

LE CHOIX DU SITE DES CENTRES NUCLEAIRES

Le choix des sites d'installations nucléaires, qui est souvent une question importante d'utilité publique, doit tenir compte de considérations plus nombreuses et plus variées que lorsqu'il s'agit d'établissements industriels classiques. Ce choix suppose, dans de nombreux cas, un compromis entre des exigences opposées. Ainsi, les considérations de sécurité sont favorables à l'installation d'un réacteur nucléaire à l'écart des régions très peuplées ; en revanche, il se peut que, pour des raisons d'ordre économique, il soit nécessaire d'avoir la centrale nucléaire suffisamment près des consommateurs de façon que le coût du transport de l'énergie soit réduit au minimum ; de même, il peut être souhaitable, pour des raisons d'organisation ou d'administration, que le centre d'études nucléaires soit établi dans le voisinage immédiat d'établissements d'enseignement et d'autres éléments de l'infrastructure sociale.

En outre, de nombreuses autres considérations touchant à la géologie, au génie civil et à divers aspects techniques entrent en jeu dans le choix des sites d'installations nucléaires. A ces exigences viennent souvent s'ajouter divers facteurs locaux et, de ce fait, le choix définitif est une tâche complexe et délicate. Il s'avère donc nécessaire de formuler certains critères généraux qui permettront non seulement de faciliter l'évaluation de sites donnés mais également de persuader l'opinion publique que le choix d'un site, loin d'être une décision arbitraire, résulte d'un bilan, établi scientifiquement, des avantages et de toutes les conséquences prévisibles.

Cent vingt spécialistes représentant 12 pays et cinq organisations internationales se sont rencontrés à un colloque, qui avait été organisé par l'AIEA et qui s'est tenu à Bombay, du 11 au 15 mars, en vue d'étu-

Cent vingt spécialistes représentant 12 pays et cinq organisations internationales se sont rencontrés à un colloque, qui avait été organisé par l'AIEA et qui s'est tenu à Bombay, du 11 au 15 mars, en vue d'étudier les critères pour le choix des sites de réacteurs et de centres d'études nucléaires. Ainsi que l'a indiqué M. Pierre Balligand, Directeur général adjoint de l'Agence chargé plus spécialement des opérations techniques, dans son discours d'ouverture, deux raisons principales ont déterminé l'Agence à organiser ce colloque. Tout d'abord, plusieurs pays avancés ont maintenant une longue expérience des problèmes liés à la situation géographique des centres d'études nucléaires et des réacteurs de recherche, et une expérience un peu plus récente des centrales nuclé-

aires. L'Agence a jugé qu'il serait utile d'organiser une réunion internationale au cours de laquelle ces expériences pourraient être confrontées et discutées. Ensuite, de nombreux pays en voie de développement créent de nouveaux centres d'études nucléaires et certains d'entre eux ont également entrepris d'étudier les aspects techniques et économiques de l'utilisation de centrales nucléaires pour la production d'électricité. Le choix des sites est une étape importante sur la voie de ces réalisations et les pays sous-développés pourront tirer des enseignements utiles de l'expérience des pays avancés et éviter ainsi les difficultés qu'ont rencontrées leurs précurseurs.

M. Balligand a dit qu'il était important que l'opinion publique soit exactement informée des conséquences pouvant découler du choix des sites de centrales nucléaires, car une évaluation exagérée des conséquences possibles d'accidents pourrait empêcher la construction de ces centrales à proximité des zones de consommation d'énergie et avoir, en raison du coût du transport de l'électricité, une influence défavorable sur le prix de revient de cette énergie. Mais il faut en même temps tenir compte des considérations de sécurité et M. Balligand a souligné que l'Agence accorde une priorité absolue à la sécurité des populations dans les opérations relatives à l'énergie atomique.

