

7

SANTÉ

---

---

## CHAPITRE SEPT SANTÉ

---

Un programme de santé et de sécurité au travail a pour principal objectif la prise de mesures destinées à prévenir toute situation dangereuse et à atténuer les conséquences de tout accident. Comme dans toute opération industrielle où on utilise de l'équipement lourd, il se produit au cours des opérations de forage en mer des accidents qui sont cause de blessures graves nécessitant l'évacuation du blessé vers un hôpital doté d'installations spécialisées, ou même de blessures légères que l'aide médical pourra traiter sur place, à l'infirmerie. On peut citer comme exemple de danger propre à l'industrie pétrolière, la perte de contrôle d'un puits, avec dégagement de gaz toxiques ou d'hydrocarbures sous forme liquide ou gazeuse, qui présente des risques d'incendie et d'explosion. Les dangers associés au forage dans l'Atlantique du Nord-Ouest sont amplifiés par un milieu marin particulièrement hostile. Il y a la possibilité qu'un homme tombe à la mer, donc qu'il y ait quasi-noyade ou hypothermie, ou que surviennent au cours des opérations de plongée des accidents qui nécessiteront l'utilisation d'installations hyperbares spéciales et une présence médicale. De même, la manipulation de l'équipement lourd n'est pas sans risque quand on songe au mouvement imprimé à la plate-forme par le vent et les vagues.

Au cours des opérations offshore, on peut éviter les situations dangereuses et les blessures qui en découlent, en maintenant des conditions sécuritaires sur les lieux de travail, en appliquant la procédure pertinente – que ce soit sur le pont de forage ou dans les cuisines – et en veillant à ce que l'entretien général sur la plate-forme dans son ensemble, soit impeccable. Pour atteindre ces objectifs, il faut toutefois que chaque membre de l'équipage fasse preuve d'une vigilance constante et se soucie en tout temps de la sécurité; en outre, les connaissances et l'expérience des personnes responsables de la santé au travail – de l'aide médical en poste sur la plate-forme au directeur médical de l'exploitant, devraient être mises à contribution.

Les dossiers sur les maladies et les blessures renferment d'importantes données pour l'évaluation de la qualité des soins de santé en mer et pour suivre l'évolution de toute maladie professionnelle. Les dossiers médicaux de chaque personne (qui renferment l'examen médical préalable à l'emploi et le relevé des antécédents médicaux) sont nécessaires pour déterminer l'état de santé de chaque personne qui travaille sur la plate-forme. Un système de dossiers médicaux confidentiels bien tenu est essentiel pour l'évaluation de la nature et de l'origine des problèmes de santé qui surviennent en cours d'emploi. En outre, il peut avoir un rôle important à jouer dans la compréhension des problèmes de santé propres aux travailleurs en mer et mener à l'adoption de mesures préventives et partant, à l'amélioration des soins de santé dans l'industrie du forage offshore. Ce n'est que par rapport à la nature des activités, aux groupes d'employés soumis aux dangers, aux types de blessures qui surviennent et à la nature des maladies qui se déclarent en cours d'emploi et après l'emploi, que l'on peut déter-

miner dans quelle mesure les opérations de forage offshore sont plus dangereuses pour la santé que des activités industrielles semblables que l'on mène à terre. Les méthodes actuelles de collecte des données sur les maladies et les accidents qui se produisent en mer ne sont pas suffisamment systématiques, que ce soit à l'échelle nationale ou même internationale, pour que l'on obtienne des données fiables qui permettent de comparer les degrés de risque.<sup>1</sup> Les tentatives en vue d'évaluer les dangers pour la santé qui existent dans l'industrie du forage offshore, en Norvège, au Royaume-Uni et aux États-Unis ont toutes démontré la nature non satisfaisante des données recueillies.<sup>2</sup> On a déjà recueilli des données sur la santé pour la population dans son ensemble, dans les dossiers de l'assurance-maladie, lors de l'enquête sur la santé au Canada et sur les certificats de décès par exemple; or, dans bien des cas, on n'a pas indiqué le métier des personnes, de sorte que ces données ne peuvent être utilisées pour l'analyse des dangers inhérents au travail. En consultation avec l'industrie et les médecins, les organismes canadiens de réglementation devraient mettre sur pied un système qui permettrait de recueillir et d'analyser les données et de transmettre les résultats à tous les organismes intéressés, dans une forme qui leur convienne.

Des écarts dans les critères de diagnostique utilisés par les aides médicaux pour tenir leurs registres quotidiens font que les données actuellement enregistrées sur les plates-formes ne sont pas uniformes. Ainsi, le critère pour juger de la gravité d'une maladie ou d'une blessure est la durée du temps de travail perdu. Or, l'application de ce critère peut expliquer en partie l'inexactitude des données d'évaluation du temps perdu si le retard du travailleur découle de la difficulté qu'a eue ce dernier de trouver un moyen de transport pour revenir sur la plate-forme plutôt que de la maladie ou des blessures. L'absence de fiabilité est plus flagrante là où il y a des différences marquées entre les organismes qui font les rapports, dans les normes acceptées de gravité d'une maladie ou d'une blessure. Cela s'explique en partie par le manque d'uniformité dans les termes utilisés.<sup>3</sup>

La préparation des rapports sur les blessures subies lors d'accidents pose des problèmes particuliers. Les rapports d'accident constituent un moyen reconnu de surveiller l'application des mesures de sécurité et permettent d'évaluer le succès des programmes de sécurité. Or, les primes à la sécurité, la fierté devant un record de sécurité, l'embarras pour une personne, la répugnance à admettre une erreur ou à jeter le blâme sur un collègue sont toutes des raisons qui font que l'on présente des rapports incomplets d'accidents ou de situations où il y a presque eu accident ou qu'une personne ne demande pas à recevoir des soins pour ce qu'on considère être une blessure légère. Il y a également la possibilité que les données fournies soient incomplètes et même inexactes parce que l'aide médical ne comprend pas bien pourquoi on a besoin de ces renseignements. Néanmoins, même avec les erreurs et les écarts qui s'y trouvent, ces renseignements seraient utiles pour les médecins et les planificateurs s'ils étaient présentés dans une forme appropriée. En outre, la qualité des statistiques

Article 179(1) «L'exploitant doit, au cours d'un programme de forage, rédiger et présenter au Directeur, une fois par semaine . . . un rapport de tout accident survenu au cours de la semaine précédente et ayant causé un décès ou des blessures.»

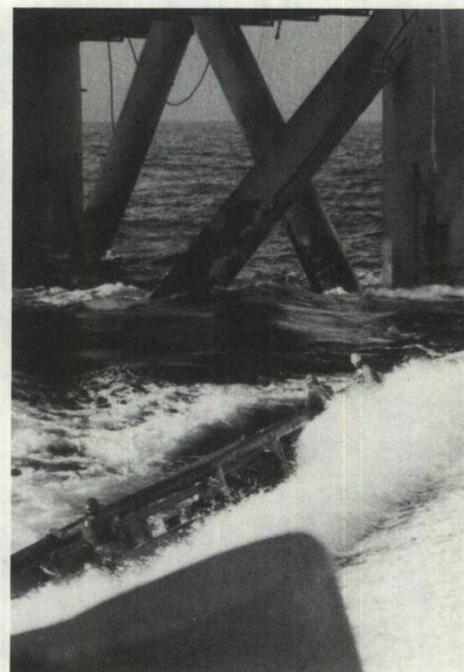
Règlement concernant le forage de puits de pétrole et de gaz naturel au Canada. Novembre 1980.

<sup>1</sup>Le *American Petroleum Institute* a mené récemment une étude sur la morbidité et la mortalité, portant sur quinze mille employés de dix-neuf entreprises. Cette étude à grande échelle aurait pu aboutir à des conclusions importantes sur les dangers pour la santé qui existent dans l'industrie; mais en raison des trop grandes différences dans la façon dont les données ont été recueillies, on n'a pu formuler de conclusions fiables.

<sup>2</sup>On dispose actuellement pour la compilation d'une banque de données sur la santé pour l'industrie pétrolière au large de la côte est du Canada, des rapports d'accidents transmis aux divers organismes publics et des registres quotidiens tenus par les aides médicaux sur les plates-formes. Les règlements obligent les exploitants à garder aux dossiers des rapports sur les accidents qui ont été la cause de blessures graves. Dans les lignes directrices formulées par la suite, on a défini les accidents qui entraînent une perte de temps comme étant ceux où les blessures subies empêchent le travailleur de terminer son quart de travail et de prendre son poste pour le quart suivant normalement prévu à son horaire. Les données recueillies ne sont pas soumises à une formule officielle d'analyse.

<sup>3</sup>L'Organisation internationale du travail a à cet effet demandé l'établissement d'un glossaire de termes.

7.1 Les candidats au travail en mer doivent se soumettre à un examen médical approfondi qui permettra de connaître leur état de santé et leur capacité d'accomplir le travail qu'on attendra d'eux.



s'améliorerait grandement si on adoptait des critères uniformes pour la présentation d'une série convenue de données, sur une base régulière.

La première étape de la compilation de données sur la santé est l'examen médical préalable à l'emploi. Il permet d'établir l'état de santé d'un candidat avant de l'engager, de déterminer si non seulement il peut faire un travail en particulier, mais également s'il peut vivre et travailler sur la plate-forme dans les conditions qui y règnent; il permet également d'évaluer la capacité de cette personne à faire face à une situation d'urgence sans devenir un danger pour elle-même et ses camarades. L'examen médical préalable à l'emploi vise principalement à empêcher les personnes en mauvaise santé de s'engager pour le travail en mer. Le fait d'exclure ces personnes jugées médicalement inaptes au travail offshore réduit les besoins en matière de soins médicaux d'urgence de même que les éventuels dangers pour les autres travailleurs de la plate-forme.

On est généralement d'accord pour appliquer aux travailleurs de l'industrie offshore des normes élevées relativement à l'état de santé en raison de la nature du travail et de l'endroit où il s'exerce. Mais dans l'industrie du forage au large de la côte est du Canada, l'examen médical préalable à l'emploi n'est pas normalisé. Le directeur médical de chaque exploitant peut faire tenir des examens dont les critères et la procédure diffèrent de ceux qui sont appliqués par d'autres exploitants. Les entrepreneurs de forage et les entrepreneurs des industries de service peuvent également soumettre leurs employés à un examen médical en appliquant leur propre procédure. Au Royaume-Uni et en Norvège, on a établi des normes minimales pour toute la gamme de maladies et de troubles. Ces critères pourraient servir à établir les normes minimales pour l'industrie pétrolière au large de la côte est du Canada, qui seraient appliquées à l'ensemble des travailleurs de ce secteur, quel que soit leur employeur. On devrait définir des normes appropriées et les adopter après consultation des organismes canadiens de réglementation, de l'industrie et des médecins qui doivent assurer les soins de santé en mer. On doit toutefois laisser au médecin désigné par l'exploitant, la responsabilité de décider de l'aptitude sur le plan médical à travailler sur une plate-forme. Le médecin doit pour cela connaître le milieu de travail et, dans le cas des plongeurs, il doit posséder une formation médicale spécialisée pour laquelle il faudrait définir des normes. Comme c'est le cas dans d'autres domai-

nes, le médecin qui fait subir l'examen doit pouvoir prendre une décision qui repose sur des données pures. Ainsi, il devra expliquer tout écart par rapport aux normes minimales établies.

