

---

---

**Ergonomie des ambiances thermiques —  
Évaluation des ambiances thermiques  
dans les véhicules —**

Partie 3:  
**Évaluation du confort thermique en ayant  
recours à des sujets humains**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Ergonomics of the thermal environment — Evaluation of thermal  
environments in vehicles —*

*Part 3: Evaluation of thermal comfort using human subjects*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03ac8c6-6775-476d-844f-d179b05089be/iso-14505-3-2006>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 14505-3:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f3ac8c6-6775-476d-84f4-d179b05089be/iso-14505-3-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f3ac8c6-6775-476d-84f4-d179b05089be/iso-14505-3-2006>

© ISO 2006

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Évaluation des ambiances de véhicules en ayant recours à des sujets humains</b> .....	2
5 <b>Principes d'évaluation</b> .....	3
5.1 <b>Méthodes subjectives</b> .....	3
5.2 <b>Méthodes objectives</b> .....	3
5.3 <b>Méthodes comportementales</b> .....	3
5.4 <b>Évaluation du confort thermique</b> .....	4
6 <b>Conception des essais ayant recours à des sujets humains</b> .....	4
6.1 <b>But de l'essai</b> .....	4
6.2 <b>Choix des sujets humains</b> .....	4
6.3 <b>Mesurage des réponses des sujets</b> .....	5
6.4 <b>Choix des conditions d'essai</b> .....	7
6.5 <b>Analyse et interprétation des résultats</b> .....	7
7 <b>Méthode d'essai pour l'évaluation du confort thermique offert par un véhicule</b> .....	8
<b>Annexe A (normative) Méthode d'essai pour l'évaluation du confort thermique offert par un véhicule</b> .....	9
<b>Annexe B (informative) Exemple de questionnaire subjectif sur une seule feuille</b> .....	11
<b>Annexe C (informative) Exemple pratique d'évaluation du confort thermique offert par un véhicule en utilisant une méthode d'essai</b> .....	12
<b>Annexe D (informative) Exemple pratique d'évaluation des caractéristiques du vitrage d'un véhicule, en termes de confort thermique</b> .....	14
<b>Annexe E (informative) Exemple pratique d'évaluation des caractéristiques des sièges d'un véhicule en termes de confort thermique</b> .....	16
<b>Bibliographie</b> .....	18

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 14505-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 5, *Ergonomie de l'environnement physique*.

L'ISO 14505 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Ergonomie des ambiances thermiques — Évaluation de l'ambiance thermique dans les véhicules*:

- *Partie 1: Principes et méthodes d'évaluation du stress induit par la température*
- *Partie 2: Détermination de la température équivalente*
- *Partie 3: Évaluation du confort thermique en ayant recours à des sujets humains*

## Introduction

Les méthodes directes d'évaluation des ambiances thermiques (chaudes, modérées, froides) dans les véhicules font appel à des mesurages des réponses de sujets humains. On en distingue trois types: les méthodes subjectives, les méthodes objectives et les méthodes comportementales. Les *méthodes subjectives* quantifient les réponses des individus à une ambiance en utilisant des échelles de jugements subjectifs. Les *méthodes objectives* sont celles qui quantifient l'état physique, physiologique ou mental d'une personne au moyen d'une instrumentation ou par la mesure d'une série de résultats, telles que les mesures de performances. Les *méthodes comportementales* quantifient ou représentent le comportement humain en réponse à une ambiance. Chacune de ces méthodes est élaborée conformément à des principes de base, et la méthode ou combinaison de méthodes la plus appropriée pour l'évaluation des ambiances thermiques dans les véhicules dépend du contexte et de l'ambiance du véhicule considéré. La présente partie de l'ISO 14505 définit les principes et le mode d'application des méthodes d'évaluation du confort thermique offert par les véhicules, faisant appel à des sujets humains. Les méthodes les plus appropriées pour l'évaluation du confort thermique offert par les véhicules sont subjectives. Les principes de construction d'échelles de jugements subjectifs sont décrits dans l'ISO 10551 et sont adoptés pour l'élaboration de la méthode d'essai décrite dans la présente partie de l'ISO 14505. Les mesures physiologiques effectuées sur des sujets humains sont décrites dans l'ISO 9886 et ne relèvent pas du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 14505.

La présente partie de l'ISO 14505 apporte des éléments complémentaires aux normes traitant de l'ergonomie des ambiances thermiques et peut, en particulier, être utilisée conjointement avec des indices thermiques qui sont considérés comme valables et applicables aux ambiances dans les véhicules.

