

Réduction de la contamination des denrées alimentaires par le césium dans la région de Tchernobyl

Dans le cadre d'un projet auquel collaborent l'AIEA, la FAO et d'autres organismes, des composés au bleu de Prusse sont utilisés au Bélarus, en Russie et en Ukraine pour réduire la teneur en césium

Les matières radioactives qui se sont dispersées à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl en avril 1986 ont posé des problèmes à plusieurs pays d'Europe. La contamination par l'iode a été de courte durée, mais il n'en est pas de même pour le césium 137, radionucléide de longue période qui parcourt la chaîne alimentaire et s'accumule dans le lait et dans la viande.

Actuellement, plusieurs pays cherchent à résoudre ce problème. Dans certaines régions montagneuses du Sud de la Norvège, par exemple, on a constaté en 1992 que les rennes et les moutons étaient fort contaminés par le radiocésium. Des concentrations atteignant 20 000 becquerels par kilogramme (Bq/kg) ont été relevées parmi les rennes et l'on a mesuré jusqu'à 10 000 Bq/kg chez les moutons. La méthode mise au point pour réduire cette contamination utilise des composés au bleu de Prusse (BP) incorporés à des bols, des blocs de sel à lécher ou des aliments concentrés, qui sont actuellement régulièrement administrés en Norvège à quelques 100 à 150 000 moutons, 5 000 rennes et 10 à 20 000 bovins.

Dans les trois anciennes Républiques soviétiques les plus contaminées — Bélarus, Russie, Ukraine — les autorités viennent d'approuver le traitement généralisé du bétail par cette méthode afin de réduire la teneur en césium 137 du lait et de la viande. Les ministres de l'agriculture des trois pays ont pris cette décision pendant l'été de 1992, à la suite d'expériences probantes menées en 1990 et 1991 et d'essais à grande échelle dans le milieu, complétés par une formation du personnel. Les essais ont porté sur 3 000 vaches de 21 élevages dans la région de Lelt-

chitsy, au Bélarus, sur 10 000 vaches de 54 élevages dans les régions de Rovno et de Volyn, en Ukraine, et sur du bétail de sept districts du sud-ouest de la Russie.

Le traitement au bleu de Prusse sera général dès le début de la saison de pâture de 1993 dans toutes les fermes privées situées sur les territoires touchés par les retombées de Tchernobyl. Cette campagne permettra d'augmenter sensiblement les quantités de lait et de viande «propres» dont pourront disposer les petits fermiers et leurs familles ainsi que les populations rurales de ces trois Etats.

L'opération est menée au titre d'un projet auquel collaborent l'AIEA, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la Faculté d'agronomie et l'Institut d'hygiène radiologique de Norvège, l'Institut ukrainien de recherche en radiologie agricole de Kiev, la filiale biélorusse de l'Institut fédéral de radiologie agricole de Gomel, et l'Institut fédéral de radiologie agricole d'Obninsk. La direction du projet est confiée à la FAO, avec la collaboration technique de l'AIEA. La Division FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture, la Division de la sûreté nucléaire de l'AIEA et les Laboratoires de l'AIEA ont fourni aux établissements homologues des trois pays des services d'experts, du matériel et les ingrédients nécessaires à la préparation des bols.

Le présent article expose les principaux aspects de ce projet, un parmi maints autres menés en collaboration avec les Nations Unies au titre de l'action internationale entreprise à la suite de l'accident de Tchernobyl (voir l'encadré).

La situation et son contexte

Au Bélarus, en Russie et en Ukraine, l'élevage est consacré principalement à la laiterie et à la boucherie, et se pratique sur des exploitations tant collectives que privées (voir les tableaux). Après

Le présent article s'inspire d'un projet de document technique intitulé *The Use of Caesium Binders to Reduce Radio-caesium Contamination of Milk and Meat from the Territories of Ukraine, Belarus, and The Russian Federation*. Pour de plus amples renseignements, s'adresser au Laboratoire d'agronomie, Laboratoires de l'AIEA, Seibersdorf.

