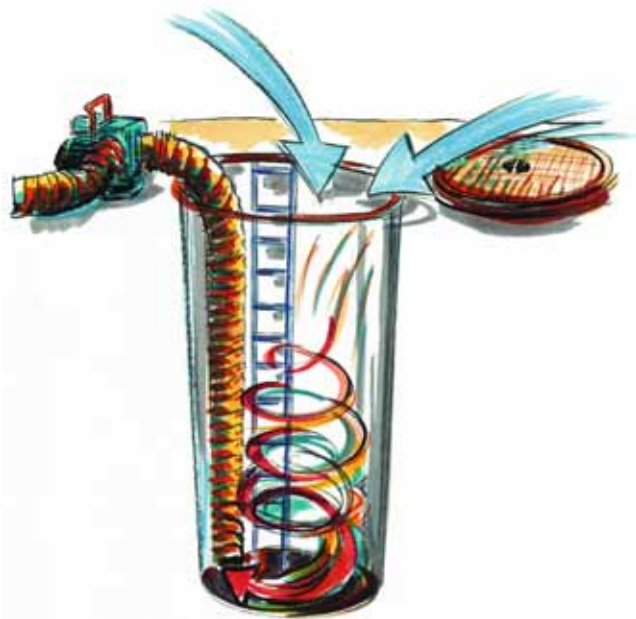


Fig. 5: ventilation de puits et de fosses: l'atmosphère dangereuse sera aspirée avant l'accès.

6.1.2 Canalisations

Avant de pénétrer dans les canalisations, il est indispensable de les ventiler de telle sorte qu'il n'y ait pas d'atmosphère dangereuse dans les secteurs à parcourir.

On procédera par ex.:

- en retirant les couvercles avoisinants et en aérant la canalisation de manière naturelle pendant un temps approprié avant d'y accéder
- par un curage de la canalisation au moyen d'un nettoyage à haute pression (tête du gicleur pour jet à haute pression et force du jet suffisante, par ex. 300 l/min)
- en utilisant une installation de ventilation

La ventilation est considérée comme suffisante si la vitesse moyenne de l'air dans la canalisation atteint 0,5 m par seconde (ce qui correspond à un courant d'air nettement perceptible).

Les canalisations qu'il n'est pas possible de ventiler suffisamment de façon naturelle comme les canalisations tortueuses (par ex. les siphons) ou celles qui comportent des étranglements ou des secteurs de travail clos doivent être ventilées artificiellement.

Une ventilation artificielle est toujours nécessaire si, lors de travaux dans des canalisations, des concentrations mettant en danger la santé ou une atmosphère pouvant entraîner une explosion font leur apparition (par ex. lors de travaux de soudage, de revêtement, de collage ou de peinture).

