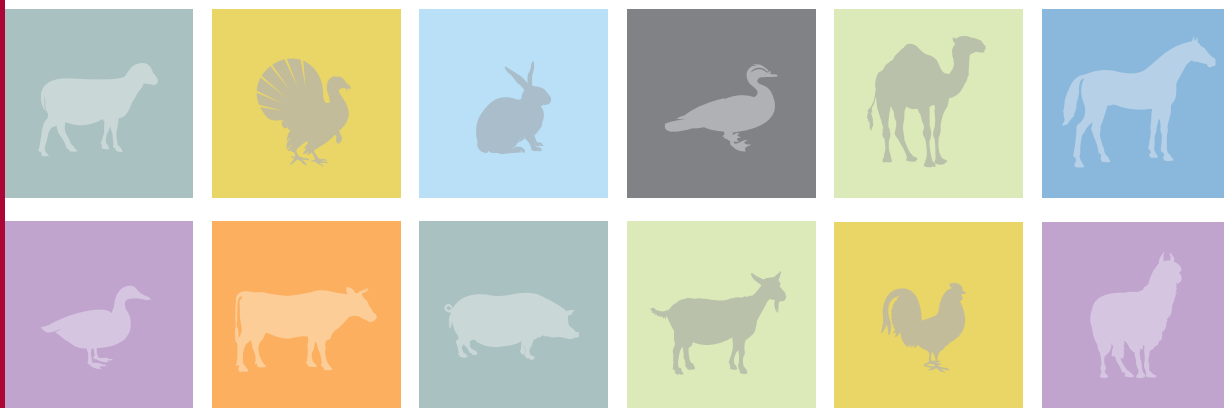


FAO PRODUCTION ET SANTÉ ANIMALES



directives

CARACTÉRISATION PHÉNOTYPIQUE DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES ANIMALES

COMMISSION DES
RESSOURCES GÉNÉTIQUES
POUR L'ALIMENTATION
ET L'AGRICULTURE



CARACTÉRISATION
PHÉNOTYPIQUE DES RESSOURCES
GÉNÉTIQUES ANIMALES

Citation recommandée

FAO. 2013. *Caractérisation phénotypique des ressources génétiques animales.* Directives FAO sur la production et la santé animales No. 11. Rome.

Traduction: Vanessa Board

Révision technique du texte: Xavier Rognon

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

E-ISBN 978-92-5-207843-2 (PDF)

© FAO, 2013 [édition française]

© FAO, 2012 [édition anglaise]

La FAO encourage l'utilisation, la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Sauf indication contraire, le contenu peut être copié, téléchargé et imprimé aux fins d'étude privée, de recherches ou d'enseignement, ainsi que pour utilisation dans des produits ou services non commerciaux, sous réserve que la FAO soit correctement mentionnée comme source et comme titulaire du droit d'auteur et à condition qu'il ne soit sous-entendu en aucune manière que la FAO approuverait les opinions, produits ou services des utilisateurs.

Toute demande relative aux droits de traduction ou d'adaptation, à la vente ou à d'autres droits d'utilisation commerciale doit être présentée au moyen du formulaire en ligne disponible à www.fao.org/contact-us/licence-request ou adressée par courriel à copyright@fao.org.

Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être achetés par courriel adressé à publications-sales@fao.org.

Table des matières

Acronymes	vii
Remerciements	ix
Préambule	xi
Introduction	1
Justification	1
Contexte et élaboration des directives	2
Guide de l'utilisateur	3
SECTION A	
Cadre conceptuel	7
Qu'est-ce que la caractérisation phénotypique?	9
Populations non décrites	9
Le concept de race	10
Approches de caractérisation	12
Procédures quantitatives d'identification des races	14
Composantes de la caractérisation phénotypique	17
SECTION B	
Cadre opérationnel	29
Dresser la liste des parties prenantes	31
Constituer l'équipe chargée de l'étude	31
Recueillir les informations de base	34
Clarifier les objectifs et le cadre de l'étude	35
SECTION C	
Collecte de données pour la caractérisation primaire	39
Développer le cadre d'échantillonnage	41
Préparer l'équipement et les méthodes de collecte de données	43
Préparer le protocole de collecte des données	49
Former les agents recenseurs et leurs superviseurs	50
Effectuer des tests pilotes et préliminaires sur les instruments de l'étude	51
Organiser la logistique des travaux sur le terrain	51
Finaliser le plan de collecte des données	52

