

→ J. Malchaire, Université catholique de Louvain, 1200 Bruxelles, Belgique

Stratégie générale de gestion des risques professionnels

Illustration dans le cas des ambiances thermiques au travail

GENERAL STRATEGY FOR THE MANAGEMENT OF OCCUPATIONAL RISKS

APPLICATION TO THERMAL CONDITIONS AT WORK

This article describes a four-level risk prevention strategy, termed SOBANE, the aim of which is to tackle work situations progressively in both small and large companies, to co-ordinate co-operation between workers, management, occupational physicians, prevention specialists, etc., and to result in faster and more effective prevention at lower costs.

After defining the terminology, the document describes these four levels: - screening, where the risk factors are detected and straightforward solutions are applied;

- observation, where the study of the remaining problems is broadened in scope, the reasons and the solutions being discussed in greater detail; - analysis, where the company calls in a prevention specialist whenever necessary to carry out measurements and develop particular solutions; - appraisal, in the unusual cases where an expert is essential to study and solve specific questions.

An example of the strategy applied to problems of thermal work environments is illustrated in annex.

- risk assessment
- risk management
- methodology

Cet article décrit une stratégie de prévention des risques en quatre niveaux, appelée SOBANE, dans le but d'aborder progressivement les situations de travail dans les petites aussi bien que dans les grandes entreprises, de coordonner la collaboration entre salariés, encadrement, médecins du travail, préventeurs..., et d'arriver à une prévention plus rapide, plus efficace et moins coûteuse.

Après avoir précisé la terminologie, le document décrit ces quatre niveaux :

- dépistage, où les facteurs de risque sont détectés et les solutions évidentes mises en œuvre ;
- observation, où les problèmes restants sont approfondis, les raisons et les solutions sont discutées de manière détaillée ;
- analyse, où, quand nécessaire, l'on a recours à un préventeur pour réaliser les mesurages nécessaires et développer des solutions particulières ;
- expertise, dans les cas rares où un expert est indispensable pour étudier et résoudre un problème spécifique.

La stratégie, concernant les ambiances thermiques de travail, est illustrée en annexe.

- évaluation des risques
- gestion des risques
- méthodologie

La directive européenne cadre 89/391/CEE publiée en 1989 [1] et les réglementations qui en ont dérivé dans tous les pays de l'Union européenne, requièrent que l'employeur assure la sécurité et la santé des travailleurs dans tous les aspects liés au travail, en mettant en œuvre les principes généraux de la prévention :

- éviter les risques,
- évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités,
- combattre les risques à la source,
- adapter le travail à l'homme...

La concrétisation de ces principes sur le terrain pose de nombreux problèmes :

■ ■ Problèmes de terminologie : les termes risques, facteurs de risque, prévention primaire, secondaire, tertiaire, restent utilisés dans des acceptions différentes ;

■ ■ problèmes de nature des risques abordés : selon leur formation personnelle,

certains préventeurs ont parfois tendance à n'aborder que des problèmes de sécurité, d'autres de maladies professionnelles, d'autres encore considèrent les seuls problèmes psychosociaux ;

■ ■ problèmes de pénétration dans les entreprises : la situation est en effet essentiellement différente dans une PME isolée et une grande entreprise : différence de sensibilisation, de moyens, de pression sociale...

■ ■ problèmes de coordination entre les préventeurs (médecins du travail, responsables de sécurité, ergonomes, psychologues industriels...) et avec le monde du travail.

L'objectif du présent article est d'apporter des éléments permettant d'éviter, de résoudre ou de minimiser ces problèmes. Après avoir clarifié les termes, l'article proposera et illustrera une stratégie générale de gestion des risques permettant la pré-

vention des risques de manière progressive et efficace, avec l'intervention opportune et adéquate des conseillers en prévention.

Ce document s'adresse non seulement aux conseillers en prévention (appelés ci-dessous préventeurs) que sont les médecins du travail, responsables de sécurité, ergonomes..., mais aussi et principalement aux chefs d'entreprise responsables de la prévention et aux opérateurs qui vivent cette prévention.

1. Définitions

■ L'expression *situation de travail* fait référence à tous les aspects physiques, organisationnels, psychologiques, sociaux de la vie au travail, qui sont susceptibles d'avoir une influence sur la santé et le bien-être de l'opérateur. Cette expression est donc plus large que les expressions *condition de travail* ou *poste de travail* qui, pour beaucoup de personnes, font référence de manière restrictive aux facteurs d'ambiance (bruit, chaleur...) ou aux dimensions, espaces... On sait d'ailleurs depuis longtemps que, avec les nouvelles formes d'organisation du travail, la notion de poste de travail, au sens classique d'emplacement limité occupé jour après jour, tend à disparaître.

■ Nous désignerons ci-dessous par *préventeurs* les personnes telles que médecins du travail, responsables de sécurité, hygiénistes industriels, ergonomes, infirmières du travail... qui ont reçu une certaine formation et qui ont donc développé une motivation particulière pour reconnaître, évaluer et prévenir les risques. La formation et la compétence de ces personnes peuvent être variables, mais nous ne ferons pas de distinction, du fait qu'à ce niveau les différences individuelles de compétence sont souvent du même ordre que les différences systématiques.

Dans certains cas et pays, ces personnes sont appelées « conseillers en prévention ».

Le cas des grandes entreprises nous intéressera peu ici parce que moins de 40 % de la population des salariés y travaillent, que les problèmes y sont déjà bien traités, qu'elles disposent de préventeurs internes bien formés, que les compétences sont disponibles, que les organes de concertation y fonctionnent plutôt bien et que les taux de fréquence et de gravité

des accidents et des maladies professionnelles y sont inférieurs de moitié à ceux des petites et moyennes entreprises (PME).

En ce qui concerne ces PME, les préventeurs proviennent en général de services externes de prévention regroupant une ou plusieurs disciplines. Ces préventeurs sont ou devraient être des généralistes de la santé au travail, parce qu'ils sont confrontés tantôt à des problèmes de sécurité dans un garage, tantôt à des problèmes de maladies professionnelles dans un nettoyage à sec, tantôt encore à des problèmes de stress dans un bureau de services. Ils ne disposent en général que d'un matériel de base pour des mesurages stéréotypés.

■ Nous appellerons *experts* les personnes venant en général de laboratoires spécialisés, qui disposent des compétences et des moyens méthodologiques et techniques pour approfondir un problème particulier. En règle générale, cependant, ces compétences et moyens sont limités à un aspect particulier : électricité, toxicologie, acoustique, charge mentale, problèmes relationnels...

■ Sont appelés *facteurs de risque* tous les aspects de la situation de travail qui ont la propriété ou la capacité de causer un dommage. Ces facteurs peuvent être relatifs à :

- la sécurité : les machines, les échelles, l'électricité...
- la santé physiologique : la chaleur, la pollution, les mouvements répétés...
- la santé psychosociale : les problèmes de relation, de contenu du travail, d'organisation temporelle...

Lorsqu'un usage rigoureux des termes s'impose – et donc dans les discussions entre spécialistes et dans les réglementations – nous proposons d'abandonner totalement les termes de *danger* (utilisé principalement pour les facteurs de risque de sécurité) ou de *nuisance* (utilisé plutôt pour les facteurs d'ambiance, dans la zone d'inconfort). Les termes *facteurs de risque* traduisent donc au mieux le terme *hazard* anglais.

Il serait illusoire de vouloir imposer cette terminologie rigoureuse dans les entreprises. Cependant, une clarification de ce que les interlocuteurs sous-entendent par ces termes s'impose dans maintes occasions.

