

Section B

Méthodes de caractérisation

1 Introduction

La caractérisation des ressources zoogénétiques englobe toutes les activités associées à l'identification, à la description qualitative et quantitative, et à la documentation des populations raciales, et des habitats naturels et des systèmes de productions auxquels elles sont, ou ne sont pas, adaptées. Le but est d'obtenir une meilleure connaissance des ressources zoogénétiques, de leurs utilisations présentes et, éventuellement, futures pour l'alimentation et l'agriculture dans des environnements définis, et leur état actuel en tant que populations raciales différentes (FAO, 1984; Rege, 1992). Au niveau national, la caractérisation comprend l'identification des ressources zoogénétiques du pays et l'enquête sur ces ressources. Le processus comprend également la documentation systématique des informations collectées pour faciliter l'accès. Les activités de caractérisation devraient favoriser la conception de prévisions objectives et fiables sur la performance des animaux dans des environnements définis et comparer ainsi la performance potentielle à l'intérieur des différents systèmes de production d'un pays ou d'une région. Il s'agit, par conséquent, d'un travail plus approfondi qu'une simple récolte de rapports existants.

Les renseignements obtenus par le processus de caractérisation favorisent une prise de décision éclairée sur les priorités de la gestion des ressources par les différents groupes d'intérêt, dont les agriculteurs, les gouvernements au niveau national et régional et les organismes internationaux (FAO, 1992; FAO/PNUE, 1998). Ces décisions politiques

visent à promouvoir la mise en valeur des ressources zoogénétiques tout en garantissant la conservation de ces ressources pour les besoins des générations présentes et futures.

2 Caractérisation – la base des processus décisionnels

Une considération clé pour la gestion des ressources zoogénétiques au niveau national est la capacité de comprendre si, à un moment donné, une population d'une race particulière est durable de façon autonome ou en danger. Cette première évaluation (enquête de base²) de l'état de la race/de la population se base sur des renseignements sur:

- la taille et la structure de la population;
- la distribution géographique;
- la diversité intraraciale; et
- la relation génétique entre races lorsque les populations se trouvent dans plus d'un pays (par ex. le mouton Djallonke de l'Afrique de l'Ouest).

² Les informations de base font référence à une population animale particulière ciblée à un moment donné et dans un environnement de production spécifique. Selon le degré de changement, ces informations doivent se mettre à jour environ une fois par génération. L'étude de base devrait caractériser les attributs phénotypiques et moléculaires des femelles et des mâles reproducteurs au sein de la population. Il faudrait avoir environ 100 femelles et 30 mâles adultes si l'on veut effectuer la caractérisation phénotypique, mais environ un tiers de ces chiffres peut être acceptable pour estimer la diversité moléculaire.

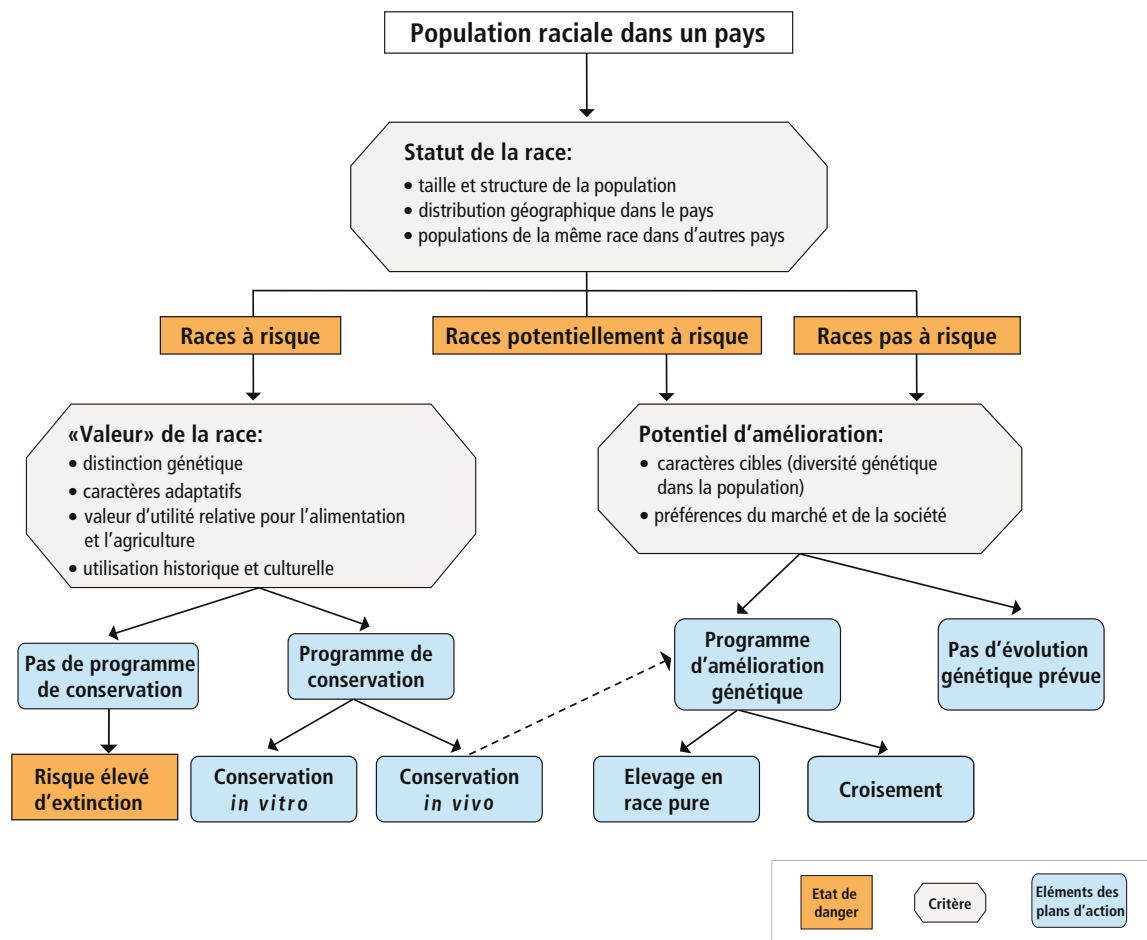
PARTIE 4

Si une race/une population n'est pas en danger, aucune action immédiate de mise en œuvre des mesures de conservation n'est nécessaire. Cependant, il faudra prendre des décisions, dans le cadre des plans de développement nationaux pour les animaux d'élevage, sur le besoin de réaliser un programme d'amélioration génétique – en réponse, par exemple, aux conditions changeantes du marché. Les informations sur les avantages à long terme pour les éleveurs et la société sont à la base des décisions concernant de tels programmes d'amélioration.

