HYPOBARE (MILIEU HYPOBARE)

Mis à jour en 28 mai 2010

Les informations fournies par cette fiche sont indicatives, sans valeur légale et sans caractère obligatoire.

Définition de la nuisance ou situation dangereuse

Travail en altitude : travaux en moyenne et haute montagne. Moyenne altitude . 1000 à 2000 m. Haute altitude . 2000 à 5500 m.

Danger

Si la composition de l'air ne change pas, la pression barométrique diminue avec l'altitude réduisant la pression partielle en 0_2 dans les milieux biologiques. Avec la baisse de pression, la densité de l'air diminue, ainsi que son degré hygrométrique et sa température.(- 6,5° par l000 m).
Cette baisse de densité de l'air offre aussi un moindre filtre vis à vis des rayonnements solaires UV, IR (et pour les très hautes altitudes : rayonnements ionisants).
• **Problèmes posés par la diminution de pression atmosphérique :**
Plus que la diminution de pression atmosphérique, ce sont les variations de pression qui influent au niveau des cavités de l'organisme : sinus, oreille moyenne, tube digestif. Si quelques ballonnements intestinaux restent sans effet sur la santé, des problèmes liés à des troubles de perméabilité ORL (trompe d'Eustache) risquent d'occasionner des otites moyennes chez les sujets amenés à effectuer de fréquents dénivelés.
• **Problèmes posés par l'hypoxie :** la baisse de pression partielle en 0_2, tend à réduire l'oxygénation du sang (hypoxémie, avec diminution de la capnie). Une régulation, à partir des chémorécepteurs s'oppose à la tendance hypoxèmique par mise en oeuvre de mécanismes d'adaptation compensateurs selon deux modalités : accommodation immédiate, essentiellement cardio- respiratoire, relativement coûteuse, suivie au delà d'une quinzaine de jours d'un acclimatement à l'altitude. (polyglobulie…). Pour compenser l'hypoxie l'organisme met en place des mécanismes physiologiques : accélération de la fréquence cardiaque et du rythme respiratoire en premier lieu, puis des mécanismes moins coûteux : polyglobulie, augmentation de la ventilation, et protecteurs : limitation de la fréquence cardiaque maximum. Un dysfonctionnement de ces mécanismes peut être responsable des pathologies rencontrées en haute montagne :
– Mal des montagnes : survient en général dans les premiers jours d'exposition, avec céphalées, polypnée superficielle, tachycardie, vomissements, vertiges, inappétence.
– Oedème pulmonaire : d'altitude, lié à une augmentation de la pression artérielle pulmonaire, imprévisible, pouvant survenir dans les 6 à 12 h d'exposition. Il doit imposer une contre indication formelle à la haute altitude, si récidive.

– Insomnie avec réveils fréquents suite à des pauses respiratoires.
– Oedème cérébral d'altitude : céphalées intenses, troubles neurologiques et rapidemment coma (rare en dessous de 4 000 m).
– Révélation d'un angor quiescent.

• Problèmes liés à l'environnement :

– Diminution de l' hygromètrie : Tendance à la déshydratation, risque de coliques néphrétiques. Les besoins en eau sont augmentés, (risque d'épuisement en travail musculaire intense).
– Baisse de la température : En dehors des périodes ensoleillées, où le rayonnement infrarouge solaire est efficace, le froid, majoré par le vent, génère des risques importants : réactions locales, gelures, épuisement musculaire par thermogénèse, hypothermie. Ces risques sont d'autant favorisés par tous facteurs augmentant la déperdition calorique : vent, neige ou pluie, vêtements inadaptés ou humides.
– Rayonnements, ionisation : la baisse de la densité de l'air favorise les irradiations : risque important de brûlures par UV, terrain propice à l' apparition de cancers cutanés. Lésions des muqueuses : kératoconjonctivite, ptérygion.
Irradiation : le débit dose d'irradiation (30 mrem/an ou 0,3 mSivert au niveau de la mer) est multiplié par 2 tous les 1500 m. La dose maximale admissible est de 500 mrem/an ou 5 mSivert.

Pression barométrique	Altitude	pression en Mbar	partielle O2 en mmHg
1 bar	0 m	196	149
0,89	1000 m	173	131
0,79	2000 m	151	114
0,7	3000 m	144	100
0,54	5000 m	105	75

Tâches et postes

Tous les métiers du bâtiment peuvent être amenés à s'exercer en des situations géographiques situées en altitude.