Cette acception des termes *facteurs de risque* est différente de celle adoptée en médecine, où, par exemple, le cholestérol est appelé un facteur de risque d'infarctus.

Comme on en discutera ci-dessous, ces caractéristiques individuelles (âge, genre, poids, sensibilité personnelle...) seront désignées par l'expression *cofacteurs de risque*.

■ Un facteur de risque n'existe que dans la mesure où l'opérateur y est exposé.

Dans le cas d'un facteur de risque lié à la sécurité, l'exposition doit être évaluée en termes de *durée pendant laquelle*, ou de *fréquence à laquelle*, l'opérateur y est confronté.

Dans le cas des agents chimiques et physiques, il est souvent recommandé de quantifier l'exposition par des mesurages du niveau moyen équivalent d'exposition : concentration moyenne sur 8 h, niveau personnel d'exposition sonore..., [2 à 4].

La tendance est de penser que cette quantification est nécessaire, voire indispensable, et la plupart des manuels d'hygiène du travail sont essentiellement, et parfois exclusivement consacrés à ces méthodes de quantification.

Ce point sera discuté en détails ci-dessous. Dans la majorité des cas cependant, ces quantifications ne conduisent pas plus directement et sûrement à la prévention que la simple évaluation de la durée ou de la fréquence. Une échelle telle que celle décrite au [tableau I](#) peut être utilisée.

■ La définition de *facteur de risque* fait référence à un dommage, c'est-à-dire à un effet négatif d'une certaine gravité. Il peut s'agir :

- de lésions physiques (fractures, coupures...) entraînant une incapacité de travail temporaire ou permanente, voire la mort ;
- de maladies professionnelles (surdité, intoxication, tendinites...) à plus ou moins long terme, réversibles ou non ;
- de problèmes psychosociaux (fatigue, insatisfaction, démotivation, troubles psychosomatiques, dépression...)
- de problèmes d'inconfort (posture, éclairage, bruit, relations...).

Assez fréquemment, les préventeurs omettent de réfléchir à ce qui pourrait réellement résulter (le dommage) du fait de l'exposition à un certain facteur de risque. Or, le problème – *le risque* – est différent que le dommage éventuel soit une entorse ou une fracture, un inconfort ou une surdité, une surdité faible à long terme ou une surdité sévère, une insatisfaction passagère ou une démotivation profonde.

On peut caractériser la gravité au moyen d'une échelle qualitative, telle que :

- pas de gravité,
- inconfort,
- faible gravité : légère blessure sans ITT (1) ; interférence passagère...
- gravité moyenne : ITT de 2 ou 3 jours ; effet sur la santé réversible ; interférence systématique avec le travail...
- gravité importante : ITT de plus de 3 jours, sans ITP ; effet sur la santé réversible mais grave ; nuisance sévère...
- gravité élevée : ITT et ITP (2) ; effet sur la santé irréversible...
- gravité très élevée : menace pour la vie d'une ou plusieurs personnes...

D'autres échelles ont été proposées [5, 6], souvent appropriées à une catégorie seulement de facteurs de risque (sécurité, agents chimiques...). La plupart sont des échelles quantitatives, intéressantes lors d'études épidémiologiques, mais dont nous discuterons l'opportunité ci-dessous dans le contexte de prévention qui est le nôtre.

■ Le troisième concept à prendre en considération pour l'évaluation du risque est la *probabilité de survenue* de ce dommage pendant cette exposition.

Cette probabilité est fonction de paramètres de la situation de travail, de la nature et/ou de la fiabilité des moyens de protection collective, des conditions climatiques...

(1) ITT : Interruption de travail temporaire.

(2) ITP : Interruption de travail permanente.

Une échelle qualitative, telle que la suivante, peut être utilisée pour évaluer cette probabilité :

- pratiquement impossible,
- possible mais très peu probable,
- concours de circonstances inhabituelles,
- très possible,
- attendu.

De nouveau, d'autres auteurs ont proposé [6] ou repris des échelles plus élaborées et semi-quantitatives.

Elle est aussi fonction de caractéristiques de l'opérateur : son âge, sa taille, sa sensibilité personnelle. Ces caractéristiques ne sont pas des facteurs de risque, puisqu'en elles-mêmes elles ne peuvent entraîner des dommages. Cependant, elles sont susceptibles d'aggraver le risque lorsqu'elles existent en même temps (co-) que les facteurs de risque. Il est donc logique et explicite de les appeler des *cofacteurs de risque*.

■ Le *risque* en lui-même est la *probabilité* d'un dommage d'une certaine *gravité*, compte tenu de *l'exposition* à un facteur de risque et de la *probabilité de survenue* de ce dommage durant cette exposition. Certaines méthodes existent, permettant une quantification de ce risque. La plus connue est celle de Kinney et Wiruth [6] qui sera discutée ci-dessous.

Le risque *résiduel* est, comme son nom l'indique, le risque qui subsiste lorsque les mesures de prévention et de protection ont été prises.

■ La *prévention* est l'ensemble des mesures techniques, psychologiques et organisationnelles susceptibles de réduire le risque pour tous les opérateurs. Il s'agit dès lors de mesures collectives, au contraire de la *protection* qui est individuelle. Il est assez généralement admis de parler :

- de prévention *primaire* pour désigner les mesures éliminant le risque ;
- et de prévention *secondaire* pour désigner les mesures visant à limiter le risque.

L'appellation prévention *tertiaire* est parfois utilisée pour désigner soit les mesures de surveillance en médecine du travail, soit les mesures de revalidation-remise au travail-réparation lorsqu'un dommage a été subi. On ne peut à proprement parler dans ces cas de prévention et il est préférable d'utiliser les expressions propres de *surveillance médicale* et *revalidation*.

■ Le septième concept est celui du caractère *acceptable* ou non du risque.

Les législations n'en parlent guère, voire pas du tout. Elles donnent par contre généralement des valeurs limites d'exposition au delà desquelles, implicitement, le risque serait inacceptable.

Paradoxalement cependant, ce risque n'est en général pas connu : quel est le « risque », c'est-à-dire la *probabilité* d'un dommage d'une certaine gravité, après 3 ans d'exposition à une concentration donnée d'un solvant par exemple ?

Elles précisent par contre quelque chose qui souvent est oublié, à savoir que le risque doit être réduit à la valeur la plus basse possible, ce qui signifie que, contrairement aux habitudes courantes :

- réduire l'exposition à la valeur limite n'est pas suffisant, s'il est « possible » de faire mieux ;
- tout doit être fait pour réduire l'exposition, même si les valeurs limites restent dépassées.

Le caractère acceptable ou non du risque doit donc être apprécié non seulement en fonction du risque lui-même, mais des possibilités de réduction.

TABLEAU I

ÉCHELLE D'EXPOSITION EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE OU DE LA DURÉE -

EXPOSURE SCALE AS A FUNCTION OF FREQUENCY AND DURATION

EXPOSITION	FRÉQUENCE	DURÉE (% DU TEMPS)
Rare	1 fois par an	< 0,1 %
Inhabituelle	1 fois par mois	0,1 - 1 %
Occasionnelle	1 fois par semaine	1 à 5 %
Fréquente	1 fois par jour	5 à 10 %
Très fréquente	1 fois par heure	10 à 50 %
Continue		> 50 %

Une telle échelle qualitative a été proposée par le document normatif britannique à caractère de guide BS 8800 [7] et est présentée au *tableau II*, dans sa traduction française, avec les actions qui en découlent.

