



HAL
open science

Oméga 20 : vers une référence partagée pour l'évaluation des barrières humaines de sécurité

Romuald Perinet, Elodie Miche, Sylvain Chaumette

► To cite this version:

Romuald Perinet, Elodie Miche, Sylvain Chaumette. Oméga 20 : vers une référence partagée pour l'évaluation des barrières humaines de sécurité. 43. Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, "Ergonomie et conception. Concevoir pour l'activité humaine" (SELF 2008), Sep 2008, Ajaccio, France. pp.535-542. ineris-00976207v1

HAL Id: ineris-00976207

<https://ineris.hal.science/ineris-00976207v1>

Submitted on 9 Apr 2014 (v1), last revised 10 Apr 2014 (v2)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Omega 20 : vers une référence partagée pour l'évaluation des barrières humaines de sécurité

La loi du 30 juillet 2003 a introduit une nouvelle exigence en matière d'évaluation des risques. Cette loi impose aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation d'évaluer la probabilité d'occurrence des accidents susceptibles d'être générés par leurs installations, en évaluant la performance des barrières techniques et humaines mises en place pour prévenir l'occurrence de ces accidents. Cette évolution implique d'adopter le point de vue du travail humain... pas si évident pour des non-spécialistes du domaine. La méthode Oméga 20, élaborée par l'INERIS, propose un cadre méthodologique pour le travail d'analyse qu'implique l'évaluation probabiliste du comportement humain. L'objectif de cette communication est de mettre en perspective la façon dont cette méthode envisage le rôle des barrières humaines de sécurité, les hommes et leurs activités, le travail d'analyse des barrières et d'évaluation probabiliste et l'incertitude associée aux résultats.

Mots-clés : étude probabiliste, barrières humaines de sécurité, évaluation des risques, facteurs humains

Contexte

L'approche déterministe a longtemps prévalu parmi les approches mises en œuvre pour la maîtrise des risques. La loi du 30 juillet 2003 a introduit une nouvelle exigence en matière d'évaluation des risques. Cette loi impose aux industriels concernés d'évaluer la probabilité d'occurrence des accidents susceptibles d'être générés par leurs installations, en évaluant la performance des barrières techniques et humaines mises en place pour prévenir l'occurrence de ces accidents. Il revient à l'exploitant la responsabilité de définir une méthode d'évaluation probabiliste et d'en démontrer la pertinence auprès de l'administration. Dans ce contexte, et dans le cadre d'un programme d'étude financé par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT), l'INERIS¹ a développé, en partenariat avec différents industriels, deux méthodes d'évaluation des barrières de sécurité : la méthode Oméga 10 (Ayrault, N., Bonnet, C., Faucher, B., Bouchet, S., 2005) et la méthode Oméga 20 (Miché, E., Prats, F., Chaumette, S., Le Coze, J.-C., Capo, S., 2006) visant à évaluer respectivement les barrières techniques de sécurité et les barrières humaines de sécurité.

La méthode Oméga 20 propose un cadre méthodologique pour le travail d'analyse qu'implique l'évaluation probabiliste du comportement humain. L'objectif est de proposer une démarche pragmatique d'évaluation des dispositions humaines prévues pour maîtriser les risques d'accident majeur. Ces dispositions sont appelées « Barrières Humaines de Sécurité » (BHS) par la méthode Oméga 20. Conçue par des ingénieurs non-spécialistes en facteurs humains et organisationnels et

1. L'Institut national de l'environnement et des risques industriels est un Établissement Public à caractère Industriel et Commercial placé sous la tutelle du MEEDDAT. L'INERIS a pour mission de réaliser ou faire réaliser des études et des recherches permettant de prévenir les risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens ainsi que sur l'environnement, et de fournir toute prestation destinée à faciliter l'adaptation des entreprises à cet objectif.

