

Partie 4

L'ÉTAT DE L'ART DE LA GESTION DES RESSOURCES ZOOGÉNÉTIQUES





Introduction

Cette partie du Rapport présente une vue d'ensemble de l'état de l'art des méthodologies et des techniques utilisées dans la gestion des ressources zoogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. La gestion des ressources zoogénétiques n'étant pas une discipline scientifique clairement définie, la section A présente les concepts de base sous-jacents à la définition employée par la FAO de ce terme. Ces concepts sont le résultat d'une série de réunions d'experts. Les développements méthodologiques dans les domaines pertinents de la recherche sont ensuite mis en lumière et les résultats importants sont indiqués par des études de cas. Enfin, les lacunes de la connaissance actuelle sont identifiées et les priorités de la recherche future sont proposées.

Section A

Concepts de base

1 Ressources zoogénétiques et races

Dans le cadre du présent document, les «ressources zoogénétiques» sont les espèces animales utilisées, ou pouvant être utilisées, pour la production alimentaire et l'agriculture¹, et les populations de chaque espèce. Les différentes populations sont habituellement appelées races. La définition générale du terme «race» utilisé par la FAO (cadre 67) reflète les difficultés rencontrées dans l'établissement d'une définition précise du terme.

Cadre 67
Définition de la race adoptée par la FAO

Un groupe de bétail domestique, avec des caractéristiques externes définies et identifiables lui permettant d'être identifié par évaluation visuelle d'autres groupes pareillement définis dans la même espèce, ou un groupe de bétail domestique pour lequel la séparation géographique et/ou culturelle des groupes phénotypiquement semblables a mené à l'acceptation de son identité séparée.

Source: FAO (1999).

Dans les pays développés, les races sont définies de façon relativement claire. Les sociétés d'éleveurs, habituellement des organisations bénévoles jouent un rôle important; elles surveillent les normes de sélection, assurent l'enregistrement des animaux et facilitent l'utilisation de la race. Un modèle de valorisation des races basé sur la sélection enregistrée et les généalogies partagées a émergé en Europe de l'Ouest à la fin du XVIII^e siècle et les premières sociétés de races ont été établies en Angleterre au cours du XIX^e siècle. Sous les auspices de telles organisations, une race est définie comme étant une population partageant une ascendance commune, sujette à des objectifs de sélection semblables et conforme à certains «standards de la race» établis.

En général, les races ne sont pas complètement isolées en termes génétiques. Elles doivent constamment changer en réponse aux changements des demandes du marché et sont parfois introgressées par d'autres races (FAO, 2003). De plus, malgré l'existence de sociétés des races, les lignes directrices à suivre lors de l'établissement des critères pour la définition d'une race restent vagues. Les définitions de race dans les pays développés incluent «les animaux qui partagent un modèle commun d'utilisation dans l'agriculture, un degré d'uniformité de phénotypes et un pool de gènes commun» (FAO, 1995) et «les groupes distincts intraspécifiques, dont les membres partagent des

¹ Les poissons sont exclus car les exigences de gestion et les techniques d'élevage sont très différentes. Le terme «ressources génétiques des animaux d'élevage» qui avait été utilisé par la FAO dans la Stratégie mondiale pour la gestion des ressources génétiques des animaux d'élevage a été critiqué en raison du fait qu'il semblait exclure les animaux qui n'étaient pas détenus dans les exploitations, mais dans des systèmes mobiles.

PARTIE 4

caractéristiques particulières qui les distinguent des autres groupes» (FAO, 2003). Aux Etats-Unis d'Amérique, Hammak (2003) constate que pour ouvrir un registre généalogique, il suffit «d'adopter des prescriptions spécifiques d'éligibilité et de commencer à enregistrer l'ascendance». De façon semblable, dans le cadre de la législation de l'Union européenne (UE), il n'existe pas de définition de «race», au-delà du fait que pour enregistrer un animal comme étant de race pure, sa généalogie devrait remonter aux «parents et grands-parents, inscrits ou enregistrés dans un livre généalogique de la même race ... [et l'animal lui-même devrait être] soit inscrit, soit enregistré et susceptible d'y être inscrit» (citation de la Directive du 77/504/CEE relative aux bovins, mais des règles semblables s'appliquent aux autres espèces).