Si une race est en danger, des stratégies actives de conservation doivent se mettre en place ou il faudra accepter la perte potentielle de la race. Pour allouer les ressources limitées disponibles pour les programmes de conservation, il faut d'abord établir les races prioritaires. Ces décisions peuvent se baser sur le caractère génétique distinctif, les caractères d'adaptation, la valeur relative pour l'alimentation et l'agriculture ou les valeurs historique et culturelle des races concernées. Cette information est également nécessaire pour décider l'approche la plus prometteuse entre les stratégies de conservation *in vivo* ou *in*

FIGURE 47

Information nécessaire pour l'établissement des stratégies de gestion



vitro ou une combinaison des deux. Si les races à conserver se trouvent dans plus d'un pays, les décisions devraient se prendre au niveau régional. Par conséquent, les institutions/organisations de coordination régionales et les politiques nationales de soutien sont nécessaires pour faciliter la prise de décision et passer à l'action. A ce jour, on n'a reçu que très peu d'exemples d'actions concertées par plusieurs pays en matière de gestion des ressources zoogénétiques.

Si l'on veut prendre des décisions sur les stratégies de conservation et les programmes de mise en valeur des races durables de façon autonome, il faut avoir des informations complètes qui incluent:

- la description des caractéristiques typiques phénotypiques de la population raciale, y compris les caractéristiques et l'aspect physiques, les caractéristiques économiques (par ex. la croissance, la reproduction et la qualité/le rendement des produits) et certaines mesures (par ex. l'étendue) de variation de ces caractères – la concentration est généralement axée sur les attributs productifs et adaptatifs de la race;
- la description des environnements de production (cadre 68), de l'habitat originaire et du système de production de la population élevée – certaines races sont élevées dans plus d'un environnement de production, dans un certain nombre de pays et, parfois, en dehors de leur zone géographique d'origine;
- la documentation de toute caractéristique spéciale (caractéristique unique) de la population en termes d'adaptation et de production – incluant les réponses aux facteurs de stress environnemental (maladies et parasites, phénomènes météorologiques extrêmes, faible qualité des aliments pour animaux, etc.);
- les images des mâles et des femelles adultes typiques dans leur environnement de production habituel;
- la connaissance autochtone pertinente (incluant, mais non seulement, la

connaissance spécifique au genre) des stratégies de gestion traditionnelles des communautés pour l'utilisation de la diversité génétique de leurs animaux d'élevage;

- la description des actions de gestion en cours (utilisation et conservation) et les acteurs impliqués;
- la description de toute relation génétique connue entre les races à l'intérieur et à l'extérieur du pays.

Outre les informations énumérées pour les deux types d'intervention (conservation et mise en valeur), les informations supplémentaires suivantes sont utiles à choisir les races prioritaires et les zones géographiques idéales pour les programmes de conservation:

- la distinction génétique des races et leur importance par rapport à la diversité génétique totale parmi les races prises en considération (pour optimiser la diversité conservée pour les générations humaines futures);
- l'origine et la mise en valeur des races; et
- les caractéristiques génétiques uniques (ou phénotypiques, si les attributs génétiques ne sont pas connus) et leur importance dans les environnements de production présents ou attendus.

Au niveau national, les décideurs doivent identifier les races pour lesquelles les programmes d'amélioration génétique seraient les plus avantageux. De tels programmes pourraient inclure les races classées en danger et inscrites à un programme de conservation. Les investissements en faveur de l'amélioration raciale devraient être justifiés par des rendements adéquats des capitaux investis, qui sont déterminés par les niveaux de performance, par les caractéristiques adaptatives spéciales et/ou par les utilisations et les valeurs spécifiques des races, dans un environnement de production donné ou selon les changements prévus dans l'environnement de production (y compris les conditions du marché). Ainsi, les données de performance, la description des attributs et des valeurs particulièrement utiles

PARTIE 4

Cadre 68

Descripteurs de l'environnement de production pour les ressources zoogénétiques

Une description complète de l'environnement de production est essentielle pour utiliser les données de performance et pour comprendre les adaptations particulières des races/des populations. L'adaptabilité des races est complexe et difficile à mesurer directement, mais elle peut se caractériser indirectement par la description des variables principales (critères) qui ont affecté un pool génique animal (race) au cours du temps, et qui ont probablement optimisé son aptitude à l'adaptation à cet environnement spécifique. Ainsi, une description (améliorée) des environnements de production est extrêmement importante pour mieux comprendre l'aptitude à l'adaptation de ressources zoogénétiques spécifiques.

En janvier 1998, un groupe d'experts s'est réuni à Armidale, en Australie, et a conçu une approche très détaillée et clairement structurée, en utilisant cinq critères pour caractériser la plupart, sinon tous, les environnements de production, pour toutes les espèces animales utilisées pour l'alimentation et l'agriculture. Les cinq critères étaient: le climat; le terrain; les maladies, les complexes de maladies et les parasites; la disponibilité des ressources; et les interventions de gestion (FAO, 1998). Au niveau supérieur, trois à sept indicateurs pour chaque critère ont été formulés pour caractériser (c.-à-d. décrire et mesurer les variables dans) les environnements de production. Pour chaque indicateur, deux ou plus vérificateurs ont été identifiés pour le spécifier ou mesurer. Lors de l'atelier, il ressortit que de

nombreux pays en développement ne disposaient que de capacités faibles pour collecter et analyser les variables des environnements de production et qu'un système de description moins complexe serait par conséquent préférable car il serait probablement plus utilisé. En dépit de ces préoccupations, il fallait des informations très détaillées pour ce système. Une approche moins détaillée et plus pragmatique pour la description des systèmes de production faciliterait probablement les efforts entrepris pour commencer à combler les grandes lacunes de la documentation sur les races. Il faudrait toutefois encourager une approche détaillée chaque fois que c'est possible.