Tâches	Postes
Aménagements hydro-électriques : barrages, tunnels, conduites forcées (travaux publics spécialisés).	Canalisateur, maçon, ouvrier routier, terrassier, conducteur d'engins, géomètre
Aménagements électriques et hertziens .	Electricien, monteur lignard
Peinture	Peintre pyloneur, peintre routier
Construction, entretien des infrastructures de stations de sports d'hiver (hôtellerie, pistes, parkings, voirie, voies et réseaux divers (VRD), remontées mécaniques, dispositifs anti-avalanches). Aménagement de la montagne et exploitation forestière. Travaux dans les observatoires (pic du midi…).	Canalisateur, maçon, ouvrier routier, terrassier, conducteur d'engins, électricien, géomètre, peintre

Niveau d'exposition

Temps : durée - fréquence

Une exposition permanente supérieure à 15 jours à 2500, 3000 m entraîne un acclimatement qui peut se pérenniser si une exposition périodique mais régulière entretient les adaptations physiologiques.

Exposition	Permanente	Fréquente	Intermittente	Occasionnelle
%	> 70	> 30	> 5	< 5
Jour	> 6 heures	> 2 heures	> 30 mn	< 30 mn
Semaine	> 3 jours	> 1 jour	> 2 heures	< 2 heures
Mois	> 15 jours	> 6 jours	> 1 jour	< 1 jour
Année	> 5 mois	> 2 mois	> 15 jours	< 15 jours

Conditions d'exposition

Matériels

L’exposition en hypobarie est à envisager selon deux types : • Exposition intermittente de personnel vivant en basse altitude, non acclimaté, soumis à des variations de pression à chaque trajet vers les lieux de travail. • Exposition permanente (>15 jours) de personnel installé en base vie en altitude pendant toute la durée du chantier. Ce personnel est acclimaté. Réalisation de travaux à forte exigence physique : manutention, terrassement manuel, accès à pieds, escalades, port d’équipement particulier : cagoules, masques (sableurs, peintres).

Cofacteurs environnementaux

• Hiver : risque dû au froid dominant. • Eté : risque de déshydratation, UV, chaleur.

Facteurs individuels

• Anomalies cardio-vasculaires : antécédents coronariens, HTA surtout pulmonaire, troubles du rythme, insuffisance cardiaque (inaptitude en cas d’infarctus récent).
• Antédents d’OAP d’altitude (inaptitude).
• Anomalies hématologiques : anémie, hémoglobinopathies.
• Anomalies respiratoires : troubles restrictifs sévères (inaptitude).
• Troubles obstructifs permanents ou à l’effort.

• Diabète insulinodépendant, (isolement géographique).
• Epilepsies (isolement géographique).
• Peau claire, vitiligo étendu.

Barème de décision

Critères complets

Le score obtenu par addition des différents coefficients de pondération sert de guide pour la mise en place de la stratégie de surveillance médico-professionnelle.

Conditions d'exposition	Permanent	Fréquente	Intermittente	Occasionnelle
Conditions de travail				
Moyenne altitude	0	0	3	3
Haute altitude	0	0	2	3
Travail à forte composante physique	1	1	2	3
Cofacteurs individuels				
Anomalie cardio-respiratoire	1	1	2	2
Antécédents d'infarctus	1	1	3	3
Cofacteurs environnementaux				
Hiver	2	2	3	3
Isolement géographique	3	3	1	1

Contenu des actions

Suivi réglementaire

Suivi individuel de l'état de santé des travailleurs

Non concernée.

Surveillance post professionnelle

Non concernée.

Modalités du suivi individuel de l'état de santé

Il existe un test d'hypoxie permettant en cas de doute de détecter les sujets à haut risque d'OAP d'altitude.

S'assurer de l'absence d'apparition de troubles du type OAP lors des séjours antérieurs, de syndrome de Raynaud, de lésions cutanées et d'une bonne résistance cardio-vasculaire à l'effort

Tout le monde peut souffrir du mal des montagnes : ce n'est pas un critère d'inaptitude.
Evaluation du degré d'acclimatement du sujet en fonction de ses séjours en altitude. Pour les coronariens contrôler l'épreuve d'effort.

Prévention

Prévention collective

Montée progressive avec palier à 2500 m pour chantier à plus de 3500 m. Information du risque, formation de secouristes.

Prévention individuelle

Concernant les risques annexes (froid, déshydratation, ensoleillement, isolement).
Information des salariés

Réparation

Pas de MP. Réparation par AT

Secours

Etablissement de plan d'évacuation et de secours (lieux isolés).

Remarques

La pathologie d'hypobarie, dans le domaine du BTP, se limite aux travaux en moyenne et haute montagne.

Mots-clés

ALTITUDE, HYPOBARE