

CHALEUR



Ce qu'il faut retenir

De nombreux métiers obligent les salariés à évoluer dans des environnements marqués par des températures élevées : teintureries, blanchisseries, cuisines, mines, hauts fourneaux, fonderies, ateliers de soudure... D'autres personnes travaillent en extérieur et peuvent être exposées à la chaleur, notamment en été lors des épisodes caniculaires. Ces ambiances thermiques peuvent avoir de graves effets sur la santé et augmenter les risques d'accidents du travail.

La réglementation ne définit pas le 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 peut constituer un risque pour les salariés.

L'exposition à la chaleur peut être liée à la proximité de matières en fusion comme le verre ou le métal (**fonderies, aciéries, hauts-fourneaux**) de matériaux à haute température (paroi d'un four, proximité d'un creuset,...) ou de conditions environnementales thermiquement dégradées. Par exemple, dans certains environnements, la combinaison de la chaleur et de l'humidité (**buanderies, conserveries, cuisines...**) peut rendre l'ambiance difficile à supporter. Les travaux en extérieur (**bâtiment, travaux publics, travaux agricoles...**) peuvent aussi exposer les salariés à de fortes chaleurs, particulièrement en été.

Fatigue, sueurs abondantes, nausées, maux de tête, vertiges, crampes... Ces symptômes courants liés à la chaleur peuvent être précurseurs de troubles plus importants, voire mortels : **déshydratation, coup de chaleur**.

Les effets de la chaleur sur la santé sont plus élevés lorsque se surajoutent des facteurs aggravants comme la **difficulté de la tâche**. La chaleur augmente par ailleurs les **risques d'accidents** car elle induit une baisse de la vigilance et une augmentation des temps de réaction. La transpiration peut aussi rendre les mains glissantes ou venir gêner la vue.

La prévention la plus efficace consiste à éviter ou au moins à limiter l'exposition à la chaleur. Pour cela il est possible d'agir sur l'**organisation du travail** (augmentation de la **fréquence des pauses**, limitation du travail physique, rotation des tâches...), l'**aménagement des locaux** (zones de repos climatisées, ventilation), les matériels et les équipements en associant les représentants du personnel (membres du CSE, CSSCT ou CHSCT) et le service de santé au travail.

Canicule et travail

Lors de périodes de canicule, il est indispensable de vérifier quotidiennement les conditions météorologiques et notamment le niveau de vigilance « canicule », pour prendre les mesures adaptées aux tâches et aux situations de travail. Certaines mesures techniques et organisationnelles peuvent contribuer à la réduction des risques :

- Aménager les horaires de travail en période de fortes chaleurs en favorisant les heures les moins chaudes de la journée ;
- Limiter le temps d'exposition du salarié à la chaleur en effectuant des rotations de personnel si possible ;
- Augmenter la fréquence des pauses de récupération, dans des lieux frais ;
- Permettre au salarié d'adopter son propre rythme de travail pour réduire sa contrainte thermique ;
- Limiter ou reporter le travail physique pour réduire la production de chaleur métabolique ;
- Modifier voire mécaniser certaines tâches. Par exemple, utiliser systématiquement les aides mécaniques à la manutention si la tâche demandée allie conditions de chaleur et manutention ;
- Prévoir des sources d'eau potable à proximité des postes de travail et des aires de repos ombragées ou climatisées ;
- Eviter le travail isolé, pour permettre une surveillance mutuelle des salariés et une intervention rapide si besoin ;
- Former et informer les salariés sur les risques liés à la chaleur, les signes d'alerte du coup de chaleur et les mesures de premier secours.
- Prendre en compte la période d'acclimatation nécessaire (au minimum sept jours d'exposition régulière à la chaleur), en particulier pour les intérimaires, les nouveaux embauchés, les salariés de retour après une absence.

En complément, des mesures portant sur l'organisation du travail ou la conception de la situation de travail, il convient également de promouvoir les mesures de prévention individuelle (habillement, hydratation, alimentation...).

Les pathologies associées

L'exposition à la chaleur peut être à l'origine chez un individu d'effets sur la santé qui peuvent être graves, tels que des crampes, la déshydratation ou l'épuisement. Le risque le plus grave est le coup de chaleur qui peut conduire au décès.

En effet, les mécanismes physiologiques tendent à maintenir la température corporelle/centrale de l'homme relativement constante et proche de 37°C quel que soit son environnement thermique. Ces mécanismes de régulation peuvent être débordés lors d'exposition à des fortes chaleurs/ambiances thermiques chaudes, notamment en période caniculaire.