Le système conçu lors de la réunion d'Armidale est probablement la première tentative d'élaboration d'un ensemble structuré de descripteurs des environnements de production à utiliser dans la caractérisation des races d'animaux d'élevage. La base de données du Système d'information sur les ressources génétiques des animaux domestiques (DAGRIS), élaboré par l'Institut international de recherche sur l'élevage (ILRI), inclut un domaine consacré à «l'habitat» de chaque race, mais il n'existe aucune structure pour les entrées et l'information est à ce jour assez limitée. La base de données «Breeds of Livestock (races des animaux d'élevage)» de l'Université de l'état de l'Oklahoma fournit des informations sur les environnements de production, mais elles ne se basent pas non plus sur un ensemble systématique de descripteurs.

et une description détaillée de l'environnement de production sont des éléments essentiels de la prise de décisions sur les programmes de mise en valeur des races.

L'ensemble des informations nécessaires pour l'élaboration de programmes de sélection appropriés favorise également le choix de la race à prendre en considération lorsque l'environnement de production évolue, que ce soit par des changements des pratiques d'élevage, des

conditions du marché, des préférences culturelles ou par des facteurs biophysiques (par ex. facteurs de stress climatique ou maladies). De façon semblable, ces informations sont nécessaires pour la conception des programmes de repeuplement des ressources zoogénétiques à mettre en place suite aux catastrophes naturelles (sécheresses, inondations, etc.), aux foyers de maladies ou aux troubles civils. Le repeuplement peut se baser sur les ressources zoogénétiques disponibles dans un

pays, en provenance d'autres pays de la région, ou d'une autre région, ou d'autres régions dans le monde. Dans tous les cas, pour les programmes de repeuplement, il faudrait avoir les animaux les mieux adaptés à l'environnement de production dans lequel ils seront introduits.

Les décisions sur la gestion peuvent avoir des caractéristiques et une importance différentes au niveau subnational, national, régional et international. Il est par conséquent important que les informations pertinentes sur les caractéristiques

raciales soient accessibles aux décideurs, à tous les niveaux. Par exemple, il peut arriver qu'un pays ne veuille pas investir dans la conservation d'une race locale spécifique, mais qu'une organisation régionale ou internationale décide que la race représente une ressource génétique unique et qu'il est dans l'intérêt mondial de la conserver.

TABLEAU 97

Informations sur les espèces de mammifères enregistrées dans la Banque de données mondiale des ressources zoogénétiques

<ul style="list-style-type: none"> • INFORMATIONS GÉNÉRALES Espèce Noms de la race (nom le plus courant et autres noms locaux) Distribution 	<ul style="list-style-type: none"> • QUALITÉS SPÉCIALES Qualités spécifiques des produits Caractéristiques sanitaires spécifiques Adaptabilité à un environnement spécifique Caractéristiques spéciales de reproduction Autres qualités spéciales
<ul style="list-style-type: none"> • DONNÉES SUR LA POPULATION Information de base sur la population: Année de collecte des données Taille totale de la population (étendue ou chiffre exact) Fiabilité des données sur la population Evolution de la population (croissante, stable, décroissante) Chiffres sur la population basés sur (recensement/enquête au niveau de l'espèce/des races ou estimations) Information avancée sur la population: Nombre de femelles et de mâles reproducteurs Pourcentage de femelles accouplées aux mâles de la même race et pourcentage de mâles utilisés pour la reproduction Nombre de femelles inscrites au livre/registre généalogique Utilisation de l'insémination artificielle et stockage de sperme et d'embryons Nombre de troupeaux et taille moyenne des troupeaux 	<ul style="list-style-type: none"> • CONDITIONS DE GESTION Système de gestion Mobilité Alimentation des adultes Période de logement Conditions spécifiques de gestion
<ul style="list-style-type: none"> • UTILISATIONS PRINCIPALES Énumérées par ordre d'importance 	<ul style="list-style-type: none"> • CONSERVATION IN SITU Description des programmes de conservation <i>in situ</i>
<ul style="list-style-type: none"> • ORIGINE ET DÉVELOPPEMENT Etat actuel de domestication (domestique/sauvage/marronnisée) Classification taxonomique (race/varietà/souche/lignée) Origine (description et année) Importation Année d'établissement du livre généalogique Organisation qui surveille la race (adresse) 	<ul style="list-style-type: none"> • CONSERVATION EX SITU Sperme stocké et nombre de reproducteurs représentés Embryons stockés et nombre de reproductrices et de reproducteurs représentés dans les embryons Description des programmes de conservation <i>ex situ</i>
<ul style="list-style-type: none"> • MORPHOLOGIE Taille et poids des adultes Nombre et forme/taille des cornes Couleur Caractères spécifiques visibles Type de poils et/ou laine 	<ul style="list-style-type: none"> • PERFORMANCE Poids à la naissance Age de maturité sexuelle Age moyen des mâles reproducteurs Age à la première mise bas et intervalle entre les mises bas Durée de la vie productive Production de lait et durée de l'allaitement (mammifères) Matière grasse du lait Viande maigre Gain journalier Poids à l'abattage Rendement à l'abattage Conditions de gestion dans lesquelles la performance a été mesurée
	<p>Source: FAO/PNUE (2000).</p>

PARTIE 4

TABLEAU 98

informations sur les espèces aviaires enregistrées dans la Banque de données mondiale pour les ressources zoogénétiques

