

L'utilisation des techniques nucléaires dans la production et la santé animales

par J.E. Vercoe

Certains problèmes posés par la production et la santé animales ne peuvent être vraiment résolus que par les techniques nucléaires. Celles-ci, dans certains cas, sont même les seules qui soient capables de les résoudre, et dans d'autres cas, elles peuvent le faire plus rapidement et de façon plus globale que les techniques non nucléaires. Les questions auxquelles les techniques nucléaires peuvent apporter une réponse se posent aussi bien dans les pays industrialisés que dans les pays en voie de développement; mais il s'agit souvent de problèmes qui intéressent plus encore ces derniers, étant donné que leurs besoins sont plus urgents et qu'ils disposent de moins d'information pour surmonter les difficultés qu'ils rencontrent.

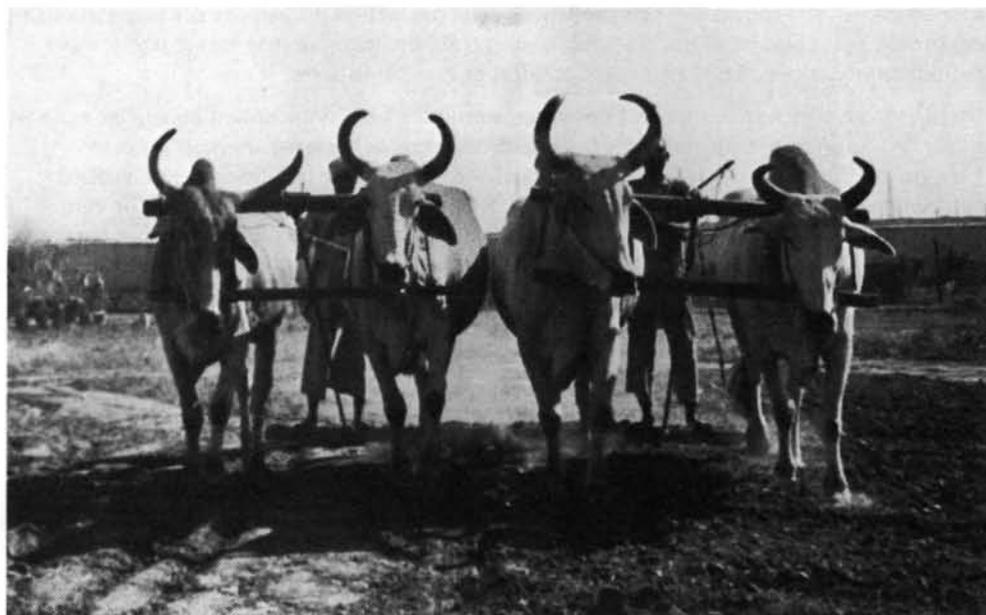
PRODUCTION ANIMALE

En matière de production animale, les techniques nucléaires sont déjà utilisées avec succès, ou le seront vraisemblablement bientôt, dans les recherches qui portent sur le *métabolisme des minéraux, de l'azote, de l'énergie et de l'eau*.

L'utilisation des indicateurs isotopiques dans l'étude du métabolisme des minéraux chez les animaux domestiques s'est révélée très efficace. Grâce à ces travaux on a pu définir avec exactitude les minéraux nécessaires à l'accomplissement de certaines fonctions physiologiques et déterminer les moyens de diagnostiquer les carences et les intoxications.

Les indicateurs isotopiques ont également permis de déterminer les substances les plus facilement utilisables par l'intermédiaire desquelles il était possible d'incorporer efficacement des minéraux au régime alimentaire des animaux domestiques. De même que l'on a étudié, en utilisant des indicateurs isotopiques, la possibilité de procurer aux plantes les éléments nutritifs qui leur sont nécessaires et l'efficacité de certains engrais, la présence et l'utilisation efficace de compléments alimentaires minéraux ont été étudiées chez les animaux selon les mêmes techniques.

L'utilisation des indicateurs pour l'étude du métabolisme de l'azote répond tout particulièrement à la nécessité d'augmenter la production des ruminants, l'organisme de ces animaux étant capable de transformer de l'azote non protéique, comme par exemple celui de l'urée, en protéines animales d'une grande valeur biologique. C'est seulement avec des indicateurs isotopiques que l'on peut mesurer directement l'importance et l'efficacité de la transformation de l'azote non protéique en protéines microbiennes. Pour un certain nombre de régimes alimentaires et de niveaux de production donnés chez les ruminants, on a pu déterminer les facteurs diététiques susceptibles de porter au maximum la synthèse des protéines microbiennes ainsi que les rapports optimaux entre les sources d'azote protéique et non protéique. La transformation de l'azote non protéique en protéines microbiennes est étroitement liée aux échanges d'énergie qui s'effectuent dans la panse de ces animaux et les indicateurs isotopiques se sont révélés des instruments précieux pour mesurer les rythmes de la digestion de la cellulose ou autres sources d'énergie, et les quantités digérées. Avant que l'on puisse formuler des recommandations pratiques sur l'utilisation alimentaire de l'urée, il faudra poursuivre les recherches en cours sur les facteurs diététiques et autres qui agissent sur son utilisation. Enfin, les indicateurs isotopiques sont également employés avec succès



Il faut maintenir en bonne santé les boeufs qui, comme ceux que l'on voit ici, sont utilisés comme bêtes de trait en Inde.

dans les techniques annexes relatives à la digestion et à l'absorption, par exemple comme traceurs de digesta chez des animaux préparés chirurgicalement, et pour étudier le transit des digesta dans l'appareil gastro-intestinal.