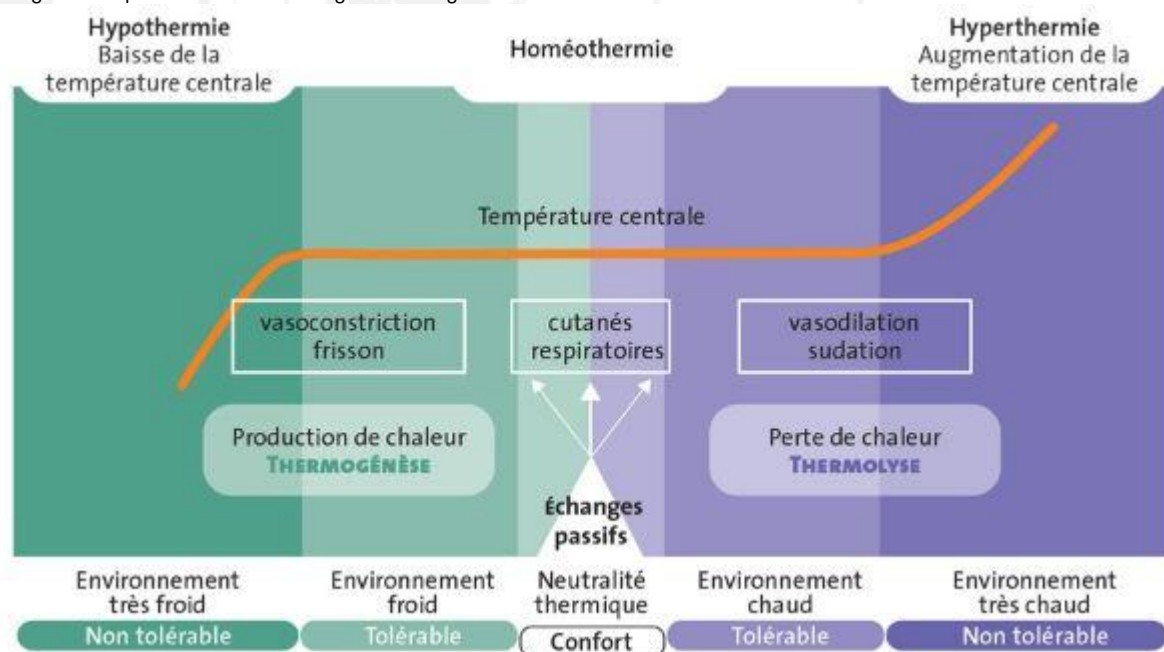
Mécanismes de régulation thermique

Afin de se protéger de la chaleur, l'individu modifie son comportement : éviter la chaleur, choisir des vêtements légers, adapter l'alimentation et la boisson... Par ailleurs, l'organisme dispose de mécanismes physiologiques (dits de thermorégulation) qui permettent d'évacuer la chaleur : transpiration/sudation, augmentation du débit sanguin au niveau de la peau (dilatation des vaisseaux cutanés)...

De plus, sous l'effet d'expositions prolongées, l'organisme acquiert une meilleure tolérance à la chaleur : c'est le phénomène d'acclimatation ou acclimatement. Le phénomène de transpiration devient plus efficace, les risques de déshydratation diminuent, le coût cardiovasculaire baisse... L'individu acclimaté à la chaleur a une réduction de sa température centrale et de sa fréquence cardiaque, la sudation intervient plus tôt... L'acclimatement, qui réduit les risques liés à la chaleur, est généralement obtenu en 8 à 12 jours.

Toutefois, il n'est que transitoire puisqu'il s'atténue puis disparaît totalement 8 jours après l'arrêt de l'exposition à la chaleur.

Cependant, si la température extérieure est trop élevée, ces mécanismes de régulation thermique perdent en efficacité. L'organisme peut alors courir de graves dangers.



Travail à la chaleur et santé

Les risques principaux sont le **coup de chaleur** et la **déshydratation**.

La chaleur peut également agir comme révélateur ou facteur aggravant de pathologies préexistantes, essentiellement cardio respiratoire, rénale, endocrinienne (diabète...).

Effets sur la santé et niveaux de gravité d'une exposition à la chaleur

- Niveau 1 : rougeurs et douleurs, œdème, vésicules, fièvre, céphalées.
-
-

- Niveau 2 : **crampes de chaleur** ou spasmes douloureux (jambes et abdomen), transpiration entraînant une déshydratation, **syncope de chaleur** (perte de connaissance soudaine et brève, survenant après une longue période d'immobilité ou lors de l'arrêt d'un travail physique dur et prolongé).
- Niveau 3 : **épuisement et déshydratation**, (forte transpiration, froideur et pâleur de la peau, pouls faible, température normale).
- Niveau 4 : **coup de chaleur** (température corporelle supérieure à 40,6 °C, peau sèche et chaude, pouls rapide et fort, perte de conscience possible), décès possible par défaillance de la thermorégulation.

Coup de chaleur, une urgence vitale

Le coup de chaleur peut survenir en cas d'exposition prolongée à des températures élevées. Le coup de chaleur est rare mais grave : il est mortel dans 15 à 25 % des cas.

