



Spécification technique

ISO/TS 17886

Ingénierie de la sécurité incendie — Conception des expériences d'évacuation

Fire safety engineering — Design of evacuation experiments

**Première édition
2024-01**

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO/TS 17886:2024

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/8192e85b-57ab-4c78-bb44-9b29fb39b557/iso-ts-17886-2024>

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO/TS 17886:2024

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/8192e85b-57ab-4c78-bb44-9b29fb39b557/iso-ts-17886-2024>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2024

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Conception des expériences d'évacuation	5
4.1 Généralités	5
4.2 Planification initiale	6
4.2.1 Objectif de l'expérience	6
4.2.2 Types d'expériences	7
4.2.3 Élaboration de scénarios d'incendie/d'évacuation et conception expérimentale	8
4.2.4 Protocole de collecte des données	8
4.2.5 Considérations éthiques	10
4.2.6 Sélection du site pour les études d'observation	11
4.2.7 Horaires	12
4.2.8 Obtention des autorisations	12
4.2.9 Information/participation des pompiers	12
4.2.10 Recrutement	13
4.3 Préparation	14
4.3.1 Déterminer l'équipement nécessaire	14
4.3.2 Déterminer et former le personnel nécessaire	14
4.3.3 Documenter les caractéristiques de l'espace	15
4.3.4 Préparation technique	16
4.3.5 Positionnement des caméras	17
4.3.6 Préparation des occupants	18
4.3.7 Préparation des instruments de collecte de données	19
4.4 Expérience d'évacuation	20
4.4.1 Généralités	20
4.4.2 Configuration pour l'expérience	20
4.4.3 Événement d'évacuation	20
4.4.4 Procédures post-événement	21
4.5 Codage des données	21
4.6 Analyse des données	22
4.6.1 Généralités	22
4.6.2 Calcul des temps d'évacuation dans les études d'observation	23
4.6.3 Calcul des vitesses de déplacement	23
4.6.4 Établissement des valeurs de flux d'évacuation	24
4.6.5 Établissement des valeurs d'intensité de flux (flux spécifique)	24
4.6.6 Calcul de la densité d'occupants	24
4.6.7 Calcul de la distance sociale	25
4.6.8 Calcul du balancement du corps	25
4.6.9 Calcul du passage au niveau d'une porte	25
4.6.10 Réglage des valeurs de paramètres des flux humains en cas de convergence/ processus de convergence	25
4.6.11 Nombre d'occupants à chaque étage	26
4.6.12 Situations de congestion	26
4.6.13 Questionnaires et entretiens	26
4.6.14 Comportements	26
4.6.15 Mesurages du bruit	26
4.7 Interprétation et documentation des résultats	26
4.8 Exemples	26
Annexe A (informative) Corrections de distorsion de perspective et de distorsion angulaire	27
Annexe B (informative) Exemples d'exercices	29

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TS 17886:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/8192e85b-57ab-4c78-bb44-9b29fb39b557/iso-ts-17886-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/8192e85b-57ab-4c78-bb44-9b29fb39b557/iso-ts-17886-2024>

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 92, *Sécurité au feu*, sous-comité SC 4, *Ingénierie de la sécurité incendie*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

L'ingénierie basée sur la performance requiert des analyses de la conception des bâtiments. Ces analyses exigent un grand nombre de données sur la réaction, les déplacements et le comportement des occupants. Des données sont également recueillies pour le développement et la validation des calculs de modèles. Les ensembles de données empiriques sont rares et ceux qui existent peuvent être difficiles à combiner.

Le présent document fournit des recommandations sur la conduite des expériences d'évacuation et sur la collecte et le codage des données, afin que les utilisateurs puissent comprendre le contexte dans lequel les données ont été recueillies et afin de faciliter l'utilisation des ensembles de données en combinaison les uns avec les autres. Bien que le développement d'un référentiel de données ne fasse pas partie du domaine d'application du présent document, l'utilisation d'un processus cohérent de collecte et de distillation des données de réaction, de réponse et de déplacement examinées par des pairs permet de développer un tel référentiel.

Le présent document précise les techniques utilisées pour la collecte des données d'évacuation. Il fournit également des recommandations pour la documentation des expériences, de manière à fournir le contexte et l'historique d'utilisation des données, ainsi qu'une méthodologie pour le codage de ces données.