L'efficacité d'une installation où on dispense les soins de santé est généralement évaluée en fonction de sa capacité de répondre aux besoins de la population qu'elle est censée desservir, de la mesure dans laquelle elle dispose de personnel qualifié pour répondre à ces besoins, des ressources matérielles dont elle dispose pour accueillir des patients pour faire les examens et dispenser des soins et de la mesure dans laquelle les services existants sont utilisés comme il se doit et de nouveaux services sont mis sur pied. Le peu d'expérience et les rares données que l'on possède en matière d'opérations offshore, rendent difficile l'évaluation d'un service de santé en mer. On devrait l'évaluer en fonction de sa capacité de faire face aux problèmes de tous les jours et aux situations d'urgence. La population desservie est relativement homogène; elle est formée principalement de jeunes adultes qui ont déjà subi l'examen médical. On pourrait estimer que les installations minimales, comme celles dont on dispose normalement pour une clinique de médecine familiale, à terre, suffisent pour les soins courants; mais il faudra prévoir plus pour les situations d'urgence qui se déclarent en mer. Il est possible que l'on doive soigner à l'infirmerie de la plate-forme des travailleurs gravement malades ou blessés grièvement, jusqu'à ce que les conditions permettent de les évacuer. Il faudra en situation d'urgence pouvoir étendre rapidement la gamme des services offerts, pendant de brèves périodes, afin de soigner de nombreux patients et de faire face à des situations graves résultant par exemple de traumatismes, de brûlures, de problèmes d'hypothermie et d'autres problèmes d'ordre médical complexes. Il faudra donc définir des normes minimales adéquates pour ces installations.

Il est difficile d'évaluer le niveau de la demande de services médicaux en cas d'urgence. Il peut y avoir des blessés graves à la suite d'une explosion, d'un feu ou de l'écrasement d'un hélicoptère, sur la plate-forme ou près de cette dernière. Il faudrait prévoir des fournitures et de l'équipement pour ces cas d'urgence; l'aide médicale pourrait les utiliser sous la direction du médecin qui se trouve à terre. L'aide médicale et le médecin pourraient alors travailler en collaboration en sachant ce qui se trouve sur la plate-forme. L'équipe médicale d'intervention d'urgence saurait également quel équipement et quelles fournitures elle peut s'attendre à trouver à son arrivée sur la plate-forme.<sup>4</sup> La liste des fournitures médicales et de l'équipement sur chaque plate-forme, est à l'heure actuelle établie par chaque entreprise ou pays d'immatriculation. Il faudrait déterminer des niveaux minimums d'approvisionnement pour l'industrie pétrolière canadienne offshore, après consultation entre les organismes de réglementation, l'industrie et les médecins.

Au Canada, les dispositions relativement à la prestation des services de santé pour les opérations de forage offshore sont plus complexes qu'elles ne le sont en Norvège, au Royaume-Uni et aux États-Unis, en raison de la répartition des pouvoirs prévue par la Constitution canadienne et du nombre d'organismes en cause. Conformément à la Constitution canadienne, ce sont les ministres provinciaux de la Santé et du Travail qui ont la responsabilité de la santé et de la sécurité au travail dans les limites de leur province. En raison de l'absence de règlements canadiens et de l'utilisation de plates-formes immatriculées à l'étranger, les questions liées à la santé et à la sécurité au travail, dans l'industrie canadienne de forage au large de la côte est, sont actuellement régies par les normes édictées par d'autres gouvernements. Il en résulte une multitude de normes dont l'acceptation sur une base spéciale par les organismes canadiens de réglementation complique la planification d'urgence et le

<sup>4</sup>À St-Jean, Terre-Neuve, l'équipe médicale d'intervention d'urgence se compose de médecins spécialistes, d'infirmières et de techniciens en réanimation du *Health Sciences Centre*; ces personnes peuvent être transportées en n'importe quel endroit pour dispenser des soins. La Nouvelle-Écosse ne dispose pas encore d'un service semblable.

7.2 La première mesure que prend l'aide médical, lorsque quelqu'un est grièvement blessé à bord de l'installation, est de stabiliser l'état du blessé en vue de son transfert à terre. Si le blessé ne peut être évacué immédiatement, des soins supplémentaires peuvent lui être prodigués suivant les instructions d'un médecin à terre.



contrôle de la qualité. Ce problème disparaîtrait si toutes les opérations de forage sur la côte est du Canada étaient régies par les lois, les pratiques et les codes canadiens relativement à la santé et à la sécurité au travail. L'extension de la juridiction provinciale en matière de santé, à l'industrie pétrolière offshore, permettrait également de résoudre bon nombre des problèmes actuels d'autorisation, de formation et de perfectionnement des professionnels de la santé qui travaillent dans l'industrie du forage offshore.

Il est donc nécessaire que l'on prévoie un mécanisme qui ait pour effet d'assurer la collaboration entre les divers organismes fédéraux et provinciaux responsables de la santé et de la sécurité au travail, pour les opérations de forage offshore. Ce mécanisme permettrait de tenir compte des points de vue des médecins qui possèdent de l'expérience dans la prestation des soins de santé en mer, des représentants de professionnels des ministères de la Santé et du Travail aux deux paliers de gouvernement, des représentants des professionnels de la santé et de la sécurité de l'industrie offshore et des travailleurs dont le bien-être est en jeu.

Les règlements canadiens tiennent actuellement l'exploitant qui détient un permis de l'organisme canadien de réglementation responsable de toutes les questions de santé relativement à ses opérations. On n'a pas défini de normes adéquates pour la prestation des services de santé au large. Dans la pratique, il existe un écart significatif dans les normes, d'excellentes qu'elles sont sur certaines plates-formes, à inadéquates sur d'autres. Tout le problème de la responsabilité pour les questions de santé doit être pris en considération dans l'organisation des services, afin que soient définis les pouvoirs et établis les mécanismes de communication, pour accroître l'efficacité des services dans des conditions normales et éviter toute confusion en cas d'urgence. Le directeur médical de l'exploitant devrait être responsable de tous les aspects des soins de santé, y compris les examens médicaux préalables à l'emploi; il devrait pouvoir répondre de la compétence de l'aide médical en poste sur la plate-forme, assurer les relations avec les services médicaux à terre et déterminer clairement toutes les dispositions relatives aux soins de santé pour tout le personnel qui se trouve à bord de la plate-forme, dans des conditions normales ou en situation d'urgence.

L'aide médical, responsable de la prestation des services médicaux, et le médecin surveillant qui se trouve à terre, devraient tous les deux posséder une gamme

étendue de qualifications. Bien que l'on ait à l'occasion employé des médecins sur des plates-formes, de façon temporaire, normalement les fonctions médicales courantes ne nécessitent ni ne justifient la présence d'un médecin ou d'une personne qui en possède la formation, à moins que la plate-forme ne se trouve dans une région vraiment isolée, par exemple, la mer du Labrador. La solution la plus indiquée se trouve être la présence d'un(e) infirmier(ère) autorisé(e) possédant de préférence une formation pour le travail en régions éloignées et en mer et de l'expérience à ce titre. On a déjà employé d'anciens aides médicaux des Forces armées, des techniciens médicaux d'urgence et des infirmiers, comme aides médicaux sur les plates-formes. Les aides médicaux formés par les Forces canadiennes pour une pratique autonome (classification QM 6B), en particulier ceux qui possèdent une expérience autonome en mer, semblent avoir les bons antécédents pour les fonctions d'aide médical sur une plate-forme. Cependant, ils ne possèdent pas à l'heure actuelle de statut légal ou professionnel reconnu dans le système civil de soins de santé; il en résulte certaines implications médico-légales dans la détermination de la responsabilité professionnelle. Il faudrait prendre des mesures pour résoudre ce problème. Les qualifications et l'expérience que possèdent les techniciens médicaux d'urgence ne conviennent pas pour les fonctions d'aide médical sur une plate-forme. Les infirmier(ère)s autorisé(e)s possèdent les qualifications minimales, le statut légal et professionnel, de même que la reconnaissance dans le réseau des soins de santé, mais il leur faudra une formation additionnelle dans certains domaines.

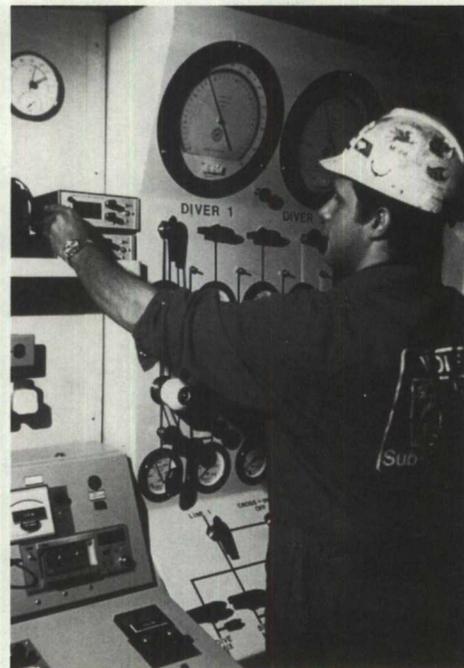
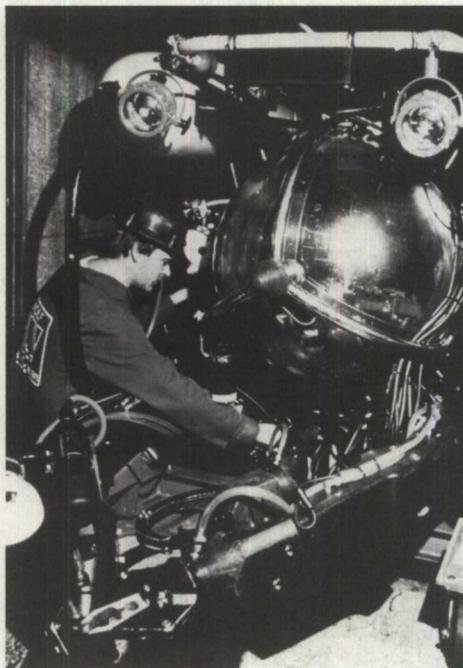
Il faudrait voir à la création et à la formation d'une équipe de premiers soins qui pourrait assister l'aide médical en cas d'urgence, si celui-ci devait s'occuper d'un patient gravement malade ou d'un grand nombre de blessés. La formation des membres de l'équipe doit comprendre des éléments du programme de la Fondation canadienne des maladies du cœur sur la réanimation cardio-pulmonaire et du cours approuvé par l'industrie pétrolière sur l'empoisonnement à l'hydrogène sulfuré<sup>5</sup>. On devrait prévoir des exercices réguliers et des cours de recyclage donnés par l'aide médical, pour tous les membres des équipes de premiers soins avancés. Étant donné qu'il n'y a pas d'aide médical à bord des navires de service, il faudrait qu'un ou deux membres de l'équipage reçoivent une formation dans les premiers soins avancés, outre la formation élémentaire que l'on dispenserait à tous les membres d'équipage.

