

# stimuler le développement

On n'est jamais aussi bien servi que par soi-même, dit-on.  
Cependant, un pays qui n'a pas assez de ressources ne pourra peut-être jamais lancer un grand projet, quelle qu'en soit l'urgence.  
En tant qu'agent d'exécution de divers projets du Fonds spécial du Programme des Nations Unies pour le développement, l'Agence peut jouer un rôle utile de catalyseur dans ce domaine.

Ce sont ces considérations qui ont amené la décision annoncée en juin 1968 dans un communiqué de presse publié par l'Agence, où l'on pouvait lire ceci: L'emploi de l'énergie atomique pour augmenter la production agricole va s'intensifier en Inde. L'AIEA doit réaliser pour le compte du Programme des Nations Unies pour le développement, un projet dont l'exécution durera cinq ans et coûtera plus de 3 millions de dollars. Sur cette somme, le PNUD contribue 1 419 700 dollars et le Gouvernement indien fournit du personnel, des services, des terres et des bâtiments pour une valeur totale de 1 908 000 dollars.

«Un laboratoire de recherche nucléaire sera créé à cette fin à l'Institut des recherches agricoles de New Delhi; d'autres moyens de recherche seront fournis par le Centre d'études atomiques Bhabha de Trombay, l'Institut des recherches vétérinaires d'Izatnagar et l'Institut national de recherches sur les produits laitiers de Karnal.

«Les principales questions à étudier au moyen des méthodes nucléaires sont les suivantes: fertilité des sols; phytotrophie; emploi des engrais et irrigations; amélioration des plantes de grande culture du point de vue du rendement, de la résistance aux maladies et à la verse, de la teneur en protéines, et de la valeur nutritive; lutte contre les insectes nuisibles; augmentation de la production animale...»

Le projet est maintenant en cours depuis plus de trois ans. Les travaux n'ont pas toujours progressé de façon régulière, comme on peut s'y attendre pour tout projet d'une telle complexité. Cependant, on a obtenu dans l'ensemble des résultats fort intéressants.

Fournir une aide à bon escient et au bon moment

Les travaux étaient coordonnés avec le Département indien de l'énergie atomique et le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture, du développement communautaire et de la coopération. Aussitôt que des résultats pratiques ont été obtenus, les services de vulgarisation mis en place par le Département de l'agriculture de chaque Etat les a communiqués aux agriculteurs.

Le PNUD fournit des bourses et des services d'experts et de consultants dans de nombreux domaines: fertilité des sols, physique des sols, phytotrophie et phytopathologie, phytogénétique et amélioration des plantes, entomologie, chimie radioactive, physiologie, nutrition et pathologie animales, et programmation par ordinateur. Il a mis en outre à la disposition des intéressés des appareils de mesure nucléaires, du matériel de laboratoire et des produits chimiques qu'on ne trouve pas sur place, ainsi qu'un atelier d'électronique.

La construction du Laboratoire de recherches nucléaires a progressé au rythme prévu; le bâtiment principal était probablement achevé au moment où le présent numéro du Bulletin était mis sous presse (voir la photo accompagnant cet article). Cette réalisation est déjà importante en soi. En outre, un grand abri pour le bétail a été construit à l'Institut indien de recherches vétérinaires où seront installées 16 cages pour les travaux sur la nutrition et le métabolisme chez les animaux.

Le nouveau laboratoire, en construction dans le cadre d'un projet du Fonds spécial pour l'Inde, à l'Institut indien de recherche agronomique à New Delhi. Photo: IARI



Dans un article comme celui-ci, consacré à un projet de cette envergure, il n'est pas possible de décrire chacun des travaux en cours d'exécution. On peut toutefois en présenter certains aspects. C'est ainsi qu'à l'Institut indien de recherches agronomiques, à New Delhi, au cours de la dernière période de six mois pour laquelle un rapport a été établi, 65 variétés de mutants de riz ont fait l'objet d'essais à Delhi et à Karnal ainsi que d'un contrôle par rapport aux ascendants et à des variétés témoins courantes. Il ressort des résultats présentés récemment que 19 variétés sont «particulièrement prometteuses» du point de vue du rendement en grains et du type de plante. Elles ont été essayées en pleine terre sur de grandes parcelles, à Cuttack. Trois d'entre elles ont fait preuve d'un rendement particulièrement élevé — supérieur à celui d'une variété de «mutants» antérieure, IR-8 —; elles donnaient un grain moyen et parvenaient à maturité sept jours plus tôt que IR-8. Les essais à Cuttack feraient actuellement l'objet de nouveaux contrôles. Une deuxième souche de mutants, Kh.46, s'est avérée avoir un grain fin et un rendement modérément élevé; elle parvenait à maturité 20 jours plus tôt que IR-8.