destinée à des ingénieurs de ce profil (inspecteurs chargé du contrôle des installations classées, bureaux d'études en support aux industriels...), cette méthode est largement inspirée des concepts habituellement utilisés dans le domaine de la fiabilité technique (défense en profondeur, barrière, indépendance...). Son développement se poursuit afin d'améliorer l'intégration des connaissances développées en sciences humaines. L'intérêt de cette méthode est de provoquer et de faciliter les échanges en interne aux entreprises et avec les autorités administratives locales sur la contribution humaine pour la maîtrise des risques majeurs. En outre, elle entretient un rapport étroit avec la conception de l'installation et des mesures de maîtrise des risques dont elle se propose d'évaluer les choix. De ce point de vue, l'Oméga 20 constitue également un cadre méthodologique permettant d'accompagner les évolutions des systèmes socio-techniques.

Cette méthode, encore peu appliquée, est en cours de validation. Les résultats de cette méthode seront comparés avec ceux de méthodes équivalentes. De plus, elle fait actuellement l'objet d'expérimentations menées en partenariat avec un ensemble d'industriels et visant à confirmer la pertinence des choix méthodologiques retenus. A ce jour, des réflexions sont en cours concernant la définition d'indicateurs permettant une évaluation plus objective des caractéristiques des situations de travail (complexité des tâches, pression temporelle...). L'INERIS prépare également la mise en place d'un « club utilisateur » et projette la mise en œuvre d'un protocole d'application de cette méthode par un échantillon représentatif d'utilisateurs. L'enjeu est de s'assurer que l'utilisation de cette méthode est intuitive, d'une certaine homogénéité de mise en œuvre, et que les résultats produits sont satisfaisants.

L'objectif de cette communication est de mettre en perspective la façon dont cette méthode envisage les hommes et leur contribution pour la sécurité, le travail d'analyse des barrières humaines et d'évaluation probabiliste et enfin l'incertitude associée aux résultats.

La Méthode Oméga 20

Ce chapitre définit le concept de barrière humaine de sécurité et présente les hypothèses d'évaluation et les différentes étapes de la méthode.

Hypothèse d'évaluation

Barrière Humaine de Sécurité

Le concept de barrière est apparu avec celui de défense en profondeur. Selon Nicolet (2003, p. 42), « la mise en place d'une défense en profondeur implique de définir, dès la phase de conception, un ensemble architectural de lignes de défense composées de barrières de nature différentes, capables d'annuler et de limiter les effets des agresseurs recensés à des valeurs objectives fixées au départ. » La méthode Oméga 20 utilise ce concept pour désigner tous systèmes actifs ou passifs, techniques ou humains, assurant une fonction de sécurité.

Une barrière humaine de sécurité est une tâche ou un ensemble de tâches conçu pour assurer la maîtrise des paramètres de sécurité. Une BHS a pour fonction de s'opposer à l'apparition ou à l'enchaînement d'événements susceptibles de générer un accident ; exemples : assurer le confinement de substances toxiques, assurer l'intégrité d'une capacité, maîtriser la température d'une réaction... La mise en œuvre des BHS relève principalement de la surveillance ou de l'action sur les éléments de sécurité ou agresseurs de l'installation. L'ensemble des barrières humaines et techniques de sécurité prévues par l'exploitant constitue l'architecture de sécurité de l'installation.

La figure n° 1 présente les différents scénarios susceptibles de conduire à un nuage toxique et pour chacun d'eux les barrières de sécurité, techniques ou humaines, prévues pour en maîtriser le risque. Cet exemple est issu du domaine de la chimie fine. La réaction dont il s'agit met en œuvre des composés toxiques et présente un potentiel d'emballement thermique. Ce phénomène correspond à la perte de contrôle de la température qui se traduit par une augmentation de la vitesse de réaction et une augmentation en température et pression de l'enceinte du réacteur.