Le médecin qui se trouve à terre et qui doit superviser le travail de l'aide médical devrait recevoir une formation spéciale portant sur la médecine d'urgence, y compris les techniques fondamentales de réanimation, la réanimation cardiaque, la procédure à suivre en cas de quasi-noyade et d'hypothermie. Le médecin devrait également posséder des connaissances élémentaires en médecine de la plongée. Outre cette formation de base, il devrait suivre un cours de perfectionnement sur les méthodes et les techniques propres à la médecine hyperbare, au traitement des traumatismes et aux procédures de sauvetage. Il devrait également connaître la procédure administrative appliquée par l'exploitant de même que les mesures à prendre en cas d'urgence, conformément au plan d'urgence de l'exploitant.

La plongée pose des problèmes tout à fait spéciaux au système de soins de santé en mer. Il existe deux méthodes d'exécution des opérations sous-marines avec plongeurs. En termes de sécurité, le meilleur choix se porte sur les systèmes de plongée à une atmosphère. Sur le plan de la sécurité, ces dispositifs ont en général fait leurs preuves, bien qu'il soit possible que le plongeur se trouve pris et que l'on doive assurer sa survie aussi longtemps qu'il faut pour le dégager. Bien que l'on utilise abondamment les véhicules télécommandés et les systèmes de plongée à une atmosphère pour les opérations de plongée au large, il reste certaines opérations de plongée qui

<sup>5</sup>La formation devrait également porter sur diverses procédures utilisées pour contrôler les hémorragies, administrer une intraveineuse, conformément aux normes de l'Association médicale canadienne applicables aux aides paramédicaux d'urgence.

7.3 Les opérations en plongée posent des problèmes sans équivalent pour l'administration des soins de santé courants ou d'urgence en mer. Bien que l'activité à bord des submersibles se déroule à pression atmosphérique, nombre d'activités sous-marines exigent toujours que les plongeurs travaillent à pression ambiante, après quoi ils doivent se soumettre à un lent processus de décompression pour éviter la maladie des caissons.



nécessitent une coordination oeil-main parfaite, la dextérité manuelle et la capacité de travailler dans des espaces confinés, à la pression ambiante.

Il semble que les aspects de la santé et de la sécurité des opérations de plongée effectuées dans le cadre des opérations de forage au large de la côte est du Canada aient en général été satisfaisants. Les règlements ne portent toutefois pas sur la plongée avec décompression en surface ni ne traitent adéquatement de la question importante de la formation de techniciens médicaux de plongée. Bien que la plongée puisse se faire à partir de n'importe quel type de navire ou de plate-forme, les navires actuels de service pour la plongée sont principalement à positionnement dynamique. Étant donné qu'il s'est produit un certain nombre d'accidents au cours d'opérations de plongée menées à partir de navires à positionnement dynamique, ce mode de plongée devrait faire l'objet d'une évaluation permanente de la part des organismes canadiens de réglementation. L'évacuation de plongeurs qui se trouvent en mer pose un problème. Un plongeur, encore en saturation, peut tomber malade ou se blesser, ce qui obligera à le stabiliser dans un caisson de recompression à bord de la plate-forme, avant de le transporter à terre. Il est possible que l'on doive transporter à terre un certain nombre de plongeurs qui sont toujours en saturation, si à la suite d'un état d'urgence général il faut évacuer tout le personnel de la plate-forme pendant que les opérations de plongée sont en cours. Il faut prévoir des chambres hyperbares qui permettront de transporter les plongeurs à terre dans un caisson de recompression; il faudra également prévoir des installations hyperbares compatibles, à St-Jean (T.-N.) comme à Halifax.

Tous les plongeurs doivent recevoir une formation avancée dans les premiers soins, y compris une formation en cas d'urgence. L'organisation des soins pour le plongeur malade ou blessé présente des problèmes spéciaux en raison de l'isolation des plongeurs en saturation ou qui pratiquent une plongée profonde avec respiration de gaz combinés. Étant donné que ni l'aide médical de la plate-forme ni le surintendant de la plongée ne peut aider le plongeur qui se trouve dans le caisson, les équipes de plongée devraient comprendre un technicien médical de plongée capable de donner des soins médicaux immédiats. Il n'existe à l'heure actuelle aucun cours au Canada pour la formation de techniciens médicaux de plongée; les personnes qui tiennent ce rôle doivent donc recevoir leur formation à l'étranger. Il faudrait prévoir

des unités additionnelles de formation sur la quasi-noyade, l'hypothermie et diverses questions et procédures propres à la médecine de plongée, à l'intention du technicien médical de plongée. Les médecins doivent non seulement recevoir une formation spécifique pour pouvoir faire des examens médicaux permettant de déterminer la capacité de plongée mais quelques-uns doivent également recevoir une formation de spécialistes de la médecine de plongée.

L'exploitant est responsable de la santé et de la sécurité de tout le personnel engagé, y compris les plongeurs. Le directeur médical de l'exploitant devrait donc être en relation avec des personnes capables d'évaluer la sécurité en plongée et d'assurer un soutien médical lors d'opérations de plongée. Il faudra mener plus de recherches au Canada sur les aspects physiologiques de la plongée en eau froide et sur la mise au point d'équipement de plongée particulièrement adapté au milieu marin canadien. Plus précisément, il faudra mettre au point des systèmes auxiliaires améliorés d'approvisionnement en gaz pour la plongée profonde et pousser la recherche sur la physiologie et la pathophysiologie de la maladie des caissons, la protection thermique et la toxicité de l'oxygène.

La planification en cas d'urgence doit prévoir toute une gamme d'installations d'appui tant en mer qu'à terre, pour plusieurs phases d'intervention, à partir des premiers soins prodigués au patient par l'aide médical, jusqu'à la consultation, avec l'aide du médecin à terre, et à la décision d'évacuer le patient de la plate-forme ou du navire de service. Le plan médical d'urgence doit prévoir des dispositions efficaces pour le transport à terre et la réception des patients par les unités spécialisées pertinentes.

D'autres travaux de recherche et de développement s'imposent pour améliorer les méthodes de communication dans le domaine des soins de santé pour les opérations en mer, pour améliorer la qualité des interventions en cas d'urgence et pour les consultations courantes. On a déjà fait des progrès en télé-médecine grâce à la transmission de données médicales, avec les radiographies et les électrocardiogrammes; on commence ainsi à améliorer le processus de consultation entre l'aide médical qui se trouve sur la plate-forme et le médecin qui exerce à terre. En ce qui concerne le milieu de travail en mer en général, il faudra pousser la recherche biomédicale pour un certain nombre de problèmes comme l'hypothermie et le mal de mer, auxquels on doit couramment faire face en cas d'urgence en mer. L'accroissement de la recherche fondamentale dans ces domaines permettrait d'augmenter les connaissances sur les processus physiologiques et pathologiques en cause. On disposerait ainsi d'une base plus rationnelle pour la prévention et le traitement.

Les fortes tempêtes d'hiver, les éruptions, les explosions, les collisions ou les incendies peuvent tous être à l'origine d'une tragédie. Les organismes canadiens de réglementation exigent que chaque exploitant qui mène des opérations de forage au large de la côte est du Canada prépare un plan d'urgence qui décrive en détail les étapes de l'intervention en cas d'urgence, les responsabilités du personnel clé relativement aux questions médicales, et les rôles et responsabilités de l'aide médical et du médecin consultant; ce plan doit être soumis pour approbation. Il faut également prévoir des plans régionaux afin de lancer et de coordonner l'intervention médicale et hospitalière en cas d'accident majeur. Aussitôt que l'on aura signalé un accident, il faudra mener une action concertée afin de mobiliser rapidement toutes les ressources de l'industrie, les organismes gouvernementaux et les installations de soins de santé qui se trouvent à terre. L'action de chaque intervenant doit être incorporée dans un plan d'urgence pour la région, lequel devra être périodiquement mis à l'épreuve lors d'exercice à grande échelle. Il faudra évaluer régulièrement les aspects médicaux des plans d'urgence et des plans en cas d'accident.

ÉVACUATION ET SURVIE

## CHAPITRE HUIT ÉVACUATION ET SURVIE

En 1926, l'Atlantique du Nord-Ouest a connu un hiver considéré par les météorologues comme le pire en cent ans. Après un ouragan d'une durée de vingt-et-un jours, en octobre, la région subit une tempête d'hiver d'une force destructrice presque sans précédent. La tempête fit rage implacablement pendant plus d'une semaine. Sept navires sombrèrent et l'on compta de nombreuses pertes de vie. Parmi les rescapés, il y eut les vingt-cinq hommes d'équipage du cargo britannique *Antinoe*. Le cargo submergé s'en allait à la dérive depuis seize heures, complètement désorienté, lorsque le paquebot de luxe américain *S.S. President Roosevelt* capta son signal de détresse et parvint à le localiser. Les vagues brisèrent les hublots des cabines de la partie centrale du paquebot *Roosevelt*, soixante-dix pieds au-dessus de la mer et le navire tangait de trente degrés, dans les creux de lame. On a établi la vitesse du vent à soixante-dix noeuds, avec des rafales de cent cinquante noeuds. Les embarcations de sauvetage furent projetées à la mer d'une hauteur de soixante pieds, mais elles chavirèrent et les rameurs se retrouvèrent dans l'eau glacée. Finalement, après une centaine d'heures d'essais de sauvetage, sans interruption, on réussit à attraper les hommes demi-morts de l'*Antinoe* en détresse et à les hisser à bord du *Roosevelt* «gelés, exsangues et émaciés, mais tous vivants».<sup>1</sup>

Il ne s'agissait pas là d'un sauvetage extraordinaire: la petite histoire des ports de l'Atlantique nord abonde en hauts faits de ce genre. Pendant des siècles, on s'est servi d'embarcations de sauvetage pour assurer la protection des personnes qui s'aventuraient en mer par nécessité, par plaisir, aux fins de transport ou pour leur profit. Petit à petit, sont apparues la plupart des merveilles de la technologie moderne et maintenant, le contraste entre le présent et le passé est vraiment remarquable, en ce qui a trait aux façons de voyager, aux moyens de communication, à la médecine et aux réalisations du monde industriel. Dans certains domaines, les progrès ont été plus lents, compte tenu de l'ordre de priorité adopté par la société. À mesure qu'étaient mis au point des moyens plus rapides et plus sûrs de traverser les océans, l'importance du navire à passagers s'amenuisait et l'on se préoccupait moins d'améliorer les dispositifs d'évacuation maritimes.

Il y a toutefois un changement qui est survenu dans le milieu maritime: une nouveauté spectaculaire parmi la flotte de véhicules qu'on utilise pour parcourir les mers ou pour en exploiter les richesses. Dans plusieurs points du globe, y compris les moins propices quant au climat, sont à l'oeuvre des installations de forage conçues et équipées selon les dernières innovations technologiques. Ces merveilles du progrès industriel, qui sont basées en mer, peuvent loger jusqu'à une centaine de travailleurs, exposés à tous les dangers classiques de la vie en mer, en plus des autres risques

<sup>1</sup>D'après le récit qu'en a fait E.J. Pratt dans «*The Roosevelt and the Antinoe*».

découlant de la fonction industrielle de l'installation. Et pourtant, chose paradoxale, à côté de tout l'outillage et l'équipement perfectionnés dont sont pourvues ces installations pour le forage des puits, on ne retrouve que le système anachronique d'embarcations et radeaux de sauvetage comme moyens de protection des travailleurs. Certes, les traditionnelles embarcations de bois ont été remplacées par des embarcations de plastique renforcé de fibre de verre; celles-ci sont maintenant fermées, pourvues d'un moteur, d'extincteurs et de matériel de communication. Mais elles présentent toujours les mêmes risques que les embarcations d'il y a un demi-siècle; en cas de mise à l'eau dans une mer agitée, on redoute toujours que le mécanisme de mise à l'eau ou de dégagement fonctionne mal ou encore que les embarcations soient repoussées contre la structure d'où elles ont été lancées. En affirmant qu'elles sont très loin de protéger les travailleurs comme elles le devraient, on ne fait que reprendre la conclusion à laquelle ont abouti pratiquement toutes les études menées par les instituts de recherche, le gouvernement et l'industrie sur ce sujet, de même que les experts qui se sont prononcés oralement ou par écrit sur les dispositifs d'évacuation offshore et les enquêtes sur les divers désastres marins qui ont coûté des centaines de vies humaines au cours des dernières années.