<ul style="list-style-type: none"> • INFORMATIONS GÉNÉRALES <ul style="list-style-type: none"> Espèce Noms de la race (nom le plus courant et autres noms locaux) Distribution • DONNÉES SUR LA POPULATION <ul style="list-style-type: none"> Information de base sur la population: <ul style="list-style-type: none"> Année de collecte des données Taille totale de la population (étendue ou chiffre exact) Fiabilité des données sur la population Evolution de la population (croissante, stable, décroissante) Chiffres sur la population basés sur (recensement/enquête au niveau de l'espèce/race ou estimations) Information avancée sur la population: <ul style="list-style-type: none"> Nombre de femelles et de mâles reproducteurs Pourcentage de femelles accouplées aux mâles de la même race et pourcentage de mâles utilisés pour la reproduction Nombre de femelles inscrites au livre/registre généalogique Utilisation de l'insémination artificielle et stockage de sperme et d'embryons Nombre de troupeaux et taille moyenne des troupeaux • UTILISATIONS PRINCIPALES <ul style="list-style-type: none"> Enumérées par ordre d'importance • ORIGINE ET DÉVELOPPEMENT <ul style="list-style-type: none"> Etat actuel de domestication (domestique/sauvage/marronnisée) Classification taxonomique (race/variété/souche/lignée) Origine (description et année) Importation Année d'établissement du livre généalogique Organisation qui surveille la race (adresse) • MORPHOLOGIE <ul style="list-style-type: none"> Poids de l'adulte vivant Types de plumes Couleur du plumage Couleur de la peau Couleur des tarses et des pieds Type de crête Couleur de la coquille Caractères visibles spécifiques 	<ul style="list-style-type: none"> • QUALITÉS SPÉCIALES <ul style="list-style-type: none"> Qualités spécifiques des produits Caractéristiques sanitaires spécifiques Adaptabilité à un environnement spécifique Caractéristiques spéciales de reproduction Autres qualités spéciales • CONDITIONS DE GESTION <ul style="list-style-type: none"> Système de gestion Mobilité Alimentation des adultes Période de logement Conditions spécifiques de gestion • CONSERVATION IN SITU <ul style="list-style-type: none"> Description des programmes de conservation <i>in situ</i> • CONSERVATION EX SITU <ul style="list-style-type: none"> Sperme stocké et nombre de reproducteurs représentés Description des programmes de conservation <i>ex situ</i> • PERFORMANCE <ul style="list-style-type: none"> Age de maturité sexuelle Première ponte et intervalle des pontes Durée de la vie productive Nombre d'œufs par an Gain journalier Poids à l'abattage Rendement à l'abattage Conditions de gestion dans lesquelles la performance a été mesurée <p>Source: FAO/PNUE (2000).</p>
--	--

3 Outils de caractérisation

3.1 Enquêtes

Les enquêtes sont entreprises pour collecter de façon systématique les données nécessaires à identifier les populations raciales et décrire leurs caractéristiques visibles, la distribution géographique, les utilisations, l'élevage en général et leurs environnements de production.

Des enquêtes initiales approfondies doivent s'entreprendre au moins une fois; certains éléments de l'enquête peuvent se répéter si l'on observe des changements significatifs dans le secteur de l'élevage.

Dans le cadre du travail visant à élaborer des banques de données mondiales pour la gestion des ressources zoogénétiques, la FAO a élaboré une liste complète des descripteurs d'animaux et d'environnements en tant que guide pour les activités de caractérisation standardisée aux différents niveaux (FAO, 1986a,b,c). Cependant, ces descripteurs étaient trop complexes pour une application universelle. Par conséquent, la FAO a élaboré des formats simplifiés pour la collecte des données sur les espèces aviaires et de mammifères (voir résumé des données aux tableaux 97 et 98). Cette initiative se basait sur l'expérience de l'EAAP, qui avait entamé la collecte des données au cours des années 80 et avait ensuite créé le premier système d'information assisté par ordinateur, connu sous le nom d'EAAP-AGDB. L'ILRI, en collaboration avec la FAO (Rowlands *et al.*, 2003), a élaboré et testé une approche pour la collecte et l'analyse des informations au niveau des exploitations et des races, au Zimbabwe. Un enseignement clé de ce travail est que les exigences de logistique et de temps nécessaires pour les enquêtes, la gestion et l'analyse des données approfondies sur les animaux d'élevage peuvent être grossièrement sous-estimées. Il a été également constaté que les résultats des différentes techniques d'enquête doivent être vérifiés par des études génétiques moléculaires complémentaires (Ayalew *et al.*, 2004)

Selon la Stratégie mondiale pour la gestion des ressources zoogénétiques, les enquêtes sur les ressources zoogénétiques prévoient dix catégories de variables, incluant les informations de base et avancées sur la population raciale, les principales utilisations, l'origine et le développement et l'évolution, les caractéristiques morphologiques typiques, les niveaux moyens de performance, les caractéristiques spéciales et les activités de conservation en cours.

3.2 Suivi

Les changements de la taille et de la structure de la population doivent se documenter de façon régulière pour toutes les races. Ces contrôles devraient s'entreprendre sur une base annuelle ou biannuelle car l'application des technologies de reproduction modernes, le marché mondial, les demandes du marché et les politiques en faveur de certaines races particulières facilitent les changements rapides de la taille et de la structure des populations raciales.

Le suivi devrait s'entreprendre au moins une fois par génération, surtout pour les races classifiées à risque ou potentiellement à risque. Les enquêtes doivent s'organiser à des intervalles d'environ huit ans pour les chevaux et les ânes, de cinq ans pour les bovins, les buffles, les moutons et les chèvres, de trois ans pour les porcs et de deux ans pour les espèces aviaires.

A présent, la plupart des recensements nationaux des animaux d'élevage n'incluent pas de données au niveau de la race et, par conséquent, l'établissement de rapports réguliers sur les populations raciales n'a pas lieu. Les espèces et les races classifiées à risque devraient être surveillées de façon régulière. Ce suivi est la base de l'alerte rapide au niveau national.

Les informations obtenues lors des activités de suivi donnent la possibilité d'ajuster les plans de gestion des ressources zoogénétiques. Les programmes de suivi doivent être soigneusement conçus pour que les informations puissent remonter aux fermiers, aux responsables et aux autres acteurs impliqués. Les approches de suivi doivent être flexibles et les activités des différents acteurs convenablement coordonnées, car chaque groupe surveillera des paramètres différents. Par exemple, les fermiers s'occuperont des paramètres de la production; les responsables des ressources de la mise au point des inventaires raciaux; et les administrateurs de la rentabilité des différents programmes. Le suivi est également nécessaire pour évaluer les progrès obtenus dans la mise en œuvre des plans d'action et identifier de nouvelles priorités, questions, possibilités.

