

# Explosions nucléaires pacifiques

---

L'article V du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires stipule que les avantages pouvant découler des applications pacifiques, quelles qu'elles soient, des explosions nucléaires doivent être accessibles aux Etats non dotés d'armes nucléaires qui sont parties au Traité, "sous une surveillance internationale appropriée et par la voie de procédures internationales appropriées".

Les responsabilités qui incombent à l'Agence internationale de l'énergie atomique et ses compétences techniques dans ce domaine ont été reconnues par le Conseil des gouverneurs et la Conférence générale de l'Agence<sup>1</sup> ainsi que par l'Assemblée générale des Nations Unies<sup>2</sup>.

Depuis 1968, date à laquelle la Conférence des Nations Unies réunissant les Etats non dotés d'armes nucléaires<sup>3</sup> a, elle aussi, recommandé à l'Agence de lancer les études nécessaires concernant les explosions nucléaires pacifiques (ENP), l'Agence a pris les mesures suivantes:

1. Elle a facilité les échanges d'informations scientifiques et techniques en diffusant des renseignements sur l'état des techniques et en utilisant à cette fin le système international de documentation nucléaire de l'Agence. Elle a publié en 1970<sup>4</sup> une bibliographie des publications relatives aux ENP.

2. En 1972 elle a énoncé des "principes directeurs pour la surveillance internationale des explosions nucléaires à des fins pacifiques conformément aux dispositions du TNP ou aux dispositions analogues d'autres accords internationaux". D'après ces principes directeurs, qui ont été approuvés par le Conseil des gouverneurs<sup>5</sup>, l'objet principal de la surveillance internationale est de vérifier que les ENP ne violent ni l'esprit, ni la lettre des articles I et II du TNP.

3. En 1974, un groupe consultatif a établi les "procédures que l'Agence pourrait suivre pour la prestation de services ENP"<sup>6</sup>. Ces procédures ont, elles aussi, été approuvées par le Conseil des gouverneurs.

4. L'Agence a organisé une série de réunions consultatives afin d'examiner l'état des connaissances en la matière. Ces réunions ont eu lieu en 1970, 1971, 1972 et en janvier 1975.<sup>7</sup>

Le quatrième comité technique s'est réuni à Vienne du 20 au 24 janvier 1975 sous la présidence de M. Allen Wilson (Australie) avec la participation d'experts représentant l'Australie, les Etats-Unis, la France, l'Inde, le Mexique, la République fédérale d'Allemagne, le Royaume-Uni, la Suède, la Thaïlande et l'URSS. Vingt et un autres Etats Membres ont envoyé des observateurs. Voici un résumé des exposés techniques présentés:

Dans l'ensemble, les exposés sur les programmes nationaux montrent que l'on continue à s'intéresser aux préétudes sur les applications des explosions nucléaires pacifiques du point de vue technique et financier et à l'évaluation des problèmes de santé et de sécurité.

---

<sup>1</sup> GC(XIII)/410

<sup>2</sup> GA/Res. 2829(XXVI)

<sup>3</sup> Document des Nations Unies A/7277 Res. H.IV and H-1

<sup>4</sup> AIEA, Collection bibliographique N° 38, 1970

<sup>5</sup> Document INFCIRC/169

<sup>6</sup> Document GOV/1961

<sup>7</sup> Les comptes rendus des trois premières réunions ont été publiés par l'AIEA dans les documents STI-PUB-273, 298 et 367; ceux de la quatrième réunion seront publiés avant septembre 1975.

Dans certains cas, cet intérêt est tempéré par l'idée qu'en raison de certaines circonstances telles que forte densité de population et attitude de la société, il est peu probable que l'Etat puisse avoir recours aux explosions nucléaires pacifiques dans son pays, même s'il est prouvé que cette technique est fondée sur les plans technique et financier. Santé et sécurité, phénoménologie, applications et projets, toutes ces questions ont été traitées dans les communications techniques présentées par les participants. Le développement donné aux questions de santé et de sécurité et les discussions auxquelles elles ont donné lieu témoignent de l'importance qui leur est accordée aussi bien dans les programmes nationaux qu'en dehors de ces programmes.