(standards.iteh.ai)

[ISO 14505-3:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f3ac8c6-6775-476d-84f4-d179b05089be/iso-14505-3-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f3ac8c6-6775-476d-84f4-d179b05089be/iso-14505-3-2006>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 14505-3:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f3ac8c6-6775-476d-84f4-d179b05089be/iso-14505-3-2006>

# Ergonomie des ambiances thermiques — Évaluation des ambiances thermiques dans les véhicules —

## Partie 3: Évaluation du confort thermique en ayant recours à des sujets humains

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14505 donne des lignes directrices et spécifie une méthode d'essai pour l'évaluation du confort thermique offert par les véhicules, en faisant appel à des sujets humains. Elle ne se limite pas à un véhicule particulier mais pose des principes généraux permettant l'évaluation et l'appréciation. Cette méthode peut servir à mesurer les performances d'un véhicule dans des conditions déterminées et peut permettre de vérifier si celui-ci offre ou non un confort thermique à ses utilisateurs. Elle peut être utilisée pour le développement et l'évaluation des véhicules.

La présente partie de l'ISO 14505 est applicable à l'ensemble des véhicules, y compris les voitures particulières, les autobus, les camions, les véhicules tout terrain, les trains, les aéronefs, les navires, les sous-marins, les cabines de grue et les espaces assimilés. Elle est applicable aux personnes prenant place dans un véhicule ainsi qu'à celles exposées aux conditions extérieures. Pour celles exposées aux conditions extérieures, par exemple les cyclistes, les motocyclistes, les conducteurs et passagers de voitures de sport et les opérateurs de chariots élévateurs à fourche sans cabine, la vitesse du véhicule et les conditions météorologiques peuvent constituer des facteurs dominants qui conditionnent les réponses. Cependant, les principes d'évaluation demeurent applicables.

La présente partie de l'ISO 14505 est applicable aux passagers ainsi qu'aux conducteurs ou opérateurs des véhicules, dans la mesure où son application n'entrave pas la bonne marche et la sécurité du véhicule.

La présente partie de l'ISO 14505 présente les principes d'évaluation et d'appréciation du confort thermique, ainsi que l'utilisation des méthodes d'essai et les essais. Elle propose également des méthodes subjectives qui peuvent être utilisées pour les besoins d'évaluation.

La présente partie de l'ISO 14505 est une norme de base définissant des principes ergonomiques et elle peut contribuer à l'élaboration de normes relatives à des véhicules et à des produits spécifiques.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 12894, *Ergonomie des ambiances thermiques — Surveillance médicale des personnes exposées à la chaleur ou au froid extrêmes*

ISO 13731, *Ergonomie des ambiances thermiques — Vocabulaire et symboles*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13731 ainsi que les suivants s'appliquent.

**3.1**  
**contrainte thermique au froid**  
conditions climatiques dans lesquelles les échanges thermiques se traduisent par une déperdition de chaleur corporelle à peu près égale ou largement supérieure à l'équilibre thermique, ce qui engendre une astreinte physiologique significative que le corps n'arrive parfois pas à compenser

**3.2**  
**température équivalente**  
température d'une «pièce» homogène dont la température moyenne de rayonnement est égale à la température de l'air et où la vitesse de l'air est nulle, dans laquelle une personne échange la même quantité de chaleur par convection et par rayonnement que dans les conditions réelles

**3.3**  
**contrainte thermique à la chaleur**  
conditions climatiques dans lesquelles les échanges thermiques se traduisent par une déperdition de chaleur corporelle à peu près égale ou largement inférieure à l'équilibre thermique, ce qui engendre une astreinte physiologique significative que le corps n'arrive parfois pas à compenser

**3.4**  
**système CVCA**  
système de chauffage, ventilation et climatisation d'air du véhicule et/ou de la cabine

**3.5**  
**température équivalente locale**  
température d'une «pièce» homogène dont la température moyenne de rayonnement est égale à la température de l'air et où la vitesse de l'air est nulle, dans laquelle une partie définie de la surface du corps humain échange la même quantité de chaleur par convection et par rayonnement que dans les conditions réelles

**3.6**  
**asymétrie thermique**  
degré auquel des parties opposées du corps humain sont exposées à des conditions climatiques différentes

**3.7**  
**zone thermoneutre**  
intervalle de température à l'intérieur duquel le corps maintient son équilibre thermique exclusivement par des réactions vasomotrices

