



Travaux dans une atmosphère appauvrie en oxygène

Information technique pour la protection de la santé

Objectif de cette publication

La technique de réduction de la concentration en oxygène dans l'atmosphère est de plus en plus utilisée dans diverses branches dans le cadre de la prévention des incendies. Du point de vue de la protection de la santé, travailler dans de telles conditions n'est toutefois pas sans risque. Afin de préserver la santé des travailleurs, il convient de prendre des mesures constructives, techniques, organisationnelles et des mesures de médecine du travail.

La présente information technique fournit des explications concrètes à ce sujet. Elle s'adresse

- aux employeurs et aux supérieurs hiérarchiques des entreprises disposant d'entrepôts et de locaux informatiques utilisant cette technique
- aux spécialistes de la sécurité et aux médecins du travail
- aux concepteurs
- aux responsables de la mise en circulation (fabricants, vendeurs) des systèmes de prévention des incendies
- aux autorités intéressées (inspections du travail, assurances immobilières)

Les directives suivantes s'appliquent aux locaux de travail dans lesquels la concentration d'oxygène dans l'atmosphère est abaissée artificiellement afin de prévenir le risque d'incendie.

Sommaire

1 Situation initiale	4
2 Risques pour les travailleurs	5
3 Exigences fondamentales	6
4 Mesures de protection applicables aux locaux appauvris en oxygène	7
4.1 Mesures techniques et constructives	7
4.2 Mesures organisationnelles	7
4.3 Visites médicales	8
5 Mesures complémentaires pour les locaux avec une teneur inférieure à 17 pour cent en volume d'oxygène	9
5.1 Mesures organisationnelles complémentaires	9
5.2 Mesures individuelles complémentaires	9
5.3 Visites médicales complémentaires	10
Annexe: visite médicale d'aptitude	11

1 Situation initiale

La technique de réduction de la concentration en oxygène de l'atmosphère est de plus en plus souvent utilisée dans différentes branches afin de réduire le risque d'incendie, en particulier dans les entrepôts, mais aussi dans les salles de serveurs. La teneur normale d'oxygène est abaissée en fonction des matériaux entreposés ou des installations à protéger.

Le remplacement de procédés dangereux par des procédés moins dangereux constitue un principe fondamental de la protection de la santé. Or il n'est pas possible de respecter ce principe pour la technique de réduction de la concentration en oxygène, qui ne peut donc pas être utilisée sans restrictions.

Différentes mesures constructives, techniques, organisationnelles et différentes mesures de médecine du travail ont été définies sur la base de l'évaluation des phénomènes dangereux pour le personnel lors de travaux dans une atmosphère appauvrie en oxygène.

En ce qui concerne les conséquences pour la santé en cas d'activité professionnelle dans une atmosphère appauvrie en oxygène, nous ne disposons pas encore de vastes connaissances. Les mesures préconisées seront probablement réadaptées par la suite.



1 Dans les entrepôts appauvris en oxygène, les travailleurs doivent être protégés contre les atteintes à la santé.

2 Risques pour les travailleurs

Mal d'altitude

Bien que le séjour dans des locaux appauvris en oxygène ne soit pas entièrement comparable à un séjour en altitude, les symptômes sont plus ou moins similaires, selon la concentration en oxygène choisie, à ceux d'un mal d'altitude aigu: céphalées, fatigue, nausées, inappétence, vertiges et, dans les cas graves, œdème pulmonaire ou cérébral.

Baisse des capacités et augmentation du risque d'accident

Une baisse importante de la pression partielle d'oxygène dans le corps humain peut accroître fortement le taux d'erreurs commises lors de tâches de contrôle visuel et de pensée logique et allonger le temps de réaction, ce qui peut augmenter le risque d'accident.

Risques en cas de pathologies préexistantes

La réduction de la teneur en oxygène de l'air et donc de la pression partielle d'oxygène constitue un risque notamment pour les travailleurs souffrant de:

- maladies cardiaques et circulatoires
- maladies pulmonaires et respiratoires
- maladies du sang

Des concentrations en oxygène inférieures à 13 pour cent en volume peuvent provoquer des atteintes irréversibles, voire le décès des personnes concernées!