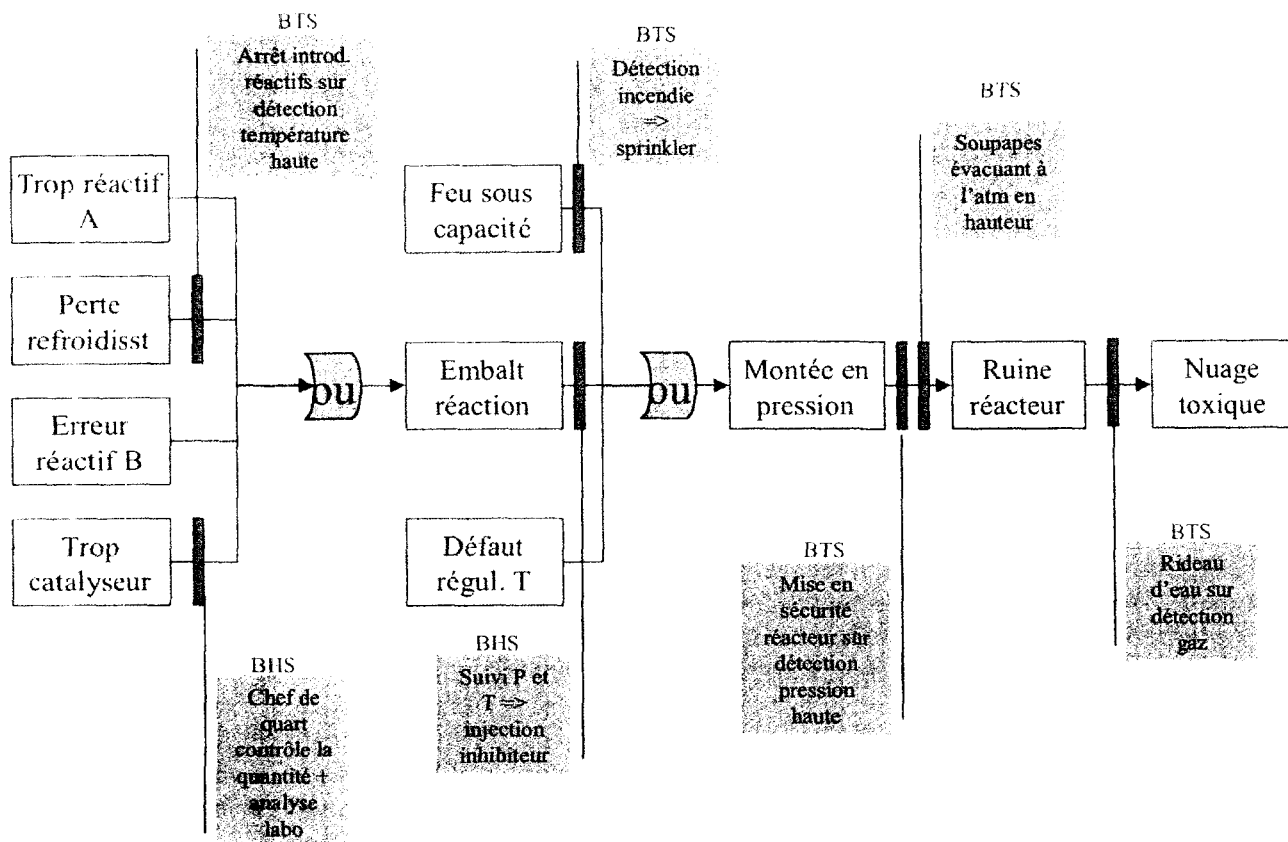


Figure n° 1 : exemple d'architecture de sécurité

Caractéristiques présumées de l'homme

L'homme, tel qu'envisagé par l'Oméga 20, est doté de capacités physiques et intellectuelles. Pour des raisons de simplicité, l'Oméga 20 postule l'existence d'un « opérateur moyen ». En effet, les concepteurs ont choisi de négliger la part de variabilité inter-individuelle liée aux facteurs internes aux individus. Par ailleurs, l'Oméga 20 considère que les capacités de l'homme sont limitées et s'intéresse à la compatibilité de ces limites avec certaines dimensions de la tâche à réaliser : « les éléments techniques avec lesquels l'opérateur est en interface sont-ils bien adaptés à l'opérateur ? » (p. 22) ; « la vanne de sécurité est-elle manœuvrable par un seul opérateur ? » (p. 22). Enfin, la méthode Oméga 20 considère également l'homme comme une entité vulnérable. En conséquence, la méthode estime que sa protection constitue une condition nécessaire pour toute BHS : « les moyens d'intervention sont-ils positionnés de manière à ne pas exposer l'opérateur qui devra les actionner ? » (p. 23).