En fait, l'intérêt de la recherche d'une définition parfaite est probablement limité. Selon Jay Lush, un personnage proéminent dans le domaine de la sélection et de la génétique,

«A breed is a group of domestic animals, termed such by common consent of the breeders, ... a term which arose among breeders of livestock, created one might say, for their own use, and no one is warranted in assigning to this word a scientific definition and in calling the breeders wrong when they deviate from the formulated definition. It is their word and the breeders' common usage is what we must accept as the correct definition (Lush, 1994) (une race est un groupe d'animaux, appelés ainsi par le consentement des éleveurs, ... un terme qui est employé par les éleveurs et qui a été créé, pour ainsi dire, pour leur propre utilisation et personne n'est autorisé à donner à ce mot une définition scientifique et à dire que les éleveurs se trompent lorsqu'ils s'écartent de la définition énoncée. Ce mot leur appartient et l'utilisation courante des éleveurs est ce que nous devons accepter comme la définition correcte)».

Dans les régions en développement, la situation est encore plus complexe, et le terme «race» souvent a peu de signification. Les populations isolées d'un point de vue géographique, écologique ou culturel auront tendance à se différencier à cause de la sélection naturelle et artificielle et de la dérive génétique (FAO, 2003). Cependant, les noms utilisés pour distinguer les populations d'animaux d'élevage ne correspondent forcément pas à la diversité génétique sous-jacente. Dans de nombreux cas, les animaux ne correspondent à aucune race reconnue, bien qu'il puisse y avoir des définitions locales se référant à différentes populations.

Dans les situations où il est difficile de distinguer des populations génétiquement différentes, les études moléculaires peuvent contribuer à la différenciation entre races et groupes de races. L'étude des aspects culturels et écologiques de l'élevage est également un moyen d'identification des populations qui devraient se considérer des races distinctes. La définition suivante est un exemple d'une telle approche:

«A domestic animal population may be regarded as a breed, if the animals fulfil the criteria of (i) being subjected to a common utilization pattern, (ii) sharing a common habitat/distribution area, (iii) representing largely a closed gene pool, and (iv) being regarded as distinct by their breeders (Köhler-Rollefson, 1997) (une population d'animaux domestiques peut se considérer une race si les animaux satisfont les critères suivants: i) sont sujets à un modèle commun d'utilisation, ii) partagent un habitat/une zone de distribution commun(e), iii) représentent en grande mesure un pool de gènes fermé, et iv) sont considérés différents par leurs éleveurs)».

Ainsi, en l'absence de données des associations de races ou d'études moléculaires, les points de vue des éleveurs fournissent probablement le meilleur indicateur de l'identité raciale. Il est possible d'identifier des groupes de fermiers qui déclarent élever un animal d'un type différent;

qui peuvent reconnaître de façon fiable ce type d'animal; qui échangent du matériel génétique uniquement avec d'autres éleveurs ayant le même type d'animal; et qui affirment que de telles pratiques de sélection se poursuivent depuis de nombreuses générations (FAO, 2003).

Au sein de la même race, il peut y avoir des «familles», des «souches», des «variétés» ou des «lignées»; ces termes, souvent utilisés de façon interchangeable, décrivent les populations au sein des races qui sont phénotypiquement différentes à cause de la sélection humaine. Le terme «écotype» fait référence à une population au sein d'une race qui est génétiquement adaptée à un habitat particulier.

