

## Alimentation et agriculture



### Amélioration de la production et de la santé animales La contribution des techniques nucléaires



**Vaches issues de croisements dans une exploitation laitière en Angola.** (Photo : M. Garcia Podesta/AIEA)

#### Ce qu'il faut savoir

Les maladies animales sont un problème de plus en plus fréquent dans le monde et posent une réelle difficulté en matière de sécurité alimentaire. Elles peuvent se propager au-delà des frontières (maladies transfrontières) ou se transmettre des animaux à l'homme (zoonoses), et sont considérées comme des menaces biologiques qui non seulement tuent les animaux et ont une incidence sur leur productivité, mais ont aussi de graves conséquences sur la santé publique.

Les principaux facteurs limitant la productivité animale (qualité et quantité de lait ou de viande) sont la faiblesse génétique des animaux et le manque d'aliments dans les régions tropicales. Les changements climatiques dans le monde et les déplacements de plus en plus fréquents d'animaux et de personnes créent des conditions favorables à l'émergence ou à la réapparition de maladies animales transfrontières, notamment celles qui comportent un potentiel zoonotique constituant une menace pour l'être humain.

En outre, des difficultés découlant de la résistance aux maladies ou des variations climatiques ont aggravé le problème.

Les techniques immunologiques et moléculaires nucléaires et dérivées du nucléaire sont des outils essentiels permettant d'effectuer un diagnostic précoce, rapide et précis, ainsi que de lutter contre les maladies. Elles sont utilisées aux fins de la caractérisation génétique, de l'amélioration de la performance de reproduction et de l'optimisation des ressources alimentaires du bétail disponibles sur place, en vue d'accroître la productivité animale.

#### Renforcement des capacités

En collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) dans le cadre de la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture (Division mixte), l'AIEA appuie l'utilisation, en plus des méthodes classiques, de technologies nucléaires et connexes, qui contribuent dans une large mesure à l'amélioration de la production et de la santé animales.

Le renforcement des capacités comprend :

1. un appui dans le domaine de la recherche-développement, le transfert de technologies et le renforcement des capacités en matière d'utilisation de techniques nucléaires et dérivées du nucléaire pour diagnostiquer de façon



précise les maladies animales et les zoonoses et améliorer la productivité animale ;

2. l'amélioration des techniques de diagnostic immunologique et moléculaire à l'aide du marquage isotopique visant à suivre, à surveiller et à caractériser les maladies animales et les zoonoses transfrontières ;
3. l'utilisation de techniques d'irradiation pour affaiblir ou inactiver les agents pathogènes afin de mettre au point des vaccins contre les maladies animales et les zoonoses ;
4. l'utilisation de techniques isotopiques pour étudier les routes migratoires des oiseaux en vue de comprendre les risques potentiels liés à la propagation des maladies animales et des zoonoses transfrontières ;
5. la mise au point de radio-immunodosages pour mesurer et suivre les hormones qui régulent le cycle de reproduction et donc améliorer les stratégies d'insémination artificielle, de transfert d'embryons et de reproduction ;
6. le recours aux techniques isotopiques pour évaluer l'ingestion et le choix alimentaire des ruminants, afin de permettre une gestion appropriée des pâturages, des herbages et des prairies d'élevage en vue de réduire la dégradation de l'environnement ;
7. l'organisation de formations et d'ateliers en vue de renforcer les capacités individuelles et collectives ;
8. le transfert de technologies et de connaissances dans le cadre de visites scientifiques et de services d'experts, et la fourniture de trousseaux et de matériel de diagnostic d'urgence aux États Membres, ce qui a un impact direct sur la vie et les moyens de subsistance des agriculteurs.

L'appui inclut également des publications, l'harmonisation des protocoles et des instructions permanentes d'opération dans ce domaine.

## L'appui du laboratoire

Le Laboratoire de la production et de la santé animales, dirigé par la Division mixte FAO/AIEA à Seibersdorf (Autriche), aide les pays à mettre au point et à transférer des méthodes moléculaires et d'immunodosage en vue du diagnostic et de la lutte contre les maladies animales et les zoonoses transfrontières. Il aide les États Membres à utiliser des radio-isotopes et des technologies connexes en vue de cartographier les gènes liés à un rendement

de la production plus élevé (viande, lait, laine, textile) et de détecter les marqueurs génétiques afin d'augmenter la productivité, l'adaptabilité et la résistance aux maladies.