PARTIE 4

Le suivi peut représenter un aspect extrêmement coûteux de la gestion des ressources zoogénétiques. Cependant, si les pays ont des approches de suivi stratégiques, et tirent des avantages des ressources existantes, il peut se révéler rentable. Les données sur la taille de la population et sur la localisation géographique sont nécessaires pour la gestion des ressources génétiques à risque élevé de danger. Dans ce cas, la simple quantification régulière et l'établissement de rapport sur les tailles réelles de la population par les acteurs directement impliqués peuvent se considérer des modalités adéquates et praticables. Les grandes populations largement dispersées nécessitent l'établissement d'échantillons stratifiés pour surveiller une part de la population présente dans chaque principale région géographique du pays. La carence d'outils faciles à utiliser pour la collecte des données, l'insuffisance de personnel formé en matière d'évaluations et le manque de prise de conscience de la part des décideurs et des exécutants de l'importance d'une telle information, représentent des défis de taille.

Dans chaque pays, il est parfois possible de surveiller les ressources zoogénétiques grâce à des activités déjà sur place, par exemple, les recensements nationaux des animaux d'élevage, ce qui évite des coûts additionnels significatifs. Il est également possible de créer des centres de suivi efficaces où les animaux sont vendus ou commercialisés, comme les ventes aux enchères et les marchés locaux. Cette approche, qui prévoit que les animaux s'approchent des surveillants, peut réduire les coûts de façon considérable. Cependant, la concentration sur les animaux commercialisés ne reflète probablement pas de façon précise la structure des populations cibles. Dans les pays où les groupements de fermiers, les sociétés d'éleveurs ou les livres généalogiques sont présents, le repérage des enregistrements peut représenter un moyen très efficace de surveiller des races particulières. Il est également possible d'associer les activités de suivi et les tâches des bureaux gouvernementaux existants. Par exemple, les biologistes de la faune

sauvage pourraient apporter une contribution au suivi des populations d'animaux d'élevage lors des enquêtes sur les espèces sauvages. Les responsables sanitaires pourraient enregistrer les chiffres des populations d'animaux d'élevage par race lors des contrôles sur les transformations des produits alimentaires ou de l'exécution des services vétérinaires. Toutes ces options, toutefois, doivent être abordées avec attention et les aspects négatifs potentiels doivent être considérés. La valeur des informations qui peuvent s'obtenir par le biais d'activités déjà sur place doit être considérée par rapport non seulement aux informations supplémentaires, mais également aux coûts plus élevés d'enquêtes spécialement conçues et conduites pour surveiller les ressources zoogénétiques.

Pour faciliter l'inclusion des données raciales aux recensements d'animaux d'élevage nationaux, le prochain Programme mondial de recensement de l'agriculture (réalisé par la FAO tous les 10 ans pour aiguiller les pays dans la conduite de leurs recensements agricoles) (FAO, 2006) encourage les pays à collecter et signaler les données sur les animaux d'élevage au niveau de la race.

3.3 Caractérisation génétique moléculaire

La caractérisation génétique moléculaire étudie le polyphormisme des molécules protéiques sélectionnées et des marqueurs d'ADN pour mesurer la variation génétique au niveau de la population. Le niveau de polyphormisme observé dans les protéines étant faible et, par conséquent, l'applicabilité aux études sur la diversité étant limitée, les polyphormismes au niveau de l'ADN sont les marqueurs de choix pour la caractérisation génétique moléculaire (voir section C).

Le processus de caractérisation génétique moléculaire comprend l'échantillonnage sur le terrain du matériel biologique (souvent échantillons de sang ou de racines de poils), l'extraction au laboratoire de l'ADN des échantillons, le dosage en laboratoire (par ex. le génotypage ou le séquençage), l'analyse des données, la

préparation des rapports et la maintenance d'une base de données d'informations génétiques moléculaires. L'échantillonnage pour l'analyse moléculaire peut s'associer aux enquêtes et/ou au suivi, car les seules informations moléculaires ne peuvent pas s'utiliser pour prendre les décisions sur l'utilisation et la conservation.

La caractérisation génétique moléculaire s'entend principalement pour explorer la diversité génétique au sein et entre les populations animales, et déterminer les relations génétiques parmi ces populations. De façon plus spécifique, les résultats du travail de laboratoire sont utilisés pour:

- déterminer les paramètres de diversité intra et interraciales;
- identifier les localisations géographiques de populations particulières et/ou de mélange génétique entre les populations d'origines génétiques différentes;
- fournir des informations sur les relations évolutives (arbres phylogénétiques) et déterminer les centres d'origines et les routes de migration;
- mettre en œuvre des activités de cartographie génétique, y compris l'identification des porteurs de gènes connus;
- identifier la paternité et les liens génétiques (par ex. les empreintes de fragments de restriction d'ADN) au sein des populations;
- soutenir l'amélioration génétique assistée par marqueurs des populations animales; et
- élaborer des répertoires d'ADN pour la recherche et le développement (FAO, 2005).

Chez les populations pour lesquelles les informations sur la généalogie et la structure de la population sont limitées ou absentes, les marqueurs moléculaires peuvent également s'utiliser pour estimer la taille effective de la population (N_e).

En l'absence de données complètes sur la caractérisation raciale et de documentation sur l'origine des animaux reproducteurs, les informations des marqueurs moléculaires

peuvent fournir les estimations les plus facilement accessibles sur la diversité génétique au sein ou entre un ensemble donné de populations.