2. Analyse des risques - Gestion des risques

L'expression *risk assessment* est très couramment utilisée dans la littérature scientifique, lors de conférences ou de congrès, dans les réglementations et dès lors dans le quotidien des services de prévention. Une première difficulté surgit en français où cette expression est traduite par *analyse des risques* – signifiant une analyse globale de l'ensemble des risques (ce qui caractérise l'analyse ergonomique) – ou *analyses de risque* – signifiant des analyses indépendantes d'un risque à la fois (bruit, électricité, charges...).

Force est de constater que le nombre de méthodes visant à *analyser* est nettement plus important que le nombre de méthodes visant à *prévenir* les risques et que les méthodes ne concernent généralement qu'un facteur de risque particulier.

Ces méthodes *d'analyse* ont été développées dans l'ensemble par des chercheurs, dont la responsabilité et l'intérêt sont l'établissement de relations générales entre contraintes et astreintes, plutôt que la solution d'un problème à une situation de travail particulière.

Comme remarqué déjà, des manuels entiers sont consacrés à ces méthodes d'évaluation. Cela est particulièrement évident dans le cas des facteurs d'ambiance : dosages des polluants dans l'air, évaluation du niveau d'exposition personnelle au bruit, évaluation de l'exposition à la chaleur. Des méthodes extrêmement sophistiquées ont été publiées à cet effet [8 à 10]. Force est de constater qu'elles sont peu et, la plupart du temps mal utilisées, parce que difficiles, lourdes et complexes. De ces méthodes et de ces manuels, il faut conclure que la quantification représentative et correcte est très difficile et coûteuse et que la plupart des mesurages réalisés par du personnel non spécialement formé, n'importe comment, n'importe quand et n'importe où, quand bien même ils « font savants » et restent chers, n'ont pas ou peu de valeur.

TABLEAU II

NATURE ET URGENCE DES ACTIONS DE PRÉVENTION EN FONCTION DU RISQUE [7]

- NATURE AND PRIORITY OF PREVENTION ACTIONS AS A FUNCTION OF RISK [7]

RISQUE	NATURE ET URGENCE DES ACTIONS DE PRÉVENTION
Trivial	Pas d'action requise.
Tolérable	Le risque a été réduit au niveau le plus bas raisonnable praticable. Aucune action complémentaire n'est requise. On pourrait envisager une solution d'un rapport coût-efficacité plus favorable ou des améliorations n'entraînant pas de coûts supplémentaires.
Modéré	Des efforts devraient être réalisés pour réduire le risque, mais le coût de la prévention doit être évalué avec soin et limité. Des mesures de réduction du risque doivent être mises en œuvre dans une période de temps définie. Si ce risque modéré concerne des dommages très graves, une étude complémentaire peut être nécessaire pour préciser la probabilité de ce dommage et, dès lors, la nécessité de mesures de prévention améliorées.
Substantiel	Le travail ne devrait pas être entrepris tant que ce risque n'a pas été réduit. Des moyens importants peuvent devoir être mis à disposition pour réduire le risque. Lorsque ce risque concerne un travail en cours, des actions doivent être prises de façon urgente.
Intolérable	Le travail ne devrait être ni entrepris ni continué tant que le risque n'a pas été réduit. S'il n'est pas possible de réduire ce risque, le travail doit être interdit.

La tendance à la quantification systématique sur le terrain résulte, selon nous, de trois contrevérités :

1. **Ce qui n'est pas quantitatif, n'existe pas.** Cette opinion souvent prêtée aux décideurs, et en particulier aux ingénieurs, coûte très cher aux entreprises. Or, les problèmes sont souvent simples, évidents, peu coûteux à résoudre et toute exigence de quantification entraîne des dépenses non justifiées (... si ce n'est à titre dilatoire !). Même si cela est bien la demande générale des décideurs, il y a avantage à ne pas y répondre systématiquement et a priori, sous peine d'entretenir le besoin.

2. **La quantification conduit aux solutions.** L'expérience montre qu'au contraire la quantification de l'ensemble (niveau d'exposition moyen journalier par exemple) peut nuire à la compréhension des détails sur lesquels il est possible d'agir pour éliminer ou prévenir le risque. Le « combien ? » remplace souvent le « comment ? » et le « pourquoi ? » et la quantification se termine en constatations stériles.

3. **La quantification est indispensable pour déterminer s'il y a ou non un risque.** Cette troisième affirmation nous paraît également une contrevérité, car elle repose implicitement sur la croyance qu'un risque existe au-dessus d'un seuil (15 kg, 1 fois par jour, 85 dB(A) en moyenne sur 8 h, 100 ppm en moyenne...), et qu'en dessous, le risque est inexistant. Hélas, tel n'est le cas dans aucun domaine et une situation de travail n'est pas à améliorer en

dessous d'un certain seuil mais le plus possible, selon tous les principes de logique et selon les termes des réglementations nationales et internationales.

Nous pensons donc qu'il faut faire réfléchir les préventeurs, qui mesurent systématiquement et les employeurs qui le leur demandent, à l'intérêt réel de ces mesurages, à leur validité, à leur coût et à les inciter à quantifier mieux et plus valablement mais à meilleur escient, en fonction d'objectifs explicites.

La quantification des risques à *bon escient* pour une situation de travail donnée reste utile et nécessaire dans certains cas :

- elle peut être nécessaire pour mieux connaître la source d'un problème et dès lors trouver des solutions de prévention plus adaptées ;
- elle peut être utile plus tard, en cas de développement de certaines pathologies par certaines personnes, par exemple pour une demande de compensation au titre de maladie professionnelle ;
- elle permet de comparer cette situation à d'autres et de la faire entrer dans le cadre d'une étude épidémiologique ;
- elle est en effet l'outil indispensable aux chercheurs pour mettre au point les recommandations qui, par la suite, pourront être utilisées d'emblée dans les entreprises.

La discussion ci-dessus tend donc seulement à décourager la quantification systématique et, a priori, susceptible de détourner du but premier : la prévention.

Dans chaque cas, il appartient donc au préventeur de déterminer s'il doit ou non procéder à une quantification des risques et les raisons (épidémiologiques, techniques, politiques...) qui le motivent.

Cette tendance à la quantification systématique existe également dans le domaine des risques d'accidents. Les méthodes sont utilisées pour classer les accidents et définir les priorités d'actions – ce qui est certes très souhaitable – mais en négligeant la réflexion sur les éléments définissant ces risques, sur le pourquoi des choses et les moyens de les améliorer. La quantification devient alors la fin recherchée.

La méthode la plus utilisée à cet effet est la méthode dite de Kinney [6] qui propose des échelles d'appréciation de la gravité du dommage (G), de l'exposition au facteur de risque (E) et de la probabilité de survenue du dommage durant l'exposition (P) et évalue le risque R par l'expression suivante :

$$R = G \cdot E \cdot P$$

L'avantage incontestable de cette définition et de telles techniques est de permettre de comparer différents risques en soi peu comparables (fracture de la jambe en tombant d'un échafaudage, lumbago en manipulant des matériaux de construction...). La méthode Kinney-Wirut permet ainsi de sérier les risques, définir des priorités, comparer différentes solutions...

La validité de ces priorités ou de ces décisions est évidemment fonction de la validité des estimations des paramètres G, E et P, et ces estimations, apparemment très simples, requièrent la collecte d'informations, la visite des lieux, la discussion avec les opérateurs sur la nature exacte des activités. Une étude des risques réalisée un après-midi, en bureau, face à quelques colonnes d'un tableur informatique, a dès lors tendance à être fortement subjective, biaisée et non valable.