## PHENOMENOLOGIE

L'analyse des phénomènes accompagnant les explosions et des fondements scientifiques de certains des effets physiques et mécaniques observés montre que les possibilités de faire œuvre originale et utile dans ce domaine sont encore nombreuses. Trois communications traitaient de la phénoménologie:

- a) M. Rodionov (Union soviétique), qui présentait la communication TC-1-4/15, a indiqué qu'après une explosion nucléaire les déplacements résiduels et les contraintes qu'ils engendrent se superposent à la contrainte tectonique au sein de la masse rocheuse, modifiant ainsi la distribution des contraintes dans un grand rayon. Il serait peut-être possible d'utiliser cette modification dans certaines applications minières ou pour faciliter l'extraction de certains minerais;
- b) Il est essentiel de pouvoir prévoir la fracturation des roches, comme l'a souligné M. Rodionov (Union soviétique) dans sa présentation de la communication TC-1-4/16. Il a donné les résultats détaillés d'expériences de laboratoire avec des explosifs chimiques, dans lesquelles a été déterminée la relation entre le front de l'onde de choc et le front de la zone de fracture dans la résine, pour différentes pressions d'onde de choc;
- c) M. Prieto (Mexique), qui présentait la communication TC-1-4/11, a montré qu'en utilisant des variables sans dimensions, il est possible de transformer les équations fondamentales d'onde de choc en expressions qui sont numériquement valables pour un certain nombre de matériaux et fournissent de nouvelles indications sur leur comportement sous la poussée de l'onde de choc.

## SANTE ET SECURITE

Plusieurs communications ont été consacrées aux problèmes de santé et de sécurité que peuvent poser les applications des explosions contenues et des explosions formant cratère; une attention particulière a été accordée aux rayonnements. Dans la communication TC-1-4/7, M. Schwartz (Etats-Unis d'Amérique) a décrit en détail l'état chimique et physique des radionucléides produits dans la plupart des explosions contenues et a examiné les différentes voies pouvant aboutir à l'exposition de l'homme aux rayonnements: fuite de radioactivité vers la surface, peu de temps après le tir, par les fractures associées aux trous de forage; dégagement de gaz au moment de l'accès ultérieur et par la suite; exposition professionnelle des travailleurs participant à l'exécution du projet; pénétration lente de radioactivité dans la nappe phréatique; exposition de la population à la radioactivité contenue dans des produits contaminés. Dans la communication TC-1-4/8, M. Rohwer (Etats-Unis d'Amérique) a décrit une méthodologie généralisée des études informatiques qui peuvent être faites en vue de déterminer, conformément aux recommandations de la Commission internationale de protection radiologique, la dose totale à l'homme due aux ENP, quelle que soit la ou les voies empruntées. Dans la communication TC-1-4/7, il a examiné chaque voie possible, dans l'hypothèse d'un emploi industriel important de trois technologies: stimulation nucléaire des gisements de gaz, lixiviation du cuivre in situ,

pyrogénéation des huiles de schiste in situ. Il conclut que pour les trois applications, la radioactivité contenue dans le produit est la voie qui peut donner lieu à la plus forte exposition, qu'il s'agisse d'expositions individuelles de membres du public (environ 1 mrem/an) ou d'expositions collectives (2000 – 20 000 hommerems/an); ces chiffres sont inférieurs à 1% des expositions dues au fond naturel. Les valeurs que donne cette étude pour les expositions dues à l'emploi du gaz naturel extrait après stimulation nucléaire sont en accord avec les conclusions d'une étude beaucoup plus approfondie présentée par M. Rohwer (Etats-Unis d'Amérique) dans la communication TC-1-4/3, où sont analysées les diverses voies prévisibles d'exposition de la population, parmi lesquelles l'emploi de gaz non seulement pour le chauffage domestique et industriel, mais aussi pour la préparation des aliments et la production de matières plastiques et d'engrais.