3.4 Systèmes d'information

Les systèmes d'information ou les bases de données peuvent être utilisés pour différents objectifs, mais, dans l'ensemble, ils contiennent d'importants renseignements pour la prise de décision, la recherche, la formation, la planification et l'évaluation des programmes, l'établissement des rapports d'activités et la sensibilisation du public. Un système d'information se compose habituellement de matériel, de logiciels (applications), de données organisées (information) et de matériel de communication. Il peut être opéré soit manuellement, soit électroniquement en utilisant des ordinateurs, soit par une combinaison des deux méthodes. L'information peut se trouver dans une seule machine électronique ou dans un réseau d'ordinateurs ou, en alternative, dans l'Internet, favorisant ainsi l'accès de l'extérieur pour la vision ou, dans les systèmes dynamiques interactifs, pour la mise à jour des informations.

Le but général des systèmes d'information est de rendre possible et de soutenir la prise de décision sur la valeur présente et les potentielles utilisations futures des ressources zoogénétiques par une vaste gamme d'acteurs, comme les praticiens de développement, les fermiers et les chercheurs. Pour cette raison, ils doivent intégrer les outils essentiels pour la prise de décision et satisfaire ainsi les besoins des acteurs au niveau subnational, national, sous-régional, régional et mondial. Cependant, les utilisateurs qui opèrent dans ces structures ou niveaux hiérarchiques différents auront tous des objectifs différents et seront intéressés par des aspects différents des données du système d'information. Par exemple, les utilisateurs du niveau régional ou mondial seront plus intéressés par la distribution transfrontalière des races, les marchés transfrontaliers, les risques de maladies transfrontières et l'échange transfrontières de matériel génétique.

PARTIE 4

Cadre 69 Systèmes d'information au plan mondial

DAD-IS [<http://www.fao.org/dad-is>]

Le Système mondial d'information sur la diversité des animaux domestiques (DAD-IS), élaboré par la FAO, est la première base de données pour les ressources zoogénétiques, accessible au plan mondial, dynamique et multilingue. Il a été lancé comme outil clé de communication et d'information pour la mise en œuvre de la Stratégie mondiale pour la gestion des ressources zoogénétiques, pour assister les pays et les réseaux de pays dans leurs programmes respectifs (FAO, 1999). En plus des informations et des images sur les races au niveau de pays, DAD-IS dispose d'une bibliothèque virtuelle qui contient un grand nombre de documents techniques et politiques sélectionnés, y compris les instruments et les directives pour la recherche liée aux ressources zoogénétiques. Il propose des liens d'Internet aux sources d'information électroniques pertinentes et dispose également d'une installation pour l'échange des commentaires et pour répondre aux questions d'information spécifiques réunissant différents acteurs: fermiers, scientifiques, chercheurs, praticiens du développement et décideurs politiques. DAD-IS fournit un résumé d'informations nationales sur l'origine, la population, l'état de danger, les caractéristiques spéciales, la morphologie et la performance des races, telles que fournies par les pays membres de la FAO. A présent, la base de données contient plus de 14 000 populations raciales nationales de 35 espèces et 181 pays. Une caractéristique clé du DAD-IS est qu'il représente un outil sécurisé de stockage d'information et de communication. Chaque pays décide quand et quelles données raciales publiera sa personne contact officiellement désignée (Coordonnateur national – CN pour la gestion des ressources zoogénétiques). Voir les tableaux 97 et 98 pour un résumé des informations enregistrées, stockées et diffusées par la base de données mondiale sur les races contenue dans le DAD-IS.

DAD-IS:3 a été reconstitué sur la base du même logiciel et de la même fonctionnalité d'EFABIS (Système européen d'information sur la biodiversité

des animaux d'élevage – <http://efabis-eaap.tzv.fal.de>), et avec une interface de transmission semblable. Le logiciel a été élaboré dans le cadre d'un projet de l'Union européenne visant à surmonter le problème d'incompatibilité entre EAAP–AGDB (un système européen précédent) et DAD-IS. Le nouveau système rend possible la création d'un réseau de systèmes d'information partagée avec une synchronisation automatique des données. Les pays et les régions possèdent les outils nécessaires pour la création de leur propre système d'information basé sur le web. Les contenus de l'information et l'interface peuvent se traduire en toute langue locale. La vision de l'interface peut s'adapter selon les goûts locaux. En dehors de la structure de fonds des données, les pays et les régions peuvent définir de façon plus poussée les structures des données pour refléter leurs besoins spécifiques. Ces spécificités ne seraient pas synchronisées avec les systèmes d'information de plus haut niveau. La Pologne a créé le premier système d'information national dans ce nouveau cadre (<http://efabis.izoo.krakow.pl>) et a défini des structures additionnelles pour ajouter des données sur l'élevage des poissons et des abeilles. Les Coordonnateurs nationaux peuvent intégrer au système des informations sur la race, des images, des publications, des liens à d'autres sites Internet, des adresses de contact et des nouvelles.

DAGRIS [<http://dagris.ilri.cgiar.org/>]

Le Système d'information sur les ressources génétiques des animaux domestiques (DAGRIS) est élaboré et géré par l'Institut international de recherches sur l'élevage (ILRI). Il a été conçu en 1999 en tant qu'outil visant à réunir les informations disponibles sur les ressources zoogénétiques mondiales. En plus des informations obtenues d'une synthèse de la littérature sur les origines, la distribution, la diversité, les caractéristiques, les utilisations et l'état actuels des races indigènes,

• suite

Cadre 69 *suite* Systèmes d'information au plan mondial

DAGRIS est unique parce qu'il inclut des références et des résumés complets de la littérature publiée ou non publiée sur les races présentes dans le système. DAGRIS a été conçu pour soutenir la recherche, la formation, la sensibilisation du public, l'amélioration génétique et la conservation. La première version de la base de données a été mise en Internet au mois d'avril 2003 et est également disponible sur CD-ROM. Aujourd'hui, la base de données contient plus de 19 200 enregistrements de caractères sur 154 races de bovins, 98 de moutons et 62 de chèvres de l'Afrique, plus 129 races et écotypes de poules et 165 races de porcs d'Afrique et de certains pays asiatiques. Les pages d'information sur les races de DAGRIS fournissent un lien pour la page de la race correspondante dans le système DAD-IS de la FAO et vice-versa.