### 4 Évaluation des ambiances de véhicules en ayant recours à des sujets humains

Bien que les modèles mathématiques et physiques et les indices thermiques soient aptes à fournir des méthodes d'évaluation répétables et fiables, les ambiances de véhicules sont souvent complexes, dynamiques et influencées par de multiples facteurs. La validité des modèles et des indices est donc dans ce cas souvent limitée. Le fait de recourir à des sujets humains constitue un moyen qui permet directement de mesurer le confort thermique et de valider d'autres techniques. Par conséquent, il est important d'élaborer des méthodes d'évaluation qui impliquent des sujets humains. Ces méthodes ne doivent être utilisées que lorsque l'on a mis en œuvre des mesures éthiques et des pratiques admises en matière de recours à des sujets humains, telles que celles définies dans l'ISO 12894. Elles sont utilisées pour une des quatre raisons essentielles suivantes:

- évaluer les ambiances de véhicules en termes de confort thermique;
- établir ou appliquer des méthodes d'essai normalisées pour évaluer le confort thermique offert par les véhicules;

- comparer les résultats de mesurage du confort thermique offert par des véhicules avec ceux issus de méthodes prédictives (modèles, indices) fondées sur des mesurages des ambiances thermiques régnant dans les véhicules;
- déterminer la relation entre les mesures objectives, telles que les températures cutanées, et les mesures subjectives du confort thermique.

## 5 Principes d'évaluation

### 5.1 Méthodes subjectives

Les méthodes subjectives quantifient la réponse des individus à une ambiance en utilisant des échelles de jugements subjectifs. Ces échelles sont fondées sur des continuums psychologiques (ou concepts hypothétiques) pertinents pour le phénomène psychologique concerné. Il est important de connaître les caractéristiques des échelles pour interpréter correctement les résultats. Les échelles de sensations thermiques (chaud ou froid), de préférences, de confort et de moiteur sont souvent utilisées pour les besoins d'évaluation du confort thermique. Les méthodes subjectives présentent l'avantage d'être faciles à mettre en œuvre et elles sont directement reliées aux phénomènes psychologiques. Elles présentent cependant l'inconvénient de pouvoir interférer avec ce qu'elles sont censées mesurer, certains groupes peuvent en effet se révéler incapables d'exécuter la tâche subjective demandée (par exemple, les nourrissons, les enfants, les personnes handicapées) et rien ne peut alors expliquer la raison pour laquelle telle ou telle réponse a été donnée. Il convient d'utiliser l'ISO 10551 pour mettre à disposition des lignes directrices relatives à la construction d'échelles de jugements subjectifs. On distingue cinq types d'échelles qui considèrent: la perception (comment vous sentez-vous maintenant? par exemple, j'ai chaud); l'affectif (comment la trouvez-vous? par exemple, confortable); la préférence (comment préféreriez-vous vous sentir? par exemple, avoir moins chaud); l'acceptabilité (acceptable/inacceptable); la tolérance (cette ambiance est-elle supportable?). À partir de ces dimensions subjectives de base, des questionnaires comportant des échelles de jugements subjectifs peuvent être établis. Les méthodes subjectives d'évaluation présentées dans la présente partie de l'ISO 14505 traitent du confort thermique et, par conséquent, ne concernent pas la «tolérance».

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03ac8c6-6775-476d-84f1-d179b05089be/iso-14505-3-2006>

### 5.2 Méthodes objectives

Les méthodes objectives sont celles qui quantifient l'état physique ou mental d'une personne au moyen d'une instrumentation ou par la mesure d'une série de résultats, tels que les mesures de performances. Le principe de cette méthode est que le résultat du mesurage peut être interprété pour un état considéré de la personne (par exemple, le confort thermique). Citons à titre d'exemple le mesurage de la température cutanée moyenne qui varierait du fait des mécanismes de thermorégulation à la chaleur et au froid (justifiant la méthode), des recherches ayant pu établir une corrélation entre ces valeurs et les réponses subjectives au confort. Un autre exemple est celui de la mouillure cutanée. Les inconvénients des méthodes objectives résident dans les aspects suivants: il se peut qu'elles interfèrent avec ce qu'elles cherchent à mesurer, la corrélation entre la mesure et le confort thermique n'est pas parfaite, et ledit confort thermique est un phénomène psychologique, un état d'esprit. L'un des avantages des méthodes de mesure objectives est qu'elles sont souvent indépendantes des résultats d'autres démarches, telles que les méthodes de mesure subjectives, et qu'elles peuvent être adoptées pour compléter ces dernières. Il convient d'utiliser l'ISO 9886 pour élaborer des méthodes qui permettent de mesurer et d'interpréter l'astreinte physiologique en termes de température corporelle centrale, de température cutanée moyenne, de fréquence cardiaque et de perte de masse corporelle. D'autres mesures, comme les variations de la fréquence cardiaque, peuvent également être pertinentes.