Caractéristiques présumées du travail

La méthode Oméga 20 considère que le travail de l'individu comprend trois processus : détection, traitement de l'information et action.

Premièrement, pour ce qui concerne la détection, la méthode envisage deux types de cas : l'opérateur a un rôle passif par rapport à l'arrivée de l'information (détection d'alarme, phénomène physique) » ou l'opérateur a un rôle actif (ex : surveillance, une ronde...) » (p. 25).

Deuxièmement, pour ce qui concerne le traitement de l'information, la méthode distingue l'élaboration d'un diagnostic et le choix de l'action. Plusieurs types et niveaux de traitement sont envisagés : « interprétation », « calcul », « réflexion », « mobilisation de connaissances »... La méthode considère que le choix de l'action est d'autant plus difficile que l'éventail des possibilités est large.

Enfin, troisièmement, la méthode envisage l'action comme l'enchaînement d'actions élémentaires directement appliquées sur un élément de sécurité ou un élément agresseur de l'installation. En conséquence, les plans de prévention, la formation, les procédures ne constituent pas des barrières humaines de sécurité.

Étapes de la méthode

La démarche d'évaluation des barrières humaines de sécurité comporte 2 principales étapes :

- Sélection des barrières humaines de sécurité,
- Évaluation de leurs niveaux de confiance.

Sélection des BHS

Les BHS doivent satisfaire les exigences suivantes :

- Indépendance :
 - les différentes BHS d'une même architecture de sécurité doivent être indépendantes ; l'objectif est de s'assurer que la défaillance d'une seule barrière ne remette pas en cause la stratégie de maîtrise des risques ;
 - les BHS doivent être indépendantes vis-à-vis de la cause du scénario d'accident ; l'objectif est de s'assurer de la disponibilité de la barrière indépendamment de l'origine et des conséquences de l'événement initiateur.
- Efficacité : la BHS doit être conçue et "dimensionnée" afin de remplir sa fonction de sécurité et de résister aux éventuelles agressions extérieures.
- Temps de réponse : le temps de réponse de la BHS comprend le temps nécessaire à la détection, au traitement de l'information et à l'action de sécurité ; l'objectif est de s'assurer de l'adéquation du temps de réponse avec la cinétique du phénomène concerné.
- Conditions minimales :
 - les conditions de mise en œuvre de la BHS doivent être compatibles avec les aptitudes physiques de(s) l'individu(s) impliqués : audibilité du signal, manœuvrabilité et accessibilité des outils/organes... ;
 - des dispositions doivent être prises afin d'apporter à (ux) l'individu(s) impliqués les informations et connaissances nécessaires à la réalisation de la tâche de sécurité (formation, entraînement, recyclage, procédure...);
 - les rôles et responsabilités de chacun ainsi que les protocoles et outils de communication doivent être clairement identifiés par le(s) acteur(s) impliqués (mode de désignation des équipements et des actions de sécurité...).

Evaluation des BHS

L'évaluation de la BHS implique la détermination de son Niveau de Confiance (NC). Le niveau de confiance est un indicateur de la probabilité de défaillance des BHS. Il correspond à un facteur de réduction du risque d'accident. Le niveau de confiance d'une BHS est de 0, 1 ou 2 ; un niveau de confiance égal à 2 signifie que la probabilité de défaillance d'une BHS sollicitée est au minimum de $1 \cdot 10^{-2}$ (ce qui correspond à un facteur de réduction du risque de 100).