Signes d'alerte d'un coup de chaleur

- **Symptômes généraux**
 - Hyperthermie : température interne supérieure à 39 °C
 - Tachycardie : pouls rapide
 - Respiration rapide
 - Maux de tête
 - Nausées, vomissements
- **Symptômes cutanés**
 - Peau sèche, rouge et chaude
 - Absence de transpiration
- **Symptômes neurosensoriels**
 - Confusion, comportement étrange, délire, voire convulsions
 - Perte de connaissance éventuelle

Dès que ces signes d'alerte sont détectés chez un travailleur exposé à la chaleur, il faut agir rapidement. Le premier réflexe du collègue ou du **secouriste** doit être d'alerter ou faire alerter les secours extérieurs : **Samu (15)** ou **numéro d'appel européen des services de secours (112)**.

Premiers gestes de secours en cas de coup de chaleur

Fatigue, maux de tête, soif intense, crampes, vertiges, peau sèche, somnolence, confusion, température corporelle supérieure à 39° C...

Il s'agit d'une urgence vitale, vous devez impérativement :

- Alerter ou alerter les secours : 15 ou 112.
- Si la victime ne présente pas de troubles de la conscience :
 - L'amener l'ombre et/ou dans un endroit frais et bien aéré,
 - Lui enlever les vêtements,
 - La rafraichir en faisant couler de l'eau froide sur le corps,

- Lui donner à boire de l'eau fraîche.
- Si la victime perd connaissance : la mettre en position latérale de sécurité et la surveiller en attendant l'arrivée des secours. Des gestes de secours supplémentaires seront appliqués sur avis médical (15, 112).

Les vagues de chaleur sont généralement associées à une élévation de la mortalité dans la population. Il s'agit des personnes les plus sensibles à la chaleur, notamment les nourrissons, les personnes âgées, les personnes atteintes d'un handicap ou d'une maladie chronique, ... Les travailleurs effectuant des tâches physiques pénibles sont également concernés au même titre que les sportifs.

Pour l'été 2020, Santé Publique France a reçu 12 signalements d'accidents du travail mortels en lien possible avec la chaleur. Il s'agissait de 11 hommes et d'une femmes âgés de 28 à 61 ans (âge médian 48,5 ans). Ces accidents du travail mortels sont survenus principalement à l'extérieur, dont 5 en lien avec une activité d'agriculture ou de sylviculture (source Bulletin de santé publique. Été 2020).

Risques d'accident du travail

Un outil qui glisse des mains lorsqu'elles sont moites, la transpiration qui gêne la vue... : la chaleur peut ainsi entraîner des altérations fonctionnelles et générer des risques pour la sécurité.

Lors de l'exposition à la chaleur, des effets psychologiques/cognitifs sont également observés comme l'augmentation du temps de réaction, des erreurs ou omissions. 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.

Que dit la réglementation ?

Aucune indication de température maximale au-delà de laquelle il serait dangereux ou interdit de travailler n'est donnée dans le Code du travail. Mais certaines dispositions relatives aux ambiances particulières de travail répondent au souci d'assurer des conditions de travail adaptées en cas de fortes chaleurs.

Dispositions générales concernant l'employeur

L'employeur met en œuvre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs (article L4121-1 du Code du travail), en application des principes généraux de prévention. Il doit notamment prendre en compte les conditions de température lors de l'évaluation des risques et mettre en place des mesures de prévention appropriées.

Certaines dispositions réglementaires, consacrées à l'aménagement et à l'aération des locaux, aux ambiances particulières de travail et à la distribution de boissons, répondent au souci d'assurer des conditions de travail satisfaisantes, y compris dans des ambiances de travail où les températures sont élevées :

- Dans les locaux fermés, l'employeur est tenu de renouveler l'air des locaux de travail en évitant les élévations exagérées de températures (article R. 4222-1).
- Dans les locaux fermés à pollution non spécifique, le renouvellement de l'air doit avoir lieu soit par ventilation mécanique soit par ventilation naturelle permanente (R. 4222-4).
- L'employeur doit en outre mettre à disposition des salariés de l'eau potable et fraîche pour la boisson (article R. 4225-2 et suivants).
- Les postes de travail extérieurs doivent être aménagés de telle sorte que les travailleurs soient protégés contre les conditions atmosphériques (article R. 4225-1).

Pénibilité

Il convient de noter que les températures extrêmes font partie des facteurs de risques professionnels concernés par le dispositif pénibilité. Les salariés exposés à plus de 900 heures par an à une température au moins égale à 30 degrés sont ainsi susceptibles d'acquérir des points crédités sur le compte personnel de prévention (C2P) et de bénéficier de mesures de compensation. La température s'entend alors des températures liées à l'exercice de l'activité elle-même ; les températures extérieures n'étant pas prises en considération dans le cadre de ce dispositif.

Droit de retrait du salarié

S'agissant de l'exercice du droit de retrait des salariés (articles L. 4131-1 à L. 4131-4 du Code du travail), il est rappelé que celui-ci s'applique strictement aux situations de danger grave et imminent.

Dans les situations de travail à la chaleur, une évaluation des risques et la mise en place de mesures de prévention appropriées permet de limiter les situations de danger.

Chantiers BTP

Les travailleurs doivent disposer soit d'un local permettant leur accueil dans des conditions de nature à préserver leur santé et leur sécurité en cas de survenance de conditions climatiques susceptibles d'y porter atteinte, soit d'aménagements de chantiers les garantissant dans des conditions équivalentes (article R. 4534-142-1 du Code du travail).