### 5.3 Méthodes comportementales

Les méthodes comportementales quantifient ou représentent le comportement humain en réponse à une ambiance. L'aspect particulier du comportement humain observé est mis en relation avec un état considéré de la personne (par exemple, le confort thermique offert par les véhicules), ce qui nécessite l'élaboration d'une méthode d'interprétation. À titre d'exemple, citons les changements de postures, les déplacements types (par exemple, éloignement par rapport aux ambiances inconfortables) et la préférence donnée à certaines places assises (par exemple, le cas de sièges situés dans un courant d'air froid qui seraient les

«derniers» à être occupés). Les avantages des méthodes comportementales résident dans le fait qu'elles interfèrent très peu avec ce qui est mesuré et qu'elles permettent un mesurage direct et «actif» de l'inconfort. En revanche, elles présentent l'inconvénient d'une validité et d'une fiabilité difficile à établir tant pour la méthode que pour l'interprétation directe des résultats en termes de confort thermique. Par exemple, un changement de posture peut être lié à l'inconfort de la chaise ou à d'autres raisons «non thermiques».

#### 5.4 Évaluation du confort thermique

L'évaluation du confort thermique est menée à bien de manière extrêmement efficace par le biais de méthodes subjectives. Cela s'explique par le fait que le confort est un phénomène psychologique et une échelle d'évaluation subjective offre une méthode directe et quantifiable. Pour cette raison, la méthode d'essai simplifiée proposée dans la présente partie de l'ISO 14505 fait appel à des méthodes subjectives. Les méthodes objectives et comportementales peuvent être utilisées en complément de la méthode d'essai décrite, sous réserve toutefois d'être associées à une expertise qui dépasse le domaine d'application de la présente partie de l'ISO 14505.

### 6 Conception des essais ayant recours à des sujets humains

#### 6.1 But de l'essai

La conception de tout essai sur véhicule faisant intervenir des sujets humains dépend des objectifs spécifiques de cet essai. Cependant, on peut dégager des principes généraux qui sont mentionnés ci-après.

Un essai type de détermination du confort thermique implique la conduite de véhicules sur route et le mesurage des conditions ambiantes et des réponses thermiques des passagers. Les études plus spécifiques font en général appel à des simulateurs.

Une conception optimale de l'essai permet d'atteindre l'objectif recherché à condition d'utiliser efficacement les ressources. Pour ce faire, il est important de préciser clairement les ou les objectifs spécifiques. Par exemple, si le but est de comparer le confort thermique procuré par trois types de sièges de véhicules, la meilleure comparaison des sièges sera obtenue en mettant en œuvre un plan d'expérience à mesures répétées où tous les sujets sont invités à s'asseoir sur tous les sièges (dans un ordre équilibré) et dans des conditions identiques. À l'inverse, lorsque l'on vise à évaluer l'indice de confort thermique avec un large éventail d'ambiances et de sièges, c'est la variété des conditions qui permet d'obtenir la meilleure évaluation. Lorsque l'on a les deux objectifs, il est essentiel que les deux types d'exigences soient satisfaits au stade de la conception de l'essai. Par conséquent, il est indispensable de définir précisément les objectifs de l'essai.

#### 6.2 Choix des sujets humains

Une méthode valable pour l'évaluation des ambiances consisterait à utiliser un panel d'experts. Cette technique est utilisée par exemple en œnologie, où des experts reconnus donnent leur opinion sur la qualité des vins. Cette technique dépend du recrutement d'expert reconnus impartiaux (sans biais). Mais cela n'est pas possible lorsqu'il s'agit de l'évaluation du confort thermique et il convient que les configurations d'essai évitent tout particulièrement les biais.