Près de sept ans après l'accident de Tchernobyl de 1986, des scientifiques, médecins, ingénieurs et autres spécialistes du monde entier sont activement engagés dans plus de 50 projets d'aide aux populations des régions contaminées, concernant la santé publique et l'agriculture, la sûreté des centrales nucléaires et le développement économique et industriel. Certains de ces projets sont exécutés par des organisations internationales et coordonnés par le Groupe d'action des Nations Unies pour la coopération internationale après Tchernobyl. D'autres sont entrepris par des organisations non gouvernementales et des établissements d'Etat du Bélarus, de la Fédération de Russie, d'Ukraine et d'autres Etats encore de l'ex-Union soviétique.

En voici la liste:

- Un programme international sur les effets sanitaires de l'accident de Tchernobyl, mis en œuvre en 1990 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), et essentiellement financé par le Japon et la Finlande. Plusieurs autres projets concernant aussi la santé sont en cours d'exécution dans la région de Tchernobyl, dont ceux financés par la Fédération internationale des sociétés de la Croix rouge et du Croissant rouge, le Conseil de l'Europe, la Fondation Sasakawa du Japon, l'Allemagne, les Pays-Bas et la France.
- Un programme comportant 30 projets, mis en œuvre par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). A l'étude est un projet visant la création d'une zone de développement économique et social en Fédération de Russie.
- Un programme de développement industriel pour le Bélarus, la Fédération de Russie et l'Ukraine, proposé par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONU/DI) attend son financement.
- Un programme d'assistance humanitaire et de redressement pour Tchernobyl, mis en œuvre en 1990 par la Fédération internationale des sociétés de la Croix rouge et du Croissant rouge, financé

par l'Allemagne, le Royaume-Uni et la Finlande.

- Un programme de recherche sur les effets de l'irradiation sur quelque 80 000 immigrants en Israël venant des régions touchées, exécuté par l'Université Ben Gurion de Beer Sheba (Israël).
- Un programme comportant divers projets de recherche relatifs à la radioprotection, à la sûreté nucléaire et aux effets sanitaires de l'irradiation, exécuté par la Commission des Communautés européennes.
- Une étude sur la leucémie, l'épidémiologie et les effets sanitaires à long terme, menée par l'Institut international de recherche sur le cancer, à Lyon (France).
- Un programme d'assistance bilatérale pour l'étude du rapport entre la radioexposition et le cancer de la thyroïde et la leucémie, exécuté par le Ministère de la santé et de la protection sociale des Etats-Unis. Indépendamment, des études analogues sont entreprises par le service du cancer du Ministère de la santé publique de Suède.

De son côté, l'AIEA exécute plusieurs projets visant à améliorer la sûreté des centrales nucléaires de l'ancienne Union soviétique et de l'Europe orientale. Par ailleurs, un projet de la Division FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture, concernant l'emploi de composés au bleu de Prusse pour réduire la contamination du lait et de la viande par le césium en Bélarus, en Fédération de Russie et en Ukraine, sera mis en œuvre dans sa totalité en 1993. On prévoit également pour 1993 la publication d'un manuel international sur les mesures à prendre en agriculture à la suite d'un rejet accidentel de matières radioactives dans l'environnement. Bon nombre de ces travaux font suite au Projet international sur Tchernobyl, achevé en 1991, qui visait à évaluer les conséquences radiologiques de l'accident; il fut exécuté sous l'égide de l'AIEA par 25 pays et sept organisations internationales.

L'action internationale à la suite de Tchernobyl

Quelques visages parmi les habitants des anciennes républiques soviétiques visités par les équipes scientifiques du Projet international sur Tchernobyl en 1990-1991, patronné par l'AIEA. (Photo: Pavlicek, AIEA)



Vaches laitières et production

	Effectif dans la zone contaminée	Production moyenne par tête (litres/an)	Contamination provisoirement autorisée (Bq/litre)	Nombre d'animaux dépassant la limite
Bélarus				
Fermes collectives	393 000	3 000	185	3 000
Fermes privées	84 000	3 600	185	26 000
Ukraine				
Fermes collectives	120 000	3 000	370	1 000
Fermes privées	120 000	3 000	370	20 000
Fédération de Russie				
Fermes collectives	200 000	2 700	370	500-1 000
Fermes privées	25 000	3 000	370	