Cette considération a également été soulignée par M. Kannamwar, Premier Ministre de l'Etat de Maharashtra (Inde), au cours de l'allocution qu'il a prononcée à l'ouverture du colloque ; ce genre de réunions, a-t-il dit, contribue grandement à prouver au public que les hommes de science ne sont pas seulement conscients de l'existence des risques que présente l'utilisation de l'énergie atomique, mais qu'ils cherchent énergiquement à trouver des solutions pour y remédier. En fait, le souci constant d'assurer la sécurité constitue une des particularités les plus remarquables de l'industrie nucléaire depuis ses tout premiers débuts et l'étude approfondie du site est un des éléments importants de la sécurité d'une entreprise nucléaire. La longue liste des sujets de discussion inscrits au programme du colloque montre de façon indiscutable que les atomistes et les ingénieurs nucléaires envisagent tous les problèmes possibles que cette nouvelle technologie peut poser. M. Kannamwar a ajouté : "Rien ne peut davantage rassurer l'opinion publique que le soin qui a été apporté à déterminer ces problèmes et le sérieux qui caractérise les efforts déployés en vue de les résoudre."



Une séance du Colloque organisé par l'AIEA à Bombay sur le choix du site des centres d'études nucléaires

Des mémoires émanant de quelques organisations internationales, que ces problèmes intéressent, ont été présentés au cours de la première séance. Les participants ont ensuite examiné les principaux facteurs dont il faut tenir compte dans le choix du site d'un centre nucléaire. Celui auquel on pense tout d'abord est la pollution de l'atmosphère par les aérosols radioactifs qui peuvent être libérés au cours du fonctionnement normal d'une installation nucléaire ou à la suite d'un accident nucléaire. Un autre facteur d'importance tient à des considérations de géophysique : on doit se demander en effet si le sol se prête à la construction d'installations nucléaires ainsi qu'à l'élimination des déchets radioactifs. Le type de réacteur envisagé, particulièrement l'importance et la nature de l'enceinte, entre également en ligne de compte dans le choix d'un site. En outre, diverses considérations d'ordre technique et administratif peuvent avoir une influence sur le choix de l'emplacement d'une installation nucléaire.

Après avoir examiné ces facteurs, les participants ont étudié certains critères généraux qui peuvent être appliqués à l'égard de ceux de ces facteurs qu'il y a lieu de prendre en considération dans un cas déterminé. Le colloque a ensuite été saisi de communications sur l'expérience déjà acquise dans le choix des sites de centres d'études nucléaires et de centrales nucléaires. La séance de clôture a été consacrée à une table ronde au cours de laquelle plusieurs participants ont fait le point de la question sur la base de la documentation présentée pendant la réunion et ont également cherché à prévoir quelles pourraient être les tendances futures touchant les critères, règles et pratiques relatifs au choix du site.

Considérations touchant au milieu ambiant

Un mémoire présenté par E.C. Watson et C.C. Gamertsfelder (Etats-Unis) portait sur l'étude des divers risques d'exposition du fait de la contamination radioactive du milieu ambiant par une centrale nucléaire en service ainsi que sur l'influence que ces risques peuvent avoir sur le choix du site. Les deux risques principaux sont : a) l'exposition aux rayonnements émis par le nuage des contaminants radioactifs libérés ; b) l'exposition résultant de l'utilisation des terres, bâtiments et produits agricoles contaminés par le passage du nuage radioactif. En d'autres termes, l'exposition est le fait, soit de contaminants sous forme d'aérosols, soit de contaminants sous forme de dépôts. Dans le premier cas, il peut s'agir d'une exposition à des rayonnements externes ou à des rayonnements internes (contamination par inhalation). Les dépôts de contaminants présentent un danger d'exposition à des rayonnements externes résultant de la contamination du sol, de bâtiments et de vêtements, et un danger d'exposition à des rayonnements internes dû à l'ingestion de légumes, d'eau, de lait et autres aliments contaminés.