3 Exigences fondamentales

- Les **mesures de protection nécessaires sont fonction du degré de réduction de la teneur en oxygène** dans l'atmosphère. La concentration d'oxygène mesurée [% vol.] s'applique à des locaux situés à une altitude ne dépassant pas 700 m au-dessus de la mer. Au-dessus de cette limite, l'altitude doit être intégrée dans le cadre de l'analyse du risque.
- Lors de la **conception** de locaux appauvris en oxygène, il faut notamment aussi tenir compte de caractéristiques particulières et des charges subies par les travailleurs (par ex. altitude par rapport au niveau de la mer, climat et pression atmosphérique), d'éventuelles influences chimiques, biologiques et physiques (comme le froid) ainsi que de la pénibilité du travail sur le plan physique et mental. Les mesures constructives, techniques, organisationnelles et les mesures de médecine du travail doivent être concrétisées et consignées dans un **concept de sécurité spécifique à l'entreprise**.
- L'élément déterminant des mesures de protection est la **concentration en oxygène la plus faible susceptible de régner dans le local** (c.-à-d. en général le seuil d'alerte de l'installation de surveillance du taux en oxygène).
- Selon la loi fédérale sur la sécurité des produits (LSPro, RS 930.11), le responsable de la **mise en circulation** d'un système de prévention des incendies doit pouvoir prouver que les installations ou les appareils (par ex. alimentation en air comprimé, générateur d'azote, système de surveillance de la concentration en oxygène, instrument de mesure et de réglage) respectent les exigences essentielles de sécurité et de protection de la santé.
- La **concentration en oxygène** doit être **aussi élevée que possible** et n'être abaissée qu'au seuil nécessaire à la protection contre l'incendie.
- Lorsque la concentration en oxygène est susceptible de baisser **au-dessous de 13 % vol.**, les travailleurs peuvent entrer dans les locaux uniquement s'ils portent un appareil d'isolation (appareil de protection respiratoire agissant indépendamment de l'atmosphère ambiante).
- Il est **interdit d'installer des postes de travail fixes** dans des locaux **appauvris en oxygène**. On ne doit pénétrer dans ces locaux **que pour des travaux de maintenance** (inspection, entretien, réparations).
- Les travailleurs qui manifestent des **troubles** (par exemple identiques à ceux du mal d'altitude aigu) doivent immédiatement quitter les locaux appauvris en oxygène et ne peuvent y revenir qu'après avoir subi une visite médicale.
- Les **efforts pénibles** et les **travaux dans l'urgence** doivent être évités.
- Il est préférable que le **personnel soit non fumeur**.

4 Mesures de protection applicables aux locaux appauvris en oxygène

4.1 Mesures techniques et constructives

- Seules des personnes autorisées doivent pouvoir pénétrer dans le local (**concept d'accès**).
- Des **panneaux** indiquant que l'atmosphère est appauvrie en oxygène doivent être apposés à l'entrée du local.
- Les **portes** doivent se fermer automatiquement et pouvoir être ouvertes de l'intérieur sans assistance en cas d'évacuation (fonction de fuite).
- La concentration en oxygène doit toujours pouvoir être mesurée de façon fiable, même en cas de défaillance ou de panne de l'**instrument de mesure** et de sorte qu'un abaissement au-dessous du seuil inférieur puisse être détecté dans tous les cas. Toute défaillance de l'instrument doit pouvoir être détectée très tôt. Ses **fonctions de sécurité** doivent être conçues au moins d'après les exigences du Performance Level (PL) e selon EN ISO 13849-1 et/ou du SIL 3 selon EN 61508 (EN 61511 pour les applications industrielles) ou de niveau similaire.