Les employeurs du bâtiment et des travaux publics sont tenus de mettre à la disposition des travailleurs au moins 3 litres d'eau, par jour et par travailleur (article R. 4534-143 du Code du travail).

Pour certaines activités, l'entrepreneur peut, sous certaines conditions strictes, décider d'arrêter le travail pour intempéries (article L. 5424-9 du Code du travail).

Jeunes travailleurs

Les jeunes travailleurs de moins de 18 ans ne peuvent être affectés qu'à des travaux qui ne sont pas susceptibles de porter atteinte à leur sécurité, à leur santé ou à leur développement (article L. 4153-8). Il est interdit de les affecter à des travaux les exposant à une température extrême susceptible de nuire à la santé (article D. 4153-36).

Dispositions applicables aux maîtres d'ouvrage

Le maître d'ouvrage doit se conformer à certaines règles relatives à l'aménagement des locaux de travail. Ainsi, les équipements et caractéristiques des locaux de travail doivent être conçus de manière à permettre l'adaptation de la température à l'organisme humain pendant le temps de travail, compte tenu des méthodes de travail et des contraintes physiques supportées par les travailleurs.

Ces dispositions ne font pas obstacle à celles du Code de la construction et de l'habitation relatives aux caractéristiques thermiques des bâtiments autres que d'habitation » (articles R4213-7 à R. 4213-9 du Code du travail).

Canicule

Chaque année, la direction générale de la santé publie un plan national canicule (PNC) qui a pour objectifs d'anticiper l'arrivée d'une canicule et de définir les actions à mettre en œuvre aux niveaux local et national pour prévenir et limiter les effets sanitaires de celle-ci.

L'instruction interministérielle du 22 mai 2018 reconduit en 2018 les dispositions du PNC 2017. En revanche, pour tenir compte des retours d'expériences des années passées, cette instruction introduit l'extension de la période de veille saisonnière, du 1er juin au 15 septembre et précise la nouvelle terminologie associée à la gestion des effets sanitaires des vagues de chaleur. Le PNC 2017 précise pour sa part les objectifs, les différents niveaux du plan et les mesures de gestion qui s'y rapportent, ainsi que le rôle des différents partenaires. L'application du dispositif prévu par le PNC aux travailleurs ainsi que le dispositif réglementaire applicable en milieu de travail en période de fortes chaleurs y sont également détaillés.

Quels sont les facteurs de risques d'exposition ?

De nombreux métiers obligent les salariés à évoluer dans des environnements thermiquement dégradés, marqués par des températures élevées, par la présence de surfaces rayonnantes ou dans des conditions de vitesse d'air et d'humidité qui ne favorisent pas l'équilibre thermique du salarié.

Dans les fonderies, les aciéries, les hauts-fourneaux, la principale source de chaleur est la matière en fusion (métal ou verre). Dans les buanderies, les cuisines de restaurants et les conserveries, la très forte humidité combinée à la chaleur rend l'ambiance difficile à supporter.

Pour les activités qui se déroulent à l'extérieur, comme dans les secteurs du bâtiment, des travaux publics, des travaux agricoles ou des transports, le soleil est la principale source de chaleur. Si bien que les travailleurs exposés à la chaleur sont très nombreux, surtout en été.

Deux exemples, adaptés de cas réels, illustrent des situations d'accidents liés à des périodes de fortes chaleurs

1er cas d'accident : Yann, 19 ans, apprenti menuisier

Le premier jour de canicule de la saison surprend tout le monde. Fin juin, le thermomètre affiche déjà plus de 30°C. Apprenti dans une menuiserie, Yann, 19 ans, doit s'occuper d'un déchargement de matériel dans une cour située à un peu plus de 1,5 km de l'atelier où il travaille habituellement.

Ce début d'après-midi, il s'y rend en voiture. Arrivé sur place, Yann a soif. Zut ! L'eau est restée à l'atelier. Tant pis. Pris par le temps, il renonce à faire demi-tour. « Avec cette chaleur, mieux vaut s'économiser, se dit-il. La bière du déjeuner m'aidera à tenir ». Il s'attelle à la tâche. Alors que le matin, l'atmosphère moite qui régnait dans l'atelier avait provoqué chez le jeune homme une sudation excessive, il réalise, que finalement, il sue beaucoup moins à l'extérieur. En revanche, Yann a des maux de tête, puis des crampes musculaires. A plusieurs reprises, il éprouve une forte sensation de chaleur et quelques difficultés à se concentrer sur sa tâche.

Une heure trente plus tard, alors qu'il reprend le volant, il est pris d'un malaise et perd le contrôle de son véhicule.

2e cas d'accident : Eric, 42 ans, ouvrier du bâtiment

Lundi 11 août. Eric, 42 ans, reprend le travail après un arrêt maladie. La canicule qui s'est abattue sur le pays il y a une dizaine de jours ne faiblit pas. La nuit précédente, la température a même atteint des records historiques : à Paris, elle n'est pas descendue en dessous de 25,5°C. Et Eric a eu du mal à trouver le sommeil.