De plus, la prévention consiste à rechercher les moyens les plus efficaces pour réduire le risque, mais en agissant sur une ou plusieurs de ses composantes : réduction des durées d'exposition, augmentation de la fiabilité du système de travail...

Il est donc essentiel que l'analyse ne soit pas simplement une constatation et une évaluation rapide des composantes pour en arriver au risque R, mais qu'elle consiste en une réflexion approfondie sur les raisons de cette exposition, de cette probabilité ou de cette gravité et sur les moyens

les plus pertinents et raisonnablement praticables pour les réduire.

L'évaluation finale et globalisante du risque est dès lors secondaire, l'important étant l'étude des composantes et des détails sur lesquels il est possible d'agir.

Plutôt que de parler de *risk assessment* ou d'*analyse des risques* ou de *risque*, il nous paraît donc souhaitable de parler de *risk management*, *gestion des risques*.

3. Stratégie de gestion des risques

L'élimination des risques, ou leur réduction sous un seuil acceptable, ne peut se faire au premier abord de la situation de travail, que si toutes les compétences et tous les moyens sont a priori disponibles. Cependant, le nombre de facteurs de risque et le nombre de situations de travail sont à ce point grands qu'il serait utopique et impossible de vouloir les étudier tous et toutes, a priori, en détails. Ce serait d'ailleurs inutile, puisque, dans la majorité des cas, des mesures de prévention peuvent être prises d'emblée à partir de simples observations par les personnes directement concernées dans les entreprises et qui connaissent en détails les situations de travail. Dans certains cas seulement et lorsque les solutions évidentes ont été mises en œuvre, une étude détaillée peut s'avérer nécessaire et ce ne sera que dans quelques cas particulièrement complexes que la participation d'experts deviendra indispensable.

C'est ce qui, logiquement, est réalisé de manière spontanée en entreprise :

- suite à une plainte ou une visite de routine (dépistage), un problème est examiné plus en détails (observation) ;
- si cela ne permet pas de résoudre le problème, un préventeur est éventuellement appelé (analyse) ;
- dans les cas extrêmes et si indispensable, on a recours à un expert pour résoudre un aspect bien précis.

Cette procédure spontanée reste cependant peu systématisée et globalement peu efficace du fait principalement :

- du manque d'outils performants pour guider ces dépistages et observations ;
- de l'abandon fréquent par les personnes du terrain (opérateurs et leur encadrement direct) des problèmes aux préventeurs et aux experts et/ou de la prise en charge totale des problèmes par ces spécialistes, sans que les compétences respectives se complètent.

Il s'agit donc d'élaborer ces outils de « dépistage » et d'« observation » et d'assurer la complémentarité des partenaires pour valoriser la démarche spontanée. Tel est l'objectif de la stratégie de gestion des risques décrite ci-dessous.

Cette stratégie, appelée SOBANE, obéit au schéma de la *figure 1 (page suivante)* et aux critères définis dans le *tableau III*.

Elle comprend quatre niveaux successifs désignés par : dépistage, observation, analyse et expertise.

TABLEAU III

CARACTÉRISTIQUES DES QUATRE NIVEAUX DE LA STRATÉGIE SOBANE

- CHARACTERISTICS OF THE FOUR LEVELS OF THE SOBANE STRATEGY

	Niveau 1 DÉPISTAGE	Niveau 2 OBSERVATION	Niveau 3 ANALYSE	Niveau 4 EXPERTISE
QUAND ?	Tous les cas	Si problème	Cas difficiles	Cas complexes
COMMENT ?	Observations simples	Observations qualitatives	Observations quantitatives	Mesurages spécialisés
COÛT ?	Faible 10 minutes	Faible 2 heures	Moyen 2 jours	Élevé 2 semaines
PAR QUI ?	Personnes de l'entreprise	Personnes de l'entreprise	Personnes de l'entreprise + Préventeurs	Personnes de l'entreprise + Préventeurs + Experts
COMPÉTENCE • situation de travail • ergonomie	Élevée Moyenne	Élevée Moyenne	Moyenne Élevée	Faible Spécialisée

Niveau 1 - Dépistage

Il s'agit ici seulement d'identifier les problèmes principaux et de remédier aux erreurs flagrantes, telles que trous dans le sol, récipients contenant un solvant et laissés à l'abandon, écran tourné vers une fenêtre... Cette identification est réalisée de manière interne, par des personnes de l'entreprise connaissant parfaitement les situations de travail, quand bien même elles n'ont pas de formation ou n'ont qu'une formation rudimentaire en ce qui concerne les problèmes de sécurité, de physiologie ou d'ergonomie. Ce seront donc les opérateurs eux-mêmes, leur encadrement technique immédiat, l'employeur lui-même dans les PME, un préventeur interne avec les opérateurs dans les entreprises plus grandes.

Pour ce faire, il leur faut un outil simple et rapide tel qu'une liste de contrôle établie pour leur secteur industriel. A ce stade, il serait vain de requérir un usage rigoureux des termes *risque*, *dommage*, *probabilité de survenue*... On parlera de *problèmes* dans l'acceptation générale du langage courant.

La méthode à ce niveau 1 doit chercher à identifier les situations de travail à problème dans toutes les circonstances, au cours de la journée ou de l'année et non pas à un instant précis.

Lors de ce premier niveau, des problèmes pourront déjà être résolus. D'autres seront identifiés. Ils feront l'objet de l'étude de niveau 2 : observation.

Niveau 2 - Observation

Les problèmes non résolus lors du niveau 1 (dépistage), doivent être approfondis.

La méthode doit rester simple à assimiler et à mettre en œuvre, rapide et peu coûteuse, de manière à pouvoir être utilisée le plus systématiquement possible par les opérateurs et l'encadrement avec la collaboration des préventeurs internes éventuels. L'essentiel est de nouveau d'amener ces personnes à réfléchir sur les différents aspects des conditions de travail et d'identifier au plus tôt les solutions de prévention. Les conclusions sont :

- quels facteurs semblent poser un risque important et sont à traiter en priorité ?
- quels facteurs sont a priori satisfaisants et sont à garder comme tels ?

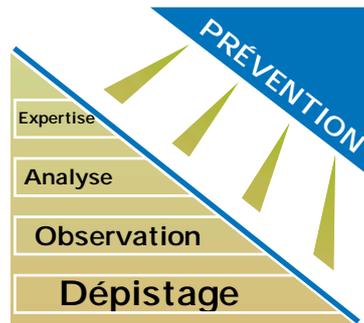


Fig. 1. Schéma général de la stratégie SOBANE de gestion des risques -

General principle of the SOBANE strategy for the management of occupational risks

Ce niveau 2 (observation) requiert une connaissance intime de la situation de travail sous ses différents aspects, ses variantes, les fonctionnements normaux et anormaux.

La profondeur de l'étude à ce niveau sera variable en fonction du facteur de risque abordé et en fonction de l'entreprise et de la compétence des participants.

■ ■ Dans une petite entreprise de moins de 20 personnes, l'employeur lui-même devrait pouvoir identifier les principaux facteurs de risque au moyen de la liste de contrôle courte de niveau 1 (dépistage), mais un préventeur externe sera généralement nécessaire pour le niveau 2 (observation).

■ ■ Dans une moyenne entreprise, une part plus importante du travail sera assurée dans l'entreprise elle-même. L'entreprise devrait disposer d'un préventeur interne, avec une certaine sensibilisation aux facteurs de risque et une certaine connaissance de l'approche ergonomique des problèmes. Sa participation permettra à l'observation d'être conduite plus à fond et un service externe n'interviendra qu'au niveau suivant d'analyse pour les études plus détaillées et plus spécifiques et/ou pour des avis plus spécialisés sur les moyens de prévention et de protection.