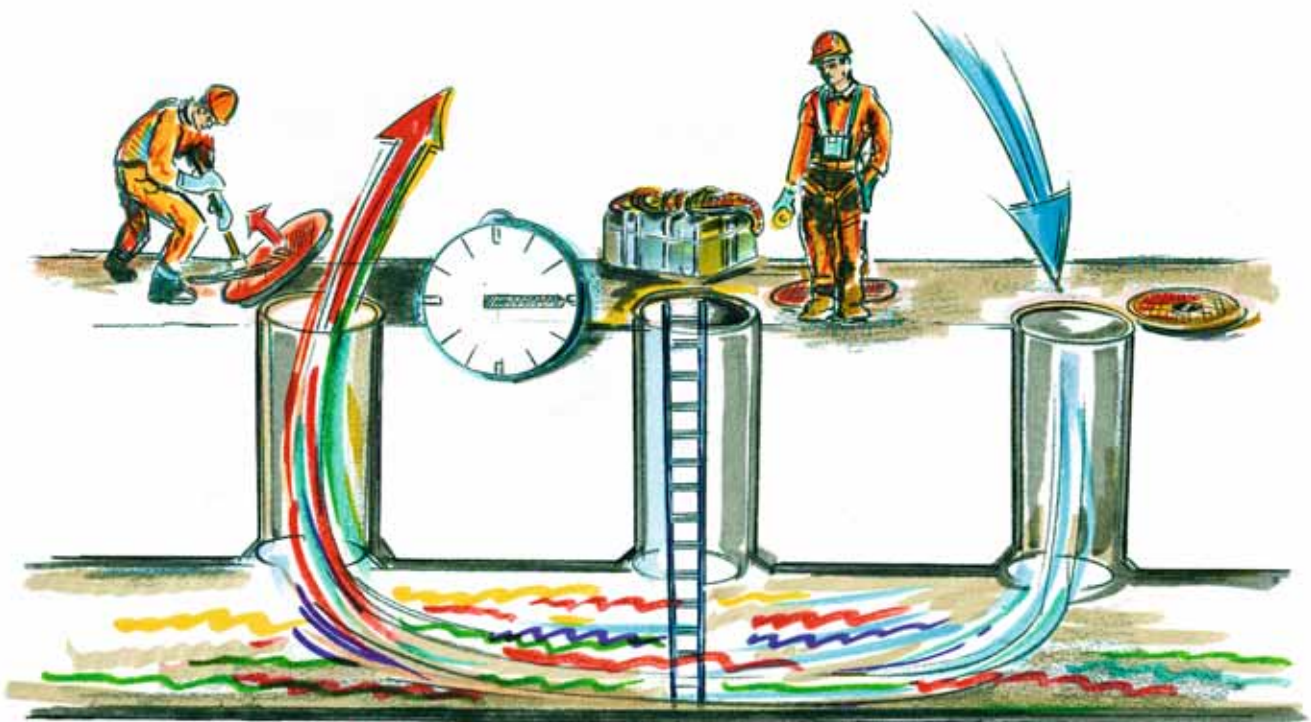


Fig. 6: ventilation de canalisations: avant l'accès, il faut par ex. enlever les couvercles avoisinants et aérer les canalisations pendant un temps suffisant.

6.2 Mesures

6.2.1 Canalisations ventilées naturellement

Avant de pénétrer dans des canalisations ventilées naturellement, il faut contrôler à l'aide d'appareils appropriés l'atmosphère qui règne dans le secteur des travaux en ce qui concerne l'oxygène, les gaz et les vapeurs inflammables, l'hydrogène sulfuré et le monoxyde de carbone. On ne doit procéder à des mesures dans l'air pour déterminer le danger d'intoxication que si l'on soupçonne la présence de gaz ou de vapeurs toxiques (odeur, événements particuliers, etc.).

Si les mesures permettent de garantir l'absence d'une atmosphère dangereuse (aucun écart par rapport aux valeurs normales) et s'il est également possible d'exclure avec une grande probabilité l'apparition d'une telle atmosphère, on peut alors pénétrer dans les canalisations sans appareil respiratoire autonome et sans procéder à une ventilation artificielle. On doit toutefois prendre avec soi les appareils respiratoires destinés au sauvetage (appareils d'évacuation).

Si les mesures révèlent un écart par rapport aux valeurs normales, on ne peut pas exclure une atmosphère dangereuse tant que l'origine de cet écart n'est pas connue et que les mesures appropriées n'ont pas été prises.

Pendant le temps de présence dans les canalisations, il faut procéder à d'autres mesures de contrôle à des intervalles les plus courts possibles (également à des endroits du secteur de travail qui n'avaient pas pu être atteints auparavant depuis l'extérieur). Il est aussi possible de remplacer ces mesures par l'utilisation d'appareils équipés d'un dispositif d'alarme automatique.

6.2.2 Puits, fosses et canalisations ventilés artificiellement

Dans la mesure où l'on ne se trouve pas en présence de conditions extraordinaires, il est possible, dans les zones de travail ventilées artificiellement, de renoncer au contrôle de l'atmosphère comme mesure complémentaire.

Des conditions extraordinaires peuvent par exemple se produire dans les puits d'eaux d'infiltration des décharges où se forment des gaz dus à la décomposition. Une atmosphère nocive peut apparaître malgré une ventilation artificielle.

Il faut immédiatement quitter les puits, fosses et canalisations lorsqu'on détecte une atmosphère dangereuse.