M. Schwartz (Etats-Unis d'Amérique), présentant la communication TC-1-4/9, a donné un modèle de source de radionucléides pour les explosions nucléaires formant cratère et a examiné la méthodologie générale à utiliser pour calculer le transport de radioactivité depuis l'explosion jusqu'au stade final. Les paramètres déterminants du processus sont la fraction de radioactivité qui s'échappe, les phénomènes météorologiques qui causent le transport de la radioactivité dans l'atmosphère et son dépôt à la surface du globe, et finalement son passage dans la chaîne alimentaire appropriée. Pour M. Petrov (Union soviétique), auteur de la communication TC-1-4/17, les concentrations dans l'air et les densités de dépôt à grande distance sont régies par des processus de diffusion atmosphérique bien connus et peuvent donc être calculées à un facteur 5 près ou moins, pour des distances de plusieurs milliers de kilomètres, lorsque les conditions atmosphériques sont connues. Le dépôt radioactif sec pour des distances allant jusqu'à plusieurs milliers de kilomètres (projet "1003") a été illustré par des exemples dans lesquels les calculs sont comparés aux résultats expérimentaux. M. Petrov (Union soviétique) et M. Knox (Etats-Unis d'Amérique), dans leurs communications respectives TC-1-4/17 et TC-1-4/10, ont reconnu l'un et l'autre l'importance du dépôt radioactif précipité, qui peut augmenter le dépôt local de radionucléides d'un ordre de grandeur ou plus, avec un accroissement proportionnel de la dose locale. M. Schwartz (Etats-Unis d'Amérique) a donné, dans la communication TC-1-4/9, un exemple dans lequel les méthodologies mentionnées ci-dessus sont employées pour le calcul du profil de la retombée à proximité du point d'émission ainsi que la vitesse de dépôt radioactif à grande distance, pour un ouvrage de terrassement nucléaire précis (le canal maritime de Kra, en Thaïlande), et les chaînes alimentaires locales utilisées pour calculer la dose prévisible à l'homme. Il a constaté que seul le tritium devrait contribuer notablement à la dose mondiale (dose engagée individuelle totale d'environ 0,1 – 0,2 mrem). Reconnaisant que la diffusion à grande distance de la radioactivité produite par les travaux de terrassement nucléaire est une question importante Mme Gretchoushkina (Union soviétique) a proposé, dans sa communication TC-1-4/2, que des normes, fondées d'une manière générale sur les recommandations de CIPR, soient élaborées pour ce genre de travaux et a suggéré les trois critères suivants pour la dose maximale à un groupe de population nombreux, à grande distance:

- a) La dose maximale devrait représenter une faible fraction (5-10%) de la dose génétique de 5 rems sur 30 ans de la CIPR et être fixée d'après les doses limites de la CIPR pour les organes critiques;
- b) La dose limite génétique et la dose limite aux divers organes devraient être faibles par rapport à celles qui sont dues à la radioactivité provenant des sources naturelles;
- c) Les vitesses de dépôt de  $^{90}\text{Sr}$  et  $^{137}\text{Cs}$  devraient être limitées de façon à ne pas accroître les concentrations moyennes actuelles de ces radionucléides dans l'hémisphère nord, entre  $20^\circ$  et  $70^\circ$  de latitude (on devrait même s'efforcer de maintenir la tendance actuelle à la réduction de ces concentrations).

Plusieurs mémoires contenaient des renseignements sur les mouvements du sol que pourraient provoquer les ENP. Les dégâts prévisibles dus à ces mouvements constituent manifestement l'élément principal qui limite la puissance et, par conséquent, le potentiel économique des applications ENP.

## APPLICATIONS

M. Parker (Royaume-Uni de Grande Bretagne et d'Irlande du Nord), dans sa communication TC-1-4/12, a fait état d'une étude récente concernant l'applicabilité de certains concepts ENP au stockage, ainsi qu'à l'extraction des ressources naturelles de dessous le fond de la mer. Si les perspectives sont peut-être limitées pour les applications en mer en vue de l'extraction de minéraux et du stockage du gaz, la stimulation de la production de pétrole et de gaz de dessous le fond des mers profondes offre aux ENP les possibilités d'utilisation de loin les plus intéressantes. L'intérêt des méthodes de stimulation de la production et de stockage "au large" devrait s'accroître au rythme des progrès de la prospection du pétrole sur la plate-forme continentale. M. Parker a examiné les avantages qu'offrent les techniques ENP et fait le point des problèmes qui restent à résoudre avant que l'on puisse envisager sérieusement des applications industrielles. La possibilité de réduire le temps nécessaire pour construire une capacité de stockage "au large" est considérée comme ayant une importance capitale.

Les communications TC-1-4/2 et TC-1-4/6, présentées respectivement par MM. Lewis et Hard (Etats-Unis d'Amérique) traitent d'applications dans lesquelles des cheminées d'éboulis perméables seraient utilisées pour traiter la blocaille in situ. La viabilité technique et économique du procédé dépend donc autant du procédé utilisé après le tir que de l'explosion elle-même. Les deux auteurs s'accordent pour reconnaître la nécessité de comparer les potentialités de la technique ENP et les possibilités actuelles et futures d'autres technologies capables de réaliser le même objectif.