## Le réseau VETLAB

Le Réseau de laboratoires diagnostiques vétérinaires (réseau VETLAB) de la Division mixte est une plateforme permettant le transfert durable de technologies visant à renforcer les capacités des laboratoires nationaux et régionaux et à améliorer les compétences du personnel en vue du diagnostic précoce et rapide des maladies animales et des zoonoses. Le réseau VETLAB vise aussi à favoriser la conformité avec les normes reconnues sur le plan international, comme la norme ISO 17025, à partager des connaissances et des données d'expérience, ainsi qu'à améliorer les capacités d'intervention d'urgence des États Membres en ce qui concerne la lutte contre les épidémies de maladies animales et de zoonoses.

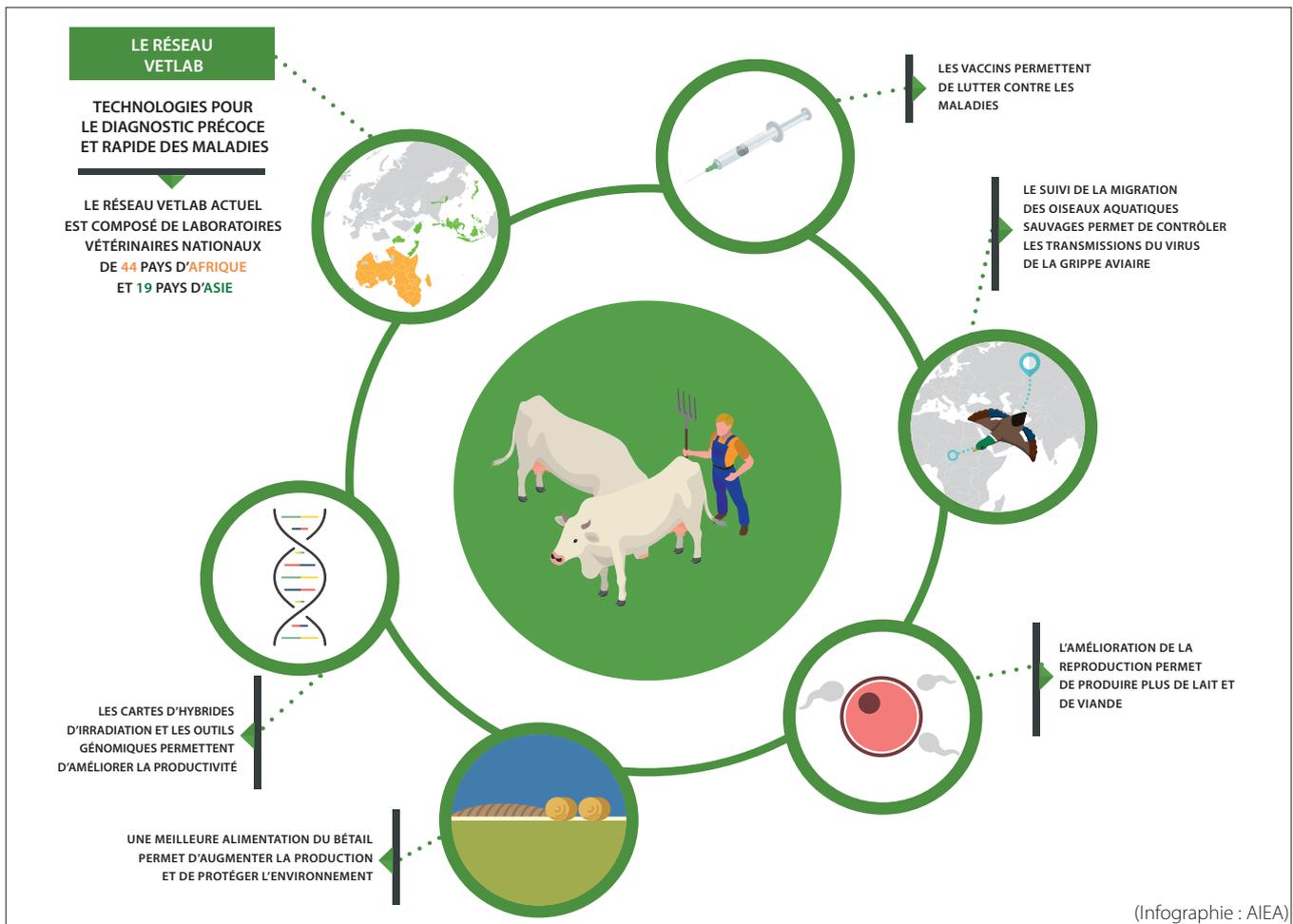
La plateforme d'information iVETNet, qui facilite le stockage de données et le partage d'informations, fournit aussi un appui important.