Le champ d'application de DAGRIS a été élargi et, dans un avenir proche, il inclura d'autres espèces (dindes, oies et canards) et d'autres pays en Asie (Ayalew *et al.*, 2003). Les prochaines actions prioritaires pour DAGRIS sont:

1. l'élaboration d'un nouveau module qui donne la possibilité à tous les usagers de charger dans la base de données les informations de recherche pertinentes pour que les administrateurs puissent saisir et assembler des informations raciales autrement non disponibles;
2. l'élaboration de liens SIG (système d'information géographique) dans la base de données pour permettre les références géographiques d'autant d'informations raciales que possible; et
3. l'élaboration d'un modèle pour un module de pays DAGRIS pour aider les pays intéressés à développer et personnaliser la base de données.

Breeds of Livestock (Races des animaux d'élevage) – Université de l'état de l'Oklahoma [<http://www.ansi.okstate.edu/breeds>]

Le Département de zoologie de l'université de l'état de l'Oklahoma, aux Etats-Unis d'Amérique, gère cette ressource informatique qui a été établie en 1995. Elle fournit une brève description des races en termes d'origine, de distribution, de caractéristiques typiques, d'utilisation et d'état de la population ainsi que des photographies et des images, et des références clés pour les informations sur la race. Elle présente une liste de races provenant de toutes les régions de la planète avec des options de choix par région. En janvier 2006, la base de données avait un total de 1 063 races incluant 280 moutons, 262 bovins, 217 chevaux, 100 chèvres, 72 porcs, 8 ânes, 8 buffles, 6 chameaux, 4 cerfs, 1 lama, 1 yak, 64 poules, 10 canards, 7 dindes, 7 oies, 1 pintade et 1 cygne à cou noir. Elle fournit également des liens à l'information pertinente de sa bibliothèque virtuelle d'animaux d'élevage. Le but est d'élargir le champ d'application du système, en termes de nombre des races et des informations éducatives et scientifiques qu'il contient grâce à la collaboration avec les individus et les universités de par le monde. La proposition d'informations (matériel écrit ou images) sur les races non incluses à la liste, ou d'informations additionnelles sur celles qui sont déjà incluses est la bienvenue.

Inversement, les thématiques plus pertinentes pour les utilisateurs du niveau national et subnational (local) sont la taille de la population raciale, les structures des troupeaux, et les facteurs de stress associés aux environnements locaux.

Les liens et l'échange d'information entre ces structures hiérarchiques, ainsi qu'avec des sources externes d'information, ajoutent de la valeur aux systèmes d'information. Les bases de données complémentaires échangent les informations par

PARTIE 4

le biais d'un système de transfert de données, ou sont utilisées en tant que « passerelles » par le biais de liens électroniques par Internet. Par exemple, les bases de données nationales ou subnationales des ressources zoogénétiques pourraient se relier aux bases de données géophysiques (climat, sols, eaux et paysage). Les liens fonctionnels entre ces ensembles de données pourraient favoriser la création de cartes sur les risques des maladies des animaux et les informations sur les adaptations spécifiques de races particulières aux environnements stressants.

Les bases de données nationales sur la diversité des animaux domestiques sont des instruments essentiels de planification. Elles présentent l'état actuel de la connaissance sur la taille, la distribution, l'état et la valeur usuelle des ressources zoogénétiques. Elles donnent la possibilité d'accéder aux informations sur les activités de gestion planifiées ou en cours. De plus, elles favorisent l'identification des lacunes dans l'information existante.

A présent, un certain nombre de systèmes d'informations électroniques de domaine public sur la diversité zoogénétique sont globalement accessibles et contiennent des données provenant de plus d'un pays. Deux systèmes – le Système d'information sur la diversité des animaux domestiques (DAD-IS) et le Système européen d'information sur la biodiversité des animaux d'élevage (EFABIS) (ancien EAAP-AGDB) – sont liés au système mondial d'information pour les ressources zoogénétiques de la FAO. Le Système d'information sur les ressources génétiques des animaux domestiques (DAGRIS) de l'ILRI est une base de données d'information synthétisée sur les recherches de la littérature publiée et non publiée. Le système d'information de l'Université de l'état de l'Oklahoma sur les races d'animaux d'élevage fournit des résumés des origines, des caractéristiques et des utilisations des races. Le contenu de ces systèmes d'information est décrit au cadre 69.

Les ressources informatiques ont à présent des installations pour des recherches simples par pays ou par race uniquement. Idéalement, elles

devraient disposer de tous les renseignements disponibles et permettre aux usagers d'exprimer des jugements éclairés sur la valeur de chaque renseignement. Si les chercheurs et les décideurs doivent atteindre l'information dont ils ont besoin, la fonctionnalité des systèmes d'information existants devra considérablement augmenter pour faciliter l'extraction et l'analyse personnalisée des différentes catégories d'information au sein et entre les différentes sources de données. Le champ d'application de l'acquisition des données doit également être élargi pour que les informations raciales puissent être reliées aux environnements basés sur le système d'information géographique et sur la cartographie du système de production. Ceci favorisera la prévision des caractères adaptatifs faiblement documentés, comme la résistance aux maladies, à partir de la distribution et de l'utilisation passée et présente de la race (Gibson *et al.*, 2007).

Les systèmes d'information pour les ressources zoogénétiques ont été élaborés et administrés comme des biens publics mondiaux et attirent avec difficulté les investissements du secteur privé ou des principaux organismes de financement. Ceci explique la faible quantité d'information présente dans les systèmes par rapport à celle qui est potentiellement disponible et qui serait nécessaire si ces systèmes veulent atteindre les objectifs déclarés. Pour éviter ces difficultés, il faudrait établir des fonctionnalités d'interconnexion et d'interopérabilité entre les systèmes d'information. Ceci a été atteint par FABISnet (un système d'information partagé pour les ressources zoogénétiques) qui permet aux pays d'établir des systèmes d'informations nationaux basés sur le web pouvant échanger les données de base avec les niveaux supérieurs du réseau – les systèmes régionaux (tels qu'EFABIS) et le système mondial (DAD-IS).