2 Gestion des ressources zoogénétiques

La gestion des ressources zoogénétiques se focalise sur le maintien de la diversité génétique. Cependant, la plupart des méthodes et des techniques scientifiques développées dans le domaine de la zootechnie (par ex. élevage, sélection animale ou génétique) n'ont pas été élaborées dans ce sens. Ainsi, il n'existe pas de méthodologies clairement définies intégrant l'expression «gestion des ressources zoogénétiques». L'aperçu présenté ci-après résume les méthodologies les plus pertinentes, suivant la définition de la FAO:

«somme totale des opérations techniques, politiques et logistiques impliquées dans la compréhension (caractérisation), l'usage et le développement (utilisation), la maintenance (conservation), l'accès aux, et le partage des avantages des ressources génétiques animales» (FAO, 2001).

Cette partie du Rapport inclut ainsi les descriptions des méthodologies utilisées pour la caractérisation et la conservation (sections B et F); à cause de leur importance croissante, les méthodes de caractérisation moléculaire sont présentées séparément des autres aspects de la

caractérisation (section C). Cependant, pour ce qui concerne l'utilisation – utiliser et mettre en valeur les ressources zoogénétiques pour l'agriculture et la production alimentaire – aucun concept clair n'est ressorti. Par conséquent, on n'est pas en mesure de présenter une description globale de l'état de l'art en matière d'utilisation. Malgré cela, la FAO a commencé à identifier les éléments clés d'un tel concept, en utilisant comme point de départ la définition d'utilisation durable proposée par la Convention sur la diversité biologique (CDB):

«l'utilisation durable est l'utilisation des éléments constitutifs de la diversité biologique d'une manière et à un rythme qui n'entraînent pas leur appauvrissement à long terme, et sauvegardent ainsi leur potentiel pour satisfaire les besoins et les aspirations des générations présentes et futures» (article 2 de la CDB).

Afin d'atteindre cet objectif, la FAO a proposé les concepts suivants:

- l'utilisation raisonnée des ressources zoogénétiques est possible, sans épuiser la diversité des animaux domestiques;
- les ressources zoogénétiques ayant de fortes capacités d'adaptation à l'environnement concerné doivent être utilisées, et les principes génétiques appropriés développés;
- le développement des ressources zoogénétiques comprend plusieurs activités différentes continues qui doivent être soigneusement planifiées, mises en place avec succès et concordées dans le temps.

Ainsi, un élément important de l'utilisation (durable) des ressources zoogénétiques consiste à s'assurer que les races adaptées localement continuent d'être une partie fonctionnelle des systèmes de production. Les caractères d'adaptabilité, dont certains ne sont pas encore découverts, revêtent une importance particulière car ils sont génétiquement complexes et ne peuvent pas être améliorés par une sélection effectuée sur une courte période de temps. L'utilisation des ressources génétiques comprend inévitablement le développement – les ressources

PARTIE 4

zoogénétiques sont des ressources dynamiques changeant à chaque génération par l'interaction avec l'environnement physique et selon les critères de sélection des éleveurs. L'approche proposée en matière d'amélioration génétique est de baser les opérations de sélection sur les ressources génétiques localement adaptées, ce qui permet d'éviter la perte de races ayant des caractéristiques uniques. La variation génétique existante dans les capacités des animaux à utiliser les ressources localement disponibles, à survivre, à produire et à se reproduire dans les conditions de production agricole extensive ou semi-intensive devrait être exploitée par des programmes de sélection conçus de façon appropriée. Des mesures complémentaires, comme l'amélioration de l'approvisionnement des animaux en eau et en aliments, les soins des maladies et des parasites et la gestion de la reproduction devront être également considérés par les stratégies visant à améliorer la performance des races.

Par conséquent, les méthodes d'amélioration génétique sont fondamentales pour la valorisation des races. Cependant, les méthodes scientifiques destinées aux programmes de sélection ont été élaborées principalement dans des systèmes de production à forte intensité d'intrants et des conditions favorables d'infrastructures. Les programmes de sélection n'incluent généralement pas le maintien de la diversité génétique intra et interrassiale en tant qu'objectif explicite. L'état de la connaissance dans le domaine de l'amélioration génétique est décrit à la section D.