## En quoi les techniques nucléaires et dérivées du nucléaire sont-elles utiles ?

La cartographie par hybrides d'irradiation est une technique génomique avancée et très précise. Elle indique l'emplacement d'éléments caractéristiques, appelés « marqueurs génétiques », sur les chromosomes d'un animal, importants notamment pour la production de lait, de viande ou d'œufs.

Cette technique permet de cartographier plusieurs marqueurs génétiques de façon à obtenir la carte génomique entière de l'animal ; une fois cartographiés, des dizaines de milliers de marqueurs sont rassemblés sur une puce à ADN, qui peut ensuite servir à déterminer le potentiel de l'animal en matière de production.

Le dosage immuno-enzymatique (ELISA) et la réaction de polymérisation en chaîne (PCR) sont deux autres techniques dérivées du nucléaire couramment employées. Elles permettent de détecter les agents pathogènes avec une sensibilité et une spécificité élevées. La technique ELISA est également un excellent outil pour l'analyse des hormones de la reproduction et la PCR dans le cadre d'études de génétique.



Facile à utiliser, cette technique est efficace pour détecter les maladies et améliorer la productivité du bétail. On ajoute à un échantillon de sérum dilué un anticorps, un substrat et une enzyme. Un changement de couleur du mélange permet de confirmer la présence d'une maladie ou de l'hormone recherchée. La PCR est une technique très sensible et précise, qui de ce fait convient bien pour détecter des souches de virus et des bactéries et caractériser les ressources génétiques animales. Elle permet, grâce à une enzyme, de répliquer ou d'amplifier une séquence génétique particulière de l'ADN d'un agent pathogène ou d'un animal des milliards de fois en une demi-heure seulement.

Le radio-immunosorbent reste la technique courante permettant d'analyser avec précision les profils hormonaux de femelles en vue d'obtenir des informations sur leur état de gestation, et donc de modifier le cycle de reproduction et d'avoir recours, par exemple, à l'insémination artificielle et au transfert d'embryons pour augmenter le taux de naissance dans un troupeau. Pour évaluer le niveau d'hormones, les scientifiques ajoutent un échantillon de sang, de lait, d'urine ou d'autre fluide organique d'un animal dans un tube

à essai contenant un anticorps spécifique de l'hormone et l'hormone marquée à l'iode 125.

La teneur en isotopes stables des tissus des animaux et des végétaux permet de remonter à l'origine de ceux-ci, ainsi qu'au schéma migratoire de ces animaux, notamment les oiseaux. Les scientifiques détectent les isotopes stables à l'aide de méthodes de spectrométrie de masse et comparent la quantité ou le taux de ces derniers grâce à une base de données gérée par l'AIEA qui leur permet de déterminer les emplacements géographiques d'où sont originaires les animaux ou vers lesquels ils ont migré. En outre, la teneur en isotopes stables des plantes consommées permet aux scientifiques d'évaluer l'ingestion et le choix alimentaire des ruminants.

### Aperçu des résultats obtenus

Parmi les nombreux succès dans le domaine de la production et de la santé animales, on peut citer l'éradication complète de la peste bovine dans le monde en 2011, maladie animale mortelle qui a causé des pertes économiques s'élevant à des milliards de dollars. L'AIEA, la FAO et l'Organisation



mondiale de la santé animale (OIE) ont grandement contribué à cette réussite d'un point de vue technique grâce à la mise au point, à l'évaluation, à la validation et à la distribution de trousseaux ELISA pour le diagnostic et la lutte contre cette maladie.