Animaux de boucherie et production

	Effectif dans la zone contaminée	Poids à l'abattage (kg)	Contamination temporairement autorisée (Bq/litre)	Nombre d'animaux dépassant la limite
Bélarus	700 000	420	600	4 400
Ukraine	500 000	400-420	740	3 000
Russie	300 000	400-450	740	5 000

Note: Information recueillie pendant l'enquête sur place en 1991.

Cheptel des régions contaminées du Bélarus, de Russie et d'Ukraine

l'accident de Tchernobyl, diverses mesures correctives ont été appliquées pour maintenir la contamination par le radiocésium des denrées alimentaires produites pour la consommation générale en-dessous des niveaux réglementaires fixés dans chaque pays (appelés «niveaux temporairement autorisés» ou NTA).

Par exemple, les pâturages des fermes d'Etat et collectives ont été labourés profondément et réensemencés, avec adjonction d'engrais pour réduire la contamination. Il en résulte que la contamination du lait et de la viande provenant de ces exploitations est dans la plupart des cas inférieure aux NTA.

Il n'en demeure pas moins qu'environ 50 000 vaches laitières de Bélarus et d'Ukraine (dont la plupart appartiennent à de petits exploitants privés et fournissent le lait familial) donnent un lait qui dépasse les normes fixées, soit 185 Bq/l au Bélarus et 370 Bq/l en Ukraine. En Russie, 3000 bêtes seulement produisent un lait dont la contamination dépasse le niveau réglementaire de 370 Bq/l.

Dans les trois Etats, il est illégal de vendre, de traiter ou de consommer du lait dont la contamination dépasse la limite autorisée, de sorte que le lait contaminé est le plus souvent utilisé directement pour nourrir les animaux ou changé par les autorités nationales ou locales pour du lait sain, et destiné par

la suite à l'alimentation du bétail. Le lait sain et le lait contaminé coûtent encore le même prix.

Le mode de commercialisation du bétail de boucherie est le même dans toute la région contaminée. Les animaux des exploitations collectives et privées sont achetés par les autorités centrales ou locales et rassemblés soit dans les abattoirs locaux, soit mis à l'engrais. En général, aucune distinction n'est faite entre les deux systèmes de production. La production et la vente de la viande de boucherie sont bien moins affectées dans les régions contaminées que celles du lait, car les bêtes sont généralement nourries avec des fourrages ou des grains sains pendant les deux à trois mois qui précèdent l'abattage, délai qui fait baisser la contamination au-dessous des niveaux autorisés. Une dizaine de milliers d'animaux par an donnent néanmoins une viande dépassant le NTA (600 Bq/kg au Bélarus, et 740 Bq/kg en Ukraine et en Russie). Il faut donc prolonger sensiblement l'alimentation de ces animaux en fourrages sains et ne les abattre que lorsque leur contamination est ramenée à des niveaux acceptables. Il n'y a pas non plus de différence de prix entre les animaux sains et les animaux contaminés; au Bélarus, cependant, toute viande dont la contamination, avant sa distribution, excède le niveau autorisé, est vendue à bien moindre prix.

Dans les trois Etats, et quel que soit le type d'élevage, le fumier des animaux des zones contaminées est utilisé comme engrais.

De pair avec ces changements de l'exploitation et de la commercialisation de la production animale après Tchernobyl, chaque Etat a adopté un système de surveillance radiologique des bêtes, du lait et de la viande. Le lait est contrôlé à son arrivée à la laiterie et dirigé vers les fermes collectives pour l'alimentation des animaux lorsqu'il n'est pas conforme à la norme. Par ailleurs, le lait des vaches des fermes privées est contrôlé par les services locaux de l'hygiène alimentaire (dépendant des ministères de la santé). Au moins dix échantillons sont prélevés deux fois par mois sur 10% des animaux de chaque village. Les fermiers sont informés des résultats et sont indemnisés par l'Etat lorsque leur lait excède le NTA.