Idéalement, les programmes de sélection devraient faire partie d'une stratégie holistique ayant comme objectif l'intensification durable des systèmes de production destinés à améliorer les moyens d'existence des producteurs. L'intensification durable a été considérée la manière idéale d'améliorer les systèmes de production et est définie comme suit:

«Sustainable intensification of production systems is the manipulation of inputs to, and outputs from, livestock production systems aimed at increasing production and/or productivity and/or changing

product quality, while maintaining the long-term integrity of the systems and their surrounding environment, so as to meet the needs of both present and future human generations. Sustainable agricultural intensification respects the needs and aspirations of local and indigenous people, takes into account the roles and values of their locally adapted genetic resources, and considers the need to achieve long-term environmental sustainability within and beyond the agro-ecosystem (FAO, 2001) (l'intensification durable des systèmes de production est la manipulation des intrants nécessaires aux systèmes de production, et des extrants qui en découlent, pour accroître la production et/ou la productivité et/ou changer la qualité des produits tout en gardant l'intégrité à long terme des systèmes et de l'environnement proche, afin de satisfaire les besoins des générations humaines présentes et futures. L'intensification agricole durable respecte le besoin et les aspirations des populations locales et autochtones, prend en considération les fonctions et les valeurs des ressources génétiques adaptées et le besoin d'atteindre la durabilité environnementale à long terme au sein et au-delà des écosystèmes)».

L'adoption de ces principes généraux pour l'utilisation et la mise en valeur des ressources zoogénétiques n'est pas seulement une méthodologie scientifique, mais également une combinaison réelle des méthodologies et des techniques avec les politiques de développement appropriées. Pour soutenir le développement des politiques, des analyses économiques sont nécessaires pour décrire l'importance économique des races localement adaptées, surtout du point de vue des petits éleveurs; pour définir la valeur de la diversité génétique des animaux d'élevage; et pour comparer les différentes stratégies de gestion. Une vue d'ensemble des méthodes d'évaluation économique est présentée dans la section E.

Une autre difficulté du concept d'utilisation est sa différenciation de la conservation *in vivo*. Ce problème se présente parce que l'utilisation durable est considérée la méthode de choix pour le maintien des ressources zoogénétiques. Par conséquent, lorsque la conservation est définie au sens large comme étant le moyen de garantir le maintien de toutes les ressources zoogénétiques pertinentes, elle inclut l'utilisation durable. Cependant, une définition plus fonctionnelle, permettant une présentation plus claire du sujet et qui est utilisée dans la section F, stipule que la conservation comprend toutes les actions nécessaires lorsque l'utilisation continue d'une ressource génétique particulière est menacée. Ce rôle de la conservation est d'assurer que les ressources génétiques uniques restent à l'avenir disponibles pour les fermiers et les éleveurs. De ce fait, la conservation peut être considérée comme une partie intégrante d'une stratégie générale visant à utiliser les ressources zoogénétiques d'une manière durable pour satisfaire les besoins humains présents et futurs. Pour prendre des décisions éclairées sur les stratégies de conservation, il est important d'avoir à disposition une estimation de l'état de danger actuel (voir ci-dessous) et d'identifier aussi les menaces qui affecteront probablement la race dans un avenir proche. Grâce à cette action, on peut intervenir de différentes façons en s'assurant, par exemple, que tout développement nécessaire pour maintenir la race soit entrepris à un stade précoce.

L'accès et le partage des avantages découlant des ressources zoogénétiques (autres éléments de la définition de gestion des ressources zoogénétiques de la FAO) est un concept clé du développement des politiques. Les interdépendances entre les régions pour l'accès aux ressources zoogénétiques et les modèles actuels et anciens des échanges sont décrits dans la partie 1 – section C. Les développements de la biotechnologie (décrits dans les sections C et F) facilitent les échanges et l'utilisation des ressources génétiques, commencent à déceler les gènes régulant les caractères fonctionnels et

offrent de nouvelles possibilités d'utilisation du matériel génétique. Par conséquent, ils joueront un rôle important dans les modèles futurs d'accès et de partage des avantages. La contribution des méthodologies élaborées en matière de sciences sociale et politique à la formulation de politiques adéquates, reste toutefois au-delà de la portée du présent document.