Le respect des exigences relatives aux fonctions de sécurité doit être attesté par des preuves documentées (selon l'art. 2 al. 1 let. 6 de l'ordonnance sur la sécurité des machines [Omach]). Les instruments de mesure doivent être **entretenus et étalonnés** régulièrement par des spécialistes qualifiés selon les indications du fabricant et les instructions de travail existantes. L'étalonnage et la maintenance doivent être documentés.

- Un **système d'alerte** optique et (ou) acoustique prévenant d'une concentration en oxygène trop faible doit être installé. Les signaux doivent être perçus par tous les travailleurs, quel que soit leur emplacement dans le local. En cas d'alarme, il faut immédiatement quitter les lieux.
- L'**arrivée d'azote** doit pouvoir être interrompue manuellement, en tout temps, depuis un emplacement sûr.
- La distribution d'azote doit être conçue de telle manière que la **concentration en oxygène** soit homogène dans tout le local.
- Les atmosphères appauvries en oxygène ne doivent pas pouvoir **diffuser** par des ouvertures dans des parois, conduites, écoulements au sol ou portes non étanches, etc. dans d'autres locaux non conçus à cette fin.

4.2 Mesures organisationnelles

- La durée de séjour dans des locaux appauvris en oxygène doit toujours être la plus courte possible. La **durée de séjour maximale** est de six heures par jour, la durée de séjour maximale sans interruption ne devant pas dépasser quatre heures (limitations pour les locaux avec moins de 15 % vol.: cf. le chapitre «Mesures supplémentaires pour les locaux avec moins de 17 % vol. d'oxygène»). Il faut respecter, entre chaque séjour, une pause d'au moins trente minutes dans un endroit où règne une concentration normale en oxygène. Dans le cas de hangars réfrigérés, il faut respecter les mesures complémentaires relatives aux durées d'exposition figurant dans l'art. 21 du Commentaire de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail.
- Les **mesures de concentration** en oxygène effectuées dans les locaux doivent être consignées et documentées.
- Les **femmes enceintes** ne doivent pas pénétrer dans des locaux appauvris en oxygène.



2 Dans les locaux de serveurs, une atmosphère appauvrie en oxygène offre une protection accrue contre les incendies.

- Le personnel doit être formé et informé des risques, des mesures de sécurité, du comportement correct et de l'utilisation des équipements de protection individuelle avant d'entrer pour la première fois dans une atmosphère appauvrie en oxygène. Cette formation doit être répétée à intervalles réguliers. Pour l'**information** et la **formation**, il faut faire appel à un médecin du travail.
- L'exploitant de locaux appauvris en oxygène doit veiller à ce que le personnel d'**entreprises tierces** et les secouristes appliquent également les mesures en matière d'organisation, de comportement et de médecine du travail.
- L'**organisation de l'alerte et des secours** doit toujours être opérationnelle. Les sauveteurs doivent être formés régulièrement sur le comportement correct et informés sur les atmosphères appauvries en oxygène.

4.3 Visites médicales

- Les **travailleurs avec des affections préexistantes des voies respiratoires/poumons ainsi que des maladies cardiaques/circulatoires** doivent consulter le médecin traitant pour savoir si les locaux dont la teneur en oxygène résiduel se situe entre 17 et 21 % vol. représentent également un risque pour leur santé.
- Lors de toute suspicion de limitation d'aptitude, le médecin examinateur et le médecin du travail compétent doivent proposer à l'employeur une nouvelle **visite médicale spécialisée** et une nouvelle **appréciation** du travailleur concerné. Le travailleur ne peut retravailler dans une atmosphère appauvrie en oxygène que si le médecin confirme son aptitude.
- Lorsqu'un travailleur manifeste des **troubles** au cours d'une activité dans une atmosphère appauvrie en oxygène, il doit consulter un médecin du travail avant de pouvoir pénétrer à nouveau dans une telle atmosphère.

5 Mesures complémentaires pour les locaux avec une teneur inférieure à 17 pour cent en volume d'oxygène

Lorsque la concentration en oxygène est abaissée **au-dessous de 17 % vol.**, les **mesures complémentaires** suivantes doivent être prises.