SECTION D	
Collecte de données pour la caractérisation avancée	53
Examiner le cadre et les objectifs	55
Développer le cadre de l'échantillonnage	56
Préparer les outils pour la collecte de données	57
Préparer le protocole de collecte des données	61
Former les éleveurs ou les agents recenseurs et leurs superviseurs	61
Effectuer des tests pilotes et préliminaires sur les instruments de l'étude	62
Organiser la logistique du travail sur le terrain	62
Finaliser le plan de collecte de données	63
SECTION E	
Gestion et analyse des données	65
Gestion des données	67
Analyse des données	70
SECTION F	
Rapports et communication	77
Rapports d'avancement provisoires	80
Rapport final	80
Produits de communication supplémentaires	82
La voie à suivre – intégrer les résultats de l'étude dans les futurs projets	85
Références et annexes	87
Références bibliographiques	89
Annexe 1 – Liste de contrôle pour la caractérisation phénotypique des bovins	93
Directives générales	93
Variables discrètes ou qualitatives	93
Variables quantitatives	94
Données au niveau du troupeau	94
Données relatives à l'origine et au développement	95
Données recueillies sur les caractères nécessitant des mesures répétées	96
Illustrations	97
Annexe 2 – Liste de contrôle pour la caractérisation phénotypique des ovins et caprins	101
Directives générales	101
Variables discrètes ou qualitatives	101

Variables quantitatives	102
Données au niveau du troupeau	102
Données relatives à l'origine et au développement	103
Données recueillies sur les caractères nécessitant des mesures répétées	104
Illustrations	105
Annexe 3 – Liste de contrôle pour la caractérisation phénotypique des poulets	113
Directives générales	113
Variables discrètes ou qualitatives	113
Variables quantitatives	114
Données au niveau du troupeau	114
Données relatives à l'origine et au développement	114
Données recueillies sur les caractères qui nécessitent de répéter les mesures	115
Illustrations	117
Annexe 4 – Liste de contrôle pour la caractérisation phénotypique des porcs	121
Directives générales	121
Variables discrètes ou qualitatives	121
Variables quantitatives	122
Données sur le troupeau	122
Données relatives à l'origine et au développement	123
Données recueillies sur les caractères nécessitant des mesures répétées	123
Illustrations	124
Annexe 5 – Descripteurs des milieux de production	129
Partie I: Informations générales	129
Partie II: Environnement naturel	129
Partie III: Environnement technique	132
Partie IV: Caractéristiques socio-économiques	134
Partie V: Qualités particulières de la race	136
Annexe 6 – Définition des termes	139
Variables quantitatives pour les mesures corporelles	139
Classes de dentition chez les chèvres	139
Estimation de l'âge des moutons et des chèvres à partir de la denture	140
Description de l'évaluation de l'état corporel	140
Descripteurs du plumage des poulets	141
Descripteurs du milieu de production	143

ENCADRÉS

1	Un programme d'amélioration de la race fondé sur des informations de caractérisation insuffisantes - le cas du mouton Criollo bolivien	4
2	Définitions des catégories de race et des termes connexes	11
3	Une méthode rapide d'évaluation de la production laitière chez les races bovines	21
4	Comment combiner la caractérisation génétique avec la caractérisation phénotypique - un exemple	22
5	Modèle de productivité globale pour l'évaluation comparée des performances des ressources zoogénétiques	27
6	Exemples d'outils de surveillance pour la collecte des données sur les ressources zoogénétiques	36
7	L'utilisation de la caractérisation avancée pour élaborer un programme d'amélioration de la race - le cas du mouton à queue fine de Sumatra	37
8	Estimation de l'âge des moutons et des chèvres à partir de leur denture	43
9	Exemple simple pour déterminer la taille de l'échantillon	44
10	Le choix des méthodes statistiques selon le but de l'étude de caractérisation	76
11	Aide-mémoire pour rédiger le rapport sur l'analyse des données	83