M. Lewis a décrit un procédé d'exploitation des huiles de schiste qui consiste à injecter de l'air dans la cheminée nucléaire constituée par des schistes fracturés: la combustion in situ d'une partie des matières organiques du schiste libère l'huile, qui est recueillie et pompée à la surface. L'évolution de la situation économique, d'une part, les problèmes écologiques tels que l'évacuation des schistes épuisés résultant de l'extraction et de la pyrogénéation classiques, d'autre part, justifient le réexamen de la solution ENP. Il apparaît à l'examen que le procédé nucléaire in situ perturberait infiniment moins l'environnement que tout autre procédé nécessitant l'extraction préalable des schistes bitumineux.

L'application à l'extraction du cuivre, décrite par M. Hard, prévoit la création d'une cheminée nucléaire dans un gisement primaire à faible teneur, situé sous la nappe phréatique. En insufflant de l'oxygène dans la cheminée, on oxyde les sulfures primaires; il y a formation d'acide sulfurique et dissolution du cuivre. L'auteur analyse, du point de vue économique, l'application de la méthode ENP à la mise en valeur d'un gisement hypothétique et suggère que cette méthode pourrait bien être le seul moyen rentable d'exploiter des réserves de ce genre. Si les risques d'exposition ne semblent pas poser de problèmes insurmontables, en revanche les dégâts sismiques pourraient être l'élément principal limitant l'utilisation de la méthode dans les régions peuplées.

## PROJETS

M. Srisukh (Thaïlande), présentant la communication TC-1-4/1, a indiqué les grandes lignes d'une préétude de factibilité portant sur l'utilisation des ENP à certains stades du creusement d'un canal à travers l'isthme de Kra. D'autres études restent à faire sur les points suivants: extrapolation des paramètres relatifs à la formation de cratères de l'ordre de grandeur de la kilotonne à celui de la mégatonne; géologie et hydrologie locales;

phénoménologie des explosions nucléaires dans le calcaire; prévision des dégâts sismiques; opérations de forage dans les conditions locales; voies que pourrait suivre la radioactivité, étant donné les chaînes alimentaires locales. Compte tenu de ces limitations, on peut estimer que le terrassement nucléaire permettrait d'économiser environ 2 milliards de dollars. Le creusement du canal au moyen d'explosifs chimiques seulement devrait revenir selon les estimations à environ 6 milliards de dollars.

Il ne faudrait pas évacuer plus de 200 000 personnes, pour un an environ; la dépense serait négligeable au regard du coût total de l'ouvrage. Avec une puissance de charge maximale d'une mégatonne, les dégâts sismiques pourraient constituer un facteur limitatif, avec dégâts légers jusqu'à environ 200 kilomètres. Le programme de creusement envisagé prévoit plusieurs salves de 5 mégatonnes. Les conditions météorologiques les plus favorables pour restreindre au maximum l'exposition due aux retombées ne se présenteraient que pendant environ quatre jours par an.

La zone d'évacuation définie par une dose de 0,17 rem pour toute la vie et retour après six mois, serait tout entière en territoire thaïlandais. Il ressort des estimations relatives au déplacement des nuages à grande distance que l'exposition totale aux îles Nicobar et Sumatra serait respectivement de 15 et de 1 milliroentgens. Le fond naturel de rayonnement dans ces régions correspond à une exposition d'environ 100 milliroentgens par an.

La sécurité en Thaïlande et dans les pays voisins sera un facteur de la plus haute importance. Il a été déclaré que le Gouvernement thaïlandais n'autoriserait probablement aucune application ENP sur son territoire sans avoir obtenu toutes garanties de sécurité de l'Etat ou des Etats fournisseurs et le consentement des pays voisins.

M. Chidambaram (Inde), présentant la communication TC-1-4/19, a décrit une ENP faite en 1974, ainsi que ses conséquences matérielles immédiates, en ce qui concerne notamment la formation du dôme et du cratère, le mouvement du sol, le confinement de la radioactivité et l'accès après le tir. Il a mentionné la stimulation des gisements de pétrole et l'extraction de minerais de métaux non ferreux parmi les applications prometteuses que l'on pourrait envisager en Inde.