■ ■ Enfin, dans une plus grande entreprise, a fortiori, toute la gestion aura tendance et intérêt à se faire en interne.

Des mesurages peuvent être réalisés si l'intervenant le souhaite et en a la compétence et les moyens. Cependant, la méthode ne doit requérir aucune quantification et donc aucun de ces mesurages, de manière à rester applicable même lorsque ces compétences et ces techniques ne sont pas disponibles.

Niveau 3 - Analyse

Lorsque les niveaux de dépistage et observation ne permettent pas de ramener le risque à une valeur acceptable ou qu'un doute subsiste, il faut aller plus loin dans l'analyse de ses composantes et dans la recherche de solutions. Cet approfondissement doit être réalisé avec l'assistance de préventeurs ayant la compétence requise et disposant des outils et des techniques nécessaires. Ces personnes seront en général des préventeurs externes à l'entreprise, intervenant en étroite collaboration avec les préventeurs internes (et non en leur lieu et place) pour leur apporter la compétence et les moyens nécessaires.

La méthode demande plus de rigueur dans l'usage des termes *dommage*, *exposition*, *risque*... Elle concerne la situation de travail dans des circonstances particulières déterminées au terme du niveau 2 (observation). Elle peut requérir des mesurages simples avec des appareils courants, ces mesurages ayant des objectifs explicitement définis d'authentification des problèmes, de recherche des causes, d'optimisation des solutions...

Niveau 4 - Expertise

L'étude à ce niveau est à réaliser par les mêmes personnes de l'entreprise et préventeurs, avec l'assistance supplémentaire d'experts très spécialisés. Elle va concerner des situations particulièrement complexes et exiger éventuellement des mesurages spéciaux.

Procédure de mise en œuvre

Au moyen d'une méthode de niveau 1, dépistage générale ou appropriée au secteur industriel de l'entreprise, les facteurs de risque principaux sont rapidement passés en revue par une ou plusieurs personnes de l'entreprise (opérateurs, encadrement technique...) et les problèmes sont identifiés ou suspectés.

Pour ce qui ne peut pas être solutionné d'emblée, ces personnes de l'entreprise :

- observent (niveau 2) de manière systématique la situation de travail,
- recueillent l'information qualitative disponible,
- déterminent si le problème est bien réel,
- envisagent les mesures de prévention susceptibles d'être directement instaurées,
- et estiment si, après ces modifications, la situation sera acceptable ou non.

Si elle est acceptable, l'étude est terminée. Dans le cas contraire, elles demandent l'assistance d'un préventeur mieux formé sur ces problèmes, venant en général d'un service de prévention externe et recherchent ensemble les mesures de prévention : c'est le niveau 3 (analyse).

Elles estiment de nouveau si le risque résiduel est acceptable ou non.

Si le risque résiduel est encore inacceptable, l'assistance d'un expert est requise : ce sera le niveau 4 (expertise).

La responsabilité de la mise en œuvre de la stratégie et de la fiabilité des résultats est déléguée par l'employeur aux intervenants internes et externes : qualité des observations, des mesurages, pertinence des mesures de prévention. La responsabilité de la mise en pratique de ces mesures de prévention incombe cependant, dans tous les cas, à l'employeur. Les documents de dépistage, observation, analyse, expertise, préparés selon l'évolution de l'étude par les intervenants internes, avec ou sans l'assistance d'intervenants externes, sont communiqués à l'employeur et au comité de prévention (CHSCT en France, CPP en Belgique...) qui décident des actions à prendre, quand, comment et par qui.

Une telle stratégie a été développée en ce qui concerne les conditions thermiques de travail. Cette stratégie validée est décrite en [annexe A](#).

Conditions de mise en œuvre et discussion de la stratégie

La méthodologie a été conçue de manière :

- **participative** : à tous les niveaux, et tout spécialement aux niveaux 1 (dépistage) et 2 (observation), les opérateurs et leur encadrement technique restent au centre de l'étude ;

- **structurée** : de manière à pouvoir être modulée en fonction de la taille de l'entreprise et de la formation des intervenants ;

- **en complémentarité** : lorsque les niveaux 1 (dépistage) et 2 (observation) ne permettent pas de déterminer les mesures de prévention, le problème est approfondi par les mêmes personnes avec l'aide de préventeurs ayant une formation spécifique (niveau 3 : analyse) ou d'experts (niveau 4 : expertise). Ces préventeurs et experts ne prennent donc pas en charge le problème, mais apportent aux personnes de l'entreprise leur compétence particulière pour mieux aboutir à la prévention du risque.

Les niveaux 1 (dépistage), et 2 (observation), précèdent donc nécessairement tout niveau 3 (analyse) et ces trois niveaux précèdent nécessairement toute intervention d'un expert ou niveau 4 (expertise).

La prévention nécessite non seulement de comprendre la situation de travail mais de la connaître, et les personnes qui connaissent réellement la situation sont les opérateurs eux-mêmes. La stratégie repose donc sur la connaissance de la situation de travail par les salariés et leur encadrement, plutôt que sur la compréhension de cette situation par un préventeur. La personne au centre de l'action de prévention n'est dès lors pas le préventeur et il est erroné de parler ici d'interventions (d'ailleurs réservées aux grandes entreprises). Les opérateurs et leur encadrement technique, dans quelque entreprise que ce soit, de n'importe quelle taille, sont au centre de l'action de prévention, aidés, quand nécessaire, par les préventeurs. Il est donc préférable de parler de gestion des risques par les personnes directement concernées.

L'approche proposée et ces quelques remarques amènent à quelques interrogations fondamentales :

1. N'est-il pas utopique de compter sur les opérateurs et leur encadrement technique pour gérer la prévention ?
2. Si ce ne l'est pas totalement, comment amorcer le processus de dépistage dans une petite entreprise ?
3. Si ce processus est enclenché, ne risque-t-on pas par ces méthodes d'observation de privilégier les aspects techniques ponctuels sans une vision plus ergonomique de la situation de travail ?
4. Dans ce même cas, ne risque-t-on pas que les préventeurs ne soient jamais appelés, les intervenants au niveaux 1 et 2 ignorant à ce point les problèmes qu'ils se jugent à tort capables de les résoudre ?
5. Enfin, comment assurer la qualité de la démarche et garantir que les problèmes soient bien traités à court et à long terme ?

Il est possible de répondre à ces interrogations en analysant la situation actuelle de la prévention dans les PME. Force est de constater que les préoccupations de santé au travail y sont faibles et que peu d'actions sont menées directement par les employeurs et les salariés eux-mêmes.

Il faut cependant également constater que les méthodes existantes, quand elles leur sont disponibles, les découragent plutôt à entreprendre quoi que ce soit : trop longues, non adaptées à leurs situations, orientées vers la quantification, sans suggestions de mesures préventives ou encore rédigées dans un style incompréhensible.

Il nous semble dès lors trop tôt pour conclure qu'une autogestion des problèmes ne peut pas marcher. Les expériences ont été mal réalisées, elles ne sont donc pas concluantes.