L'évaluation des BHS procède de l'évaluation des caractéristiques de réalisation de la tâche de sécurité ; ex : perceptibilité du signal, intelligibilité du signal, disponibilité de l'opérateur... Par défaut, le niveau de confiance d'une BHS est de 2. L'approche proposée par l'Oméga 20 consiste, pour chaque composante de la BHS (détection, traitement, action) à identifier, parmi trois classes de situations types proposées, celle qui correspond le mieux aux conditions présumées de mise en œuvre. Chaque classe étant associée à un niveau de décote, l'approche consiste ensuite à soustraire du niveau de confiance initiale de la BHS (égal à 2) la somme des décotes issues de l'évaluation des trois composantes de la barrière.

Le tableau n° 1 (extrait de la méthode Oméga 20) présente le tableau de correspondance conçu pour évaluer la composante relative au traitement de l'information de la BHS. Ce tableau comprend un ensemble d'assertions et pour chacun d'eux une valeur de décote du niveau de confiance : 0 lorsque les caractéristiques de mise en œuvre apparaissent favorables à la bonne réalisation de la barrière ; 2 dans le cas contraire ; 1 lorsque les caractéristiques sont "moyennement" favorables.

Décote	Caractéristiques
0	Diagnostic nécessitant peu ou pas de traitement: information directe non sujette à interprétation sur l'état du système et la localisation de l'accident, de l'incident ou du défaut ou information indirecte (ex : une montée en pression est signalée par une augmentation de température) nécessitant un traitement trivial. Et pas de contrainte temporelle significative par rapport au déroulement du scénario. Et choix d'action facile : une seule action envisageable.
1	Diagnostic nécessitant un traitement: information indirecte nécessitant un traitement limité (calculs simples, réflexion simple mobilisant des connaissances fondamentales de l'activité). Et pas de contrainte temporelle significative par rapport au déroulement du scénario. et/ou choix d'action limité : une action à retenir parmi quelques actions envisageables avec une réflexion simple.
2	Diagnostic complexe ou impossible: informations indirectes demandant un traitement difficile (calculs complexes, réflexion importante mobilisant des connaissances fondamentales de l'activité, réflexion mobilisant des connaissances externes à l'activité) ou informations disponibles ne permettant pas d'identifier le problème. Ou forte contrainte temporelle par rapport au déroulement du scénario. Ou choix d'action difficile: une action à retenir parmi quelques actions envisageables avec une réflexion importante ou nombre important de choix d'actions possibles.

Tableau n° 1 : Estimation du niveau de confiance de la composante de traitement de l'information

La méthode propose un tableau de ce type pour l'évaluation de chacune des composantes des BHS. Les niveaux de confiance ainsi déterminés pour chacune des barrières et la fréquence annuelle des événements initiateurs sont ensuite pris en compte pour déterminer la probabilité d'occurrence du scénario d'accident considéré.

Discussion

Choix de modélisation

La méthode Oméga 20 propose de s'inspirer du fonctionnement des systèmes techniques pour assurer l'évaluation des systèmes Homme-Machine. A l'image des systèmes techniques, l'homme apparaît comme détecteur, puis comme unité de traitement et enfin comme actionneur. Le choix de cette métaphore est lié à l'histoire de la conception de l'Oméga 20 et aux enjeux de cette méthode. En effet, l'Oméga 20 a été conçue à la suite de la méthode Oméga 10 d'évaluation des barrières techniques de sécurité. En outre, la vocation de l'Oméga 20 est de proposer une méthode pragmatique dont la mise œuvre doit être intuitive pour des ingénieurs. Enfin, ce choix de modélisation est cohérent avec l'approche adoptée dans les années 80-90 dans le domaine nucléaire : « Les premières études de fiabilité humaine étaient au départ fondées sur une approche élémentaire, quasi mécanique, de l'erreur humaine et sur des analyses statistiques pour estimer des probabilités d'erreur » (Magne, L., & Vasseur, D., 2006, p. 86).