Actuellement, il n'existe pas de dispositif éprouvé d'évacuation des installations de forage offshore qui puisse garantir des chances raisonnables de survie aux personnes forcées de s'en servir lors de fortes tempêtes ou en présence d'autres dangers environnementaux. Plus particulièrement, il n'existe pas de dispositif d'évacuation approprié aux conditions environnementales propres aux zones de forage situées au large de la côte est du Canada.

On explique parfois la surprenante absence de progrès technique, depuis des années, en matière de dispositifs d'évacuation des installations offshore, par le fait qu'aujourd'hui, le moyen normal d'évacuation de ces installations est l'hélicoptère. Pourtant, des experts qui ont fait une étude sur la sécurité offshore en mer du Nord estiment que toute installation doit être évacuée autrement que par hélicoptère (c'est-à-dire le plus souvent au moyen d'embarcations de sauvetage) au moins une fois pendant sa durée de service de vingt ans.<sup>2</sup> Cette fréquence serait probablement supérieure pour les installations qui se trouvent au large de la côte est du Canada, car l'intervention d'hélicoptères y est plus aléatoire; les installations y sont plus éloignées des côtes et, par conséquent, plus éloignées des bases pour hélicoptères et, à certaines époques de l'année, les hélicoptères risquent davantage de rester cloués au sol à cause du givrage ou du brouillard. En réalité, ces estimations se sont avérées plutôt modérées. Depuis 1982, trois évacuations d'urgence d'installations de forage ont été effectuées par embarcation de sauvetage au large de la côte est du Canada. Dans le premier cas, toutes les victimes ont péri; dans le deuxième cas, il y eut une seule perte de vie et dans le troisième cas, il n'y en eut aucune. Les conditions météorologiques ont grandement influé sur l'issue de ces évacuations; dans deux cas, la mer était calme et dans l'autre, sévissait une tempête d'hiver. Et pourtant, dans le cas du désastre de l'*Ocean Ranger*, les conditions qui régnaient cette nuit-là étaient moins défavorables que celles dans lesquelles ont été réussies de nombreuses évacuations de navires au large de nos côtes: l'emplacement exact de l'installation était connu, des navires de service et des hélicoptères de recherche et de sauvetage étaient prêts à intervenir et l'installation elle-même était équipée de dispositifs modernes d'évacuation. Ce sauvetage manqué a plongé le gouvernement et l'industrie dans un grave embarras. On s'est rendu compte qu'il fallait apporter des améliorations techniques, renouveler l'équipement et repenser l'évacuation d'urgence en mer. On a aussi compris qu'il fallait dès maintenant entreprendre des travaux à long terme de recherche

<sup>2</sup>Il s'agit d'une étude menée par le U.K. Department of Energy et la UKOOA (U.K. Offshore Operators Association), 1983. Aux fins de cette étude, une évacuation est réussie lorsque, à la suite d'une situation d'urgence, le personnel se retrouve dans des conditions qui ne sont pas plus dangereuses qu'auparavant.

et de développement et, qu'en attendant les résultats de ces travaux, il fallait prendre des mesures à court terme pour améliorer les moyens actuels d'évacuation.

On admet généralement que, dans des circonstances normales, le refuge le plus sûr, en mer, est l'installation de forage elle-même. Malheureusement, il arrive qu'on doive faire face à des circonstances anormales. Dans certains cas, il faut quitter l'installation pour échapper à la mort, par exemple quand des glaces sont en vue ou encore, lors de tempêtes ou en cas de ruptures, de perte de stabilité, d'incendie, d'éruption ou de fuite de gaz toxique du puits. Il arrive aussi qu'on doive évacuer un navire de service en détresse ou un hélicoptère qui s'est abîmé dans la mer. Les responsables de l'exploration pétrolière offshore reconnaissent les lacunes de la technologie actuelle de l'évacuation et de la survie en mer, en particulier dans des conditions de tempête. Pour faire face à cette situation qui risque d'être périlleuse, on a voulu d'abord rendre plus sécuritaire l'installation elle-même et ses opérations de soutien, de façon à réduire les cas d'évacuation; puis, on s'est appliqué à déterminer assez rapidement si l'évacuation est nécessaire pour pouvoir choisir la méthode la plus sûre. Lorsque le temps et les conditions météorologiques le permettent, on évacue une installation par hélicoptère; si la chose est impossible, les seuls autres moyens à envisager sont, dans l'ordre, le transbordement à sec sur un navire de soutien par grue et panier, l'évacuation par les classiques embarcations et radeaux de sauvetage et, enfin, la plongée dans la mer. L'évacuation d'un navire de service se fait au moyen d'embarcations à bossoir, et les occupants d'un hélicoptère tombés en mer embarqueront sur des radeaux pneumatiques. Chacune de ces méthodes présentent de sérieux inconvénients en raison des défauts de conception et des limites opérationnelles du matériel; il y en a peu qui sont absolument fiables même dans des conditions favorables, et plusieurs posent de sérieux problèmes dans le brouillard, les tempêtes ou quand la mer est houleuse.

Bien que l'hélicoptère soit généralement considéré comme le moyen le plus sûr d'évacuation des installations de forage offshore, il n'est pas très avantageux si l'on considère les délais et les conditions météorologiques qu'il exige. L'incidence des conditions météorologiques sur l'utilisation des hélicoptères varie suivant les types d'appareils, mais la plupart des hélicoptères qui sont au service des installations au large de la côte est du Canada deviennent plus ou moins inefficace par faible visibilité et aucun d'eux ne peut décoller par vent fort ni ne peut voler s'il y a danger de givrage. Dans ce secteur offshore, le brouillard, les rafales de neige, la pluie verglaçante et les grands vents sont fréquents et peuvent, ensemble ou séparément, empêcher les hélicoptères de voler jusqu'au tiers du temps. Même si des pilotes peuvent parfois «forcer» leur appareil, dans une situation d'urgence, il arrive souvent que les hélicoptères sont tout simplement incapables de voler et qu'il faille, alors, recourir à un autre moyen d'évacuation. Lorsqu'une évacuation est nécessitée par une éruption, un incendie ou une forte inclinaison de l'installation, il peut arriver que les hélicoptères soient incapables de se poser et, si une situation d'urgence se présente trop subitement, les hélicoptères n'ont pas le temps de se rendre avant que l'évacuation ne soit rendue nécessaire. Si le temps de réaction est plus long, d'autres facteurs demeurent critiques, comme la distance à parcourir, la capacité de transport des appareils et la proximité d'autres installations où l'on puisse faire descendre des passagers et faire le plein de carburant. Étant donné ces conditions, l'évacuation des installations offshore ne peut se faire par hélicoptère que pour une proportion relativement faible des situations d'urgence. Selon certaines études, l'hélicoptère ne serait utilisable que dans un cas sur dix et, selon des estimations plus optimistes, il le serait dans un cas sur quatre.

Plusieurs des facteurs qui empêchent le recours plus fréquent aux hélicoptères pour l'évacuation des installations sont présentement impossibles à éliminer, pour des raisons techniques ou pratiques. On travaille actuellement à mettre au point des hélicoptères qui auront un plus grand rayon d'action, un équipement antigivreur et de

8.1 L'évacuation par hélicoptère peut être gênée par le mauvais temps, par l'inclinaison de l'installation de forage ou par la présence de gaz toxiques ou inflammables. Le temps nécessaire au rassemblement d'un équipage et au vol jusqu'au lieu de forage ainsi que la charge utile limitée des appareils imposent des restrictions supplémentaires.



meilleures commandes automatiques pour le vol de nuit et le vol avec visibilité réduite, et ces hélicoptères devraient être mis en service dès que possible. Avec des hélicoptères plus rapides et d'une charge utile supérieure, il est possible qu'on mette un peu moins de temps à se rendre à une installation et qu'on évacue plus vite un plus grand nombre de membres d'équipage mais, en pratique, on ne peut compter en tout temps sur un service d'évacuation par hélicoptère à court délai, au large de la côte est du Canada, à moins qu'un hélicoptère soit posté en permanence à chaque installation, en cas de besoin, ce qui n'est jugé faisable pendant la phase d'exploration.

Il est évident que le vol en hélicoptère, tant régulier que de sauvetage, comporte des risques dus aux conditions météorologiques, aux ennuis mécaniques ou aux erreurs du pilote. Si le risque d'écrasement est faible, les chances de survie des passagers le sont aussi. L'amerrissage forcé ou l'atterrissage contrôlé en mer laissent aux passagers des chances raisonnables de survie; par exemple, en mars 1985, un appareil Sikorski fut évacué avec succès après un amerrissage forcé au large des côtes de la Nouvelle-Écosse. Par contre, des incidents survenus dans d'autres régions ont connu des dénouements moins heureux: entre 1969 et 1982, cent cinquante-sept personnes ont été victimes d'accidents d'hélicoptères, en mer du Nord, dont soixante-et-une ont perdu la vie.<sup>3</sup> L'évacuation d'un hélicoptère qui s'est abîmé dans la mer est compliquée par le fait que ces appareils, lourds dans la partie supérieure, ont tendance à chavirer en se posant sur une mer agitée, même si la plupart d'entre eux ont une certaine flottabilité, soit inhérente, soit assurée par un accessoire quelconque. Les occupants ont, en moyenne, trois minutes pour sortir d'un hélicoptère chaviré, après quoi ils doivent tenter d'embarquer sur des radeaux pneumatiques. Il paraît que l'entraînement à l'évacuation sous-marine des hélicoptères (Helicopter Underwater Escape Training: HUET) augmente les chances de survie des personnes impliquées dans un écrasement ou un amerrissage forcé, mais il faut que soient apportées des améliorations à la conception des hélicoptères survolant régulièrement la mer. Il faut encourager les recherches techniques visant à accroître la flottabilité et la stabilité des hélicoptères sur l'eau, ainsi que le développement des modèles radicalement nouveaux d'hélicoptères, parallèlement aux progrès fulgurants enregistrés dans les autres secteurs de l'aéronautique et de l'aérospatiale.

<sup>3</sup>Service d'analyse et de données sur la sécurité de l'Aviation civile du R.-U.

La deuxième méthode d'évacuation est le transbordement à sec, qui consiste à transporter des personnes depuis une installation ou un navire en détresse directement sur un autre navire, sans que ces personnes ne touchent l'eau. La seule méthode de transbordement à sec utilisée au large de la côte est du Canada est celle par laquelle une grue classique descend le panier de transbordement de l'installation sur le pont d'un navire de service. À cause des déplacements relatifs de l'installation de forage et du navire, cette méthode d'évacuation est un peu risquée, surtout par grosse mer, et elle est interdite en mer du Nord, sauf en cas d'urgence. Si l'installation connaît une panne d'électricité, les grues électriques ne peuvent plus fonctionner et le transbordement à sec n'est plus possible. C'est ce qui força l'équipage de l'installation *Vinland* à renoncer au transbordement à sec et à procéder à une évacuation par embarcations de sauvetage à la suite d'une éruption survenue au large de la côte de la Nouvelle-Écosse, en février 1984. Les grues diesel ne sont pas non plus sans danger s'il y a des gaz combustibles autour d'elles.