Dans l'état actuel de l'organisation de la santé au travail, le seul contact systématique de l'entreprise avec ces aspects est la visite annuelle du médecin du travail et la visite des lieux de travail qui est effectuée. Faute de disposer d'un outil de dépistage adapté aux secteurs industriels de l'entreprise, cette visite se réalise souvent suivant un protocole standard et stéréotypé et les informations recueillies concernent essentiellement ce qui se voit, s'entend, se sent ou se ressent. Il est incontestable que les résultats de cette visite jouent un rôle essentiel dans l'amélioration des situations de travail. La stratégie présentée ici se veut pragmatique. Elle part de cet état de fait et ambitionne uniquement de propo-

ser aux médecins du travail, ou aux personnes réalisant ces visites, un outil de niveau 1 (dépistage), plus adapté, donnant plus d'informations et assurant un premier relais vers une observation plus détaillée de situations à risque.

Dans la situation actuelle et pour les petites et moyennes entreprises, c'est-à-dire pour 60 % de la population employée, le médecin du travail ou les personnes chargées des visites des lieux de travail resteront probablement les personnes les mieux placées pour utiliser cet outil, sensibiliser les employeurs et les employés à l'utiliser eux-mêmes et donc amorcer ainsi le processus. L'outil doit donc être préparé pour qu'il soit utilisable par ces personnes et non seulement par le médecin du travail.

Toute autre voie d'amorçage du processus doit être exploitée : syndicats, groupements sectoriels, journaux syndicaux ou patronaux, affiches...

Les troisième et quatrième interrogations, précédemment posées, sont de fait des craintes qui doivent être prises en considération explicitement dans l'élaboration des documents de travail de la stratégie. Les documents de niveau 1 (dépistage) et de niveau 2 (observation) doivent à la fois :

- être suffisamment détaillés et riches pour permettre de trouver des solutions ;
- être les plus globaux possible, en ne prenant pas seulement en considération les facteurs techniques directs (hauteurs, positions, forces...) mais également les facteurs plus indirects (organisationnels, relationnels, personnels...) ;
- être éducatifs en expliquant quelles sont les conséquences possibles sur la santé (les dommages potentiels) ;
- être prudents, en montrant quand le recours à un préventeur s'impose, parce que les conséquences sont graves, que le problème est difficile à comprendre et à analyser, que les solutions sont difficiles à mettre au point...

La plupart des méthodes existantes ne répondent pas à ces exigences d'équilibre.

De la qualité de ces méthodes découle la qualité des solutions. Aussi nous paraît-il indispensable que ces méthodes de niveau 2 (observation) soient rédigées par des préventeurs et des experts capables d'assurer cette qualité. La difficulté résidera ensuite en la traduction du document dans une langue compréhensible sur le terrain.

La dernière interrogation concerne le suivi des actions. Ce suivi dépend de l'employeur qui, comme mentionné déjà, garde l'entière responsabilité de la situa-

tion de travail. On peut réellement penser cependant que des solutions déduites par les opérateurs avec leur encadrement et discutées en commissions de concertation ont beaucoup plus de chance d'être concrétisées par la suite que celles décrites à la fin d'un rapport de 10 à 50 pages réalisé par un préventeur qui se serait chargé du problème. Ici également, une démarche d'action centrée sur les personnes concernées aboutira plus certainement qu'une intervention d'un consultant.

La discussion ci-dessus part de l'état actuel de la prévention dans les différents pays où le présent document est susceptible d'être lu. Cet état est-il immuable ? Nous pensons que non et que la stratégie proposée devrait permettre de l'améliorer.

Un autre élément pourrait également accélérer un changement. Il s'agit de l'imposition pour les entreprises de se comporter vis-à-vis des situations de travail comme vis-à-vis de leurs produits et d'en garantir la qualité. Un projet de norme ISO est en discussion concernant cette intégration de la santé des salariés et de la qualité des produits. Des systèmes d'audits sont d'ores et déjà imposés dans certains pays. Ces systèmes qualité demanderont que le relais entre l'entreprise et les préventeurs externes soit organisé. La stratégie SOBA-NE pourrait aider à organiser ce relais.

Les plus grandes difficultés resteront peut-être la résistance aux changements et la défense d'intérêts particuliers.

BIBLIOGRAPHIE

[1] CEE - Directive du Conseil concernant la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail. 89/391/CEE du 12 juin 1989.

[2] KAUPPINEN T.P. - Assessment of exposure in occupational epidemiology. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 1994, 20, special issue, 19-29.

[3] TAIT K. - The workplace exposure assessment expert system (Workspert). *American Industrial Hygiene Association. Journal*, 1992, 53, 2, pp. 84-98.

[4] TAIT K. - The workplace exposure assessment workbook (Workbook). *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, 1993, 8, 1, pp. 55-68.

[5] HAWKINS N.C., NORWOOD S.K., ROCK J.C. - A strategy for occupational exposure assessment. Akron, Ohio, *American Industrial Hygiene Association*, 1991.

[6] KINNEY G.F., WIRUTH A.D. - Practical risk analysis for safety management. *California, Naval Weapons Center*, Juin 1976.

[7] BS 8800 - Guide to occupational health and safety management systems. *BSI*, 1996.

[8] ISO 7933 - Hot environments - analytical determination and interpretation of thermal stress using calculation of required sweat rates. *Genève, International Standard Organisation*, 1991.

[9] MALCHAIRE J., PIETTE A. - A comprehensive strategy for the assessment of noise exposure and risk of hearing impairment. *The Annals of Occupational Hygiene*, 1997, 41, 4, pp. 467-484.

[10] RAPPAPORT S.M. - Assessment of long-term exposures to toxic substances in air. *The Annals of Occupational Hygiene*, 1991, 35, 1, pp. 61-121.

[11] MALCHAIRE J. - Evaluation and control of warm working conditions. In : *Proceedings of the BIOMED « Heat Stress » Conference. Barcelone, 14-15 juin 1999.*

[12] MALCHAIRE J., PIETTE A., COCK N. - Stratégie d'évaluation et de prévention des risques liés aux ambiances thermiques. *Bruxelles, Ministère de l'Emploi et du travail, Commissariat général à la promotion du travail*, 1998.

[13] MALCHAIRE J., GEBHARDT H.J., PIETTE A. - Strategy for evaluation and prevention of risk due to work in thermal environments environments. *The Annals of Occupational Hygiene*, 1999, 43, 5, pp. 367-376.

[14] MALCHAIRE J., PIETTE A., KAMPMANN B., MEHNERT P., GEBHARDT H., HAVENITH G., den HARTOG E., HOLMER I., PARSONS K., ALFANO G., GRIEFAHN B. - Development and validation of the predicted heat strain model. *The Annals of Occupational Hygiene*, 2001, 45, 2, pp. 123-135.

ANNEXE I

APPLICATION DE LA MÉTHODOLOGIE SOBANE AUX PROBLÈMES DES AMBIANCES THERMIQUES DE TRAVAIL

INTRODUCTION

La méthode décrite ci-dessous a été élaborée et validée au cours d'un projet de recherche concertée dans le cadre du programme de recherche européen BIOMED au cours des années 1996 à 1999 [11]. Cette recherche a intégré 8 partenaires de 5 pays de l'Union européenne. Un premier document fut rédigé sur la base de travaux antérieurs de Malchaire et coll. [12]. La méthode du niveau 2 (observation) fut mise en œuvre dans 4 pays par 42 témoins, concernés par des problèmes thermiques et essentiellement dans des PME. Ils furent interrogés concernant la compréhension, la convivialité, la pertinence de la méthode, ainsi que sur les temps nécessaire et disponible pour l'utilisation de cette méthode. Sur la base des résultats, la méthode fut amendée. La stratégie développée au cours de la recherche BIOMED [13] ne comprenait pas la méthode de dépistage, qui doit en fait concerner l'ensemble des facteurs de risque et non un risque particulier. En attendant que cette méthode de dépistage transversale soit développée dans l'esprit de la stratégie SOBANE, la version présentée précédemment prévoit une méthode de dépistage orientée vers les problèmes thermiques.