3 Classification de l'état de danger

L'évaluation de l'état de danger des races ou des populations d'animaux d'élevage est un élément important de la planification de la gestion des ressources zoogénétiques. L'état de danger d'une race informe les acteurs impliqués des actions à entreprendre et leur niveau d'urgence. Gandini *et al.* (2004) définissent le «degré de danger» comme «la mesure de la probabilité, dans les circonstances et les perspectives actuelles, d'extinction de la race». L'estimation précise des niveaux de danger est une opération difficile et englobe des facteurs démographiques et génétiques.

La taille actuelle de la population est clairement un facteur important du processus de détermination de la situation de risque. Une petite population est en plus grand danger d'extinction à cause des catastrophes naturelles, des maladies ou d'une gestion inadéquate. Cependant, le simple dénombrement des animaux, ou même des animaux en âge de procréer, ne suffit pas à fournir un tableau complet sur l'état de danger.

La sélection d'animaux ayant les mêmes ascendants tend à réduire le taux de variation allélique à la génération suivante. La diversité génétique de la population est ainsi réduite. L'accumulation d'allèles récessifs nuisibles peut menacer les conditions de la population et affecter de façon négative les taux de reproduction, accroissant ainsi le risque d'extinction (Gandini *et al.*, 2004; Woolliams, 2004). L'ampleur du risque est habituellement exprimée par le taux de consanguinité (ΔF), qui est une mesure des changements prévus dans les fréquences des gènes de la population causés par la dérive génétique

PARTIE 4

(Woolliams, 2004). Le taux de consanguinité est souvent présumé à partir de la taille effective de la population (N_e). N_e croissant réduit ΔF , ou plus formellement, $N_e = 1/(2 \Delta F)$.

La valeur de N_e d'une population s'obtient souvent de façon approximative sur la base de l'équation $N_e = 4MF/(M+F)$ où M et F représentent les nombres de mâles et de femelles reproducteurs. La méthode se base sur l'hypothèse que les accouplements entre ces animaux reproducteurs sont aléatoires. Cependant, cette hypothèse est rarement applicable aux populations d'animaux d'élevage car certains animaux apportent des quantités disproportionnées de descendants à la génération suivante. La gestion des accouplements, par exemple la mise en œuvre de programmes d'accouplement raisonné, influence la taille effective de la population. Différentes techniques pour l'ajustement des calculs en fonction de tels facteurs ont été élaborées, mais demandent d'autres données (Gandini *et al.*, 2004). La collecte des données nécessaires à calculer N_e crée souvent des problèmes: il peut y avoir des incohérences dans les données de recensement et dans l'enregistrement des femelles et de la descendance, des femelles peuvent être utilisées dans les programmes de croisement et les femelles ne peuvent pas toutes procréer chaque année (Alderson, 2003). Un autre élément pouvant influencer le résultat des estimations sur l'état de danger est le temps au cours duquel le risque est calculé. A cause des différents intervalles de générations des espèces d'animaux d'élevage, les calculs effectués sur la base du nombre de générations produiront des priorités différentes de celles qui sont calculées sur la base des années (*ibid.*).

Certaines implications des changements de la taille effective de la population sont importantes à noter. Si N_e est faible, surtout en dessous de 100, le taux de perte de la diversité génétique augmente de façon dramatique (FAO, 1992a). Par exemple, environ 18, 10, 4, 1,6 et 0,8 pour cent de la diversité génétique est perdue en dix générations lorsque N_e est égal à 25, 50, 125, 250 et 500, respectivement (*ibid.*). De plus, l'équation

ci-dessus indique que la valeur de N_e est influencée beaucoup plus par les changements qui affectent la population des mâles reproducteurs (moins nombreux) que la population des femelles, d'où l'importance de prendre en considération le nombre de mâles reproducteurs dans toute évaluation de l'état de danger.