Ce lundi matin, Eric rejoint trois collègues sur un chantier de construction d'une maison individuelle. Avec eux, il doit notamment poser des éléments préfabriqués en béton, déchargés et stockés à l'entrée du chantier, en plein soleil. En début de matinée, Eric boit beaucoup. Mais très vite, l'eau n'est plus très fraîche... Pris par les cadences de son travail, il ne prête pas attention à la sensation de faiblesse et de fatigue qu'il ressent. Il l'attribue au manque de sommeil. A 11 h, alors qu'il a définitivement renoncé à boire de l'eau tiède, il est en proie aux premiers étourdissements. A plusieurs reprises, ses collègues s'inquiètent de son état, sans qu'aucun ne reconnaisse le coup de chaleur.

Après le déjeuner, alors qu'il s'apprête à reprendre son activité, Eric perd conscience.

La prévention

La prévention des risques liés à la chaleur doit être prise en compte dans la démarche globale d'évaluation des risques dans l'entreprise. L'objectif prioritaire est de limiter les expositions des salariés et de réduire la pénibilité des tâches à accomplir. Pour cela il est possible d'agir sur l'organisation du travail, l'aménagement des locaux et des postes, la conception des situations de travail, la formation des salariés...

La prévention des risques liés à la chaleur doit être intégrée le plus en amont possible, et prendre en compte les dimensions techniques, organisationnelles et individuelles du travail. La mise en place d'actions de prévention adaptées se fait en associant les représentants du personnel (dont les membres du CHSCT), les salariés et le médecin du travail.

Organisation du travail

- Limiter les temps d'exposition à la chaleur ou effectuer une rotation des tâches lorsque des postes moins exposés en donnent la possibilité.
- Limiter le travail physique intense et le port de charge répétitif.
- Permettre une période d'acclimatation suffisante avant d'assurer des activités physiques intenses
- Éviter le travail isolé et privilégier le travail d'équipe.
- Augmenter la fréquence des pauses de récupération.
- Aménager des aires de repos climatisées.
- Fournir une source d'eau fraîche et inciter les salariés à boire souvent.
- Établir une procédure d'urgence en cas de malaise lié à l'exposition à la chaleur.

- Modifier les horaires de travail lors des périodes caniculaires...

Conception et aménagement des postes de travail

- Réduire la température : climatisation, ventilation
- Réduire le taux d'humidité en ventilant.
- Aménager des cabines d'observation climatisées.
- Automatiser les tâches en ambiance thermiques élevées.
- Utiliser des aides mécaniques pour réduire la dépense énergétique des salariés.
- Réduire l'exposition à la chaleur émise par des surfaces chaudes (calorifugeage des surfaces, utilisation d'écrans ou de revêtements réfléchissants).
- Lors de la conception de nouveaux bâtiments, prendre en compte le confort d'été dans les choix architecturaux ...

Formation et information des salariés

Pour mettre en place des actions d'information ou de formation appropriées, l'employeur peut se faire conseiller par le médecin du travail. Ces actions concernent tous les salariés exposés, sans oublier les nouveaux embauchés, les intérimaires, les personnels chargés de la manutention.

Principales mesures concernant la formation et l'information des salariés exposés à la chaleur

- Informer les salariés des risques spécifiques liés à la chaleur ou aux postes de travail exposant à de fortes chaleurs et des mesures de prévention prévues.
- Mettre en place des formations adaptées aux postes de travail.
- Compléter, si besoin, la formation des sauveteurs secouristes du travail. L'employeur peut demander pour cela l'intervention du service de santé au travail.
- Sensibiliser les salariés pour les inciter à adopter les mesures comportementales ou d'hygiène de vie, permettant de réduire les risques liés à la chaleur (tenue de travail, alimentation, boisson...).

La situation individuelle des salariés (maladie chronique, prises médicamenteuses, grossesse...) doit être prise en compte et faire l'objet d'une information et de recommandations spécifiques par le médecin du travail lors du suivi médical.

Mise à disposition de vêtements ou d'équipements de protection adaptés

- Lors des chaleurs estivales :
 - vêtements de travail, de couleur claire, permettant l'évaporation de la sueur,
 - couvre-chef en cas de travail en extérieur et d'exposition prolongée au soleil,
 - équipements de protection individuelle adaptés, réduisant l'inconfort thermique...
- Lors d'activités en ambiance chaude (fonderies, verreries...) : vêtements de protection contre la chaleur, vestes de refroidissement...

La situation individuelle des salariés (maladie chronique, prises médicamenteuses, grossesse...) doit être prise en compte et faire l'objet d'une information et de recommandations spécifiques par le médecin du travail lors du suivi médical.