Le modèle de l'Oméga 20 présente l'avantage de simplifier la complexité du comportement humain. Ce modèle suggère celui de « l'échelle double » de Rasmussen (Rasmussen, 1986), également de type détection-évaluation-décision-action. Par ailleurs, l'approche proposée par l'Oméga 20 partage certains enjeux avec l'approche ergonomique : adaptation des postes de travail (« éléments techniques... adaptés à l'opérateur » (Miché et al., 2006, p. 22)) et conception en terme d'aides au travail (« outils d'aide au diagnostic » (Miché et al., 2006, p. 28), « alarme hiérarchisée » (Miché et al., 2006, p. 26)). De plus, le modèle de l'Oméga 20 présuppose l'existence de relations de cause à effet entre, d'une part, la charge de travail, la pénibilité et l'utilité perçue de la tâche et d'autre

part la performance de l'activité: « Il peut exister un risque important de dérive des pratiques... notamment lorsque la tâche d'obtention de l'information est une charge de travail ajoutée aux tâches d'exploitation. Ce risque est vraisemblablement d'autant plus grand que la tâche est pénible ou que l'opérateur est persuadé de l'inutilité de la tâche » (Miché et al., p. 27).

L'objectif de l'Oméga 20 est de proposer une méthode d'évaluation adaptée pour le plus grand nombre de barrières. Le modèle choisi convient pour l'évaluation des activités individuelles de type « résolution de problème » (ex: gestion des alarmes). Il convient moins bien pour certaines tâches de type répétitives ou automatisées par l'homme, telles que définies par Rasmussen (Rasmussen, 1986). En effet, pour la réalisation de ces tâches, l'homme procède davantage par association entre des signaux perçus et des règles d'action plutôt que sur la base de connaissances, de diagnostic et de décision. Par ailleurs, l'Oméga 20 ne prend en compte ni l'anticipation, ni la récupération des erreurs, ni la régulation ou la recherche de compromis parmi ses hypothèses d'évaluation. À titre d'exemple, la qualité et la gestion des retours d'information, d'une importance cruciale pour le contrôle et la récupération, ne sont pas prises en compte par la méthode. Ces caractéristiques marquent une différence importante avec les modèles ergonomiques récents et notamment avec le modèle du « compromis cognitif » d'Amalberti (Amalberti, 1996, p. 183 et 184) référant aux efforts d'anticipation et de contrôle mis en œuvre par les opérateurs pour maintenir un niveau de risque acceptable au cours de leur activité.

Par ailleurs, la méthode suggère l'intervention possible de plusieurs acteurs pour une même barrière. Toutefois, l'intégration de la dimension collective des activités reste limitée. Par exemple, les modalités d'évaluation du temps de réponse n'envisagent pas explicitement un temps de coordination. Or, l'élaboration collective d'un diagnostic et d'une décision implique le plus souvent des déplacements, des échanges d'information, une compréhension mutuelle, de la négociation,...qui représentent un coût en terme de temps de réponse. De même, l'évaluation du niveau de confiance prend en compte de manière restrictive et plutôt méfiante les facteurs relatifs aux collectifs de travail: « possibilités de défaillance de modes communs (par exemple: arrangements informels entre opérateurs découlant d'une confiance mutuelle) » (Miché et al., p. 32). Cet examen pourrait également intégrer les risques liés aux interruptions aux cours des activités et mieux considérer les facteurs de performance des collectifs de travail: rapport de confiance, connaissances inter-personnelles, coopération... Toutefois, Le Bot (2003) souligne qu'à ce jour, aucune méthode n'est arrivée à prendre en compte explicitement l'influence de l'organisation sur les Evaluations Probabilistes (p. 69).