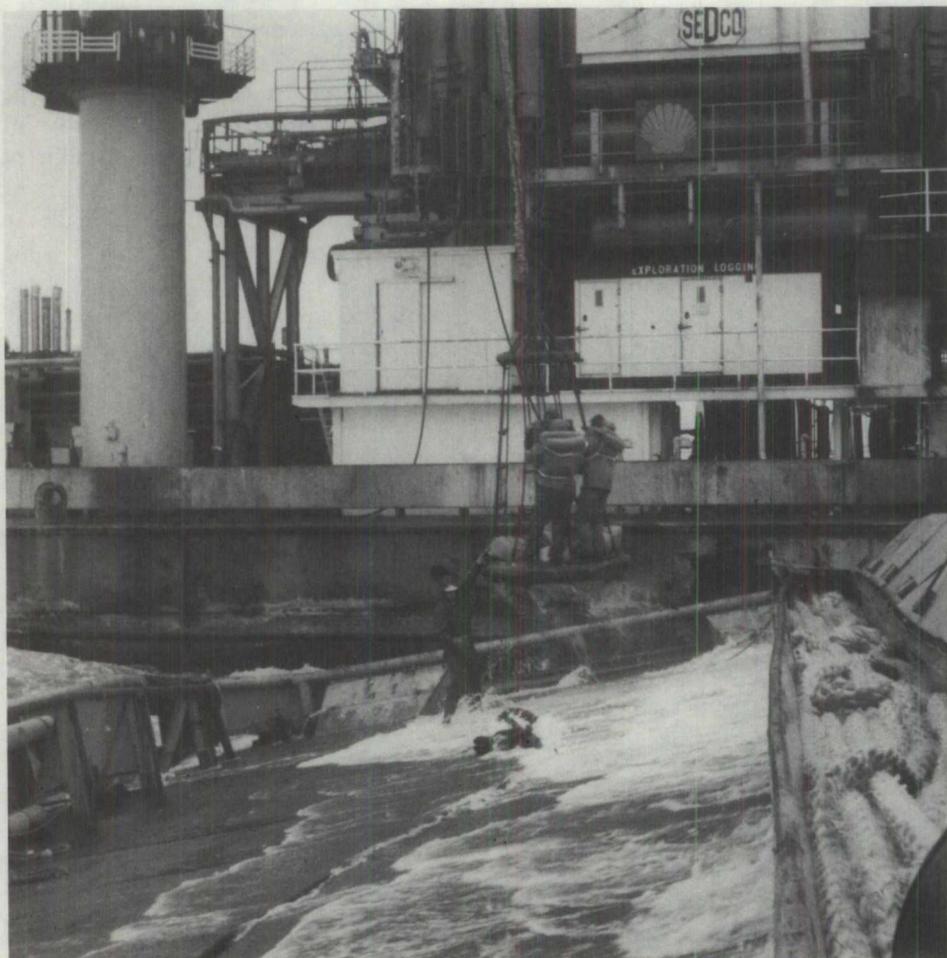
On est à mettre au point divers dispositifs destinés à améliorer la méthode du transbordement à sec d'une installation à un navire de service. L'utilisation de glissoirs et de passerelles télescopiques est limitée, à présent, par le climat et l'état de la mer au large de la côte est du Canada, mais pourrait devenir plus pratique suite à certaines adaptations. On travaille aussi à mettre au point des dispositifs perfectionnés de transbordement à sec avec capsules propulsées sur des fils, genre téléphérique, jusqu'à des navires de réception, mais il pourrait bien s'avérer trop coûteux de maintenir un navire de réception à haute technologie en attente près de chaque installation de forage, à moins que soient regroupées un certain nombre d'installations d'exploration ou de production.

Lorsque survient une situation d'urgence et qu'il est impossible de procéder à une évacuation par hélicoptère ou par transbordement à sec, faute de temps ou à cause des circonstances ou des conditions météorologiques, les occupants d'installations de forage offshore doivent se servir des embarcations de sauvetage. La dimension des embarcations de sauvetage, leur forme et leur emplacement varient d'une installation à l'autre. Toutefois, les règlements canadiens exigent qu'elles aient une capacité de transport suffisante pour permettre l'évacuation d'au moins 200 p. 100 de l'équipage et qu'elles soient réparties en différents endroits sur l'installation. Ces capsules de sauvetage autopropulsées (CSAP), généralement faites de plastique renforcé de fibre de verre, sont conçues pour être ignifuges et pour résister aux vagues, mais, à la suite d'expériences récentes, on peut se demander si les normes applicables à ces embarcations sont appropriées aux conditions de l'Atlantique du Nord-Ouest, avec ses glaces et ses tempêtes.

Lors des audiences publiques sur le désastre de l'*Ocean Ranger*, il a été démontré que la fibre de verre coupée pulvérisée qui entre souvent dans la fabrication des coques d'embarcations de sauvetage n'était pas conforme aux principales prescriptions de la *U.S. Coast Guard* et que, pour pouvoir l'utiliser, il fallait démontrer qu'elle équivalait au tissu de roving exigé. Actuellement, les coques des embarcations de sauvetage ne sont pratiquement soumises à aucun essai. On ne vérifie, en fait, que des échantillons de fibre de verre produits à cette fin par le fabricant d'embarcations. Comme cette méthode ne permet pas de certifier que toute la coque possède les mêmes caractéristiques, il faudrait arriver à établir un système plus efficace de contrôle de la qualité. Comme solution aux problèmes posés, il faudrait réévaluer les exigences actuelles et établir des normes plus sévères en ce qui concerne la résistance de la construction des embarcations de sauvetage.

On a aussi remarqué un autre point faible dans les CSAP, soit le dispositif de fixation des passagers. Les forces auxquelles peuvent être soumis les occupants au moment de la mise à l'eau et du dégagement sont dangereusement élevées, et les passagers ne sont pas bien protégés par les sièges et les ceintures de sécurité, dans la plupart des modèles courants d'embarcations à bossoir. Les essais effectués sur des

8.2 On a souvent recours au transbordement à sec, effectué au moyen de paniers spéciaux, pour faire passer des membres de l'équipage de l'installation au navire de soutien et inversement. Cette opération devient de plus en plus dangereuse à mesure que l'état de la mer se détériore.



modèles courants d'embarcations, avec une hauteur de chute de dix pieds, ont démontré que les forces maximales pouvaient facilement atteindre vingt fois la pesanteur. On peut voir, à la figure 8.4, la marge de décélération acceptable pour un passager humain assis dans un siège avec coussin réglementaire et attaché avec des bretelles et une ceinture sous-abdominale. Sans ces attaches, les passagers risquent de se blesser gravement, même avec une décélération beaucoup plus faible. La présence de telles attaches devrait être obligatoire, même au risque de réduire de 15 à 20 p. 100 la capacité de transport des embarcations qui, par conséquent, devraient être plus nombreuses.

Les risques normaux que comporte la mise à l'eau des embarcations de sauvetage sont aggravés, dans le cas des installations de forage, à cause des francs-bords élevés; sur l'*Ocean Ranger*, par exemple, les embarcations se trouvaient à une hauteur de soixante-dix à cent vingt-huit pieds au-dessus de l'eau, selon le tirant d'eau de l'installation. Comme les plates-formes semi-submersibles ou auto-élevatrices ne sont pas des structures qui protègent du vent, l'action du vent et des vagues n'est aucunement atténuée lors de la mise à l'eau des embarcations. Il est donc très dangereux que les embarcations soient repoussées contre la structure par le vent ou les vagues. Plusieurs personnes sont mortes dans des accidents semblables récemment. Lors du désastre de l'*Alexander L. Kielland*, on n'a mis à l'eau que cinq embarcations sur sept et des accidents sont survenus dans tous les cas. Lors de l'évacuation d'urgence de la plate-forme *Anchova*, en août 1984, au large des côtes du Brésil, trente-six membres d'équipage sont morts dans un accident consécutif à la mise à l'eau. Dans le cas de l'*Ocean Ranger*, bien qu'on ne sache pas avec certitude si les trois embarca-

8.3 Une CSAP à double garant de type classique mise à l'eau par une mer relativement calme. Le câble qui part de la tour de l'homme de barre, à l'arrière, est relié au frein du bossoir, au-dessus, ce qui permet de régler la vitesse de descente depuis l'embarcation.



tions de sauvetage ont vraiment été mises à l'eau, il est sûr qu'aucune de celles-ci n'a atteint la mer sans avoir subi de graves dommages. On considère que les embarcations existantes ne peuvent être mises à l'eau sans danger avec une hauteur de houle de plus de huit mètres et des vents de plus de cinquante noeuds.<sup>4</sup> De décembre à mars, au large de la côte est du Canada, ces limites sont dépassées de 25 à 45 p. 100 du temps.

Au cours d'une opération de mise à l'eau, le danger réside surtout, aujourd'hui comme hier, dans la façon de dégager l'embarcation des garants. Les circonstances qui mènent à la mise à l'eau d'une embarcation, dans une situation d'urgence, incitent rarement à un comportement prudent et mesuré chez les personnes concernées. À ce moment-là, les gens sont généralement effrayés, parfois affolés ou même blessés. Il est donc essentiel que le mécanisme de dégagement soit aussi simple que possible, qu'il n'exige qu'un nombre minimum d'opérations et que les membres d'équipage soient entraînés à cette manoeuvre au point de l'exécuter instinctivement. Il est aussi essentiel que les dispositifs manuels ou automatiques de dégagement ne puissent à peu près pas tomber en panne, ni présenter de déféctuosité mécanique. Ce dernier point a été illustré de façon saisissante, en 1975, lorsqu'une installation située en mer du Nord dut être évacuée par suite d'une explosion suivie d'un incendie. La plate-forme était équipée de trois capsules de sauvetage d'une capacité de vingt-huit personnes ainsi que d'une embarcation classique. Deux des capsules se trouvaient en plein milieu de la zone en flammes; quant à la troisième, les six premiers membres d'équipage qui l'atteignirent se hissèrent à son bord. Ils tentèrent de la mettre à l'eau immédiatement, mais, comme ils n'actionnèrent pas correctement le mécanisme de dégagement, la capsule plongea dans la mer, tuant trois des occupants et blessant gravement les trois autres. Les soixante-quatre autres personnes évacuèrent l'installation sans difficultés à bord de l'embarcation classique, même si celle-ci ne pouvait recevoir normalement que cinquante personnes.