La charge au plutonium était placée à une profondeur de 107 mètres dans des schistes presque secs. La formation du dôme n'a été accompagnée d'aucune fuite radioactive. Le dôme s'est ensuite effondré et il s'est formé un cratère de faible profondeur. Des mesures effectuées jusqu'à 20 kilomètres sous le vent, dans la direction E.N.E., n'ont révélé aucune radioactivité au-dessus du fond naturel de rayonnement. L'auteur a décrit assez en détail la surveillance radiologique et météorologique au site ainsi que les mesures sismométriques d'après lesquelles la puissance a été estimée. Des forages d'accès sont en cours. Une attention particulière pourrait être accordée à la phénoménologie de cette explosion – contenue mais avec formation d'un dôme et d'un cratère.

Une étude de l'exécution et des résultats techniques de l'expérience Rio Blanco de stimulation du gaz, effectuée aux Etats-Unis, a prouvé le succès des efforts déployés pour mettre au point des charges nucléaires et des techniques de mise à feu spécialement adaptées aux exigences de la stimulation du gaz. En présentant la communication TC-1-4/4, M. Nordyke (Etats-Unis d'Amérique) a décrit la mise en place des trois charges nucléaires de 30 kt, utilisées à Rio Blanco, au fond d'un forage classique d'un diamètre de 27 cm. L'auteur a aussi examiné le dispositif de tir et de surveillance à distance, qui ne nécessite que peu de matériel. On a accédé à la partie supérieure de la cheminée par le trou d'emplacement initial, mais il a fallu forer dans la roche la partie inférieure du puits d'accès, avant qu'une connexion avec la cheminée ne soit établie.

En présentant la communication TC-1-4/5, M. Holzer (Etats-Unis d'Amérique) a donné une évaluation de l'expérience Rio Blanco. La production de tritium y a été réduite d'un

facteur de 10 par rapport à l'expérience Rulison. L'analyse chimique du gaz a montré que l'interconnexion des fractures espérée ne s'était pas produite. Les raisons de cette anomalie par rapport au comportement prévu par Terhune ne sont pas claires; leur élucidation nécessitera de nombreuses études, portant notamment sur des facteurs comme la fracturation des roches soumises simultanément à des ondes de choc venant de deux directions. L'auteur a fait observer que l'impossibilité d'établir une interconnexion n'a pas une énorme importance économique, car on peut réaliser l'interconnexion des systèmes de fracturation par un forage classique, qui peut augmenter de 20% le coût du gaz produit. Le débit de gaz de la partie supérieure de la cheminée au puits stimulé a été décevant. Si les raisons n'en sont pas encore tout à fait claires, l'explication la plus probable semble devoir en être une surestimation de la capacité du réservoir initial.

En présentant la communication TC-1-4/14, M. Myasnikov (Union soviétique) a fait connaître les résultats d'explosions formant cratère, qui ont été exécutées au cours de la phase préliminaire d'une étude sur la possibilité d'utiliser le terrassement nucléaire pour creuser une section du canal de la Pechora à la Kolva en projet. L'expérience soviétique a comporté le tir d'un chapelet de trois charges nucléaires de 15 kt, dans un alluvium faiblement saturé d'eau, près de l'extrémité sud de la section de canal pour laquelle on envisage le terrassement nucléaire. L'expérience avait pour but d'étudier les caractéristiques de la formation de cratères dans les terrains en question ainsi que la stabilité des pentes des cratères. Le résultat a été une tranchée formée de cratères et remplie d'eau pouvant constituer une section du canal définitif. Les flancs de cette tranchée inondée ont gardé leur stabilité depuis le tir.

Les Soviétiques ont également construit un réservoir pour condensats de gaz en tirant une charge nucléaire de 15 kt, dans une strate de sel à 1 140 mètres de profondeur. La description détaillée de l'expérience a été donnée par M. Myasnikov (Union soviétique), lorsqu'il a présenté la communication TC-1-4/13. La cavité engendrée par l'explosion a un volume de 50 000 m<sup>3</sup> (300 000 barils). On a procédé à des essais avec des gaz et des fluides jusqu'à une pression de 84 bars pour en mesurer la capacité et en vérifier l'étanchéité. La cavité a été utilisée ultérieurement comme élément d'un réservoir pour condensats de gaz, grâce auquel il ne sera pas nécessaire de construire à grands frais des installations de stockage et de traitement en surface. La radioactivité du condensat stocké dans la cavité est très inférieure aux normes en vigueur.

## CONCLUSIONS

A la suite de ses travaux, le comité technique est parvenu à plusieurs conclusions qui sont formulées ci-après. L'examen de ces conclusions doit tenir compte des concepts techniques exposés dans les communications présentées à la réunion.