Le principal critère suggéré dans le présent document pour évaluer une évacuation est le temps total d'évacuation (paramètre du «temps d'évacuation du bâtiment» tel que défini dans l'ISO/TR 16738). Le temps d'évacuation du bâtiment comprend le temps de pré-mouvement et le temps de déplacement. Le temps d'évacuation du bâtiment dépend d'une série de paramètres qualitatifs et quantitatifs (voir ISO/TR 16738). D'autres mesurandes de performance possibles incluent les vitesses de marche sur les surfaces horizontales, les escaliers et les rampes, les densités d'occupants, les passages dans les ouvertures, les retards avant et pendant l'évacuation, le choix de la sortie, l'affiliation, l'altruisme, le scepticisme, la courtoisie, le comportement grégaire, l'occupation de l'espace, la perception du risque, etc. Des informations sur l'influence de ces paramètres sur le temps total d'évacuation et sur la compréhension des comportements humains sont disponibles dans l'ISO/TR 16738, l'ISO/TS 29761 et le Guide SFPE^[1].

Le présent document traite de l'appareillage permettant de mesurer les vitesses de marche, les densités, les retards, etc., et suggère des emplacements pour cet appareillage. Un niveau minimal d'appareillage est également suggéré.

La sécurité des participants est fortement mise en avant dans le présent document.

Les expériences d'évacuation réalisées conformément au présent document permettent de comparer les résultats d'autres expériences également réalisées conformément au présent document et contribuent ainsi à accroître les connaissances épistémologiques. Cela est utile pour l'élaboration ou la modification des exigences réglementaires en matière de construction et peut fournir des informations utiles pour aider à l'élaboration ou aux essais de modèles d'évacuation.

Ingénierie de la sécurité incendie — Conception des expériences d'évacuation

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthodologie pour la conception d'expériences menées dans l'environnement bâti afin de collecter des données sur l'évacuation dans les buts suivants:

- pour une utilisation dans l'ingénierie de la sécurité incendie;
- pour comparer différentes expériences d'évacuation réalisées dans des juridictions et des conditions différentes;
- pour étudier une ou plusieurs variables;
- pour obtenir une vue d'ensemble d'une évacuation ou pour soumettre à essai un ou plusieurs paramètres;
- pour concevoir des procédures de sécurité et des formations;
- pour évaluer un ou plusieurs plans d'évacuation;
- pour réduire l'incertitude des résultats;
- pour vérifier la pertinence des mesures préventives mises en œuvre avant et après la conception d'un bâtiment;
- pour affiner les paramètres d'entrée d'un logiciel et les rendre plus réalistes;
- pour comparer les résultats obtenus avec différents logiciels;
- pour vérifier et valider les modèles d'évacuation (par exemple ISO 16730-1).

Le présent document fournit des recommandations dans plusieurs domaines principaux: la planification initiale, la préparation, l'expérience d'évacuation à proprement parler, le codage des données recueillies, l'analyse et l'interprétation des données et la documentation des résultats.

Le présent document présente les éléments à prendre en compte pour une expérience d'évacuation, notamment la géométrie de l'espace, les conditions d'éclairage et environnementales, les caractéristiques des occupants, les signaux ou alarmes utilisés, l'appareillage et les considérations de sécurité. Il traite des mesurages de performance de l'expérience d'évacuation. Les résultats d'une expérience dépendent de tous ces facteurs et de leurs éventuelles interactions. Le présent document ne définit pas une expérience d'évacuation standard.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 13943, *Sécurité au feu — Vocabulaire*

ISO 23932-1, *Ingénierie de la sécurité incendie — Principes généraux — Partie 1: Généralités*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 13943, l'ISO 23932 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1 environnement bâti

bâtiment ou autre structure

EXEMPLE Les plateformes off-shore, les ouvrages de génie civil tels que les tunnels, les ponts et les mines, ainsi que les moyens de transport, tels que les véhicules à moteur et les bateaux.

Note 1 à l'article: Certains aspects du bâtiment présentent un intérêt particulier, par exemple les dimensions, le type d'occupation, etc. L'ISO 6707-1 contient plusieurs termes et définitions pour les concepts liés à l'environnement bâti.

3.2 expérience contrôlée

expérience au cours de laquelle le chercheur détermine la composition de la population de participants et est en mesure de distinguer les groupes de participants et, de ce fait, d'identifier les variables indépendantes

Note 1 à l'article: Le chercheur vérifie tous les facteurs susceptibles d'influencer l'expérimentation. Il identifie tous les facteurs, puis les fait varier un par un.