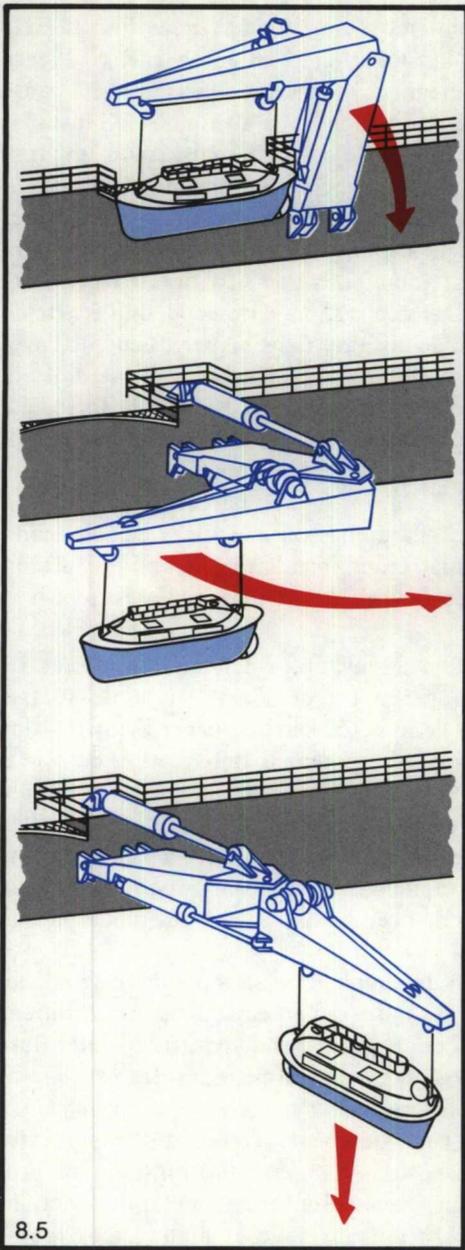
<sup>4</sup>Hollobone, Hibbert et associés. *Évaluation des moyens d'évacuation et de survie utilisés pendant les opérations de forage d'exploration offshore*. juin, 1984.

Il existe actuellement deux types principaux de dispositifs de dégagement. Les dispositifs de dégagement avec charge permettent aux occupants de dégager l'embarcation en tout temps, même dans les airs, et les dispositifs de dégagement sans charge se déclenchent automatiquement dès que l'embarcation est à flot, bien qu'il y ait généralement une période critique entre le premier contact avec la crête d'une vague et le moment où l'embarcation est vraiment soutenue par l'eau. Plusieurs dispositifs de mise à l'eau comportent deux garants. Dans ce cas, les deux garants doivent être dégagés en même temps; si l'un des deux fait défaut, comme cela s'est produit lors de l'évacuation de l'*Alexander L. Kielland*, l'embarcation reste suspendue verticalement par rapport à l'autre.

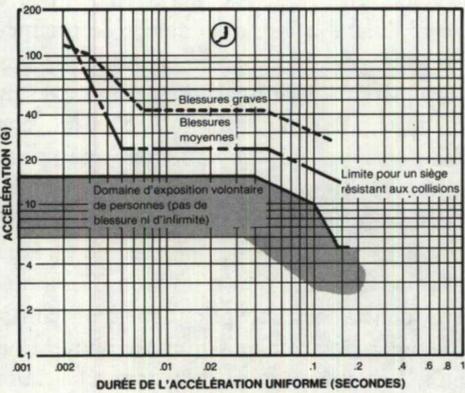
L'embarcation de sauvetage ne constituera peut-être jamais un moyen parfaitement sûr d'abandon des installations offshore, en cas de tempête, mais on travaille présentement à y apporter des améliorations dont le besoin se fait sentir depuis longtemps. On fait face à trois problèmes principaux: s'assurer que l'embarcation reste à une distance suffisante de l'installation pendant l'opération de mise à l'eau, faire en sorte que l'embarcation se dégage correctement et écarter l'embarcation des abords de l'installation pour l'amener en pleine mer avant qu'elle soit repoussée contre la structure de l'unité par le vent et les vagues. Bien que l'unanimité ne soit pas encore faite sur cette question, on considère généralement qu'il est préférable d'amener l'embarcation le plus vite possible pour réduire le risque d'impact, puis de la dégager à quelques pieds de l'eau par le dispositif de déclenchement avec charge. Pour pouvoir amener rapidement une CSAP au moyen de treuils et la laisser ensuite tomber en chute libre sur une courte distance, il faudrait modifier grandement la conception de la capsule type. Il faudrait, par exemple, renforcer la structure, ajouter des dispositifs de fixation qui protègent les passagers des blessures dues aux décélérations et faire en sorte que la capsule se dégage automatiquement à une hauteur déterminée au-dessus de la mer. Il faudrait aussi prévoir un mécanisme de déclenchement de ce dispositif automatique ainsi qu'un moyen de réduire les décélérations au moment de l'arrivée dans l'eau. Des dispositifs ont déjà été mis au point pour remplir chacune de ces fonctions, mais les essais en ont souvent été faits dans des conditions idéales.

Grâce aux récents progrès techniques, nous pourrions éventuellement compter sur de nouvelles méthodes de mise à l'eau plus sécuritaires que les traditionnels bossoirs et garants. La principale invention est sans doute l'embarcation norvégienne du type à chute libre qui a été mise à l'épreuve avec succès dans des vagues de neuf mètres et dont l'utilisation a récemment été approuvée par les autorités canadiennes. L'aspect extérieur de ces embarcations de sauvetage à chute libre est presque identique à celui des CSAP classiques. Elles sont, toutefois, de construction plus robuste et, bien que la plupart soient faites de plastique renforcé de fibre de verre, plusieurs fabricants travaillent à la mise au point et à l'essai de modèles en acier et en aluminium. L'embarcation à chute libre est fixée perpendiculairement au périmètre de l'installation et, pour sa mise à l'eau, on la laisse tomber verticalement, ordinairement depuis une plate-forme fixe, ou encore sur une courte glissière d'une pente d'environ 35 degrés qui pousse l'embarcation loin de l'installation après son arrivée dans l'eau. On a fait des essais de mise à l'eau qui se sont avérés positifs, à une hauteur de vingt mètres pour les embarcations lancées sur glissière et, à une hauteur de trente mètres, pour le modèle en acier largué à la verticale. Le déclenchement se fait de l'intérieur et l'embarcation tombe par gravité. Les occupants sont solidement attachés sur des sièges adéquatement rembourrés, de telle sorte qu'au moment de l'impact sur l'eau, les forces de décélération se répartissent uniformément sur leurs corps.

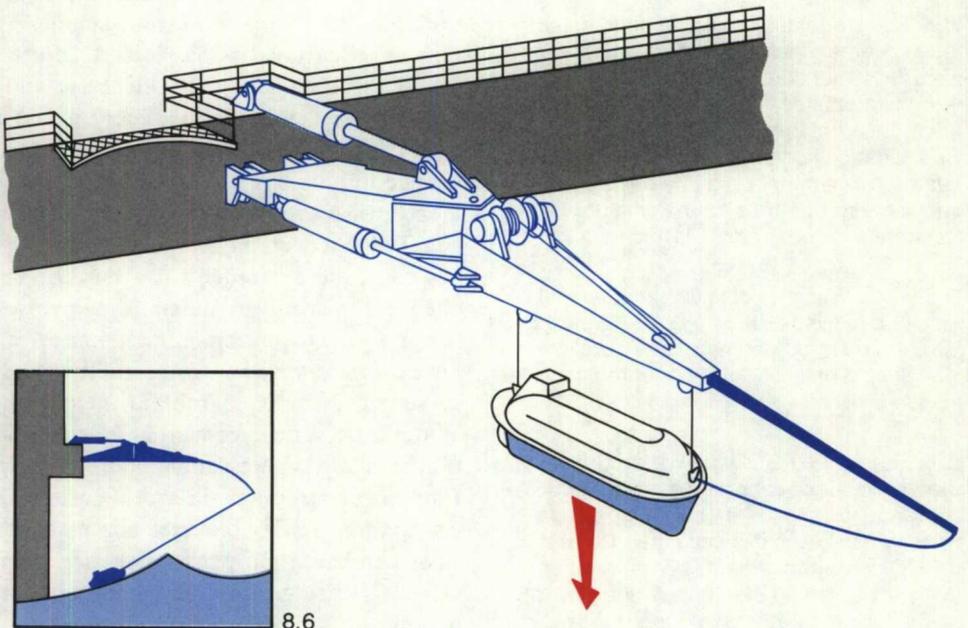
Parmi les autres nouveautés de la technologie de la mise à l'eau des embarcations de sauvetage, il y a aussi les bossoirs articulés qui écartent l'embarcation de la plate-forme, puis la placent perpendiculairement à l'installation pour sa mise à la mer (Figure 8.5). Avec des dispositifs de mise à l'eau à commande hydraulique par



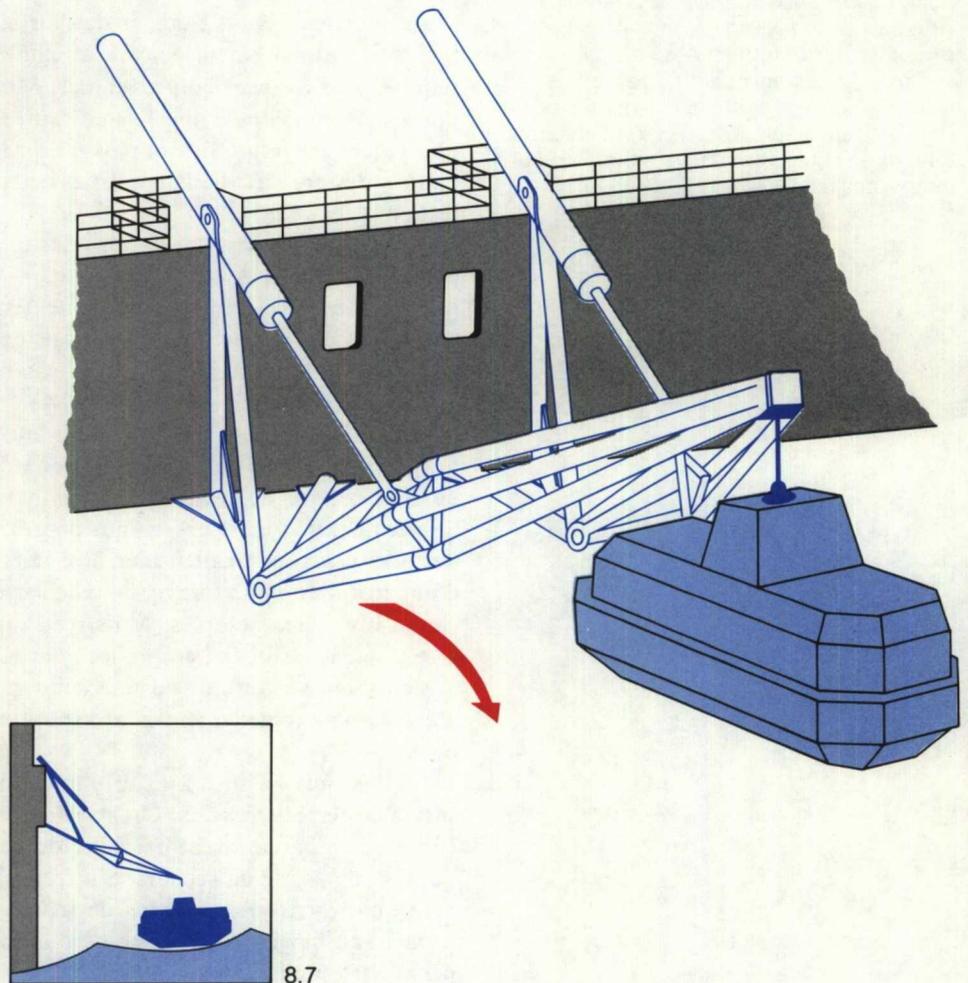
8.5



8.4



8.6



8.7

8.4 Le graphique (en bas à gauche) indique la durée et l'ampleur de l'accélération vers l'avant et son incidence consécutive sur les occupants de l'embarcation de sauvetage. Le graphique a été élaboré à partir de spécifications communiquées par la *United States Air Force*, et présume des sièges moulants rembourrés et une ceinture de sécurité à quatre points d'attache.