Fig. 7: avant de pénétrer dans des canalisations, il faut effectuer des mesures de contrôle: teneur en oxygène, gaz et vapeurs inflammables, hydrogène sulfuré, monoxyde de carbone.

6.3 Elimination des sources d'inflammation; travaux provoquant des étincelles

Si l'on est en présence de gaz ou de vapeurs inflammables ou que ceux-ci sont susceptibles d'apparaître, il faut bannir toute source d'inflammation de quelque type qu'elle soit. S'il n'est pas possible d'y renoncer, on prendra les mesures de prévention indispensables pour exclure tout danger d'inflammation.

Avant d'exécuter des travaux provoquant des étincelles (souder, meuler, couper ou percer), tous les liquides inflammables qui se trouvent éventuellement à proximité doivent être mis à l'écart. Il faut ventiler artificiellement et suffisamment le secteur ou apporter la preuve, à l'aide d'appareils de mesure appropriés, que l'on n'est pas en présence d'une atmosphère explosive. Les mesures seront répétées à intervalles réguliers.

6.4 Equipements de protection individuelle

6.4.1 Protection respiratoire

Les personnes appelées à pénétrer dans des puits, des fosses ou des canalisations seront munies d'appareils respiratoires isolants s'il n'est pas possible d'exclure la



Fig. 8: dans les puits, les fosses et les canalisations qu'on ne peut ventiler suffisamment, il faut absolument porter une protection respiratoire isolante.

présence d'une atmosphère dangereuse à l'intérieur de ceux-ci. Les appareils à filtre ne doivent être utilisés que contre des substances nocives provoquées par les travaux, comme mesure complémentaire à la ventilation.

6.4.2 Protection des voies respiratoires dans les canalisations ventilées naturellement

Les personnes qui pénètrent dans les canalisations doivent emporter avec elles un appareil de protection destiné au sauvetage (appareil d'évacuation).

6.4.3 Protection des voies respiratoires dans les puits, les fosses et les canalisations ventilées artificiellement

Il est possible de renoncer au port de l'appareil de protection des voies respiratoires si l'on ne détecte pas de conditions extraordinaires et si, grâce à la ventilation artificielle, il est certain qu'il n'y a pas d'atmosphère dangereuse dans la zone de travail.

6.4.4 Ceinture de sauvetage

Toute personne pénétrant dans des puits, des fosses ou des canalisations doit porter un survêtement de sécurité muni d'un anneau d'accrochage au niveau de la nuque ou complété par une ceinture de sauvetage.

6.4.5 Corde de retenue

Si des personnes peuvent glisser dans les canalisations et être emportées par le courant, elles doivent être encordées avant de commencer leur travail.

6.5 Surveillance du personnel et sauvetage des personnes inconscientes

6.5.1 Surveillance

Les personnes travaillant dans des puits, des fosses ou des canalisations seront l'objet d'une surveillance effectuée depuis l'extérieur par au moins une personne pendant toute la durée de leur séjour. On veillera à assurer une communication réciproque permanente.

Pour maintenir la liaison dans les canalisations, il est souvent nécessaire de disposer d'un poste de sécurité supplémentaire dans la chambre de contrôle.



Fig. 9: les personnes travaillant dans les puits, les fosses et les canalisations doivent être surveillées de l'extérieur. La personne chargée de la surveillance doit immédiatement organiser les mesures de secours en cas de situation critique ou d'accident.

6.5.2 Sauvetage des personnes inconscientes

Si un ouvrier occupé dans un puits, une fosse ou une canalisation est victime d'un malaise ou d'une perte de connaissance, la personne chargée de la surveillance doit immédiatement donner l'alarme et procéder aux mesures de sauvetage indispensables.

Le surveillant lui-même ne doit en aucun cas pénétrer dans le puits, la fosse ou la canalisation avant d'avoir organisé les mesures de secours. L'expérience montre que la force d'une personne seule n'est pas suffisante pour en secourir une autre dans une atmosphère dangereuse.