MM. Watson et Gamertsfelder ont indiqué que dans des conditions de fonctionnement normal d'installations de traitement chimique et en cas de libération accidentelle de radioactivité par des réacteurs de puissance, l'ingestion était la principale voie de la radioexposition due à la contamination du milieu ambiant. L'utilisation du sol peut être gênée dans un rayon pouvant varier entre 10 et 15 km, selon les conditions météorologiques du site considéré. En général, l'étendue des zones de restriction qu'il peut y avoir lieu de fixer est telle que le choix du site ne suffit pas à éliminer le problème. On ne peut pas prendre comme hypothèse que la distance contribue grandement à réduire l'exposition due à la contamination du milieu ambiant par des contaminants radioactifs libérés dans l'atmosphère au cours du fonctionnement normal des installations ou d'accidents graves. Il faut s'efforcer avant tout d'empêcher que ces contaminants radioactifs ne s'échappent de l'installation.

Un des problèmes inhérents au choix du site est celui de l'exposition moyenne à long terme résultant de la libération normale de petites quantités de matières radioactives dans le milieu ambiant. F.T. Binford (Etats-Unis) a présenté un travail tendant à mettre au point une méthode d'estimation de la limite supérieure de la dose d'irradiation par inhalation de substances libérées normalement par un réacteur.

Un mémoire présenté par des spécialistes français, A. Menoux et autres, suggérait qu'il faudrait organiser un réseau de stations de surveillance en

vue d'obtenir des renseignements sur la radioactivité du milieu ambiant dans un site nucléaire avant le démarrage des installations. Les mesures obtenues grâce à ce réseau de surveillance permettraient d'établir la carte de la radioactivité qui préexiste sur le site étudié. Cette radioactivité comprendrait, non seulement la part d'origine naturelle, mais également la part due aux retombées en provenance des expériences nucléaires. Cette carte serait utile au cas où la part de responsabilité due à la présence d'installations atomiques serait recherchée à la suite de dommages causés par la radioactivité dans la région. "En principe," ont dit les auteurs, "la possession d'un tel document rendrait plus facile la preuve que l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques ne présente aucun danger pour les populations."

Quelques mémoires portant sur l'aspect géophysique du choix du site ont été présentés par d'autres experts français. L'un d'entre eux (F. Duhamel) a dit que, dans le choix d'un site, il faut tenir compte des questions de transport, de stockage et de rejet des déchets radioactifs. J. Bourrier a décrit un mode de traitement des effluents radioactifs provenant d'un centre nucléaire; ce mode de traitement consiste à fixer les ions radioactifs par filtration à travers une colonne de terre. Le même auteur a exposé quelques problèmes techniques que soulève cette méthode et qui jouent un rôle dans le choix du site.

Dans le cadre d'une discussion générale sur l'emplacement des centrales nucléaires du point de vue de la sécurité des environs, J. M. Smith (Etats-Unis) a indiqué que deux décennies d'expériences avaient prouvé qu'on pouvait construire et exploiter des installations nucléaires en assurant un degré très élevé de sécurité à la population. Les enceintes qui isolent le réacteur sont telles qu'elles devraient assurer une protection complète, même en cas d'accident grave dû à une panne du réacteur. Ce n'est que s'il y avait à la fois fuite de toutes les enceintes et panne du réacteur que le site pourrait jouer un rôle dans la protection du milieu environnant. M. Smith a suggéré une méthode dite de l'"indice d'évaluation" (site rating index) dont le but est de déterminer quantitativement le rôle que le site peut jouer dans la protection. Cette méthode devrait être plus satisfaisante que les méthodes actuelles du fait qu'elle tient compte de l'importance de "probabilités météorologiques", comme la direction du vent et les conditions de diffusion atmosphériques.