Il est d'usage d'identifier un échantillon «aléatoire» de sujets humains représentatifs de la population concernée. C'est une question d'échantillonnage statistique et des facteurs pertinents tels que l'âge, le sexe, l'expérience de la conduite et l'anthropométrie pourraient être identifiés et être utilisés pour influencer la sélection des sujets. Le nombre d'individus sélectionnés dépend de l'objectif à atteindre et du plan d'expérience. Des calculs peuvent être effectués sur la base de la puissance d'un test statistique; c'est-à-dire la probabilité d'acceptation de l'hypothèse alternative (par exemple, le véhicule A est plus confortable que le véhicule B) à condition qu'elle soit vraie. C'est une approche plutôt scolaire; elle nécessite un ensemble d'hypothèses concernant l'intensité de l'effet attendu, ce qui est plutôt circulaire car c'est un objectif de l'essai. La répartition des sujets par rapport aux traitements a une importance pratique. Si l'on compare trois voitures et trois types de vitrage (soit neuf conditions), neuf sujets permettraient alors de réaliser un plan d'expérience en carré latin  $9 \times 9$ , où chaque sujet est exposé à chacune des conditions dans un ordre différent et équilibré. Un plan d'expérience à mesures répétées expose tous les sujets à toutes les conditions. Généralement, on considère que pour des réponses normalement distribuées, l'accroissement du nombre de sujets entraîne une représentativité de l'échantillon marginalement décroissante. Des tailles d'échantillons de huit sujets au moins

sont souvent considérées comme acceptables. Il est également utile d'établir une probabilité approchée. Par exemple, si quatre sujets sont invités à comparer deux véhicules, la probabilité de voir les quatre sujets accorder, par hasard, leur préférence au véhicule A plutôt qu'au véhicule B (lorsqu'il n'existe, en termes de confort, aucune différence réelle entre les véhicules), est de  $1/2$  à la puissance 4 =  $1/16 = 6,25$  %. Ainsi, un échantillon de quatre sujets ne serait pas suffisant pour prendre une décision à un niveau de 5 %, même dans le cas d'un résultat extrême.

Un exemple de signification pratique consiste à déterminer si le contrôleur serait satisfait si l'on considérait que le fait que tous les sujets préfèrent le véhicule A au véhicule B puisse suffire pour admettre que le véhicule A est plus confortable que le véhicule B. Il est utile, par conséquent, d'estimer le nombre de sujets nécessaires pour atteindre la signification voulue. Il se peut que la signification statistique puisse être établie en faisant appel à d'importants groupes de sujets, mais l'effet peut être faible et sans signification pratique. Le développement ci-dessus fournit des lignes directrices pratiques, et une méthode statistique plus rigoureuse peut être suivie pour effectuer un essai particulier; cependant, les «règles approximatives» énoncées ci-dessus peuvent être utiles.

### 6.3 Mesurage des réponses des sujets

#### 6.3.1 Généralités

Les réponses des sujets qui feront l'objet d'un mesurage seront choisies en fonction des objectifs de l'essai. Généralement, les réponses subjectives sont sélectionnées pour quantifier le confort thermique. Les méthodes de mesure objectives sont parfois utilisées, essentiellement celles concernant la température cutanée moyenne (et parfois les pertes sudorales), pour compléter les mesures subjectives. Dans une situation nouvelle, il convient de mettre en place des échelles de jugements subjectifs à partir de «principes de base» en établissant des continuums subjectifs grâce à des techniques psychologiques. Des échelles de jugements subjectifs destinées à l'évaluation du confort thermique ont cependant déjà été établies. Des exemples sont fournis ci-après. Il est important de noter que les modalités de présentation et d'application d'une échelle peuvent influencer les résultats. Par exemple, il peut être préférable de présenter un questionnaire sur une seule feuille plutôt que sur plusieurs pages. Il convient également de déterminer la question exacte à poser.

La fréquence de remplissage du questionnaire doit être équilibrée, compte tenu de l'objectif global du plan d'expérience. La traduction des échelles de jugements (à partir de l'anglais, par exemple) ainsi que les aspects culturels propres aux différents sujets constituant l'échantillon méritent une attention particulière. Normalement, les appréciations antérieures ou les réponses d'autres sujets ne sont pas fournies. Il est nécessaire de procéder à un entraînement des sujets et d'effectuer des essais pilotes. Certaines échelles de jugement sont utilisées pour effectuer des appréciations du «confort» global ou bien au niveau de zones corporelles spécifiques. Les échelles de jugement suivantes ont été élaborées à partir des lignes directrices données dans l'ISO 10551.

#### 6.3.2 Échelles subjectives

##### a) Échelle des sensations thermiques

«Veuillez indiquer, sur l'échelle suivante, comment VOUS VOUS sentez MAINTENANT:»

- +3 Chaud
- +2 Tiède
- +1 Légèrement tiède
- 0 Neutre
- 1 Légèrement frais
- 2 Frais
- 3 Froid