8.5 Le bossoir articulé *Debarkosafe* mis au point en Norvège, oriente la CSAP perpendiculairement au périmètre de l'installation et l'éloigne de la structure pour réduire le risque de choc.

8.6 La flèche *PROD*, de *Watercraft*, illustrée avec le bossoir articulé oriente la CSAP suivant une trajectoire qui l'éloigne de la structure après la mise à la mer. La flèche *PROD* peut aussi être utilisée de concert avec un bossoir de type classique pour placer la CSAP suivant un axe perpendiculaire pendant la mise à la mer.

8.7 Le dispositif de mise à la mer mis au point pour le *Lifescape* de *Götaverken Arendal/von Tell Nico* utilise une flèche pivotante à structure en A qui s'abaisse par commande hydraulique. Le *Lifescape* se trouve éloigné de huit à douze mètres environ de l'installation; il est alors relâché pour tomber en chute libre d'une hauteur de huit mètres environ.

exemple, l'embarcation est suspendue au sommet d'une longue flèche dont l'extrémité inférieure est reliée à la structure de l'installation par une charnière (Figure 8.7). Lorsqu'on actionne la flèche en vue d'une mise à l'eau, celle-ci s'abaisse à cause du poids de l'embarcation, écartant ainsi l'embarcation de la structure de l'installation; l'embarcation est ensuite descendue au moyen de bossoirs, mais depuis un point beaucoup plus bas que le pont de l'installation. Ce type de mécanisme a été récemment utilisé avec le dispositif *Lifescape* mis au point par *Götaverken Arendal AB* et *von Tell Nicoverken AB*. Une capsule d'acier pouvant loger cent vingt-cinq personnes constitue un refuge sûr à bord de l'installation, dans une situation d'urgence, et elle n'est mise à l'eau qu'en dernier ressort. Dans ce cas, on la descend, on l'écarte de la plate-forme, puis on la laisse tomber à peu de distance dans la mer. Bien que l'avenir du *Lifescape* soit très prometteur, ce dispositif n'est pas encore réglementaire et ne sera pas sur le marché avant quelque temps. Le dispositif *PROD* de la société *Watercraft*, à déplacement et à orientation privilégiés, retourne, lui aussi, l'embarcation pendant sa descente, pour en diriger l'avant du côté opposé à l'installation. L'une des extrémités d'un câble est attachée à l'avant de l'embarcation et l'autre, à une membrure flexible fixée à la plate-forme ou à un bossoir articulé. Ce câble maintient l'embarcation perpendiculaire au périmètre de l'installation quand elle atteint la mer. Il tire ensuite l'embarcation jusqu'au-delà de la membrure, après quoi il se détache automatiquement.

Depuis la perte de l'*Ocean Ranger*, on a davantage tendance à placer les embarcations de façon perpendiculaire au périmètre de l'installation de forage. Ainsi, on n'a pas besoin de faire fonctionner le moteur pour retourner l'embarcation avant qu'elle puisse s'éloigner de l'installation. Un moteur d'embarcation de sauvetage doit ordinairement pouvoir atteindre six noeuds, c'est-à-dire la vitesse minimum requise pour avancer en grosse mer. Mais ce qui importe davantage que le maintien d'une certaine vitesse une fois en route, c'est la capacité de donner à l'embarcation une accélération initiale qui puisse l'écartier rapidement de l'installation. Les moteurs actuels des embarcations n'ont pas cette puissance: il faudrait soit les modifier, soit les remplacer.

Très peu de ces innovations destinées à améliorer les dispositifs de mise à l'eau des embarcations de sauvetage en mer, ont été mises à l'épreuve dans les conditions de tempête de l'Atlantique nord. Les essais de modèles des dispositifs à chute libre ont été positifs, tout comme les essais de largage en eau calme, dans des ports, mais cela ne vaut certainement pas des essais offshore dans des conditions variables. Ce qu'il faut, c'est une collaboration de tous ceux qui bénéficieront des importantes améliorations qui seront apportées aux dispositifs d'évacuation, ainsi qu'un programme complet d'essais d'utilisation effectués avec plate-forme en état de fonctionnement, navire de récupération, embarcations de sauvetage et mannequins munis d'instruments, toutes choses qui pourraient être requises pendant de longues périodes. Ces essais pourraient bien être faits en même temps que les opérations en cours d'une installation de forage, de telle sorte que ni l'installation, ni le navire de récupération n'y soient réservés. Mais, peu importe la façon de procéder, il faut que des essais soient effectués, et que les nouveaux dispositifs soient améliorés, approuvés et mis en service avant que ne nous soit rappelé à quel point sont vulnérables les moyens d'évacuation actuellement à la disposition des personnes qui travaillent en mer pour nous.

Une fois la mise à l'eau d'une embarcation réussie, on se préoccupe alors de survie et de récupération. On accède à la CSAP par les écoutilles placées de chaque côté de l'embarcation et par celle du sommet, de la dimension d'un trou d'homme, qui sert de sortie de secours. Sauf dans des circonstances exceptionnelles, on considère qu'il est trop dangereux de tenter de dégager des rescapés d'une embarcation fermée, au moyen d'un hélicoptère avec treuil. La récupération doit donc être faite par navire, mais le transbordement des personnes est toujours hasardeux. On peut

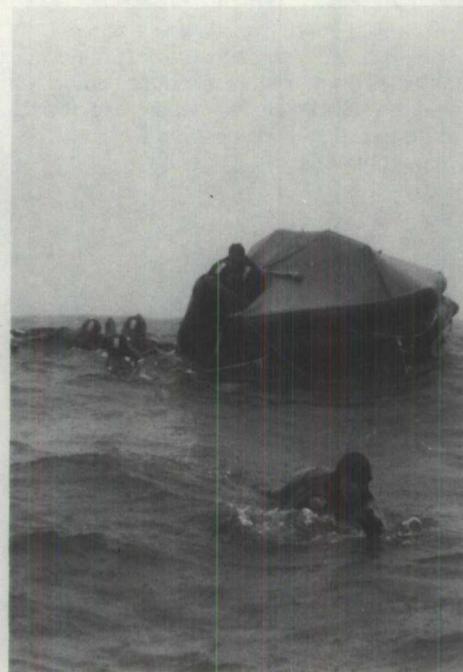
8.8 Le Lifescape soumis à un essai de chute libre. Pour protéger les occupants contre les effets de l'accélération, le Lifescape est muni de sièges moulants rembourrés et de ceintures de sécurité à quatre points d'attache.



difficilement marcher sur la CSAP, surtout si elle est glacée et, comme l'embarcation et le navire ne sont pas de même dimension et ne font pas les mêmes mouvements, passer de l'une à l'autre en mer très ou moyennement houleuse s'avère très dangereux pour des personnes en forme, et pratiquement impossible pour des blessés. Pendant le remorquage, plusieurs incidents fatals sont survenus à des embarcations chargées. On considère donc généralement que le plus sûr est de laisser les gens dans la CSAP se déplaçant par sa propre force motrice, jusqu'à ce que le vent se calme ou qu'un abri se présente. Dans bien des endroits au large de la côte est du Canada, cela peut prendre des heures et même des jours. Lors de l'évacuation du *Vinland*, l'équipage a passé près de huit heures dans les embarcations de sauvetage avant d'atteindre l'île de Sable, où l'on put monter ces personnes à bord de navires de service. Compte tenu de la conception et de l'équipement intérieurs de la CSAP type, un séjour prolongé y devient désagréable, traumatisant et à terme dangereux. Les sièges sont inconfortables, la ventilation et le chauffage sont mauvais, le niveau de bruit est élevé, l'équipement de communication et les commandes du dispositif d'urgence sont souvent inaccessibles et mal conçus pour les gens revêtus de combinaisons d'abandon et, enfin, peu de choses sont prévues pour les blessés et les personnes souffrant de mal de mer, et rien pour les blessés en civière.

Les règlements concernant les installations de forage exigent que celles-ci soient dotées de radeaux pneumatiques au cas où l'on ne pourrait utiliser la CSAP pour l'évacuation. Le radeau traditionnel qui se lance par-dessus bord et se gonfle est très peu approprié aux installations de forage à franc-bord élevé. Il ne serait pas réaliste de s'attendre à ce que les membres de l'équipage, surtout revêtus d'encombrantes combinaisons d'abandon, descendent au moyen de filets et nagent jusqu'au radeau de sauvetage pour ensuite y grimper. Selon les règlements adoptés récemment, les radeaux de sauvetage doivent être mis à l'eau au moyen de bossoirs depuis

8.9 L'utilisation des combinaisons d'abandon et des radeaux de sauvetage dans des conditions réalistes occupe une place importante dans la formation de base destinée à prévenir les situations d'urgence. L'évacuation directe en mer est toutefois considérée comme la moins favorable des méthodes actuellement appliquées.



les installations de forage. Ils sont gonflés et amenés sur le pont, puis mis à l'eau par bossoir ou grue, avec un seul fil. Bien que la qualité de ces radeaux soit très supérieure à celle des radeaux qui se lancent par-dessus bord, ils sont tout de même inférieurs aux CSAP comme moyen d'évacuation. Pendant l'opération de mise à l'eau, le radeau est charrié par le vent et les vagues, tout comme l'embarcation de sauvetage, mais il a moins de résistance, étant plus léger. Comme il est dépourvu de moyen de propulsion, on ne peut en contrôler l'orientation après le dégagement de l'installation et il y a grand danger qu'il soit repoussé contre la structure par le vent et les vagues.

Les radeaux de sauvetage ne sont pas protégés contre l'incendie et ils ne sont pas aussi robustes que les CSAP. Bien que les témoignages ne soient pas concluants dans le cas des radeaux de sauvetage de l'*Ocean Ranger*, on est en droit de douter qu'un radeau fabriqué selon les normes de la *U.S. Coast Guard* soit assez robuste pour affronter une forte tempête au large de la côte est du Canada. Même si les radeaux de sauvetage ne seront jamais que des moyens secondaires d'évacuation pour les installations, ils demeurent les seuls moyens de secours pour les hélicoptères tombés à la mer. Il faudra améliorer la construction des radeaux de sauvetage de même que les méthodes employées pour les mettre à l'eau depuis les structures offshore. Leur stabilité en mer en cas de tempête pourrait être grandement améliorée par des sacs d'eau s'installant à la quille et que l'on peut facilement se procurer; on pourrait améliorer les matériaux et méthodes d'assemblage des tissus de manière à renforcer les radeaux pour qu'ils puissent résister aux tempêtes; et, enfin, on devrait envisager immédiatement la possibilité d'employer des matériaux qui résistent au feu et à la chaleur pour la fabrication des radeaux de sauvetage. Il faudrait aussi rendre ces radeaux plus faciles d'accès, en mer, car les personnes qui doivent y monter peuvent être gênées dans leurs mouvements par leur combinaison d'abandon ou encore par suite d'hypothermie ou d'épuisement.