Isolement et génie civil

Dans un mémoire sur l'isolement et le site des réacteurs, V. V. Shirvaikar et A. K. Ganguly (Inde) ont fait remarquer que le risque de contamination par des aérosols radioactifs ainsi que par des effluents radioactifs rejetés dans les nappes d'eau obligeait généralement à construire les réacteurs à une cer-

taine distance des régions fortement peuplées. Cette difficulté peut toutefois être palliée dans une large mesure si l'on assure convenablement l'isolement du réacteur. Les auteurs aboutissent aux conclusions suivantes :

- a) Les critères de sécurité doivent finalement dépendre de la quantité probable de radioactivité libérée ainsi que des conditions météorologiques et hydrologiques locales qui régissent sa dispersion; on ne peut donc pas toujours établir un critère général définissant la densité de la population en fonction de la distance;
- b) Si c'est économiquement possible, on peut prévoir un isolement convenable de manière à pouvoir construire des réacteurs dans des lieux où la population est relativement dense lorsque le site répond à toutes les autres conditions;
- c) On ne dispose généralement pas de données micrométéorologiques sur les sites considérés; il faut les rassembler lorsqu'un site est jugé assez satisfaisant pour faire l'objet d'une enquête préliminaire; dans les caractéristiques de l'isolement, il faut donc prévoir une certaine marge de façon à pouvoir tenir compte des exigences particulières dans les études lorsque ces données sont disponibles.

Dans une étude sur l'isolement des réacteurs refroidis par l'eau, R. O'Neil et A. R. Edwards (Royaume-Uni) ont dit qu'habituellement, il n'est pas possible de réaliser un isolement absolument étanche qui ne laisse passer aucun produit de fission gazeux ou en suspension dans l'air; on doit donc prévoir un moyen de porter remède aux fuites aussi rapidement que possible. On peut y parvenir, soit en immobilisant les produits de fission, soit en faisant tomber la surpression qui a produit la fuite, soit par ces deux moyens. Les auteurs ont conclu que, dans l'état actuel de la technique, la méthode qui consiste à ramener la pression à la normale est préférable, aux stades initiaux d'un accident. La construction d'une enceinte double permet de retenir les produits toxiques et retarde la libération de quantités importantes de radioactivité sur le site, ce qui donne le temps de prendre les mesures qui s'imposent.

Des méthodes d'isolement au moyen d'une enceinte multiple ont été étudiées en détail par W. E. Ergen (Etats-Unis). Les critères observés aux Etats-Unis pour le choix du site des réacteurs de puissance sont surtout inspirés par le souci d'éviter la pollution de l'atmosphère par le radioiode, dans le cas de l'accident le plus grave prévisible. Dans le réacteur à thorium de la Consolidated Edison, le caisson d'isolement classique, fortement étanche, est entouré d'une enceinte supplémentaire en béton. En évacuant

l'air contenu dans l'espace entre le caisson et l'enceinte au moyen d'un système d'aspiration à filtre, on peut maintenir cet espace en dépression, ce qui permet de réduire la quantité de radioiode libérée et de retenir les gaz rares pendant un certain temps. Grâce à cette enceinte multiple, il est possible de porter la puissance du réacteur au double de celle qu'un isolement normal permettrait d'atteindre sur le même site. On pourrait aussi remplir cet espace de béton poreux et renvoyer, par pompage, les gaz d'échappement à l'intérieur du caisson; grâce à ce moyen, l'évacuation dans le milieu ambiant serait en principe impossible aussi longtemps que la désintégration ou le filtrage ne le permettraient pas. On pourrait également réaliser un isolement multiple en construisant une troisième enceinte autour de l'ouvrage destiné à obtenir une réduction de la pression.

Au colloque, il a également été question de l'influence des problèmes de génie civil sur le choix du site. Deux spécialistes indiens (V. N. Meckoni et R. P. Mehta) ont souligné que le site choisi pour la centrale nucléaire devrait permettre non seulement de satisfaire les besoins en énergie d'une région donnée - ce qui est la considération fondamentale - mais aussi de relier cette dernière à un réseau d'interconnexion avec un minimum de lignes de transport nouvelles. Il est également essentiel d'avoir de l'eau à proximité pour le refroidissement du réacteur. Il faut encore tenir compte d'autres facteurs, notamment : fondations, nappes souterraines peu profondes, alimentation ou électricité pour les travaux de construction et proximité des sources d'approvisionnement en matériaux de construction.