3.3 temps d'évacuation du bâtiment

intervalle entre l'initiation et le moment où tous les occupants sont en mesure d'atteindre un endroit sécurisé

[SOURCE: ISO/TR 16738:2009, 3.3]

3.4 voie d'évacuation

itinéraire faisant partie des moyens d'évacuation d'un point quelconque d'un bâtiment jusqu'à la sortie finale ou jusqu'à un autre endroit sécurisé

[SOURCE: ISO/TR 16738:2009, 3.2]

3.5 sortie

porte ou autre ouverture adaptée donnant accès à un endroit relativement sécurisé

[SOURCE: ISO/TR 16738:2009, 3.4]

3.6 expérience

étude intentionnelle d'un système par l'ajustement sélectif de conditions contrôlables et l'allocation de ressources

Note 1 à l'article: Une expérience est un processus ou une étude qui aboutit au recueil de données ou à des mesurages avec des objectifs précis.

Note 2 à l'article: Une procédure empirique menée dans des conditions contrôlées afin de découvrir un effet ou une loi inconnue, de vérifier ou d'établir une hypothèse, ou d'illustrer une loi connue. Une situation permettant de vérifier une hypothèse causale, utilisée pour soumettre à essai les effets de variables indépendantes sur des variables dépendantes.

Note 3 à l'article: Une approche scientifique permettant d'obtenir des résultats qualitatifs et qualitatifs basés sur l'observation et les mesurages.

Note 4 à l'article: Ensemble d'actions et d'observations objectives menées pour résoudre un problème, répondre à une question ou confirmer/infirmier une hypothèse sur un phénomène.

[SOURCE: ISO/TR 13195:2015, 2.1, modifié — Les Notes à l'article ont été ajoutées.]

3.7

temps d'évacuation

intervalle de temps qui s'écoule entre le déclenchement de l'alarme incendie émise vers les occupants et l'instant où tous les occupants sont capables de pénétrer dans une zone de sécurité

3.8

scénario d'incendie

description qualitative du déroulement d'un incendie dans le temps, identifiant les événements clés qui caractérisent l'incendie étudié et le différencient des autres incendies potentiels

[SOURCE: ISO 16733-1:2015, 3.3, modifié — La Note à l'article a été supprimée.]

3.9

temps de passage

temps nécessaire à un groupe d'occupants pour quitter une enceinte ou un bâtiment en empruntant une ou plusieurs sorties spécifiques

[SOURCE: ISO/TR 16738:2009, 3.5]

3.10

distance sociale

distance physique entre les personnes

3.11

mesurande

grandeur particulière soumise à mesurage

3.12

mesure

variable à laquelle une valeur est attribuée comme résultat de mesure

[SOURCE: ISO 16730-1:2015, 3.12]

[ISO/TS 17886:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/8192e85b-57ab-4c78-bb44-9b29fb39b557/iso-ts-17886-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/8192e85b-57ab-4c78-bb44-9b29fb39b557/iso-ts-17886-2024>

3.13

mesurage

ensemble d'opérations ayant pour objet de déterminer la valeur d'une mesure

[SOURCE: ISO 16730-1:2015, 3.13]

3.14

étude d'observation

étude dans laquelle le chercheur observe les participants et mesure les variables d'intérêt sans contrôle des variables indépendantes

Note 1 à l'article: Une variable indépendante est une variable qui est intentionnellement modifiée pour observer son effet sur la variable dépendante et comprend tout facteur expérimental dont les variations sont sous le contrôle de l'expérimentateur. Les fluctuations de la variable indépendante entraînent des changements dans la réponse d'une variable dépendante.

Note 2 à l'article: Une variable dépendante est la variable étudiée qui est censée changer lorsque la variable indépendante est modifiée. Une variable est dite dépendante si ses variations sont liées aux fluctuations d'une ou de plusieurs variables indépendantes. Elle représente la réponse (effet) du sujet expérimental aux conditions expérimentales fixées par l'expérimentateur.

3.15

temps de pré-mouvement

pour un occupant donné, intervalle entre le moment où une alerte incendie est donnée et le moment où cet occupant commence à se diriger vers une sortie

Note 1 à l'article: Ce temps a deux composantes: le *temps de reconnaissance* (3.16) et le *temps de réaction* (3.18).