5.1 Mesures organisationnelles complémentaires

Seules des personnes autorisées par un responsable désigné peuvent accéder aux locaux. La délivrance d'une **autorisation de travail** est liée à la possession d'un **certificat d'aptitude médicale**. Il faut consigner la durée des séjours dans les locaux.

La **durée de séjour** maximale sans interruption ne doit pas dépasser quatre heures si la concentration en oxygène se situe entre 15 et 17 % vol. et deux heures si elle est inférieure à 15 % vol. La durée de séjour maximale de six heures par jour dans une atmosphère appauvrie en oxygène ne doit pas être dépassée.

La **surveillance des personnes** travaillant dans des locaux avec une concentration en oxygène inférieure à 15 vol.% doit être **permanente**. On peut utiliser par exemple des instruments de contrôle portés par les travailleurs, réagissant aux mouvements et au positionnement des personnes et donnant automatiquement l'alerte en cas de problème.

Si le local est toujours occupé par deux personnes se surveillant mutuellement, ces dernières doivent être alors équipées d'une radio. Les personnes à l'intérieur du local appauvri en oxygène doivent toujours pouvoir communiquer avec l'extérieur.

Travailleurs et supérieurs doivent régulièrement être sensibilisés et informés du fait que, en cas de **troubles de la santé** antérieurs (évanouissements ou troubles de la conscience, troubles cardiaques, troubles ou infection des voies respiratoires, troubles de l'équilibre ou vertiges, affections aiguës ou limitation générale des capacités physiques), le travail dans une atmosphère dont la teneur en oxygène est inférieure à 15 % vol. est interdit ou pré-suppose un nouvel examen médical.

5.2 Mesures de protection individuelle complémentaires

Les équipement de protection individuelle (EPI) doivent satisfaire aux dispositions de la loi fédérale sur la sécurité des produits (LSPro) du 12 juin 2009. Selon l'art. 5 de ladite loi, les EPI sont réputés respecter les exigences essentielles de sécurité et de santé lorsqu'ils sont fabriqués conformément aux normes techniques harmonisées au niveau international.

Si la concentration en oxygène est inférieure à 17 % vol., il faut utiliser un **appareil isolant pour l'autosauvetage et l'évacuation** (appareil de protection respiratoire de type: évacuation).

Lorsque la concentration en oxygène est inférieure à 13 % vol., il est obligatoire de porter un **appareil de protection respiratoire ne dépendant pas de l'atmosphère ambiante**. Si la teneur en oxygène se situe entre 13 et 15 % vol., l'utilisation d'un tel appareil est recommandée.

Si la concentration en oxygène se situe entre 13 et 15 % vol., les **systèmes portables d'alimentation en oxygène avec régulateur à la demande** sont également en mesure d'apporter un soutien efficace aux travailleurs. Ils délivrent entre deux litres et demi et trois litres et demi d'oxygène par minute et peuvent contribuer de façon déterminante à accroître le bien-être des travailleurs, qui peuvent demander à l'employeur de leur en mettre à disposition. L'utilisation d'un système d'alimentation en oxygène à la demande n'est pas utile pour les interventions de courte durée (contrôles ponctuels par ex.). Lors de l'utilisation de tels appareils, il faut également prendre en compte les conditions de l'environnement, surface des locaux par ex.



3 Selon la situation, les systèmes d'alimentation en oxygène à la demande peuvent accroître le bien-être des travailleurs.



4 Système portable d'alimentation en oxygène avec régulateur à la demande avec sac à dos pour la réserve d'oxygène.

5.3 Visites médicales complémentaires

Pour pouvoir entrer dans des locaux dont la teneur en oxygène est inférieure à 17 % vol., les travailleurs doivent passer un examen d'aptitude. Ce dernier doit être réalisé dans le cadre de l'appel à des médecins du travail conformément à la directive CFST 6508.

La visite comprend un entretien et un examen médical, une prise de sang avec analyses de laboratoire, un examen des fonctions pulmonaires, un électrocardiogramme et une ergométrie. L'**examen d'embauche et de contrôle** figure dans le document «Travaux dans des atmosphères appauvries en oxygène: visite médicale (aptitudes)» (cf. annexe). Seules des personnes déclarées aptes par le médecin examinateur et le médecin du travail compétent peuvent travailler dans des locaux appauvris en oxygène.