Quelques critères d'évaluation

Dans un mémoire sur les critères de sécurité applicables aux réacteurs de recherche de petite et moyenne puissance, G. D. Bell et J. C. Chicken (Royaume-Uni) ont énuméré une série de conditions nécessaires et suffisantes pour que l'on puisse construire des réacteurs d'une puissance pouvant aller jusqu'à 3 MW sur des sites appropriés, à proximité de régions urbaines. Ces conditions sont les suivantes :

- 1) Le réacteur doit être conçu de telle façon que toute augmentation rapide de la réactivité soit pratiquement impossible.
- 2) Le réacteur doit pouvoir résister à des accidents provoqués par une défaillance du circuit de refroidissement.
- 3) Il doit être impossible de déplacer les cartouches de combustible centrales tant que les cartouches extérieures n'ont pas été enlevées; en outre, les cartouches de combustible doivent être solidement assujetties.

- 4) Toutes les cartouches de combustible doivent être fabriquées avec des tolérances très faibles. La gaine doit bien adhérer au combustible et les matières fissiles doivent être distribuées de façon uniforme dans la masse du combustible.
- 5) Le système de commande doit être conçu de manière à déclencher l'arrêt rapide du réacteur en toute circonstance anormale.
- 6) Les instruments de mesure doivent contrôler toutes les opérations relatives au fonctionnement du réacteur, avec une marge de chevauchement adéquate.
- 7) L'enceinte qui abritera le réacteur doit être de nature à assurer une résistance appropriée en cas de libération de radioactivité; elle doit résister à l'incendie et pouvoir être aisément décontaminée.

Dans un autre mémoire, G. D. Bell et F. R. Charlesworth ont décrit la méthode appliquée au Royaume-Uni pour évaluer les sites de génératrices nucléaires. Cette méthode est fondée sur les considérations suivantes :

On peut, à partir de la composition présumée des produits de fission dégagés et des doses maximums d'exposition en cas d'accident, calculer le rayon dans lequel les divers risques peuvent s'étendre. L'inhalation de radioiode constitue le risque immédiat prédominant, la contamination du lait représentant le risque le plus étendu. Il n'est pas possible de déterminer de façon absolue l'importance des risques auxquels sont exposés les individus se trouvant à différentes distances du site d'un réacteur. On peut néanmoins procéder à une évaluation comparée des sites en tenant compte de la composition des produits qui pourraient être libérés et de la nature des risques, et en partant du principe général que la population vivant à proximité du réacteur peut être touchée par des dégagements de produits de fission plus ou moins importants, dans des conditions atmosphériques diverses. Les populations plus éloignées ne seraient exposées à des risques que s'il y avait libération de quantités importantes de produits de fission dans des conditions atmosphériques défavorables. Lors de l'évaluation des risques, il est donc raisonnable d'affecter la population la plus proche du réacteur d'un coefficient plus élevé.

Ce coefficient varie selon la distance comme le carré de la concentration de la radioactivité dans l'air. On procède alors à l'évaluation d'un site en pondérant le nombre total d'habitants par le coefficient approprié. On répartit la population vivant autour du site entre des secteurs de 30°, que l'on divise en zones au moyen d'arcs espacés de 1,5 km par exemple. On applique alors au nombre d'habitants de

chaque zone le coefficient moyen de pondération correspondant et on fait la somme pour chaque secteur de 30°. Comme caractéristique du site, on prend le total le plus élevé obtenu pour l'un quelconque des secteurs de 30°. (On doit traiter à part la zone immédiatement adjacente au site et, par conséquent, la population résidant dans un rayon de 1,5 km du réacteur.)

MM. Bell et Charlesworth ont toutefois indiqué que ce barème ne constitue néanmoins pas le seul critère intervenant dans l'évaluation de la sécurité d'un site. Un certain nombre d'autres facteurs, qui ne peuvent pas s'exprimer facilement en termes numériques, doivent être pris en considération : distribution particulière de la population, régime d'utilisation des terres, géographie et météorologie locales.

Expérience relative au choix du site

Au cours des deux dernières séances générales du colloque, des spécialistes de divers pays ont fait part de l'expérience acquise dans le choix du site des centres d'études nucléaires et des centrales nucléaires.