Outre la taille effective de la population, le niveau de danger est lié aux évolutions de la croissance de la population. Comme on l'a vu plus haut, si les populations sont peu nombreuses, la probabilité que des événements ou des évolutions défavorables conduisent rapidement à l'extinction est plus élevée. Au-dessus d'une certaine taille de population, le risque d'un tel résultat est faible (voir ci-dessous, les seuils utilisés dans les différentes classifications de l'état de danger). Le danger d'extinction d'une race est inversement proportionnel à la vitesse à laquelle elle s'accroît et atteint sa taille critique. Naturellement, si la population reste petite et l'évolution de la croissance est négative, les perspectives ne sont pas bonnes. Un aspect qui crée des complications est le fait que le taux de croissance de la population a souvent des fluctuations considérables dans le temps, surtout si les conditions de production ne sont pas rigoureusement contrôlées (Gandini *et al.*, 2004). Les facteurs qui peuvent affecter la variance du taux de croissance de la population incluent la variation des demandes du marché, les types de maladies, la présence de programmes de sensibilisation et de conservation des ressources zoogénétiques, la stabilité économique générale du secteur agricole, et la distribution et la densité de la population (*ibid.*). Ainsi, le calcul de la probabilité que la taille de la population sera à l'intérieur d'une fourchette de valeurs donnée, à un moment donné dans l'avenir, pose de difficultés théoriques et liées aux données. Malgré ces problèmes, les évolutions de la population sont clairement un facteur à prendre en considération au moment de l'évaluation de l'état de danger. Outre le taux de croissance de la population, l'état de danger d'une population est affecté par d'autres facteurs comme le nombre de troupeaux et la concentration géographique

de la population qui influencent l'exposition aux menaces des épidémies, et par des facteurs sociologiques, comme l'âge des fermiers élevant la race (Woolliams, 2004).

En 1992, la FAO a réuni une Consultation d'experts pour élaborer des recommandations pour l'évaluation de l'état de danger. Il a été jugé préférable d'établir une classification de l'état de danger des races basée sur le concept de N_e , ajustée par les évolutions de la taille de la population, l'ampleur des croisements, l'ampleur de la cryoconservation et la variabilité de la taille de famille. Il a été suggéré d'inclure le nombre de troupeaux et les évolutions de leur nombre (FAO, 1992a). Cependant, le manque de données et le besoin d'une approche cohérente au plan mondial ont conduit à l'adoption d'une approche plus simple, basée sur le nombre de mâles et de femelles reproducteurs, et les évolutions de la taille de la population (voir ci-après pour de plus amples détails). A l'avenir, lorsque des données plus complètes seront disponibles, il sera probablement possible d'améliorer la méthode de calcul pour qu'elle prenne en considération les facteurs précédemment cités et, également, de l'adapter pour qu'elle comprenne les différents intervalles de générations des espèces.

La classification des races dans des catégories d'état de danger est utile aux fins de la planification et de l'établissement des priorités. Les limites numériques entre les différentes catégories de l'état de danger utilisées par la FAO sont conçues pour représenter les indicateurs du besoin de passer à l'action. Un document présenté à la Consultation d'experts en 1992 affirmait qu'une taille de population entre 100 et 1 000 femelles reproductrices «implique que la race est menacée d'extinction. A défaut d'action, sa taille effective est, dans la plupart des cas, inadéquate pour prévenir une perte génétique continue chez les générations futures. Une croissance du niveau de consanguinité est inévitable et menace la vitalité des animaux. Le danger d'une perte spontanée, par exemple, causée soit par une maladie soudaine, soit par la négligence de l'homme (FAO, 1992b) est donc réel». En outre, une taille de population

inférieure à 100 femelles reproductrices indique que «la population a presque disparu. La première action à entreprendre doit être l'accroissement de la taille de population. A ce niveau de menace, la variabilité génétique est déjà tellement réduite que la population ne peut plus se considérer la même que la race ancienne» (ibid.).