La peste des petits ruminants (PPR), fardeau pour plus de 300 millions de personnes dans le monde, est une autre maladie hautement contagieuse et largement répandue qui cause chaque année la mort de milliers de moutons et de chèvres ainsi que des pertes économiques estimées à plus de 1,4 milliard de dollars. Un effort est actuellement déployé à l'échelle mondiale en vue d'éradiquer la PPR d'ici 2030 à l'aide de techniques nucléaires, dans le cadre d'une Stratégie mondiale de lutte et d'éradication. Cette stratégie a été mise au point sur le modèle du programme mondial d'éradication de la peste bovine, maladie due à un virus proche de celui responsable de la PPR. La FAO, l'AIEA et leurs partenaires vont collaborer en vue d'éradiquer la PPR, et d'améliorer ainsi les moyens de subsistance des populations ainsi que les économies de pays d'Afrique, du Moyen-Orient et d'Asie qui reposent sur l'élevage de moutons et de chèvres. Cela permettra également d'accroître la sécurité alimentaire.

Les laboratoires nationaux de diagnostic des maladies animales de 44 pays africains et de 19 pays asiatiques participent actuellement au réseau VETLAB, qui s'étendra bientôt à d'autres régions. Plusieurs réunions avec des directeurs de laboratoires, ainsi que des ateliers et des formations se sont tenus en vue d'améliorer le renforcement des capacités et l'échange de données d'expérience. Le bulletin du réseau VETLAB donne aux pays participants et à la communauté scientifique en général des informations sur les activités et les manifestations futures du réseau.

Grâce à l'appui technique fourni par la Division mixte, le Cameroun a pu effectuer de manière efficace des radio-immunodosages, des diagnostics immunologiques et moléculaires et des dépistages génétiques dans le cadre de programmes de reproduction et d'amélioration génétique des animaux, d'insémination artificielle et de lutte

contre les maladies du bétail. Cela a permis de tripler la production laitière, ce qui pourrait entraîner une augmentation du revenu des agriculteurs de 110 millions de dollars par an dans le pays.

En 2014, l'AIEA avait réagi rapidement en fournissant du matériel de diagnostic spécialisé pour aider la Sierra Leone, le Libéria et la Guinée à lutter contre le virus Ebola. La crise immédiate ayant été maîtrisée, les efforts portent désormais sur la prévention à long terme.

La Division mixte a introduit une technique moléculaire dérivée du nucléaire qui permet de repérer des marqueurs génétiques particuliers de la résistance aux parasites gastro-intestinaux, pouvant être pris en compte dans une évaluation génétique, ce qui permet aux éleveurs et aux agriculteurs de prendre les meilleures décisions possibles en matière d'élevage. Cette technologie ayant donné des résultats remarquables en Argentine et en Uruguay, elle fait actuellement l'objet d'un transfert dans des pays d'Amérique latine et des Caraïbes.

Grâce à un réseau de services d'insémination artificielle, à une industrie des aliments du bétail florissante et à l'offre de services vétérinaires, la production laitière du Bangladesh a quadruplé et la production de viande a été multipliée par sept au cours des dix dernières années. La Division mixte a aidé l'Université agricole du Bangladesh (BAU), à Mymensingh, et le Département des services de l'élevage a joué un rôle important dans cette évolution. Les travaux menés avec la BAU, en collaboration avec une organisation d'agriculteurs composée de 800 membres, avaient pour but d'augmenter le taux de succès de l'insémination artificielle.

### Informations supplémentaires

#### Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture

[www.iaea.org/fr/themes/alimentation-et-agriculture](http://www.iaea.org/fr/themes/alimentation-et-agriculture)

[www.iaea.org/fr/themes/elevage](http://www.iaea.org/fr/themes/elevage)

Les fiches d'information de l'AIEA sont élaborées par le Bureau de l'information et de la communication.

Rédaction : Aabha Dixit • Conception et mise en page : Ritu Kenn

Pour de plus amples informations sur l'AIEA et les travaux qu'elle mène, rendez-vous sur le site [www.iaea.org](http://www.iaea.org)

ou suivez-nous sur    

Vous pouvez également consulter sa publication phare, le *Bulletin de l'AIEA*, à l'adresse suivante : [www.iaea.org/bulletin](http://www.iaea.org/bulletin).

AIEA, Centre international de Vienne, B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche)

Courriel : [info@iaea.org](mailto:info@iaea.org) • Téléphone : (+43 1) 2600-0 • Fax : (+43 1) 2600-7