En ce qui concerne les centres d'études nucléaires, des mémoires ont été présentés par des spécialistes du Japon, des Pays-Bas et des Etats-Unis. I. Miyanaga et T. Aoki (Japon) ont décrit l'évaluation du site de Tokai-mura où sont installés des réacteurs de recherche japonais, ainsi que les critères de radioprotection établis pour ce site. J. Pelser et M. Bustraan (Pays-Bas) ont exposé les études qui ont amené à choisir le site de Petten comme emplacement du centre de recherche du Reactor Centrum Nederland. Trois spécialistes américains (J.R. Horan, etc.) ont présenté un mémoire sur l'expérience acquise concernant le choix des sites à la station nationale d'essais de réacteurs des Etats-Unis et un autre spécialiste du même pays, N.E. Bradbury, a fait une description du laboratoire scientifique de Los Alamos, dont il a particulièrement souligné l'isolement.

Au cours de la séance consacrée aux centrales nucléaires, F. Faux et G.N. Stone (Royaume-Uni) ont rendu compte de l'expérience acquise concernant l'étude et le choix du site des centrales nucléaires du Central Electricity Generating Board du Royaume-Uni. Actuellement, ces centrales sont situées loin des gisements de houille et elles se trouvent toutes, sauf une, dans des estuaires ou au bord de la mer. Le choix de l'emplacement est en outre dicté par des exigences techniques et par l'obligation de choisir des sites relativement éloignés des zones peuplées.

M.N. Chakravarti et M.R. Srinivasan (Inde) ont décrit les études qui ont amené à choisir le site de Tarapur comme emplacement de la première cen-

trale nucléaire de l'Inde. Deux spécialistes français (G. Lamiral et A. Combe) ont résumé un certain nombre de données relatives au choix du site de la centrale de Chinon.

L. Carlbohm (Suède) a fait observer que si les critères utilisées en Suède pour le choix du site sont les mêmes que dans les autres pays, ils ont du être appliqués à des problèmes de choix qui se posaient un peu différemment : réacteur pour le chauffage urbain, réacteur souterrain.

Points de vue d'organisations internationales

Des représentants de trois organisations internationales ont présenté des mémoires sur certains aspects des problèmes du choix du site.

S. Halter (OMS) a souligné que toutes les activités qui tendent à la protection de la santé publique devaient être placées sous le contrôle "des organisations qui sont, de par leur nature, responsables de la santé publique"; il a énuméré les tâches qui incombent aux autorités sanitaires touchant le choix du site des centres nucléaires. M. Halter a dit : "L'OMS espère que dans les pays qui entreprennent des programmes nucléaires, les autorités sanitaires ont la possibilité de participer à leur exécution dès le tout premier stade."

G. Wortley (FAO), dans un mémoire sur l'importance du choix du site des centres d'énergie atomique pour l'agriculture, a dit que s'il était facile dans certains pays de choisir un emplacement qui ne soit pas situé dans une région agricole, il est impossible dans de nombreux autres d'en trouver un qui soit éloigné des terres cultivées. Il est donc essentiel d'étudier les mesures propres à protéger l'agriculture contre toutes les conséquences néfastes de cette situation. Se référant aux renseignements dont on dispose à l'heure actuelle sur la sécurité, G. Wortley a conclu que l'agriculture a très peu à craindre et beaucoup à gagner du développement de l'industrie atomique, si l'on poursuit les efforts dans la ligne judicieusement suivie jusqu'ici.