La viande est également soumise à un contrôle systématique. Lorsqu'un fermier privé veut vendre une bête pour l'abattoir, il doit d'abord l'envoyer à un centre de dépistage des autorités locales. Elle est ensuite nourrie avec des fourrages sains pendant deux à trois mois, jusqu'à ce que sa teneur en césium soit inférieure à la norme fixée.

Cette procédure garantit une viande conforme aux NTA pour le radiocésium, mais elle n'est pas exempte de problèmes. Il y a de graves pénuries d'aliments concentrés (évaluées à 4 millions de tonnes pour le seul Bélarus). En outre, la privatisation active des terres modifiera à bref délai les modes d'exploitation agricole et de production de viande, ce qui réduira le potentiel de production de denrées alimentaires dans les trois Républiques.

Teneurs en césium 137 du lait et de la viande en fonction de la contamination des pâturages et du traitement au bleu de Prusse

Contamination des pâturages (Bq/kg)	Absorption quotidienne* (kBq)	Viande		Lait	
		Teneur en césium 137 à l'équilibre (Bq/kg)	Teneur en césium 137 après traitement (Bq/kg)	Teneur en césium 137 à l'équilibre (Bq/l)	Teneur en césium 137 après traitement (Bq/l)
250	17,5	280	90	112	34
500	35	700	234	280	94
1 000	70	1 400	460	560	186
1 500	105	2 100	700	840	280
2 000	140	2 800	920	1120	374
3 000	210	4 200	1400	1680	560
5 000	350	7 000	3000	2800	920
10 000	700	14 000	4600	5600	1860

Note: Mesures faites sur place en 1991.

* En supposant une consommation quotidienne de 70 kg de fourrage vert par tête.

Concentrations de césium 137 dans les régions contaminées de Bélarus, de Russie et d'Ukraine

Intérêt des composés au bleu de Prusse

Après l'accident de Tchernobyl, des préparations au bleu de Prusse (BP) ont été utilisées pour réduire la teneur en césium des produits d'origine animale, notamment en Scandinavie. De même, après l'accident radiologique de Goiânia, au Brésil en 1987, ces composés ont été administrés avec d'excellents résultats à des humains pour réduire les charges corporelles en radiocésium. En outre, ils ont été homologués comme additifs alimentaires pour animaux en Norvège, Suède, Allemagne et Autriche, et des chercheurs de plusieurs autres pays, dont l'Allemagne, la France, la Hongrie et le Royaume-Uni, en étudient les applications possibles. Au Bélarus, en Russie et en Ukraine, des essais préliminaires ont eu lieu dès 1990 et l'emploi généralisé de ces composés a été décidé en 1992.

Le terme «bleu de Prusse» désigne plusieurs ferrihexacyanures aux propriétés distinctes, dont le ferrocyanure ferrique d'ammonium est peut-être le plus étudié en tant que fixateur du césium. Dans les fluides de l'appareil gastro-intestinal, ce composé sous forme colloïdale soluble réagit avec l'ion césium pour former un complexe qui ne peut franchir les membranes biologiques.

Chez l'animal, le rôle essentiel du produit est de réduire le taux d'absorption gastro-intestinale du radiocésium, ce qui revient à donner un fourrage sain à l'animal. Dans le fumier, le césium excrété demeure lié au bleu de Prusse pendant une assez longue période au cours de laquelle il est absorbé à dose réduite par les racines des végétaux.

Les préparations à base de BP peuvent être administrées de trois façons:

Additif au concentré. La méthode la plus simple et la moins onéreuse consiste à incorporer directement le BP à l'aliment concentré lors de la prépara-

tion de celui-ci. Ainsi, il n'y a pas lieu de donner des instructions spéciales aux fermiers sur la manière de procéder. Cette formule est couramment utilisée en Norvège où l'on nourrit les chèvres et vaches laitières avec un concentré spécial contenant 1 g de BP par kilogramme. Les animaux doivent recevoir cette alimentation chaque jour de sorte que la méthode ne convient qu'en régime de production intensive.