Les examens de contrôle doivent avoir lieu à **intervalles réguliers**:

- de moins de deux ans si la concentration en oxygène se situe entre 15 et 17 % vol.
- de moins d'un an si la concentration en oxygène est inférieure à 15 % vol.

Travaux dans des atmosphères appauvries en oxygène: visite médicale d'aptitude

1. Anamnèse

1.1 Antécédents

- maladies sanguines familiales (anémie, maladie génétique, drépanocytose)
- maladie sanguine (maladie génétique, anémie, drépanocytose)
- troubles cardiaques
- troubles vasculaires
- hypertension artérielle
- troubles pulmonaires et respiratoires
- troubles du système nerveux central
- troubles lors de séjours en altitude ou de voyages en avion
- troubles antérieurs de la circulation sanguine, apoplexie cérébrale
- troubles du métabolisme (par ex. diabète sucré)
- consommation de tabac
- médicaments
- consommation d'alcool

1.2 Troubles actuels

- angine de poitrine
- palpitations, arythmie cardiaque
- essoufflement à l'effort
- douleurs au repos de type ischémique
- limitation des performances physiques
- vertiges
- syncopes
- perturbations de l'état de conscience
- douleurs dans les membres, la poitrine ou le ventre lors de séjours en altitude ou de voyages en avion
- céphalées, fatigue, malaise, vomissement, essoufflement lors de séjours en altitude ou de voyages en avion

1.3 Troubles lors de précédents séjours dans des locaux appauvris en oxygène

- céphalées
- nausées
- inappétence
- vertiges

- fatigue anormale
- essoufflement
- douleurs thoraciques
- palpitations
- troubles de la concentration
- troubles de la marche

2. Examen

- poumons: fréquence respiratoire, percussion, auscultation
- cœur, circulation: fréquence cardiaque, rythme, tension artérielle, choc de la pointe, auscultation du cœur, souffle carotidien, remplissage de la veine jugulaire, reflux hépa-tojugulaire, œdèmes périphériques, pouls périphériques
- abdomen: foie, rate
- status neurologique: nerfs crâniens; force, réflexes, signes pyramidaux, sensibilité

3. Examens de laboratoire

- formule sanguine détaillée (hémoglobine, érythrocytes, hématocrite, leucocytes, différenciation des leucocytes)
- glucose sanguin, créatinine, ALAT, γ -GT

4. Spirométrie

- VEMS, CVF, coefficient de Tiffeneau, DEP, DEM 50, courbe débit-volume

5. Electrocardiogramme au repos et ergométrie

- électrocardiogramme au repos
- ergométrie avec électrocardiogramme d'effort

6. Examens complémentaires par le médecin de l'entreprise ou du travail

Examens complémentaires selon le résultat de la visite médicale:

- capacité de diffusion du monoxyde de carbone ou analyse des gaz du sang au repos et à l'effort
- électrophorèse de l'hémoglobine en cas de suspicion d'une drépanocytose
- examen duplex des artères cérébrales en cas de suspicion de sténose
- examen cardiologique, pneumologique ou hématologique spécialisé en cas de suspicion de maladies cardiaques, vasculaires, respiratoires ou sanguines

Suva

Protection de la santé

Renseignements

Case postale, 1001 Lausanne
Tél. 021 310 80 40-42
Fax 021 310 80 49
www.suva.ch

Commandes

Case postale, 6002 Lucerne
www.suva.ch/waswo-f
Fax 041 419 59 17
Tél. 041 419 58 51

Titre

Travaux dans une atmosphère appauvrie en oxygène

Auteurs

Secteur chimie et division médecine du travail

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

1^{re} édition: septembre 2011

Référence

66123.f (disponible uniquement sous forme de fichier pdf)

Le modèle Suva**Les quatre piliers de la 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.