Dans un mémoire sur la gestion des déchets dans ses rapports avec le choix d'un site, J.F. Honsstead et J. Beranek (AIEA) ont dit qu'en général ce sont des facteurs autres que la gestion des déchets qui décideront finalement du choix de l'emplacement, mais que la situation de cet emplacement peut être déterminante pour les opérations d'évacuation, notamment pour leur coût. Selon eux, si l'on tient à réduire ce coût au minimum, il faut se préoccuper de savoir dans quelle mesure les particularités du site ont des "incidences budgétaires". Chacune des trois pratiques principales d'évacuation des déchets - isolement complet, stockage des isotopes jusqu'à ce qu'ils aient perdu leur activité, et évacuation des dé-

chets faiblement radioactifs dans le milieu ambiant - dépend dans une certaine mesure des caractéristiques particulières de l'emplacement; aussi le système de gestion des déchets ne doit-il être mis au point qu'après une étude de ces caractéristiques.

Dans le discours de clôture qu'il a prononcé à la dernière séance, M. Balligand, a déclaré que la réunion avait confirmé l'impression que la sécurité des sites nucléaires, au point de vue de la santé publique, est actuellement bien assurée dans le monde entier. Le colloque a permis non seulement de confronter les leçons de l'expérience et les pratiques actuelles, mais également d'échanger des idées en vue

de formuler des critères d'une application plus générale. Lorsque les comptes rendus du colloque auront été soigneusement étudiés, l'Agence pourra formuler des recommandations qui seront soumises à un petit groupe d'experts et ensuite publiées en tant que document de l'Agence. M. Balligand a toutefois souligné qu'avant de pouvoir élaborer des règles universelles, il faudra rassembler le plus grand volume possible de documentation et étudier des cas précis avec l'aide de petits groupes de spécialistes. L'Agence a déjà réuni de tels groupes d'experts pour donner des avis sur des problèmes particuliers que lui avaient soumis des Etats Membres.

L'ENERGIE ATOMIQUE ET LA LUTTE CONTRE LES INSECTES NUISIBLES

En l'espace de deux ans et demi, l'Agence internationale de l'énergie atomique a réuni deux colloques scientifiques sur l'emploi de l'énergie atomique dans la lutte contre les insectes nuisibles. Le second colloque - sur l'emploi des radioisotopes et des rayonnements dans la lutte contre les insectes nuisibles aux animaux et aux végétaux - organisé à Athènes, en avril dernier, conjointement par l'AIEA et la FAO avec la coopération du Gouvernement hellénique, a confirmé plus nettement encore que le premier (Bombay, décembre 1960) que l'énergie atomique est maintenant couramment utilisée dans la lutte pour assurer la protection des ressources alimentaires de l'homme.

Dans cette lutte, l'énergie atomique, provenant en l'occurrence de radioisotopes, joue plusieurs rôles différents mais essentiellement complémentaires.

On ne peut lutter efficacement contre les insectes nuisibles, et éventuellement les détruire, que si l'on est renseigné sur leur écologie, leurs modes de reproduction et leurs habitudes alimentaires, leur dispersion et leur migration, et sur les rapports insecte-plante. Les techniques radioisotopiques, en particulier le marquage, se sont révélées très utiles pour ces études.

C. Courtois et J. Lecomte (France), notamment, ont donné des exemples frappants de l'utilité du marquage. Ils ont expliqué que l'on était parvenu, grâce à l'échange de nourriture pratiqué par les abeilles, à marquer, en moins de 48 heures, à l'or-198 de courte période, les 40 000 abeilles d'une ruche. Quatre à cinq jours après le début du marquage, on pouvait déjà observer le mouvement des abeilles marquées.

Voici quelques-uns des résultats de cette expérience. Les ouvrières s'éloignent rarement à plus d'un kilomètre de leur ruche; en fait, la majorité des abeilles marquées ont été capturées dans un rayon de 600 mètres de la ruche. Elles ne butinent pas au hasard, mais suivent des itinéraires bien précis déterminés par la topographie, la végétation et d'autres fac-

A la séance d'ouverture du colloque d'Athènes: (de gauche à droite) M. C. Logothetis (FAO); M. D. Vourdoubas, Ministre de l'agriculture de Grèce; M. A.N. Rylov, Directeur général adjoint de l'AIEA chargé de la formation et de la documentation technique; M. G. Tantazis, Vice-président de la Commission de l'énergie atomique de Grèce et M. M. Fried (AIEA)