Blocs de sel. Lorsque l'aliment concentré n'est pas disponible ou qu'on ne peut pas l'utiliser parce que le bétail est en pâture pendant de longues périodes, on peut avoir recours aux blocs de sel à lécher. Environ 100 tonnes de ce produit contenant 2,5% de BP sont utilisées annuellement en Norvège pour un cheptel de plus de 300 000 ovins. Ces blocs sont suffisamment solides pour supporter les variations du climat de montagne pendant toute la durée de l'alpage. A l'intérieur des terres où la végétation contient peu de sodium, les bêtes prennent l'habitude de se rendre aux endroits où l'on a déposé du sel. Dans les pâturages de montagne de Norvège, le traitement a été systématiquement appliqué pendant trois saisons d'alpage consécutives et l'on a constaté que la concentration du césium avait baissé de moitié. La méthode n'est cependant efficace que si les animaux vont régulièrement lécher le sel. Or, dans un troupeau en liberté, il y en a toujours quelques-uns qui ne sont pas tentés, de sorte qu'il faut quand même faire un certain contrôle du lait et de la viande.

Bols retard. Pour lier le césium, il ne faut que de faibles doses quotidiennes de bleu de Prusse, d'où l'intérêt de l'incorporation du produit à un bol retard qui séjourne dans le rumen. Un bol contient de 15 à 20% de ferrocyanure d'ammonium. La concentration de radiocésium dans la viande a diminué de 50 à 80% en 6 à 8 semaines lors d'expériences faites

en Norvège, tandis qu'en Irlande du Nord la réduction atteignait 90%. En Norvège encore, un essai portant sur tout un troupeau a révélé, lors d'un contrôle effectué au bout de six semaines, que moins de 1% des animaux sur pied n'avaient pas réagi au traitement. Ce pays a maintenant homologué un bol couramment utilisé pour les bovins, les ovins et les rennes. Le bol pour les bovins pèse 200 grammes et a été essayé sur des vaches laitières et des bœufs de boucherie.

Quant aux effets sanitaires sur l'animal, les incidences du BP sur le métabolisme et sa toxicité éventuelle ont été étudiées dès le début des années 60. Son emploi pour réduire la teneur en radiocésium des produits agricoles et la charge corporelle de personnes accidentellement contaminées a été expérimenté sur des rats et souris de laboratoire, sur des animaux domestiques et sur des humains.

On peut conclure de ces travaux que les composés au bleu de Prusse n'ont pas d'effets nocifs sur la santé et la production animale; ils ne sont pas toxiques pour les humains lorsqu'ils sont utilisés à titre expérimental ou thérapeutique (le BP est recommandé comme antidote en cas d'empoisonnement par le thallium); de même, la consommation de lait et de viande d'animaux traités ne semble pas avoir d'effets nocifs chez l'être humain.

Les essais en Bélarus, en Russie et en Ukraine

Les premières études faites dans ces pays au titre d'un projet international visaient à déterminer dans quelle mesure des bols retard au ferrocyanure d'ammonium réduisaient la teneur en radiocésium du lait et de la viande. D'autres aspects du problème ont également été étudiés: le transfert aux végétaux du radiocésium contenu dans le fumier d'animaux

traités; l'observation des effets possibles du traitement sur la composition du lait et de la viande; l'état physiologique des animaux; les effets toxiques éventuels du produit, étudiés sur des rats alimentés avec du lait et de la viande d'animaux traités. La Faculté d'agronomie de Norvège s'est chargée de la préparation des bols pour le traitement des vaches, avec du bleu de Prusse synthétisé en Ukraine.