NIVEAU 1 - DÉPISTAGE

La méthode de dépistage se présente sous forme d'une fiche conduisant l'opérateur à réfléchir de façon organisée sur ce qui, dans sa situation de travail, pose problème sur le plan des conditions climatiques.

La fiche est présentée au *tableau AI*. Cette fiche est mise librement à disposition des opérateurs ou leur est diffusée par leurs représentants syndicaux ou lors de la visite de la médecine du travail. À partir des informations collectées, quelqu'un (médecin du travail, préventeur, encadrement, représentant, opérateur lui-même...) demande qu'une réunion soit organisée pour faire le bilan de ces fiches et passer, si nécessaire, au niveau 2 (observation).

NIVEAU 2 - OBSERVATION

La procédure consiste à guider les personnes concernées (opérateurs et leur encadrement), de préférence lors d'une réunion, afin de :

■ faire l'inventaire des circonstances dans lesquelles des problèmes thermiques se posent ;

■ examiner dans chacune de ces circonstances quels facteurs sont responsables et comment les améliorer pour se rapprocher le plus possible d'une situation de travail satisfaisante définie par :

- une température entre 18 et 25 °C,
- une humidité entre 40 et 60 %,
- l'absence de rayonnement thermique,
- l'absence de courants d'air,
- une charge de travail légère,
- des vêtements ordinaires ;

■ faire une synthèse des différents paramètres dans la situation actuelle et dans la situation escomptée ;

■ déterminer si une analyse (niveau 3) plus approfondie est nécessaire, avec quelle urgence et avec quels objectifs ;

Inventaire des problèmes

Cet inventaire débute par la description succincte de la situation de travail : croquis, zones de travail, activités réelles dans chaque zone, opérateurs concernés, durées de travail. Il se poursuit par le rappel par les opérateurs de l'ensemble des circonstances (été, travail de réparation, productions spéciales...) où, par le passé et dans les conditions de fonctionnement actuelles, des problèmes thermiques ont existé.

Chacune de ces circonstances est étudiée ensuite séparément.

Identification des facteurs de risque et recherche de solutions dans une circonstance donnée

La procédure consiste, séparément pour chaque paramètre (température de l'air, humidité, rayonnement, courants d'air, charge de travail et vêtements) à :

- évaluer la situation actuelle ; le *tableau AII* (page suivante) donne les critères de jugement ;
- localiser si possible sur le croquis les sources ou causes de ces déviations par rapport à l'idéal ;
- décrire qualitativement leur importance ;
- déterminer si ces déviations sont impérativement imposées par le processus industriel ou si elles peuvent être ramenées à des valeurs plus normales. Dans ce cas, envisager les solutions pour prévenir la situation : le *tableau AIII* (page suivante) donne quelques recommandations simples ;
- réévaluer, sur base des critères définis dans le tableau AII, la situation dans l'état espéré après mise en œuvre des solutions retenues.

SYNTHÈSE

Les scores dans la situation actuelle peuvent être synthétisés dans le *tableau AIV* (page suivante). Ce tableau donne une vision globale de la circonstance de travail concernée. Il permet d'évaluer la sévérité du problème thermique dans son ensemble et de déterminer si certains facteurs en compensent d'autres.

TABLEAU AI

FICHE DE DÉPISTAGE DES PROBLÈMES THERMIQUES - SCREENING FILE FOR THERMAL PROBLEMS

Situation de travail :		Date :		
Problèmes ou plaintes de froid ou de chaleur attribués aux conditions de travail				
Quoi ?	Quand ? (phase de travail particulière...)	A quoi est-ce dû techniquement ?	Que peut-on faire tout de suite pour l'éviter ?	Que faut-il approfondir ?
Température trop basse ou trop élevée				
Humidité trop faible ou trop élevée				
Rayonnement de pièces chaudes ou du soleil				
Courants d'air				
Efforts lourds				
Vêtements inadéquats				
Conclusion : Urgence d'un approfondissement :				

ANNEXE I (SUITE)

La procédure consiste successivement à :

- synthétiser des scores dans l'état actuel ;
- estimer si la situation est globalement acceptable ou s'il y a un problème de confort ou de contrainte thermique ;
- synthétiser des scores dans l'état futur si les modifications projetées sont réalisées ;
- estimer, de nouveau, si, après ces modifications, la situation sera acceptable ou s'il subsistera un problème de confort ou de contrainte thermique ;

- faire le bilan des mesures de prévention envisagées en précisant qui fait quoi et quand, par ordre de priorité ;
- discuter la nécessité d'une analyse (niveau 3) plus approfondie :
 - sur quel aspect ?
 - et avec quelle urgence ?
- déterminer les mesures à prendre à court terme en ce qui concerne :
 - les boissons,
 - l'organisation du travail,
 - les vêtements.

TABLEAU A11

CRITÈRES DE JUGEMENT DE LA SITUATION POUR CHAQUE PARAMÈTRE

CRITERIA FOR THE EVALUATION OF THE SITUATION FOR EACH PARAMETER

SCORE	JUGEMENT	EXEMPLES
Température		
- 3	Très basse	• Gel
- 2	Basse	• En général entre 0 et 10 °C
- 1	Faible	• En général entre 10 et 18 °C
0	Normale	• Zone la plus confortable, en général entre 18 et 25 °C
+ 1	Élevée	• Températures estivales de 25 à 32 °C
+ 2	Très élevée	• En général entre 32 et 40 °C
+ 3	Extrême	• Au-delà de 40 °C
Humidité		
- 1	Faible	• Gorge, nez et/ou yeux secs après 2-3 h
0	Normale	• Comme à l'extérieur
+ 1	Élevée	• Peau moite
+ 2	Très élevée	• Peau trempée
Rayonnement		
- 1	Froid	• Sensation de froid sur la main ou sur le visage après 2 à 3 min
0	Normal	• Pas de rayonnement thermique perceptible
+ 1	Chaud	• Sensation de chaud sur la main ou le visage après 2 à 3 min
+ 2	Très chaud	• Impossible de tenir la main/visage exposé pendant 2 min
+ 3	Extrême	• Sensation de brûlure immédiate
Courants d'air		
- 2	Fort - froid	• Courants d'air par les portes en hiver
- 1	Léger - froid	• Courants d'air par les fenêtres
0	Nul	• Pas de courant d'air
+ 1	Léger- chaud	• Courants d'air en été
+ 2	Fort - chaud	• Courants de convection de fours
Charge de travail		
0	Légère	• Travail de bureau, travail aisé sans efforts importants, déplacements occasionnels à vitesse normale
+ 1	Moyenne	• Travail plus fatigant avec une partie du corps (bras ou jambes) en pilotant des machines lourdes (marteaux pics, soudage) ou marche soutenue en tirant/poussant des objets légers
+ 2	Lourde	• Travail intense des bras ou du tronc, port d'objets lourds
+ 3	Très lourde	• Travail très intense à très grande vitesse, l'opérateur est très vite très fatigué ; escaliers, échelles
Vêtements		
0	Confortable	• Vêtements légers, souples, sans entrave pour le travail : vêtements ordinaires
+ 1	Gênant	• Vêtements longs, plus lourds, entravant légèrement le travail
+ 2	Très gênant	• Vêtements spéciaux, très amples, lourds, avec traitement spécial contre le rayonnement ou l'humidité
+ 3	Extrême	• Combinaisons spéciales avec gants, cagoule, souliers spéciaux

NIVEAU 3 - ANALYSE

Si un problème subsiste au terme du niveau 2 (observation), il s'agit d'approfondir l'étude avec l'aide d'un préventeur possédant les compétences méthodologiques et les appareils de mesurages.

