



Dr Cyril SCHMIT
Chercheur INSEP Paris



Travail à la chaleur

Effets sur la santé et risques

De nombreuses activités dans les métiers de la forge et de la fonderie obligent les salariés à évoluer dans des environnements marqués par des températures élevées. Ces ambiances thermiques chaudes peuvent avoir de graves effets sur la santé et augmenter les risques d'accidents du travail.

Il n'existe pas de définition réglementaire du travail à la chaleur. Toutefois, au-delà de 30 °C pour une activité sédentaire, et 28 °C pour un travail nécessitant une activité physique, la chaleur constitue un risque pour les salariés (source INRS).

Pour des travailleurs exposés aux conditions chaudes, la contrainte

thermique de l'environnement s'ajoute à celle de l'organisme au travail. L'accumulation de chaleur interne entraîne la dérive de la température centrale. Cette hausse s'accompagne de plusieurs effets qui limitent la performance du travail (surconsommation d'énergie, accélération de la fréquence cardiaque, sudation importante). Mais cette hausse place surtout le travail dans des situations à risques inhabituels, en raison du phénomène d'inhibition cognitive liée à la chaleur, de la déshydratation de l'organisme et de la perte d'endurance.

L'exposition à des températures élevées, même si elle est occasionnelle, peut altérer les mécanismes de régulation et être à l'origine de troubles sérieux, ceci d'autant plus chez un individu qui n'y est pas préparé.

Fatigue, sueurs, nausées, maux de tête, vertiges, troubles de la vigilance, crampes sont des symptômes courants liés à la chaleur. La fréquence cardiaque¹ sont les principaux indices qui permettent de définir des niveaux de pénibilité.

Ces symptômes peuvent être précurseurs de troubles plus importants : déshydratation, voire coup de chaleur pouvant entraîner le décès.

Sur le lieu de travail, une combinaison de facteurs individuels (âge, santé physique, état de fatigue, dépense physique inhérente à la tâche...) et collectifs (organisation de l'activité, conditions de travail...) joue alors un rôle prépondérant sur l'altération des performances mentales et physiques des individus pouvant entraîner une augmentation du risque d'accident.



Usine Arcelor Mittal Dunkerque

La baisse de vigilance augmente le risque

Les effets de la chaleur sur la santé sont plus élevés lorsque s'ajoutent des facteurs aggravants comme la pénibilité de la tâche et, par conséquent, augmentent les risques d'accidents. L'exposition à des températures élevées induit une baisse de la vigilance.

1 : Le Coût Cardiaque Relatif moyen ou le Coût Cardiaque Absolu (CCA) représente le travail supplémentaire effectué par le cœur pour un effort donné (fréquence moyenne de travail - fréquence de repos). Le Coût Cardiaque Relatif (CCR) tient compte de l'âge et permet d'apprécier l'adaptabilité individuelle au poste. Il s'agit de la capacité de travail du cœur utilisée entre la fréquence cardiaque de repos et la fréquence maximale théorique (CCA / FMT* - fréquence de repos). * La Fréquence Maximale Théorique (FMT) est égale à 220 battements par minute moins l'âge en années



Opérateur équipé d'un gilet de thermorégulation

La chaleur peut ainsi entraîner des altérations fonctionnelles et générer des risques pour la sécurité, par exemple la transpiration excessive crée un inconfort et peut rendre les mains glissantes, venir gêner la vue...

Lors de l'exposition à la chaleur, des effets psychologiques sont également relevés comme l'augmentation du temps de réaction et du temps de réflexion, des erreurs ou omissions liées aux troubles des fonctions cognitives (mémorisation).

Il est toujours plus difficile d'effectuer une tâche demandant de la précision et plus risqué de réaliser une tâche demandant un effort physique important dans une ambiance très chaude.

L'innovation : une réponse au stress thermique

La société française CRYO'INNOV a conçu et développé un gilet de thermorégulation réfrigérant, appelé CRYOVEST, qui intègre une technologie de froid appelée FirstIce présente

sous la forme de huit accumulateurs d'un format 15 x 15 cm préalablement cristallisés dans un congélateur et placés dans le gilet (quatre devant et quatre derrière). Ces accumulateurs de froid permettent de diffuser une fraîcheur intense pendant deux heures sans choc thermique ni risque de brûlure cutanée.

Ce vêtement est né à l'aube des Jeux Olympiques de Pékin en 2008 pour répondre à la problématique de chaleur qu'ont rencontrée les athlètes tout au long de la compétition. Cet équipement a fait l'objet de nombreuses investigations et études scientifiques au sein du Laboratoire de Recherche à l'Institut National du Sport et de l'Expertise de la Performance (INSEP Paris) et de l'usine ArcelorMittal Dunkerque. Les résultats et conclusions de ces études mettent en évidence l'apport du refroidissement corporel ou « cooling » avant, pendant et après un effort physique en ambiance chaude. Le bénéfice est double puisqu'il est physiologique et psycho-cognitif.



Gilet de thermorégulation CRYOVEST



dans le contexte

Bénéfices physiologiques :

- stabilisation de la température centrale autour de 37°C,
- stabilisation, puis baisse de la fréquence cardiaque après 15 minutes de port (- 8 à 12 pulsations/minute),
- réduction des pertes hydriques avec un gain de -30 cl / heure de sudation,
- augmentation du confort thermique et diminution de la fatigue physique.



Résultat du refroidissement CRYOVEST

Le port d'un gilet réfrigérant de thermorégulation permet d'augmenter la puissance et l'endurance physique d'un individu exerçant une activité modérée à intense en ambiance chaude.

Bénéfices psycho-cognitifs :

- préservation de la fonction de mémorisation,
- préservation des temps de réaction,
- préservation des temps de réflexion,
- préservation de la motricité fine.

Le port d'un gilet réfrigérant de thermorégulation permet de préserver la vigilance, par conséquent la sécurité individuelle et collective.

Suite à la médiatisation de ce gilet réfrigérant de thermorégulation et l'intérêt grandissant des services de santé et sécurité au travail, le modèle sport a évolué dans le développement d'un modèle dédié à l'industrie avec des matériaux non-feu. C'est une

solution viable considérée comme un vrai équipement de protection individuelle porté sur un T-shirt et sous

une veste ou combinaison multi-risques. Cette solution est de plus en plus utilisée dans les tâches dès que l'ambiance thermique est supérieure à 30°C.

Le gilet réfrigérant de thermorégulation associé à une hydratation régulière constitue un outil efficace contre le risque chaleur et le stress thermique des salariés exposés.

Pour plus d'infos : Société B&C CRYO'INNOV - www.cryoinnov.com



Température ambiante Arcelor Mittal Dunkerque



For workers exposed to hot conditions, the thermal stress of the environment is added to that of the body at work. The accumulation of internal heat causes the drift of the central temperature. This increase is accompanied by several effects that limit the performance of the work (overconsumption of energy, acceleration of the heart rate, significant sweating). However, this increase mainly places work in unusual risk situations, due to the phenomenon of cognitive inhibition related to heat, dehydration of the body and loss of endurance.

Innovation : a response to thermal stress

The French company CRYO'INNOV has designed and developed a cooling jacket called CRYOVEST which incorporates a cold technology called FirstIce present in the form of 8 accumulators of a 15x15 cm format previously crystallized in a freezer and placed in the vest (4 in front and 4 behind). These accumulators of cold make it possible to diffuse an intense freshness during 2 hours without thermal shock nor risk of burn with the skin.