Les études ont confirmé que les liants du césium réduisaient la contamination de la viande, du lait et des cultures fertilisées avec du fumier d'animaux traités. Il en résulte un certain nombre d'avantages pratiques:

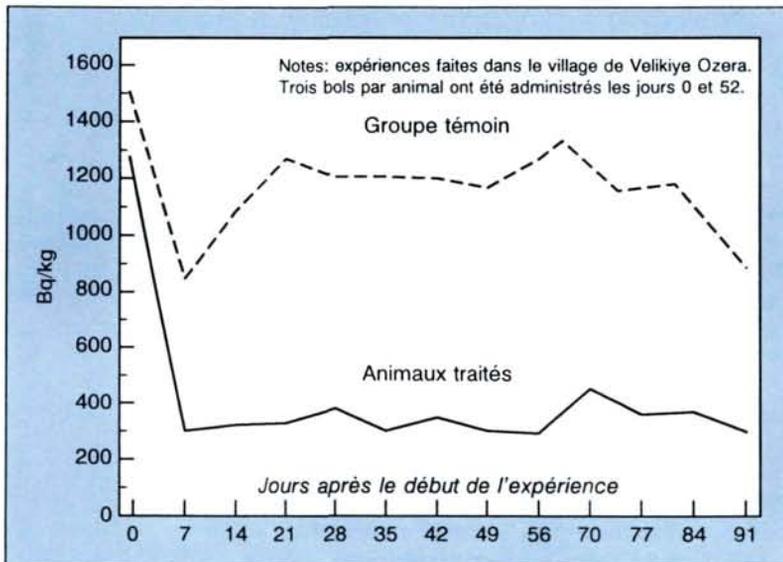
Réductions des doses. Théoriquement, une diminution des deux tiers de la teneur en radiocésium de la viande et du lait réduit d'autant les doses aux consommateurs. En supposant que 50% de la dose annuelle est normalement due à l'irradiation externe et le reste à l'irradiation interne, et que 90% de la dose interne est due au lait, on peut calculer que la réduction au tiers de la teneur en radiocésium du lait et de la viande se traduit par une réduction globale de 30% de la dose. Dans les régions où le taux de transfert du césium du sol à l'herbe est élevé, la réduction globale de la dose pourrait dépasser 50%.

Economies de ressources. La méthode du bol retard permet de faire des économies substantielles de ressources couramment utilisées pour réduire la contamination du lait et de la viande par le césium. La rentabilité du traitement dépend des niveaux de contamination des aliments pour animaux, des coûts de production et de distribution du produit et du coût des autres solutions possibles. Vu les difficultés économiques des trois Etats en question, il est très difficile toutefois de quantifier les avantages en monnaie locale. En Europe occidentale, le bleu de Prusse revient à environ 50 dollars le kg. Comme chaque bol contient environ 40 g de bleu de Prusse et qu'il faut jusqu'à neuf bols par animal pour une saison en pâture de six mois, la dépense en bleu de Prusse par bête est à peu près de 20 dollars. Les autres matières et la fabrication reviennent aussi à environ 20 dollars; ainsi, la production d'environ 1800 litres de lait propre à la consommation humaine impose une dépense supplémentaire de 40 dollars. Comme le prix courant de ce lait sur le marché est approximativement de 1800 dollars en Europe occidentale, l'emploi des bols au bleu de Prusse se traduit par un rapport coût/avantage de 1:45.

Vu l'effectif du cheptel de Bélarus, de Russie et de l'Ukraine qui produit du lait dont la contamination est supérieure au NTA, le traitement des animaux serait extrêmement avantageux. En fournissant des bols aux fermiers privés, un complément de 50 millions de litres de lait pourrait être mis chaque année sur le marché pour la consommation humaine et à très bon compte. Les trois Etats ne seraient plus obligés d'acheter ce lait aux fermiers à grands frais.

Quant à l'élevage pour la boucherie, le traitement sera effectivement appliqué sur les 10 à 20% de terres appartenant à de petits exploitants. Pour le

Concentration de césium 137 dans le lait de vache: résultats d'un essai fait en Ukraine



reste, chacun des trois pays a énormément investi pour obtenir des herbages relativement sains en faisant labourer, drainer, fertiliser et réensemencer l'ancienne prairie naturelle. Grâce à ces mesures, la contamination des herbages, et par conséquent celle du lait et de la viande, a pu être ramenée dans les limites des NTA et la productivité animale pourra s'améliorer à long terme.