La procédure consiste à :

■ Approfondir la caractérisation de la situation de travail et la séquence des activités avec les durées moyennes et maximales.

■ Déterminer la période de temps pendant laquelle les circonstances à problème existent.

■ Choisir, au cours de cette période, une ou des journées représentatives quant au climat et au travail réalisé et durant lesquelles les mesurages seront réalisés.

■ Déterminer les paramètres à évaluer :

- température, si élévation ou diminution anormale,
- humidité, si différente de l'extérieur,
- rayonnement, si exposition au soleil ou à des surfaces chaudes ou froides,
- vitesse de l'air, si courants d'air,
- charge de travail, si élevée ou imprécise,
- caractéristiques du vêtement, si vêtements spéciaux.

■ Estimer et mesurer ces paramètres dans les conditions moyennes et les plus pénibles durant ces journées représentatives.

■ Calculer les indices thermiques pertinents :

- PMV-PPD pour les situations inconfortables,
- WBGT ou mieux Predicted heat strain (PHS) [14] dans les conditions très chaudes avec l'estimation de la perte hydrique totale et de la température interne finale.

■ Déterminer l'importance du risque actuel dans la situation moyenne et la situation extrême, sur base des critères suivants :

- contrainte par froid : $PMV < - 2$
- inconfort par froid : $- 2 < PMV < - 0,5$
- confort : $- 0,5 < PMV < 0,5$
- inconfort par chaleur : $0,5 < PMV < 2$
- contrainte à long terme : $D_{max} < 480 \text{ min}$
- contrainte à court terme : $D_{max} < 120 \text{ min}$
- contrainte immédiate : $D_{max} < 30 \text{ min}$

■ Déterminer les mesures de prévention complémentaires possibles : lutte technique, organisation du travail...

ANNEXE I (SUITE)

APPLICATION DE LA MÉTHODOLOGIE SOBANE AUX PROBLÈMES
DES AMBIANCES THERMIQUES DE TRAVAIL

TABLEAU AIII

RECOMMANDATIONS D'AMÉLIORATION DE LA SITUATION DE TRAVAIL -
RECOMMENDATIONS TO IMPROVE THE WORK SITUATION

■ Déterminer le risque résiduel sur base des critères précédemment cités, après mise en œuvre des mesures de prévention envisagées.

■ Déterminer la nécessité et l'urgence d'une expertise (niveau 4).

■ Préciser les mesures à court terme à instaurer :

- boissons,
- pauses,
- protections individuelles...

■ Préciser la surveillance médicale éventuelle à instaurer :

- critères d'affectation,
- surveillance durant le travail...

NIVEAU 4 - EXPERTISE

Il s'agit cette fois de réaliser des études particulières avec l'assistance (compétences et instrumentation) d'un expert, pour résoudre un problème probablement ponctuel, qui n'a pas trouvé de solution satisfaisante encore au niveau 3 (analyse).

La méthodologie doit être appropriée au problème rencontré et on doit attendre que l'expert fasse les choix adéquats.

On se contentera d'insister ici sur les rapports qui doivent s'établir entre cet expert et les personnes de l'entreprise et le préventeur qui ont mené les études antérieures aux niveaux 2 (observation) et 3 (analyse). L'expert apporte ses compétences spécialisées. Il ne peut valablement prendre en charge le problème, parce qu'il ne dispose pas à lui seul d'une connaissance suffisante de ce qui se passe réellement dans la situation de travail. Sa mission doit avoir été définie auparavant sur la base des résultats et des questionnements aux niveaux 2 (observation) et 3 (analyse). La représentativité de son travail (conditions étudiées, moment, lieu...) doit être assurée par les personnes de l'entreprise et le préventeur.

Son rapport d'expertise doit cependant comprendre :

- la justification des techniques utilisées,
- les mesures de prévention/amélioration préconisées,
- le risque résiduel après prévention/amélioration.

La synthèse doit être établie par les personnes de l'entreprise et le préventeur avec des décisions et des contrôles sur qui fait quoi, quand et comment.

TEMPÉRATURE	
• Éviter les sources de chaleur ou de froid (isolation, encoffrement...)	
• Capter localement l'air chaud ou froid	
• Ventiler sans courant d'air froid ou chaud	
• Créer des ouvertures en toiture	
• Localiser les sources en périphérie	
• Chauffer l'air qui entre (placer des aérothermes...)	
HUMIDITÉ	
• Éliminer les fuites de vapeur ou d'eau	
• Capoter les surfaces refroidies à l'eau et toute surface d'évaporation	
RAYONNEMENT	
• Limitation de la surface rayonnante	
• Écrans contre le rayonnement	
• Isolation	
• Traitement de surface	
• Vêtements spéciaux contre le rayonnement thermique	
CHARGE DE TRAVAIL	
• Réduction des déplacements et/ou des vitesses de déplacement	
• Révision de l'organisation des espaces de travail pour éviter les échelles, les escaliers, les différences de niveaux, les déplacements, les manutentions	
• Réduction des efforts : allègement des charges, préhension plus aisée, roues plus grandes, aide à la manutention, outils mieux adaptés	
• Amélioration des postures : bras en dessous du cœur, tronc plus droit, éviter les torsions, améliorer les hauteurs de travail, les distances de préhension...	
VÊTEMENTS	
• Peu isolants : salopette légère, pantalon, chemise à manches courtes...	
• Moyennement isolants : chemise longue, col et poignets fermés	
• Fort isolants : veste, pantalon épais...	
• Possibilité de varier la tenue vestimentaire ?	
• Isolent-ils peu, normalement ou fort de la chaleur ?	
• Sont-ils imperméables ? À l'eau ? À la transpiration ?	
• Réfléchissent-ils le rayonnement ?	
• S'agit-il d'une combinaison étanche ?	
• Vêtements plus chauds ou moins chauds : manches, pantalon, veste, col...	
• Vêtements imperméables à l'eau, mais perméables à la transpiration	
• Vêtements réfléchissant le rayonnement en cas de vêtements tout à fait spéciaux	

TABLEAU AIV

SYNTHÈSE DES SCORES ACTUELS ET ANTICIPÉS -
SYNTHESIS OF CURRENT AND ANTICIPATED SCORES

PÉRIODE :	CIRCONSTANCE :						
Score	- 3	- 2	- 1	0	1	2	3
Température	Très basse	Basse	Faible	Normale	Élevée	Très élevée	Extrême
Humidité			Faible	Normale	Élevée	Très élevée	
Rayonnement			Froid	Normal	Chaud	Très chaud	Extrême
Courants d'air		Fort-froid	Léger-froid	Normal	Léger-chaud	Fort-chaud	
Charge de travail				Légère	Moyenne	Lourde	Très lourde
Vêtements				Confortable	Génant	Très gênant	Extrême

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ - 30, rue Olivier-Noyer, 75680 Paris cedex 14

Tiré à part de *Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail*, 1^{er} trimestre 2002, n° 186 - ND 2165 - 1200 ex.
N° CPPAP 804/AD/PC/DC du 14-03-85. Directeur de la publication : J.-L. MARIÉ. ISSN 0007-9952 - ISBN 2-7389-1062-9

Imprimerie de Montligeon - 61400 La Chapelle Montligeon