Il existe maintenant des modèles prédictifs bien au point et éprouvés pour prévoir les conséquences des ENP du point de vue de la sécurité et de la protection radiologiques. Si l'Agence souhaite être en mesure de faire avec autorité des commentaires sur les aspects des ENP relatifs à la santé et à la sécurité, elle devrait faire porter à bref délai son attention sur le choix des méthodes et modèles appropriés que ses consultants et son personnel auront à utiliser.

L'étude et l'analyse des projets d'explosions formant de grands cratères n'auront de valeur que si l'on détermine les expositions pouvant en résulter, en particulier celles qui sont dues aux retombées radioactives à grande distance. L'Agence pourrait utilement s'efforcer d'établir des bases techniques susceptibles d'être utilisées dans les études quantitatives sur les aspects des ENP relatifs à la santé et à la sécurité.

Dans de nombreuses applications qui font actuellement l'objet d'évaluations, les dégâts sismiques sont considérés comme étant un facteur limitatif critique. L'amélioration de la fiabilité des prédictions sur les dégâts sismiques pourrait revêtir une importance

considérable. L'attention accordée à ces prédictions dans les discussions internationales est sans commune mesure avec la somme des données qui sont maintenant disponibles et l'Agence pourrait utilement envisager de faciliter les échanges de renseignements dans ce domaine.

L'intérêt que suscitent dans la communauté scientifique en général les résultats des ENP va au-delà de leur rapport direct avec l'application des ENP et souvent dans des domaines tout à fait inattendus. Il est donc opportun de publier ou de mettre à la disposition des intéressés toutes les données de cette nature, même si elles ne portent pas directement sur les applications des ENP. Tenant compte de ce fait, l'Agence pourrait envisager d'inciter ses Membres à aller aussi loin que possible dans la diffusion des résultats scientifiques des ENP, que ces résultats paraissent ou non avoir un rapport avec l'intérêt que l'on porte actuellement à leurs applications.

Il ressort de résultats d'expériences récentes que le comportement des roches dans la région comprise entre des explosions simultanées risque de poser des problèmes particuliers du point de vue de la mécanique des roches. Il pourrait être important, sous l'angle de l'intérêt économique de diverses applications des ENP, de pouvoir déterminer le degré de fissuration et de perméabilité de cette région. En conséquence, l'Agence devrait encourager d'autres travaux de recherche fondamentale dans ce domaine.

La possibilité d'utiliser les ENP pour le stockage de produits pétroliers liquides semble vivement intéresser de nombreux participants, en particulier si des capacités de stockage pouvaient être créées au large sous le fond de la mer. La réalisation de tels ouvrages a des aspects ayant trait à la technique, à l'environnement et à l'économie qui pourraient faire l'objet d'études à inscrire parmi les activités futures de l'Agence.

Un élément essentiel de l'évaluation économique des applications industrielles possibles des ENP est la comparaison objective de leurs avantages et de ceux des solutions faisant appel à d'autres technologies. En instituant des règles pour s'acquitter de ses responsabilités dans le domaine des ENP, l'Agence pourrait examiner comment les résultats de comparaisons de ce genre pourraient lui être communiqués et être communiqués aussi aux Etats Membres intéressés.

Il conviendrait que l'Agence continue à organiser régulièrement des réunions techniques selon la périodicité adoptée jusqu'à présent.

## ACTIVITES FUTURES DE L'AGENCE DANS LE DOMAINE DES ENP

Dans ses conclusions, le Comité a insisté sur les questions de santé et de sécurité et a examiné des domaines tels que l'économie des ENP et les solutions de remplacement, la prévision des effets sismiques et le recours aux ENP pour créer des cavités permettant d'entreposer des produits pétroliers.

A partir de ces conclusions et de celles de trois autres groupes d'étude techniques, l'Agence peut maintenant se consacrer à des domaines techniques précis; ses activités comprendront:

- a) La réunion, à la fin de 1975, de consultants chargés d'étudier les problèmes de santé et de sécurité que posent les ENP, afin d'évaluer les avantages de différents modèles possibles et d'examiner les données techniques qui pourraient être utilisées pour des études quantitatives;
- b) La réunion de consultants chargés d'étudier les aspects économiques des ENP et des autres solutions; ce groupe se réunira probablement au début de 1976;
- c) La réunion d'un cinquième groupe technique, probablement à la fin de 1976, qui s'attachera tout particulièrement à la prévision des effets sismiques et à l'utilisation des ENP pour la création de cavités souterraines permettant d'entreposer des produits pétroliers.