Enfin, la méthode ne prend pas en compte les composantes motivationnelles et émotionnelles spécifiques des comportements humains et qui marquent une différence importante avec le fonctionnement des systèmes techniques. La culture de sûreté n'est pas non plus intégrée parmi les critères d'évaluations des BHS. L'évaluation ne porte pas non plus sur la qualité du processus de conception des BHS... Toutefois, la méthode assume ces limites: les critères proposés permettent « d'aborder les principaux facteurs pouvant dégrader la performance de la barrière humaine de sécurité. Néanmoins selon les barrières, certains facteurs peuvent être de moindre importance, voire sans objet » (Miché et al., p. 25), « Cette méthodologie prend en compte de façon très partielle certains facteurs excessivement difficiles à apprécier de façon simple... les dynamiques de groupes... la qualité des interfaces hommes-machines complexes... » (Miché et al., p. 34). Néanmoins, la méthode n'exclut pas la possibilité pour les membres du groupe de travail de prendre en compte des critères d'évaluation qui n'apparaîtraient pas dans la méthode.

Evaluation et incertitudes

L'évaluation probabiliste des performances des BHS pose la question de la prévision des actions humaines. D'une manière générale, on peut diviser l'ensemble des réponses d'une barrière humaine de sécurité en deux catégories. La première catégorie contient toutes les réponses permettant de satisfaire la fonction requise (réponses recherchées), la seconde, toutes les autres (réponses indésirables). Afin de déterminer la probabilité d'échec des BHS, on pourrait procéder ainsi: identifier, pour chaque BHS, l'ensemble des réponses recherchées et des réponses indésirables et évaluer pour chacune d'elle la probabilité d'occurrence; la somme de l'ensemble des probabilités devant être égale à 1. Cette approche présente l'avantage d'encourager la production de nouvelles

connaissances sur le comportement de la BHS. L'inconvénient de cette approche est le coût de sa mise en œuvre. En effet, cette approche ne fixe aucune limite relative à la quantité d'informations à rechercher et de réponses à considérer. Les concepteurs de l'Oméga 20 n'ont pas retenu cette hypothèse.

En effet, l'Oméga 20 dispense l'évaluateur de l'identification des réponses des BHS. L'Oméga 20 propose ainsi de limiter la collecte de données aux seules informations permettant de renseigner les critères d'évaluation (pression temporelle, accessibilité...) et de juger directement l'impact de ces informations (décote) sur la probabilité d'échec de la BHS, sans précisément identifier les différentes réponses possibles de la BHS. Dit autrement, l'Oméga 20 propose de s'intéresser à certaines conditions de mise en œuvre de BHS pour évaluer leur performance, en faisant l'économie de l'analyse précise des effets de ces conditions sur les activités humaines. Le résultat de l'évaluation est déterminé avec une incertitude maximale fixe de l'ordre d'un facteur 10 (exemple : si le niveau de confiance est de 1, la probabilité de défaillance à la sollicitation est comprise entre $1 \cdot 10^{-1}$ et $1 \cdot 10^{-2}$). Cette approche est identique à celle proposée par la méthode Oméga 10 d'évaluation des barrières techniques. Ce choix suggère que l'évaluation probabiliste des performances des dispositifs techniques présente des incertitudes comparables à celle des performances des systèmes à composante humaine.

Afin de limiter l'incertitude, l'évaluation proposée par l'Oméga 20 prend appui sur un groupe de travail constitué à cet effet. L'Oméga 20 indique que « la qualité de l'évaluation dépendra notamment du niveau de connaissance des participants au groupe de travail... il est important d'avoir à disposition un maximum d'éléments d'appréciation de la situation du scénario auquel la barrière est associée. Il pourra être utile, si c'est possible, de se rendre sur le lieu d'action » (Miché et al., p. 38). Le cas échéant, la méthode encourage l'approfondissement de l'analyse et la mobilisation de connaissances supplémentaires avec l'aide de spécialistes du domaine des facteurs humains (p. 34). Toutefois, la méthode Oméga 20 n'établit aucune relation entre la qualité des connaissances mobilisées et l'incertitude du résultat, ni entre l'incertitude du résultat et la qualité de l'évaluation. La validité du résultat de l'évaluation repose ainsi principalement sur les agents et experts sollicités dans le cadre de la démarche.