Pour apporter les premiers soins à des personnes accidentées dans des puits, des fosses ou des canalisations (par ex. accrocher la corde de sauvetage à l'anneau situé derrière la nuque, fixer l'appareil d'évacuation, tirer la victime hors de l'eau), il faut utiliser des appareils respiratoires isolants ou des appareils isolants destinés au sauvetage.

Les sauveteurs doivent utiliser des appareils isolants et non des appareils isolants de secours.

7 Autres prescriptions et documentation spécialisée

Règles relatives aux travaux exécutés à l'intérieur de réservoirs et dans des locaux exigus
(réf. Suva 1416.f)

Valeurs limites d'exposition aux postes de travail
(réf. Suva 1903.f)

Equipements de protection individuelle:
cf. «Directives de la CFST pour la sécurité au travail»
(www3.ekas.ch)

La sécurité en s'encordant
(réf. Suva 44002.f)

Echelles fixes
(réf. Suva 44008.f)

Les échelles portables peuvent aussi être très dangereuses
(réf. Suva 44026.f)

Caractéristiques de liquides et gaz
(réf. Suva 1469.f)

Signalisation temporaire sur les routes principales et secondaires (SN 640 886)

8 Vue d'ensemble des mesures de protection

	Canalisations	Puits		Fosses	IES
Installations	Canalisations d'eau potable, d'eau, industrielle et d'eaux usées, installations d'évacuation de gaz de combustion et d'air vicié	Collecteur d'eaux usées, bassins d'eaux pluviales (petits), puisards d'eaux d'infiltration, séparateurs, forages, puisards à pompes, puisards à pompes d'eaux souterraines	Puits de canalisation destinés aux télécommunications	Bassins de décantation, installations de décomposition, ouvrages destinés au traitement des boues de curage	Canalisations étroites destinées au transport de l'énergie et aux télécommunications
Mesures					
Ventilation (points 4.1/6.1)	naturelle Une ventilation artificielle est obligatoire en cas de conditions particulières (cf. les points 6.1.2).	artificielle	artificielle Il est possible de renoncer à une ventilation artificielle lorsqu'il n'est pas fait usage de gaz liquéfié.	artificielle	naturelle Une ventilation artificielle est obligatoire en présence de conduites non soudées pouvant libérer des substances dangereuses ou si une atmosphère dangereuse est constatée lors de la mesure.
Mesure des gaz et des vapeurs (points 4.2/6.2)	obligatoire Recommandée en cas de ventilation artificielle.	recommandée Obligatoire dans les puisards d'eaux d'infiltration.	recommandée Obligatoire en l'absence de ventilation artificielle.	obligatoire	obligatoire Recommandée en cas de ventilation artificielle.
Eviter les sources d'inflammation (point 4.3/6.3)	Eviter les sources d'inflammation si une atmosphère dangereuse est constatée lors de la mesure.	Eviter les sources d'inflammation si la ventilation artificielle n'est pas suffisante.		Eviter les sources d'inflammation si une atmosphère dangereuse est constatée lors de la mesure.	Eviter les sources d'inflammation en présence de conduites non soudées pouvant libérer des substances explosibles ou si une atmosphère dangereuse est constatée lors de la mesure.
Port d'un appareil isolants (points 4.6/6.4)	Obligatoire si une atmosphère dangereuse est constatée lors de la mesure.	Obligatoire si la ventilation artificielle n'est pas suffisante.		Obligatoire si une atmosphère dangereuse est constatée lors de la mesure ou si la ventilation artificielle n'est pas suffisante.	Obligatoire si une atmosphère dangereuse est constatée lors de la mesure.
Appareil respiratoire isolant de secours sur la personne (points 4.6/6.4)	obligatoire En cas de ventilation artificielle, il n'est pas nécessaire que l'appareil respiratoire isolant destiné au sauvetage se trouve sur la personne.				
Surveillance et mise à disposition de moyens de sauvetage (points 3.2/4.3/5.2/6.5)	obligatoire	obligatoire	obligatoire	obligatoire	Obligatoire si une atmosphère dangereuse est constatée lors de la mesure.

Suva

Case postale, 6002 Lucerne

Tél. 041 419 58 51

www.suva.ch

Référence

44062.f