Evaluer les risques liés au travail à la chaleur

La démarche d'évaluation des risques doit inclure les dangers liés à la chaleur. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte, qu'il s'agisse de travail en extérieur ou à l'intérieur de locaux. Ils peuvent être liés à la température (extérieure ou générée par un procédé de travail) mais aussi aux caractéristiques de l'environnement de travail (présence de rayonnement, vitesse et humidité de l'air) mais également à la tâche à effectuer, à l'organisation du travail, à l'aménagement des locaux. Certains facteurs individuels sont aussi à considérer.

Le bilan thermique

La situation d'un individu dans une ambiance thermique donnée va être influencée notamment par les caractéristiques physiques de l'environnement (notamment la température, la vitesse et l'humidité relative de l'air et la présence de surfaces rayonnantes), la production de chaleur corporelle (métabolisme et travail) et les propriétés thermiques des vêtements qu'il porte. Des indices dit de « confort thermique » ou de « contraintes thermiques » permettent de caractériser la situation d'un individu dans une ambiance donnée en intégrant l'ensemble de ces facteurs. L'indice le plus utilisé est l'indice de sudation requise désigné sous l'acronyme « ATP » pour astreinte thermique prévisible. Cet indice est basé sur le bilan thermique du corps au poste de travail. Ce bilan est le résultat de l'équilibre du corps dans un environnement donné. Vont entrer en compte les différents mécanismes d'échange thermiques entre le corps et l'air (convection, conduction et rayonnement), mais aussi les mécanismes propres au corps que sont la sudation et la respiration. Cette méthode d'évaluation ne s'applique que dans des situations de travail jugée « permanente », soit de plusieurs heures, pour lesquelles le corps a eu le temps d'établir un équilibre avec son environnement.

Ambiance chaude : quelles mesures ?

- Température de l'air : à l'aide d'un simple thermomètre (placé à l'ombre si travail à l'extérieur). Des sondes à résistance, ou des couples thermoélectriques peuvent être aussi utilisés. Un psychromètre permet de mesurer à la fois la température sèche et la température humide de l'air.
- Humidité relative de l'air : hygromètres, appareils de mesure disponibles dans le commerce.
- Rayonnement : à l'aide d'un globe noir
- Vitesse : Anémomètre ou sonde à fil ou boule chaude

Dans certaines situations de travail exposant à la chaleur (sidérurgie, verrerie...), il est indispensable d'établir un bilan thermique précis. Pour cela, il faut avoir recours à des méthodes d'évaluation plus complexes et plus difficiles à mettre en œuvre par des **non spécialistes**. Ces méthodes sont étroitement liées à la réponse du corps humain face à la chaleur. Outre la température ambiante et le taux d'humidité, elles prennent en compte d'autres paramètres intervenant dans la sensation de chaleur (présence d'objets chauds dans l'environnement, mouvements de l'air, apport solaire, transpiration...). Les centres de mesures physiques des Carsat peuvent aider à déterminer l'astreinte thermique prévisible.

Facteurs inhérents au poste de travail ou à la tâche à exécuter

Tout travail implique une dépense d'énergie et donc une production de chaleur. Plus la charge physique est lourde, plus un travail pénible dure et plus la chaleur est difficile à supporter. Il faut donc prêter une attention particulière aux personnes amenées à effectuer des travaux physiques pénibles (lourds et très lourds dans l'encadré ci-dessous).

Classification à 4 niveaux de la charge physique, avec exemples

Classe	Exemples
Repos	Sommeil Repos assis ou debout
Travail léger	Travail de secrétariat Travail assis manuel léger (taper sur un clavier, écrire, dessiner, coudre, faire comptabilité) Travail assis avec de petits outils, inspection, assemblage ou triage de matériaux légers Travail des bras et des jambes (conduite de véhicule dans des conditions normales, manœuvre d'un interrupteur à pied ou à pédales) Travail debout (fraisage, forage, polissage, usinage léger de petites pièces) Utilisation de petites machines à main Marche occasionnelle lente (inférieure à 3,5 km/h)
Travail moyen	Travail soutenu des mains et des bras (cloutage, vissage, l'image...) Travail des bras et des jambes (manœuvre sur chantiers d'engins : tracteurs, camion) Travail des bras et du tronc, travail au marteau pneumatique, plâtrage, sarclage, cueillette de fruits et de légumes Manutention manuelle occasionnelle d'objets moyennement lourds Marche plus rapide (3,5 à 5,5 km/h), ou marche avec charge de 10 kg

Travail lourd

Travail intense des bras et du tronc
Manutention manuelle d'objets lourds, de matériaux de construction
Travail au marteau
Pelletage, sciage à main, rabotage
Marche rapide (5,5 à 7 km/h), ou marche de 4 km/h avec charge de 30 kg
Pousser ou tirer des chariots, des brouettes lourdement chargés
Pose de blocs de béton

Travail très lourd

Travail très intense et rapide (par exemple déchargement d'objets lourds)
Travail au marteau à deux mains ou à la hache (4.4 kg, 15 coups/minutes)
Pelletage lourd, creusage de tranchée
Montée d'escaliers ou d'échelles
Marche rapide, course (supérieure à 7 km/h)

Légende : D'après la norme ISO 8996

La notion de durée du travail est importante : monter des escaliers est un travail très lourd s'il est effectué pendant 8 heures en continu, mais peut être considéré comme un travail léger s'il dure 30 secondes.