Afin d'améliorer la qualité de l'évaluation et de limiter l'incertitude des résultats, l'INERIS mène actuellement une réflexion sur les conditions de la participation des différents acteurs à la démarche d'évaluation, sur l'élaboration d'un indice de qualité des résultats d'évaluation et sur une définition plus précise des cas de figure justifiant le recours à des spécialistes du domaine des facteurs humains et organisationnels.

Conclusion

L'évaluation probabiliste de la fiabilité humaine dérange. En effet, cette approche suggère la mesure possible des performances humaines or, pour bon nombre d'acteurs concernés par la maîtrise des risques, la mesure réfère plus classiquement à une grandeur physique (longueur, surface...). Cette approche évoque également une part de jugement qualitatif nécessairement assorti d'incertitudes... qui peuvent s'avérer lourdes de conséquences. Cette approche suggère la prédictibilité du comportement humain, or pour un certain nombre, les erreurs humaines sont imprévisibles... pourquoi les performances humaines le seraient ? Ces questions ramènent au débat sur le déterminisme du comportement humain et du libre arbitre de l'homme. Enfin, cette approche appelle l'idée d'une certaine invariabilité des caractéristiques de l'homme, de son environnement et de son travail... or chacun connaît les irrégularités et l'instabilité relatives aux situations réelles de travail, ce que nous rappelle régulièrement le retour d'expérience incidentel.

Le législateur a tranché. L'évaluation probabiliste des barrières humaines est apparue, à l'instar des pratiques du domaine nucléaire, comme un moyen permettant d'améliorer la gestion des risques d'accidents majeurs. En introduisant le concept de Barrière Humaine de sécurité, cette évolution renforce la valeur positive du rôle de l'homme dans le processus des risques. En complément, la méthode Oméga 20 souligne l'importance d'un ensemble de conditions à satisfaire pour lui permettre de remplir ce rôle. Enfin, en dépit de l'imprécision relative des critères d'évaluation et de l'incomplétude du modèle sous-jacent, l'approche proposée par l'Oméga 20 présente l'avantage d'attirer l'attention sur des tâches sensibles vis-à-vis de la sécurité industrielle, de permettre une

première évaluation des situations étant le siège de leur réalisation et d'offrir des possibilités de ré-interroger les choix de conception des barrières humaines de sécurité. De la sorte, même s'il reste des améliorations à apporter, l'Oméga 20 devrait aussi contribuer à provoquer une vision différente du travail réel, dans un milieu où celui-ci est parfois difficile à assumer.

Bibliographie

Amalberti, R. (1996). La conduite des systèmes à risques. Paris : PUF.

Ayrault, N., Bonnet, C., Faucher, B., & Bouchet, S. (2005). Evaluation des dispositifs de prévention et de protection utilisés pour réduire les risques d'accidents majeurs (DRA-039) - 10 - Evaluation des Barrières Techniques de Sécurité. Verneuil-en-Halatte : Institut de l'Environnement et des Risques Industriels. http://www.ineris.fr/index.php?module=cms&action=getContent&id_heading_object=1052.

Le Bot, P. (2003). Le facteur humain dans les études probabilistes. *Contrôle*, 155, 68-71.

Magne, L., & Vasseur, D. (2006). Risques industriels. Paris : Lavoisier, collection EDF R&D.

Miché, E., Prats, F., Chaumette, S., Le Coze, J.-C., & Capo, S. (2006) Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (DRA-35) - Démarche d'évaluation des Barrières Humaines de Sécurité - 20. Verneuil-en-Halatte : Institut de l'Environnement et des Risques Industriels. http://www.ineris.fr/index.php?module=cms&action=getContent&id_heading_object=1052.

Nicolet J.-L., (2003). La défense en profondeur ou comment limiter les dégâts? *Annales des Mines, Réalités industrielles*, mai 2003, 39-44.

Rasmussen, J. (1986). *Information Processing and Human-Machine Interaction*. Amsterdam. Elsevier North-Holland.