Par conséquent, la FAO utilise la classification suivante pour décrire les niveaux de risque auquel font face les races d'animaux d'élevage:

- disparue: lorsqu'il n'est plus possible de recréer une population de la race. L'extinction est absolue lorsqu'il n'y a plus de mâles reproducteurs (sperme), de femelles reproductrices (ovocytes) ni d'embryons.
- critique: une race où le nombre total de femelles reproductrices est inférieur à 100 ou le nombre total de mâles reproducteurs est inférieur ou égal à cinq; ou la taille de la population globale est proche de, mais légèrement supérieur à 100 et décroissante et le pourcentage de femelles accouplées en race pure est inférieur à 80 pour cent.
- en danger: une race où le nombre total de femelles reproductrices est supérieur à 100 et inférieur à 1 000 ou le nombre total de mâles reproducteurs est inférieur ou égal à 20 et supérieur à cinq; ou la taille globale de la population est proche de, mais légèrement inférieure à 100 et croissante et le pourcentage de femelles accouplées en race pure est supérieur à 80 pour cent; ou la taille globale de la population est proche de, mais légèrement supérieure à 1 000 et décroissante et le pourcentage de femelles accouplées en race pure est inférieur à 80 pour cent.
- critique-maintenue et en danger-maintenue: races en danger pour lesquelles des programmes publics de conservation sont en place ou sont maintenues par des structures commerciales ou des instituts de recherche.
- pas à risque: une race où le nombre total de femelles et de mâles reproducteurs est

PARTIE 4

supérieur à 1 000 et 20, respectivement; ou la taille de la population est proche de 1 000 et le pourcentage de femelles accouplées en race pure est proche de 100 pour cent et la taille globale de la population est croissante.

Le système de la FAO indiqué ci-dessus n'est pas la seule classification existante de l'état de danger. Une autre classification a été élaborée pour l'Association européenne de production animale–Banque de données de génétique animale (EAAP–AGDB), utilisée à présent par le Système d'information européen sur la biodiversité des animaux d'élevage (EFABIS) (<http://efabis.tzv.fal.de/>). Elle traite les races de buffles, de bovins, de chèvres, de moutons, de chevaux, d'ânes, de porcs et de lapins de 46 pays européens et se base sur le risque génétique – représenté par les taux cumulatifs prévus de consanguinité sur 50 ans ($\Delta F-50$). Les calculs sont basés sur l'équation connue $N_e = 4MF/(M+F)$ (voir ci-dessus) et ses hypothèses inhérentes (EAAP–AGDB, 2005). Les races sont classées dans l'une des cinq catégories selon $\Delta F-50$: pas en danger, <5 pour cent; potentiellement en danger, 5–15 pour cent; légèrement en danger, 16–25 pour cent; en danger, 26–40 pour cent; et en danger critique, >40 pour cent. Les races peuvent passer à une catégorie supérieure sur la base d'un ensemble de facteurs de risques additionnels: un taux élevé de croisements avec d'autres races; une évolution à la baisse du nombre de femelles reproductrices; ou un nombre faible de troupeaux reproducteurs (ibid.).

L'UE, dans le cadre du Règlement de la Commission (CE) no 817/2004, établit les seuils de l'état de danger pour les paiements incitatifs aux fermiers qui élèvent des races menacées. Les calculs se basent sur le nombre total de femelles reproductrices dans tous les pays de l'UE. Des seuils séparés sont établis pour chaque espèce: bovins – 7 500, moutons – 10 000, chèvres – 10 000, équidés – 5 000, porcs – 15 000 et espèces avicoles – 25 000. Certains arguments peuvent se considérer pour soutenir ces seuils plutôt élevés. Gandini et al. (2004) constatent que, tandis que dans le cadre européen une race avec 1 000 ou plus femelles

reproductrices peut généralement se considérer durable, ceci n'est pas toujours le cas ailleurs et qu'il est généralement plus facile de prendre des mesures pour maintenir une population que des mesures pour son rétablissement.