Les combinaisons d'abandon et les dispositifs de flottaison personnels ou gilets de sauvetage qui existent présentement ne sont pas considérés comme des moyens d'évacuation des installations de forage; ils servent plutôt à prolonger la période de survie dans l'eau, dans une embarcation ou dans un radeau de sauvetage en attendant l'arrivée des secours. On discute beaucoup au sujet de la période de survie possible dans les eaux au large de la côte est du Canada. Cette période est probablement

de quelques heures avec une combinaison d'abandon, et elle peut varier selon l'emplacement, les caractéristiques physiologiques des individus, le genre de combinaison utilisée et les vêtements portés sous la combinaison. Elle est probablement de quelques minutes, sans combinaison. Bien que les combinaisons d'abandon protègent de l'hypothermie pendant au moins une période minimale, leur efficacité est très variable. Certaines maintiennent le corps en position plus ou moins horizontale, sur le dos ou sur le ventre; d'autres ont un capuchon qui retient l'eau devant la figure; plusieurs laissent passer l'eau par le joint du cou ou par d'autres endroits; la plupart sont dépourvues de prises par lesquelles les personnes pourraient être sorties de la mer après avoir été repérées, et toutes sont mal ajustées et encombrantes au point de gêner les mouvements. Malgré ces lacunes, les combinaisons d'abandon sont évidemment nécessaires et l'on devrait essayer de les rendre plus pratiques. Des améliorations très importantes s'imposent; par exemple, on est à mettre au point des tissus réflecteurs de chaleur qui laissent sortir l'humidité d'un côté tout en étant imperméables de l'autre. Mais, en attendant que ces améliorations soient apportées, il faut adopter des mesures correctrices à court terme et trouver des solutions aux problèmes mentionnés plus haut, de façon à rendre les combinaisons plus étanches, mieux ajustées, plus faciles à saisir et moins embarrassantes pour ceux qui les portent (Appendice D, article 2).

Par une journée claire, chaude et sans vent, sur une mer calme, on pourrait évacuer une installation sans difficultés par n'importe quelle des méthodes connues, même la plongée dans la mer. Malheureusement, il y a peu de chances qu'une situation d'urgence se présente dans ces conditions idéales, et toute appréciation réaliste des moyens d'évacuation doit être faite en fonction des pires conditions possibles. Une évacuation consécutive à une éruption ou à un incendie peut se faire dans n'importe quelles conditions météorologiques; si une évacuation est rendue nécessaire par une tempête ou par la présence de glaces, elle risque de se dérouler dans des conditions environnementales très défavorables. Depuis la perte de l'*Ocean Ranger*, aucune amélioration d'importance n'a été apportée aux dispositifs d'évacuation en place sur les unités de forage en mer dans l'Est du Canada. Certes, on dispose maintenant d'embarcations de sauvetage pouvant recevoir l'équivalent de 200 p. 100 de l'équipage, les combinaisons d'abandon sont obligatoires, les radeaux de sauvetage doivent être mis à l'eau par bossoirs et certaines embarcations de sauvetage sont fixées perpendiculairement à l'unité. Malgré ces améliorations, si valables soient-elles, il serait dangereux d'évacuer une installation dans les conditions qui régnaient le 15 février 1982, quand l'*Ocean Ranger* a sombré. Pour que soient vraiment améliorés les moyens de survie des travailleurs offshore, il faudra, à court terme, modifier l'équipement de la façon indiquée ci-dessus, et il faudra que l'industrie et les gouvernements y accordent, à long terme, une importance beaucoup plus grande dans leurs projets et leurs prévisions de dépenses.

En ce qui concerne la conception des dispositifs d'évacuation et la réglementation à cet égard, le plus difficile est de déterminer sciemment un niveau de risque acceptable. Pour y arriver, il faut pouvoir évaluer avec réalisme les risques inhérents aux dispositifs existants, envisager un plan destiné à réduire ces risques et admettre franchement qu'il y aura toujours un certain risque à utiliser des dispositifs d'évacuation et de survie, quels qu'ils soient, dans ces conditions environnementales. C'est l'État qui, en fin de compte, doit déterminer le niveau de risque acceptable et définir ce qu'est un dispositif d'évacuation adéquat pour les installations offshore. Les organismes de réglementation et les sociétés de classification ont, avec le temps, établi des normes de conception, de construction et d'équipement des unités de forage par lesquelles ces unités ont un degré de sécurité acceptable et sont censées fonctionner sans danger dans les conditions environnementales prévisibles, avec un équipage bien formé et compétent. Cela ne veut pas dire que les installations de forage ne subiront pas d'accidents et qu'elles ne peuvent sombrer. Cela signifie que les risques d'acci-

dents de ce genre sont considérés comme acceptables. Mais l'État n'est pas libéré, pour autant, de son obligation de voir à ce que l'on prenne les mesures nécessaires pour améliorer la sécurité des citoyens, même si l'installation devait sombrer ou être évacuée.

Pour réussir à mener à bien ses travaux d'exploration et de production pétrolières et gazières, l'industrie pétrolière offshore a dû surmonter de grandes difficultés reliées aux conditions du milieu. Ainsi, on considère que, dans la construction d'une installation de forage, doivent absolument entrer des colonnes montantes télescopiques, des compensateurs de houle et, dans certains cas, un appareillage de positionnement dynamique, et que cet équipement doit être à l'avant-garde du progrès technologique. Quant au système d'évacuation, on lui accorde moins d'importance et, par conséquent, on s'efforce moins de l'améliorer. Les propriétaires et exploitants d'installations prétendent rechercher le meilleur équipement possible et s'assurer qu'il est conforme aux règlements. Les concepteurs d'installations disent qu'ils ont à établir des plans d'installations et non de systèmes d'évacuation. Quant aux fabricants d'embarcations de sauvetage et de bossoirs, ils n'ont pas la motivation ni les ressources financières nécessaires pour apporter de grands changements technologiques à leurs produits; ils se contentent de modifier leurs modèles d'embarcations juste assez pour conserver leur position sur le marché, tout en se conformant aux règlements. Les règlements en vigueur au Canada concernant les unités mobiles de forage en mer stipulent que «toute unité de forage doit être pourvue d'un équipement d'urgence et d'appareils de sauvetage en nombre suffisant pour permettre à tous les occupants de l'unité de forage de s'en échapper dans des conditions raisonnablement prévisibles». On a pu constater, dans certains cas, que les dispositifs de sauvetage étaient franchement inadéquats et de telles situations peuvent bien se présenter encore. On n'observe donc pas toujours les règlements, même dans leur forme générale. L'absence d'argent, de sentiment d'urgence, d'encouragement et de contrôle par règlement fait que les lacunes actuelles persistent.

C'est à l'État qu'il incombe, finalement, de corriger cette situation et de prendre des mesures d'incitation semblables à celles qui ont amené de spectaculaires progrès technologiques dans d'autres domaines. Bien que le gouvernement canadien ait déjà parrainé des travaux de recherche et de développement sur les dispositifs d'évacuation et de survie, les sommes investies sont loin d'être suffisantes. C'est le plus petit pays engagé dans le forage offshore, la Norvège, qui a fait les plus grands efforts pour mettre au point de nouveaux dispositifs d'évacuation. La recherche et le développement y sont financés à la fois par le gouvernement et l'industrie. Aux États-Unis, au Royaume-Uni et au Canada, l'incitation à cet égard est faible et, même quand l'industrie ou les fabricants d'embarcations de sauvetage prennent l'initiative de créer de nouveaux dispositifs ou d'améliorer les dispositifs existants, les formalités entourant les essais et les autorisations sont si longues, si lourdes et si coûteuses que, dans bien des cas, même avec de bonnes idées, on ne peut dépasser l'étape de la conception et du prototype. Le système de réglementation contribue donc à freiner le développement plutôt qu'à l'encourager.

Le gouvernement devrait fixer des normes d'efficacité applicables à l'équipement de sauvetage et forcer l'industrie à se conformer à ces normes dans un délai déterminé. Ce serait là le point de départ d'un programme concerté de recherche et de développement par lequel on arriverait à solutionner le problème à long terme, soit dans les dix prochaines années. Pour que cette entreprise réussisse, il faut une réglementation rigoureuse et un financement approprié de la recherche et du développement. Il faut se mettre à l'oeuvre tout de suite.

Les récentes réalisations ont été essentiellement des améliorations apportées aux embarcations de sauvetage plutôt que des nouveautés. Peut-être que maintenant, ce qu'il nous faut, ce sont des percées et des concepts radicalement neufs. Le monde industriel s'est émerveillé de l'ingéniosité dont a fait preuve l'industrie pétrolière

*«Comme tous ces secteurs problèmes sont largement reconnus, il est sensé de se demander quelles mesures sont prises à leur sujet. En Norvège, on a réagi en mettant sur pied un important projet de recherche et développement financé par le gouvernement qui a permis de produire le canot de sauvetage à chute libre Harding tel qu'on le connaît aujourd'hui. On peut faire certaines critiques à l'égard de ce nouveau système. Toutefois, à l'heure actuelle, ce canot offre sans doute la meilleure solution aux problèmes d'évacuation et de survie. D'autre part, les fabricants de capsules de sauvetage autopropulsées (CSAP) classiques ont tenté de résoudre des éléments du problème en vue d'améliorer les systèmes existants. Néanmoins, on ne semble pas avoir entrepris de travaux importants de mise au point de nouveaux systèmes.»*

*C. Shaar, Évacuation et survie. Actes de la Conférence sur la sécurité au large de la côte est du Canada, 1984, p. 101*

offshore pour dompter les éléments et pour exploiter le fond des mers au profit de l'humanité. Le coût de ces opérations ne semble pas avoir été un obstacle aux progrès. Il est possible d'améliorer dans la même mesure les dispositifs d'évacuation offshore; la technologie qui a conduit l'homme sur la lune peut certainement relever le défi de son évacuation en toute sécurité d'une installation de forage en mer. Il a fallu le naufrage du *Titanic*, en 1912, pour émouvoir la société à un point tel que l'on a dû apporter des améliorations aux dispositifs de sécurité en mer, par exemple en prévoyant une quantité suffisante d'embarcations de sauvetage pour recevoir toutes les personnes à bord. Il a fallu que les tragédies de l'*Ocean Ranger* et de l'*Alexander L. Kielland* frappent les pays contrôlant les zones de forage de l'Atlantique nord pour qu'on exige des combinaisons d'abandon pour toutes les personnes à bord ainsi que des embarcations de sauvetage pour 200 p. 100 de l'équipage, de telle sorte que les installations puissent être évacuées par plus d'un poste d'abandon. Quand on considère les progrès technologiques réalisés dans les domaines de la médecine, des communications, de l'aérospatiale et du génie depuis soixante-dix ans comparativement à l'évolution de l'équipement de sécurité maritime, on ne peut s'empêcher de s'interroger sur la motivation et le sens des responsabilités des personnes concernées. Il est urgent que soient mis au point des dispositifs simples, fiables et, surtout, sécuritaires pour l'évacuation du personnel des installations de forage en détresse dans les glaces et les tempêtes de l'Est du Canada; nous avons aussi un besoin pressant de dispositifs de sauvetage qui permettent de repérer les personnes en détresse, de leur venir en aide et de les ramener chez elles en toute sécurité.