Un rendement élevé peut ne pas être en soi une caractéristique très intéressante si les grains n'ont qu'une faible teneur en protéines. Les travaux effectués à l'Institut indien de recherches agronomiques ont également montré que la teneur en protéines des grains de 350 cultures de mutants variait entre 3,8 et 17,81%. Les résultats font l'objet de contrôles complémentaires.

Des travaux analogues sont en cours non seulement dans d'autres établissements indiens mais également dans des centres de recherche du monde entier; les techniques utilisées sont relativement bien connues. Le programme de recherche exécuté à l'Institut indien de recherches vétérinaires d'Izatnagar, dans le domaine de la parasitologie des animaux, n'a pas reçu une grande publicité mais sa valeur est incontestable.

### Prophylaxie ovine

Dans l'Etat de Jammu et Cachemire, un grand nombre de moutons sont infestés de nématodes, variété de parasite qui mine leur santé en provoquant chez eux une toux, une respiration pénible et un écoulement nasal. Une étude a montré que les moutons élevés dans des fermes appartenant à l'Etat étaient relativement en meilleure santé que ceux appartenant à des particuliers.

On peut traiter les animaux malades en les vaccinant contre ces nématodes; à l'Institut indien de recherches vétérinaires, on a réussi à produire un vaccin efficace en atténuant par irradiation des tissus infectieux prélevés sur des larves de nématode.

Le rapport d'un expert yougoslave, A. Sokolic, qui collabore à l'exécution du projet exécuté à Izatnagar, expose comment les choses se sont passées. Vers la fin de 1969 et au début de 1970, des troupeaux de moutons du Cashemire ont été examinés, avant d'être vaccinés, pour déterminer s'ils étaient porteurs de nématodes.

Il s'est avéré que sur la totalité des moutons provenant de fermes appartenant au Gouvernement, qui ont été examinés en octobre-novembre 1969 et en mars-mai 1970, 19,7% et 6,5% respectivement, étaient atteints. Les examens faits au cours des mêmes périodes sur des troupeaux appartenant à des particuliers ont montré que la proportion des animaux atteints était de 61,6 et 26,9%.

Des examens post-mortem de 61 poumons de moutons locaux ont été effectués en vue de déterminer de quel type étaient les nématodes. Deux variétés principales se trouvaient à l'origine des infections; certains animaux étaient porteurs des deux.

La vaccination et l'évaluation de ses résultats ont été partiellement effectués sur des alpages de haute montagne situés entre 3 000 et 4 500 mètres d'altitude, «étant donné les habitudes particulières des moutons qui vont brouter dans ces alpages pendant les mois d'été», a précisé M. Sokolic. On a injecté à tous les animaux deux doses de vaccin de *Dictyocaulus filaria* atténué par irradiation (*D. filaria* étant l'un des deux principales variétés de nématodes découverts). Deux types de vaccins ont été essayés, l'un produit à l'Institut indien de recherches vétérinaires et l'autre au centre d'études nucléaires de Zemun (Yougoslavie), qui a également été créé avec l'aide du Fonds spécial du PNUD. L'expérience a porté en tout sur 3 215 animaux. Pour évaluer l'efficacité du vaccin utilisé on s'est fondé sur des données parasitologiques, le tableau clinique, et les différences de gain de poids entre des groupes d'animaux vaccinés et les groupes témoins.