4 Conclusions

La caractérisation adéquate des ressources zoogénétiques est une condition préalable pour la réussite des programmes de gestion et la prise de décision éclairée sur la mise en valeur des animaux d'élevage nationaux. Les instruments élaborés dans le domaine de la caractérisation devraient favoriser une approche stratégique et cohérente à l'identification, la description et la documentation des populations raciales. L'intérêt pour ce genre d'approche augmente lentement et certains aspects de la caractérisation sont de plus en plus abordés. L'attention a été particulièrement concentrée sur la caractérisation moléculaire. Cependant, des méthodes et des instruments pour organiser les enquêtes et le suivi sont encore nécessaires.

Deux éléments importants qui sont encore absents des descriptions raciales de nombreux pays et régions sont la définition claire des races respectives pour leur donner une identité unique et la description des environnements de production auxquels elles sont adaptées. Une structure de base pour la définition des environnements de production a été proposée, mais elle doit encore être examinée et mise en œuvre. Les systèmes d'information en place liés aux races doivent être développés pour que la saisie, la transformation, l'accessibilité et l'interconnectivité des informations soient plus faciles.

Idéalement, les instruments et les méthodes pour la prise de décision sur la gestion des ressources zoogénétiques, ainsi que les outils d'alerte et de réponse rapides, devraient se fonder sur l'information complète obtenue en utilisant les méthodes décrites ci-dessus. Cependant, puisqu'une action immédiate est nécessaire, il faut disposer d'instruments et de méthodes pouvant utiliser de façon efficace les informations incomplètes.

Références

- Ayalew, W., Rege, J.E.O., Getahun, E., Tibbo, M. et Mamo, Y. 2003. Delivering systematic information on indigenous animal genetic resources – the development and prospects of DAGRIS. Dans *Proceedings of the Deutscher Tropentag 2003, Technological and Institutional Innovations for Sustainable Rural Development*, organisée du 8 au 10 octobre 2003. Göttingen, Allemagne. (disponible également à l'adresse Internet <http://www.tropentag.de/2003/abstracts/full/28.pdf>).
- Ayalew, W., van Dorland, A. et Rowlands, J. 2004. *Design, execution and analysis of the livestock breed survey in Oromia Regional State, Ethiopia*. Addis Ababa et Nairobi. OADB (Oromia Agricultural Development Bureau) et ILRI (Institut international de recherches sur l'élevage).
- DAGRIS. 2004. *Système d'information sur les ressources génétiques des animaux domestiques (DAGRIS)*. J.E.O. Rege, W. Ayalew et E. Getahun, eds. Addis Ababa. Institut international de recherches sur l'élevage.
- FAO. 1984. *Animal genetic resource conservation by management, databanks and training*. Animal Production and Health Paper No. 44/1. Rome.
- FAO. 1986a. *Animal genetic resources data banks – 1. Computer systems study for regional data banks*. Animal Production and Health Paper No. 59, Volume 1. Rome.
- FAO. 1986b. *Animal genetic resources data banks – 2. Descriptor lists for cattle, buffalo, pigs, sheep and goats*. Animal Production and Health Paper No. 59, Volume 2. Rome.
- FAO. 1986c. *Animal genetic resources data banks – 3. Descriptor lists for poultry*. Animal Production and Health Paper No. 59, Volume 3. Rome.

PARTIE 4

- FAO. 1992. *The management of global animal genetic resources*. Proceedings of an Expert Consultation, Rome, Italie, avril 1992. Edité par J. Hodges. Animal Production and Health Paper No.104. Rome.
- FAO. 1998. *Report: Working group on production environment descriptors for farm animal genetic resources*. Rapport d'un groupe de travail, organisé à Armidale, Australie, 19 – 21 janvier 1998. Rome.
- FAO. 2005. Genetic characterization of livestock populations and its use in conservation decision making, par O. Hannotte et H. Jianlin. Dans J. Ruane et A. Sonnino, eds. *The role of biotechnology in exploring and protecting agricultural genetic resources*, pp. 89–96. Rome. (disponible également à l'adresse Internet www.fao.org/docrep/009/a0399e/a0399e00.htm).
- FAO. 2006. *A system of integrated agricultural censuses and surveys, volume 1, World Programme for the Census of Agriculture 2010*. Statistical Development Series No. 11. (disponible également à l'adresse Internet <http://www.fao.org/es/ess/census/default.asp>).
- FAO/PNUE. 1998. Premier recueil de lignes directrices pour l'élaboration de plans nationaux de gestion des ressources génétiques des animaux d'élevage. Rome.
- FAO/PNUE. 2000. Liste mondiale d'alerte pour la diversité des animaux domestique, 3ème édition. Edité par B.D. Scherf. Rome.
- Gibson, J.P., Ayalew, W. et Hanotte, O. 2007. Measures of diversity as inputs for decisions in conservation of livestock genetic resources. Dans D.I. Jarvis, C. Padoch et D. Cooper, eds. *Managing biodiversity in agroecosystems*. New York, Etats-Unis d'Amérique. Columbia University Press.
- Oklahoma State University. 2005. *Breeds of livestock*. Stillwater, Oklahoma, Etats-Unis d'Amérique. Department of Animal Science, Oklahoma State University. (disponible à l'adresse Internet <http://www.ansi.okstate.edu/breeds/>).
- Rege, J.E.O. 1992. Background to ILCA's animal genetic resources characterization project, objectives and agenda for the research planning workshop. Dans J.E.O. Rege et M.E. Lipner, eds. *Animal genetic resources: their characterization, conservation and utilization*. Research planning workshop, ILCA, Addis Ababa, Ethiopie, 19-21 février, 1992, pp. 55–59. Addis Ababa. International Livestock Centre for Africa.
- Rowlands, J., Nagda, S., Rege, E., Mhlanga, F., Dzama, K., Gandiya, F., Hamudikwanda, H., Makuza, S., Moyo, S., Matika, O., Nangomasha, E. et Sikosana, J. 2003. *The design, execution and analysis of livestock breed surveys - a case study in Zimbabwe*. Rapport pour la FAO. Nairobi. Institut international de recherches sur l'élevage.