Le traitement permettrait de consacrer une fraction importante de ces terres à la production de viande, puisque les animaux traités peuvent être menés directement à l'abattoir vu que leur contamination par le radiocésium est compatible avec les limites autorisées. Dans les secteurs où cette contamination demeure trop élevée malgré le traitement, la période d'alimentation saine serait néanmoins abrégée de 40 à 50 jours, ce qui épargnerait considérablement la récolte de fourrage.

Il est difficile d'évaluer précisément le coût de la fourniture ou du transport d'aliments sains pour les animaux du secteur privé. On peut néanmoins estimer qu'au Bélarus et en Ukraine l'opération porte sur 100 à 200 000 animaux qui ont besoin de 200 à 400 000 hectares de pâturages supplémentaires décontaminés, soit cinq fois plus qu'il n'en faudrait si le traitement au bleu de Prusse était appliqué. En se fondant sur le prix de revient de la mise en valeur et de l'entretien des terres dans les pays occidentaux sur une période de dix ans, on peut calculer que la viande respectant la norme et produite dans les conditions actuelles coûterait 1 dollar de plus le kilogramme dans chacun des trois pays. En revanche, en traitant au bleu de Prusse pendant trois mois avant l'abattage, le coût supplémentaire ne serait que de 10 cents de dollar le kilogramme, soit dix fois moins.

Considérations sociologiques et psychologiques.

Dans les régions contaminées, il est clair que les niveaux de contamination par le césium créent l'angoisse, sans compter la crainte de la présence éventuelle d'autres radionucléides dont on parle moins, notamment le strontium et le plutonium. On n'est pas très sûr des effets sanitaires à long terme des fortes doses d'exposition reçues pendant les quelques semaines qui ont suivi l'accident. Certaines des mesures en vigueur, telle l'interdiction pour les agriculteurs en régime de subsistance de consommer le lait et la viande de leurs propres animaux, ont un effet psychologique et social négatif auquel s'ajoutent les conséquences financières.

Au cours des essais relevant du Projet bleu de Prusse, il était évident pour les équipes scientifiques que les fermiers étaient heureux d'avoir l'occasion d'utiliser le fixateur de césium, tandis que les propriétaires des animaux témoins étaient très mécontents de ne pas être autorisés à en faire autant. Il n'est certes pas exclu que l'emploi de composés chimiques suscite quelque crainte, mais la peur des rayonnements et la conscience des perturbations que les autres solutions possibles peuvent causer dans la vie des populations semblent avoir pris le dessus.

Il importe, dans ces circonstances, que le public soit bien informé de la méthode au bleu de Prusse, de son bien-fondé scientifique et technique qui assure l'efficacité, de sa nature non toxique, de son mode d'emploi et des formalités administratives locales. Les données sur la radioactivité du lait et de la viande devraient également être publiées, ainsi qu'une comparaison avec les normes nationales, régionales et internationales.

Le traitement au bleu de Prusse devrait permettre à quelque 50 000 fermiers de revenir à leur mode traditionnel d'exploitation, ce qui leur rendrait la vie plus agréable et plus facile.

Des études sont encore à faire

Si l'on en juge par les résultats du projet, la méthode du bol est bien adaptée aux structures actuelles et futures de la production de lait et de viande dans les trois pays. Parallèlement, il pourrait y avoir grand intérêt à utiliser ce moyen pour administrer au bétail d'autres composés capables de stimuler la productivité:

- La méthode pourrait être utilisée pour administrer aux animaux en pâture des fixateurs de strontium 90 combinés au bleu de Prusse;
- Plusieurs oligo-éléments manquent dans les régions contaminées et les mesures prises ont réduit la disponibilité de ces éléments dans le sol. On pourrait les incorporer aux bols pour que les animaux absorbent les faibles quantités quotidiennes dont ils ont besoin.

On pourrait étudier la possibilité d'obtenir des effets combinés en ce qui concerne la contamination radioactive et l'amélioration de la teneur en minéraux de la viande et du lait. Il faudrait aussi continuer la recherche sur la fixation à long terme du radiocésium par le bleu de Prusse dans les sols.