On a tout d'abord constaté que le pourcentage d'animaux infestés de nématodes était inférieur à ce qu'il était avant les essais. Il s'est avéré que le pourcentage d'animaux présentant une infection était en moyenne de 2,6% parmi ceux auxquels on avait inoculé le vaccin produit à l'Institut indien de recherches vétérinaires, de 3,5% parmi ceux à qui on avait injecté le vaccin mis au point à Zemun (produit à partir d'une variété légèrement différente de nématode) et de 24,9% parmi les animaux témoins non vaccinés. Deuxièmement, aucun signe clinique d'infection due aux nématodes n'a été constaté chez la majorité des animaux appartenant au groupe vacciné et au groupe témoin, à l'exception de quelques-uns qui n'avaient pas été vaccinés. L'étude du troisième élément d'évaluation de l'efficacité du vaccin — les différences de gain de poids — a donné des résultats spectaculaires.

M. Sokolic écrit dans son rapport qu'«au début des essais actuels de vaccination dans les alpages en mai 1970 on a pesé un certain nombre d'animaux pris au hasard dans les trois groupes. Certains animaux appartenant à ces trois groupes ont été pesés à la fin de l'étude en cours, c'est-à-dire en novembre 1970».

«Le gain de poids moyen d'animaux appartenant à des troupeaux différents... variait entre 3,6 et 13,8 kilogrammes par bête (moyenne de 7,5 kg) pour ceux à qui on avait inoculé le vaccin indien, entre 3,7 et 11,7 kg (moyenne de 7,2 kg) pour ceux à qui on avait injecté le vaccin de Zemun et entre 2,5 et 8,9 kg (moyenne de 4,7 kg) pour le groupe témoin non vacciné.

«On a analysé du point de vue statistique les différences des gains de poids moyens des animaux des groupes respectifs... La différence était plus importante chez les animaux appartenant au groupe vacciné que chez ceux du groupe témoin non vacciné, ce qui montre que le gain de poids moyen par animal était bien supérieur chez ceux qui avaient été vaccinés que chez ceux qui ne l'avaient pas été.»

Ainsi, les animaux traités étaient en bien meilleure santé qu'avant. En raison des résultats encourageants de cette expérience, on a entrepris cette année un nouvel essai dans une autre région du Cachemire: 2 000 moutons, appartenant essentiellement à des particuliers, ont été vaccinés et 905 non vaccinés ont constitué le groupe témoin. On a commencé en collaboration avec les autorités responsables de l'élevage des moutons

dans les Etats d'Himachal Pradesh et d'Uttar Pradesh, a faire des sondages sur l'incidence des nématodes chez le mouton.

### Formation et travail d'équipe

La caractéristique la plus remarquable de ces travaux tient peut-être au fait qu'ils ont été entrepris par des chercheurs indiens dans des établissements indiens avec le concours d'un expert dont les services ont été fournis par l'intermédiaire de l'AIEA. Celui-ci n'est que l'une des nombreuses personnes qui ont été envoyées sur place pour aider à réaliser diverses parties du projet. En outre, divers fonctionnaires du PNUD et de la Division mixte FAO/AIEA de l'énergie atomique dans l'alimentation et l'agriculture se sont rendus sur les lieux. Du personnel local a été envoyé à l'étranger en stages de bourses ou pour participer à des programmes de formation; au cours des derniers mois, un spécialiste a terminé un stage de six mois en physique des sols à l'Université du Wisconsin, à Madison, et à Ames (Iowa) au Etats-Unis; un deuxième a terminé un stage de neuf mois à la Station expérimentale de Rothamsted à Harpenden (Royaume-Uni); un troisième poursuit un stage en Suède et en Yougoslavie sur l'emploi des techniques nucléaires, notamment de la résonance magnétique, en vue de la détermination rapide et non destructive de composés présentant une importance du point de vue biochimique dans les tissus végétaux, etc.

Il s'agit donc d'une vaste opération. Il faudra peut-être des années pour évaluer ses résultats en fonction de l'accroissement du rendement agricole, de l'amélioration du niveau de vie, ou de tout autre critère retenu. Mais les perspectives sont bonnes. Aux termes du rapport semestriel le plus récent «des progrès considérables ont été réalisés dans toutes les activités relevant du projet. En maintenant le rythme intensif des travaux, on devrait pouvoir le terminer dans les délais prévus au programme d'opérations. Les relations de travail ont été excellentes à tous les niveaux; le travail d'équipe soutenu et la continuité dans la collaboration entre établissements devraient assurer le plein succès de l'entreprise».