La nature des vêtements de travail ou de protection doit également être prise en compte dans l'évaluation des risques. Certains équipements peuvent en effet gêner l'évacuation de la chaleur corporelle.

Facteurs liés à l'organisation ou à l'aménagement des locaux

Certains paramètres organisationnels ou liés à l'aménagement de l'environnement de travail peuvent constituer des facteurs de risques pour les salariés exposés à la chaleur :

- travail à proximité de sources de chaleur (four, procédé ou équipement de travail dégageant de la chaleur),
- travail en plein soleil et sur des surfaces réfléchissant la chaleur (toitures...),
- temps de pause ou de récupération insuffisants,
- climatisation ou aération insuffisantes,
- absence d'accès à des boissons fraîches,
- équipements de protection gênant les mouvements,
- vêtements de travail inadaptés empêchant l'évacuation de la transpiration...

Facteurs individuels

Certaines caractéristiques individuelles peuvent augmenter les risques liés au travail à la chaleur. Si certaines données sont accessibles à l'employeur (habitude de la tâche, acclimatation, âge), d'autres sont confidentielles et ne peuvent être prises en compte que par le **médecin du travail**. Celui-ci joue donc un rôle essentiel dans l'évaluation du risque à l'échelle de chaque individu.

Principaux facteurs de risques individuels lors d'expositions à la chaleur

- **Absence d'acclimatation** : l'acclimatation est généralement obtenue en 8 à 12 jours. Transitoire, elle disparaît en 8 jours.
- **Condition physique** : l'entraînement sportif améliore la performance à l'effort. Le manque d'habitude dans l'exécution des tâches physiques exigeantes constitue un facteur de risque.
- **Pathologies chroniques** : maladies du système cardio-vasculaire ou des voies respiratoires, troubles neuropsychiques, diabète, hyperthyroïdie, insuffisance rénale, ...
- **Prise de médicaments** : diurétiques, antihypertenseurs, antihistaminiques, antiparkinsoniens, phénothiazines, antidépresseurs tricycliques, IMAO, neuroleptiques...
- **Prise d'alcool ou de drogues** (amphétamines, cocaïne, LSD...)
- **Grossesse** en cours
- **Âge supérieur à 55-60 ans**
- **Obésité ou dénutrition**

Outre la prise de conseils auprès de leur médecin traitant, les travailleurs présentant ces facteurs de risque peuvent bénéficier d'une visite à leur demande auprès du médecin du travail (article R. 4624-34 du Code du travail) . En cas de besoin, un aménagement du poste de travail sera proposé.

Exposition à la chaleur d'un cueilleur dans une cristallerie

Dans l'industrie du verre, le cueilleur a pour mission de récupérer une boule de verre en fusion à une température avoisinant 1100 °C à l'aide de son ferret ; longue canne qu'il fait pivoter entre ses doigts lui assurant un mouvement de rotation continu. Cette boule de verre servira à façonner un objet : bouteille, flacon, boule de verre... De par cette activité, le cueilleur est

continuellement devant un four à pot. Dans ces conditions, une évaluation du risque lié à l'exposition à la chaleur a été conduite sur le poste de cueilleur d'une cristallerie artisanale.

L'étude de l'activité du salarié (240 W) et de sa tenue vestimentaire (isolement vestimentaire de 0,54 Clo) associée aux mesures environnementales ont menées à la détermination des grandeurs qui entrent en considération dans l'estimation de l'indice d'Astreinte Thermique Prévisible (ATP) :

- Température de l'air ambiant : 35,4°C
- Température moyenne de rayonnement : 71 °C
- Humidité relative de l'air : 20,5 %
- Vitesses de l'air : 0,2 m/s

Dans le cas de ce cueilleur de verre, les conditions de travail devant un four de verre en fusion ont conduit à une limitation de sa durée de travail à 51 minutes car il s'agit d'une situation de travail évaluée très contraignante en application de l'indice ATP. Une modification de l'organisation du travail des cueilleurs est proposée : alternance plus fréquente des temps de pause et de travail, rotation de poste sur plusieurs salariés par exemple. Étant donné que la température de rayonnement est très importante (plus de 70°C devant un four), il a été préconisé de mettre en œuvre des écrans devant les fours, écrans pouvant être amovibles le temps de la cueillette de verre. En outre, il a été conseillé au salarié de porter des tabliers réfléchissants pour limiter le rayonnement reçu.

Exposition à la chaleur de deux postes de soudage

Dans une entreprise de fabrication de conduits métalliques pour l'industrie pétrolière deux types d'activité de soudage sont pratiquées : le soudage manuel et le soudage automatique. Lorsque les dimensions des pièces le permettent le soudage se fait de façon automatique. Dans ce cas, les salariés sont amenés à effectuer des contrôles de procédé ou de qualité sur des pièces chauffées entre 180 à 300°C. Pour les pièces spéciales ou de très grandes dimensions, le soudage doit s'effectuer manuellement. Les salariés pratiquent eux-mêmes les soudures sur les pièces chauffées. Une évaluation du risque lié à l'exposition à la chaleur de ces deux types d'activité de soudage a été menée dans cette entreprise.