Dans les pays tropicaux, la production animale souffre notamment d'un manque de génotypes productifs et bien adaptés. On y trouve parfois des génotypes bien adaptés, mais ils sont alors peu productifs. Ailleurs, on a entrepris l'élevage de génotypes qui s'étaient montrés productifs dans les climats tempérés, mais qui ont perdu ces qualités, faute de s'être adaptés à leur nouvel environnement.

Le métabolisme de l'eau est l'un des nombreux facteurs dont il faut tenir compte, quand on veut adapter des animaux à un milieu tropical. Il ne s'agit pas seulement du métabolisme de l'énergie et de l'assimilation des aliments, mais de la nécessité et de la possibilité pour l'animal d'assurer sa propre régulation thermique dans des températures ambiantes très élevées. Le renouvellement de l'eau qui, lorsque les animaux s'alimentent en pâturages, ne peut être mesuré qu'avec un indicateur isotopique est un indice utile pour mesurer les possibilités de production et d'adaptation des génotypes par rapport au milieu. De plus, les pays à pâturage se trouvent souvent dans des régions où les ressources en eau ne sont que marginalement un facteur limitatif, auquel cas il faudra utiliser ces ressources de façon efficace si l'on veut qu'un génotype donné soit productif dans un tel environnement. Les mesures de contenu et de renouvellement de l'eau de différentes catégories de bétail, pour différentes espèces et dans différentes conditions physiologiques, peuvent aider à déterminer quels sont les génotypes les mieux adaptés à un environnement donné.

SANTE ANIMALE

Du point de vue de la santé animale, les trois principales utilisations des techniques nucléaires qui peuvent contribuer à augmenter la productivité des animaux sont les suivantes: premièrement, la fabrication de vaccins radio-atténués à partir d'organismes pathogènes et notamment de parasites pris au stade infectieux; deuxièmement, l'étude des interactions

entre le parasite et son hôte, et en particulier celle de l'action du parasite sur le métabolisme des protéines du plasma et des globules rouges; troisièmement, le diagnostic, par dosage radioimmunologique, des maladies parasitaires et non parasitaires.

On peut trouver dans le commerce des vaccins atténués par rayonnement contre les maladies suivantes: bronchite parasitaire des bovins, strongylose pulmonaire du mouton et l'ankylostomiase du chien. De plus, on a réalisé en laboratoire la fabrication de vaccins contre une certaine espèce d'*Eimeria* (coccidiose de la volaille). Il semble que l'on rencontrera plus de difficultés dans la fabrication de vaccins contre d'autres maladies parasitaires comme la trichomonase et la distomatose, en partie en raison des modifications antigéniques qui se produisent dans le parasite.

Ce n'est que récemment, depuis qu'on a mis au point des techniques de marquage des protéines du plasma et des globules rouges, que l'on commence à connaître l'étiologie de nombreuses maladies parasitaires et que l'on peut mieux juger des interactions entre la nutrition et les parasites.

L'utilisation des indicateurs dans le diagnostic radioimmunologique est relativement récente, mais on a déjà pu acquérir, grâce à cette technique, une connaissance plus précise des réactions immunologiques et mettre au point des dosages spécifiques antigènes-anticorps. Ce sont là des recherches dont l'importance ne cessera de croître dans le domaine du diagnostic et de la thérapeutique des maladies des animaux domestiques.

ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE

Les techniques nucléaires peuvent contribuer à accroître la production d'aliments d'origine animale. En tant que source d'aliments, les animaux joueront un rôle de plus en plus important, notamment dans les pays en voie de développement. Il est probable que les coûts afférents à la culture des céréales et des plantes à graines augmenteront de façon spectaculaire, du point de vue économique comme du point de vue de la consommation d'énergie — consommation d'énergie signifiant ici utilisation des réserves de combustibles fossiles.

Toutefois, les animaux herbivores, qui en quelque sorte recueillent l'énergie solaire emmagasinée dans les végétaux, pourraient permettre à la viande d'être relativement meilleur marché que les aliments tirés des céréales et d'autres plantes vivrières très coûteuses. Il faut donc s'efforcer d'accroître la productivité animale, sans toutefois augmenter dans de grandes proportions les quantités d'énergie et le volume des capitaux investis dans cette production. Cela signifie qu'il faut sélectionner les génotypes les plus productifs et les mieux adaptés, mieux utiliser les compléments alimentaires coûteux (ce qui va de pair avec une meilleure connaissance de leur rôle exact), et avoir un cheptel en meilleure santé. Les techniques nucléaires peuvent faciliter la solution de certains de ces problèmes et il convient par conséquent d'en prévoir l'utilisation dans tout programme ayant pour objet l'accroissement des ressources alimentaires mondiales.

Dans plusieurs pays d'Amérique du Sud, d'Afrique, du Moyen-Orient, d'Asie et d'Extrême-Orient, la Division mixte FAO/AIEA a mis en oeuvre des programmes d'assistance technique pour la recherche sur la production et la santé animales. De plus, grâce à ses programmes de recherche coordonnés, elle a évité les doubles emplois en même temps qu'elle réunissait ceux qui avaient à la fois les mêmes difficultés et les mêmes points de vue, contribuant ainsi à rendre les recherches plus rationnelles et efficaces. Les stages de formation et les journées d'étude qu'elle organise ont pour objet de faire entrer les techniques nucléaires dans l'effort global de recherche entrepris par tous les pays en voie de développement, et elle a facilité la constitution de plusieurs équipes pluridisciplinaires, en mettant à leur disposition une gamme étendue de techniques, qui leur permettra de résoudre les problèmes qui se posent à leur pays.