L'ONG Rare Breeds International a également élaboré un système basé sur le nombre de femelles reproductrices de race pure enregistrées qui classe les races prioritaires en quatre catégories: critique, en danger, vulnérable et à risque (Alderson, 2003). D'autres facteurs (nombre d'unités de sélection, nombre de lignées paternelles isolées, évolutions de la population, distance entre les unités principales de sélection) qui pourraient idéalement s'inclure dans une estimation de l'état de danger, ne sont pas pris en compte pour éviter une excessive complexité des calculs (ibid.).

Références

- Alderson, L. 2003. Criteria for the recognition and prioritisation of breeds of special genetic importance. *Animal Genetic Resources Information*, 33: 1–9.
- Convention sur la diversité biologique (CDB). Texte de la Convention. Article 2. Emploi des termes. Conclue à Rio de Janeiro, le 5 juin 1992. (disponible à l'adresse Internet <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-un-fr.pdf>).
- EAAP–AGDB. 2005. *Factors used for assessing the status of endangerment of a breed*. L'Association européenne de production animale–Banque de données de génétique animale. (disponible à l'adresse Internet <http://www.tiho-hannover.de/einricht/zucht/eaap/>).
- FAO. 1992a. Monitoring animal genetic resources and criteria for prioritization of breeds, par K. Majjala. Dans J. Hodges, ed. *The management of global animal genetic resources*, Proceedings of an FAO Expert Consultation, Rome, Italie, avril 1992, Animal Production and Health Paper No. 104. Rome.

- FAO. 1992b. The minimum number of preserved populations, par I. Bodó. Dans J. Hodges, ed. *The management of global animal genetic resources*, Proceedings of an FAO Expert Consultation, Rome, Italie, avril 1992, Animal Production and Health Paper No. 104. Rome.
- FAO. 1995. *Global impact domain – animal genetic resources*, par E.P. Cunningham. Rome.
- FAO. 1999. *The global strategy for the management of farm animal genetic resources*. Executive Brief. Rome.
- FAO. 2001. *Preparation of the first report on the state of the world's animal genetic resources. Guidelines for the development of country reports*. Rome.
- FAO. 2003. Defining livestock breeds in the context of community-based management of farm animal genetic resources, par J.E.O. Rege. Dans *Community-based management of farm animal genetic resources*. Proceedings of the workshop held in Mbabane, Swaziland, 7–11 mai 2001. Rome.
- Gandini, G.C., Ollivier, L., Danell, B., Distl, O., Georgoudis, A., Groeneveld, E., Martyniuk, E., van Arendonk, J.A.M. et Woolliams, J.A. 2004. Criteria to assess the degree of endangerment of livestock breeds in Europe. *Livestock Production Science*, 91(1-2): 173–182.
- Hammak, S.P. 2003. *Creating cattle breeds and composites*. College Station Texas. Texas Cooperative Extension, Texas A & M University.
- Köhler-Rollefson, I. 1997. Indigenous practices of animal genetic resource management and their relevance for the conservation of domestic animal diversity in developing countries. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 114: 231–238.
- Lush, J.L. 1994. *The genetics of populations. Iowa Agriculture and Home Economics Experiment Station*. Special Report 94. Ames, Iowa, Etats-Unis d'Amérique. Iowa State University.
- Woolliams, J.A. 2004. Managing populations at risk. Dans G. Simm, B. Villanueva, K.D. Sinclair et S. Townsend, eds. *Farm animal genetic resources*, pp. 85–106. *British Society for Animal Science*, Publication 30. Nottingham, Royaume-Uni. Nottingham University Press.

Législation européenne citée

Règlement (CE) n° 817/2004 de la Commission du 29 avril 2004 portant modalités d'application du règlement (CE) n°1257/1999 du Conseil concernant le soutien au développement rural par le Fonds européen d'orientation et de garantie agricole (FEOGA) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:153:0030:0081:FR:PDF>

Directive 77/504/CEE du Conseil, du 25 juillet 1977, concernant les animaux de l'espèce bovine reproducteurs de race pure <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31977L0504:FR:HTML>