Les études des deux postes de travail et notamment de l'activité des salarié (190 W pour le soudage automatique et 280 W pour le soudage manuel), de leur tenue vestimentaire (isolement vestimentaire de 0,85 Clo dans les deux cas) et les mesures des caractéristiques environnementales ont menées à la détermination des grandeurs qui entrent en considération dans l'estimation de l'indice d'Astreinte Thermique Prévisible (ATP) :

	POSTE DE SOUDAGE AUTOMATIQUE	POSTE DE SOUDAGE MANUEL
Température de l'air ambiant	30,7 °C	33,7 °C
Température moyenne de rayonnement	34,2 °C	50 °C

Humidité relative de l'air	49 %	38,5 %
Vitesses de l'air	0,1 m/s	0,3 m/s

Dans ces conditions, l'application de l'indice ATP permet de définir ou pas des durées limites d'exposition associées à ces deux astreintes.

Dans cet exemple, il apparaît que l'activité au poste de soudage automatique ne conduit pas à une augmentation de la température centrale des salariés ni une perte hydrique jugées excessives, c'est pourquoi l'indice ATP ne conduit pas à une durée limite d'exposition. En revanche, pour le poste de soudage manuel une durée de travail réduite à 265 minutes est préconisée. La situation est jugée contraignante à long terme avec gêne et risque de déshydratation.

Dans le cadre de cette activité, les préconisations ont été de mieux organiser les temps de récupération et d'en augmenter la fréquence, de climatiser les espaces de repos, d'améliorer l'accessibilité à l'eau des salariés et de leur fournir plus de vêtements de rechange de façon à ne pas limiter le mécanisme de sudation par des vêtements qui pourraient rapidement être saturés en sueur.

L'astreinte thermique au poste de travail

Dans certains contextes, les indices thermiques environnementaux ne peuvent pas être utilisés. Il s'agit des situations à risque telles que des expositions brèves à des contraintes thermiques élevées, non stables ou lors du port de tenues étanches. Dans ces cas seuls des indices physiologiques simples d'utilisation peuvent déterminer s'il existe un risque pour les travailleurs : fréquence cardiaque, températures buccale et cutanée, sudation (perte de masse corporelle) et données subjectives.

Astreintes physiologiques et subjectives en sécherie de papeterie

Les données physiologiques et subjectives de 15 salariés expérimentés sont enregistrées lors d'une activité de maintenance dans une papèterie. Au cours de sa fabrication, la feuille de papier casse occasionnellement dans la sécherie de la machine à papier et les salariés doivent agir rapidement pour dégager le papier déchiré. Les durées d'intervention sont de l'ordre de 6 minutes et les salariés sont exposés à une température ambiante sèche de 40°C et humide de 30°C. Dans ce contexte d'exposition à des températures fortes et brèves, seuls les enregistrements physiologiques et les données subjectives permettent de déterminer si les salariés sont exposés ou non à une astreinte thermique.

La fréquence cardiaque et la température buccale sont enregistrées et des échelles de jugement subjectifs renseignent sur la gêne respiratoire, le niveau de température, de sudation et de charge physique.

La fréquence cardiaque par le calcul d'un coût cardiaque moyen de 69 ± 15 bpm (battements par minute) permet de montrer que ces interventions occasionnelles et brèves ont une charge physique "élevée" ce qui dénote la présence d'une astreinte cardiaque forte. Les extra pulsations cardiaques thermiques (EPCT) qui correspondent à la variation de la fréquence cardiaque de repos entre le début et la fin de l'exposition à l'ambiance chaude sont de 14 ± 5 bpm. La valeur seuil de 30 bpm n'est pas atteinte aussi les salariés ne sont pas exposés à une astreinte thermique. Les mesures de température buccale relevées avant et après intervention permettent de déterminer une augmentation moyenne de variation de température buccale de $0,4 \pm 0,2$ °C. La valeur seuil de 1°C n'est pas atteinte ce qui atteste que les salariés ne subissent pas d'astreinte thermique. Les évaluations subjectives confirment l'importance de l'astreinte cardiaque globale avec un travail physique jugé "dur". Deux tiers des salariés considèrent que l'ambiance était très chaude voire insupportable, la moitié ressentent parfois des difficultés respiratoires et la majorité déclarent transpirer "nettement" ou "énormément".

Dans ce contexte où le salarié détermine lui-même la durée idéale d'intervention, sans dépasser 10 minutes, en s'octroyant des pauses de quelques minutes, les salariés ne subissent pas d'astreinte thermique. Du fait des conditions environnementales, de la charge physique et du ressenti des salariés, une surveillance des salariés exposés est indispensable. Des améliorations techniques, des modifications dans l'organisation et une adaptation de la périodicité du suivi de l'état de santé sont préconisées.