Note 2 à l'article: Pour les groupes d'occupants, deux phases peuvent être identifiées:

- le temps de pré-mouvement des premiers occupants qui se déplacent;
- la distribution du temps de pré-mouvement entre les premiers et les derniers occupants qui se déplacent.

[SOURCE: ISO/TR 16738:2009, 3.9, modifié — «pour un occupant donné» ajouté au début de la définition et «un occupant» remplacé par «cet occupant» dans la définition.]

3.16

temps de reconnaissance

intervalle entre le moment où une alerte incendie est donnée et la première réaction à cette alerte

[SOURCE: ISO/TR 16738:2009, 3.10]

3.17

recrutement

regroupement de participants/personnes qui sont impliqués dans ou participent à une expérience, tels que des occupants, des observateurs, une équipe de tournage, les personnes chargées du chronométrage, etc

Note 1 à l'article: Les spécifications de l'échantillon décrivent toutes les caractéristiques utilisées pour définir les participants (âge, sexe, nombre de personnes, etc.). Des informations sur la localisation des personnes impliquées dans l'essai expérimental sont également incluses.

3.18

temps de réaction

intervalle entre le moment où a lieu la première réaction à un événement et le moment où le déplacement vers un endroit sécurisé commence

[SOURCE: ISO/TR 16738:2009, 3.11]

3.19

temps de déplacement

temps nécessaire, une fois le mouvement vers la sortie amorcé, pour qu'un occupant d'une partie spécifiée d'un bâtiment atteigne un endroit sécurisé

[SOURCE: ISO/TR 16738:2009, 3.14]

3.20

incertitude

quantification d'erreur systématique et aléatoire dans les données, les variables, les paramètres ou les relations mathématiques, ou de la défaillance à inclure un élément approprié

[SOURCE: ISO 23932-1:2009, 3.14]

3.21

validation

processus de détermination du degré auquel une méthode de calcul constitue une représentation exacte du monde réel du point de vue des utilisations prévues de la méthode de calcul

[SOURCE: ISO 16730-1:2015, 3.24]

3.22**vérification**

processus de détermination que l'implémentation d'une méthode de calcul représente exactement la description conceptuelle faite par le développeur de la méthode de calcul et de la solution de la méthode de calcul

[SOURCE: ISO 16730-1:2015, 3.25, modifié — La Note 1 à l'article a été supprimée.]

3.23**vitesse de marche**

vitesse de mouvement non restreinte d'une personne

[SOURCE: ISO/TR 16738:2009, 3.15]

4 Conception des expériences d'évacuation**4.1 Généralités**

Le présent document spécifie une méthodologie pour la conception d'expériences liées à l'évacuation. Ces expériences peuvent être menées sur le terrain ou en laboratoire pour recueillir des données à utiliser dans l'ingénierie de la sécurité incendie, et notamment dans l'environnement bâti, ainsi que pour la conception de procédures de sécurité et la formation à la sécurité, et pour améliorer les modèles de calcul et les développements de codes. Il existe des documents qui fournissent des étapes extrêmement détaillées à suivre pour collecter des données de performance humaine, et l'utilisateur est invité à consulter ces documents pour plus de détails et de conseils.^{[2],[3]} Les étapes détaillées dans les paragraphes suivants présument que certaines décisions préliminaires ont été prises concernant l'objectif de l'expérience d'évacuation, par exemple la finalité pour laquelle les données seront utilisées, qui sont les parties prenantes et autres parties intéressées, et comment les données seront stockées et présentées.

Le présent document est destiné à servir de guide pour la conception d'expériences, en laboratoire ou sur le terrain, afin d'établir le temps de pré-évacuation et les principaux facteurs de mouvement qui influencent alors le temps de mouvement global afin de déterminer le temps total d'évacuation (par exemple, vitesses de marche, temps de retard, temps d'attente et de pause, densités d'occupants pendant l'évacuation, distances sociales, comportements pendant l'évacuation, vitesse de descente dans les escaliers, passage dans les ouvertures, choix de la sortie) et les facteurs psychologiques ou sociaux (par exemple, affiliation, altruisme, scepticisme, courtoisie, influence/interaction sociale, occupation de l'espace, influence de la présence de personnel, perception du risque, etc.). Ces facteurs clés peuvent être utiles pour décrire ou prédire le déplacement des occupants dans des conditions d'urgence réelles. Les résultats des expériences menées conformément au présent document constitueront également des éléments utiles pour prendre des décisions réglementaires concernant les exigences de sécurité incendie.

Les expériences d'évacuation sont un moyen de générer des données d'entrée pour les modèles d'évacuation informatiques et de fournir des données de sortie permettant de comparer les résultats de modélisation. Les données obtenues sont également utiles pour les calculs d'ingénierie et pour contribuer à l'élaboration de modèles et d'un code réglementaire. Une autre raison principale de mener des expériences est d'évaluer le danger potentiel et/ou de valider un plan d'évacuation ou de sécurité incendie associé à l'utilisation d'éléments de bâtiment dans une application particulière.

Le présent document est utilisé pour concevoir des expériences destinées à mesurer et décrire les actions et les comportements des occupants dans des conditions contrôlées ou non, mais n'intègre pas en soi tous les facteurs requis pour l'évaluation du danger d'incendie ou du risque d'incendie des personnes dans des conditions d'urgence réelles.

Le présent document n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur du présent document d'établir des pratiques appropriées en matière de sécurité, d'hygiène et de déontologie.

Pour les besoins du présent document, les expériences d'évacuation sont réparties dans deux catégories: les études d'observation et les expériences contrôlées. Ces expériences peuvent être réalisées en laboratoire

ou sur le terrain. Les études d'observation permettent d'identifier des facteurs d'influence, tandis que les approches contrôlées se concentrent sur des facteurs d'intérêt spécifiques, excluant généralement les autres facteurs dans le processus. Les deux approches sont comparées dans les deux organigrammes fournis à la [Figure 1](#).

Les études d'observation sont celles pour lesquelles le chercheur ne contrôle pas la variable indépendante, telles que les recherches post-incendie ou les observations d'exercices d'évacuation ou de déplacements des occupants, lorsque le chercheur n'influence pas la composition de la population de participants. Les données enregistrées dans ce cas ont une importante validité écologique et les valeurs absolues (par exemple, les vitesses de déplacement) peuvent être utilisées dans d'autres contextes similaires. Cependant, cette méthode ne permet pas de vérifier des hypothèses et aucune inférence causale sur les phénomènes comportementaux n'est possible.

Dans ce cas, les expériences contrôlées sont celles où le chercheur détermine la composition de la population de participants (par recrutement), distingue les groupes de participants et identifie, de ce fait, les variables indépendantes. Les données enregistrées dans ce cas ont une validité écologique inférieure à celle des études d'observation. Cependant, des inférences causales sur les phénomènes comportementaux sont possibles.

4.2 Planification initiale

4.2.1 Objectif de l'expérience

La première étape de la planification de l'expérience consiste à déterminer quel aspect de l'évacuation doit être mesuré, compte tenu de l'objectif prévu ou de l'application des résultats. Cela oriente le choix du bâtiment (ou de tout autre environnement bâti) à utiliser, l'équipement nécessaire pour effectuer les mesures, l'emplacement de l'équipement de mesure et l'analyse possible. Les éléments qui peuvent être mesurés incluent, sans toutefois s'y limiter, les listes présentées dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Paramètres potentiels de mesurage

Mesurandes et paramètres de calcul	Paramètres comportementaux
<ul style="list-style-type: none"> — Temps total d'évacuation ou temps d'évacuation spécifique (étage, surface, sous-population). — Temps requis pour l'évacuation de la population d'un lieu vers des zones de sécurité. — Temps de pré-évacuation. — Temps de déplacement. — Temps de retard. — Vitesse de marche dans les couloirs ou les escaliers. — Vitesse de passage dans les portes ou le long des couloirs. — Temps de pause pendant l'évacuation. — Chargement de l'itinéraire. — Autre. 	<ul style="list-style-type: none"> — Comportement émergent: <ul style="list-style-type: none"> — comportement de convergence; — congestion. — Réactions individuelles: <ul style="list-style-type: none"> — choix de sortie/d'itinéraire. — Performances individuelles: <ul style="list-style-type: none"> — fatigue; — balancement du corps; — facilité d'utilisation des dispositifs de verrouillage. — Réactions collectives: <ul style="list-style-type: none"> — distance sociale; — déplacement à contresens. — Autre.