TABLEAUX

1	Exemples de parties prenantes locales, régionales et internationales	32
2	Méthodes statistiques pour les études de caractérisation	75
3	Qu'est-ce qui fait un bon rapport de recherche?	81
4	Moyens de communication – forces et faiblesses	84

FIGURES

1	Structure des directives	6
2	Cadre opérationnel pour la caractérisation phénotypique	33

Acronymes

ACSAD	Centre arabe pour l'étude des zones arides et des terres sèches
ADN	Acide désoxyribonucléique
BM	Banque mondiale
CPF	Facteur de correction pour une population finie
CPS	Communauté du Pacifique
DAD-IS	Système d'information sur la diversité des animaux domestiques
DMP	Descripteur normalisé des milieux de production
FABISnet	Réseau de systèmes d'information sur la biodiversité des animaux d'élevage
FIDA	Fonds international de développement agricole
GPS	Système de positionnement global différentiel
ICARDA	Centre international de recherches agricoles dans les régions sèches
IICA	Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture
ILRI	Institut international de recherches sur l'élevage
ISAG	Société internationale de génétique animale
OADA	Organisation arabe pour le développement agricole
OCDE	Organisation pour la coopération et le développement économiques
ONG	Organisation non gouvernementale
SADC	Communauté de développement de l'Afrique australe
SAHN	Sequential, agglomerative, hierarchic and non-overlapping

Remerciements

La préparation de ces directives a débuté en 2008 sous la supervision de Badi Besbes. Le travail initial a été réalisé par Manuel Luque Cuesta. Workneh Ayalew a produit une nouvelle version de ces directives, qui a été présentée et discutée lors d'ateliers organisés en Argentine, au Sénégal et en Italie. Ces ateliers ont réuni 100 scientifiques, techniciens et décideurs. Une version révisée et mise à jour a été préparée par Badi Besbes, Workneh Ayalew et Dafydd Pilling. Les encadrés ont été rédigés par Luis Iñiguez et Evangelina Rodero Serrano. Les illustrations ont été préparées par Antje Weyhe. La FAO tient à exprimer ses remerciements à toutes ces personnes et à toutes celles qui ne sont pas mentionnées ici et qui ont généreusement donné de leur temps, leur énergie et leur expertise. Ces directives ont été présentées et approuvées par la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture lors de sa Treizième session ordinaire en juillet 2011.

Préambule

Ces Directives font partie d'une série de publications produites par la FAO pour aider les pays à mettre en œuvre le *Plan d'action mondial pour les ressources zoogénétiques*. Bien que chacune de ces publications aborde un aspect différent de la gestion des ressources zoogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, elles doivent être utilisées conjointement. Les Directives sur la caractérisation phénotypique s'inscrivent dans la Priorité stratégique 1 du *Plan d'action mondial*, ce qui est aussi le cas de deux autres publications: l'une portant sur la surveillance et le suivi des ressources zoogénétiques et l'autre sur la caractérisation moléculaire. Les Directives sur la réalisation d'enquêtes et le suivi (FAO, 2012) présentent une «vision globale» qui décrit le processus de planification des stratégies nationales de collecte et de mise à jour des données relatives aux ressources zoogénétiques; elles présentent les différents types d'enquêtes pouvant être intégrés dans ces stratégies et les grandes étapes de la planification et de la mise en œuvre de ces enquêtes. Les directives sur la caractérisation phénotypique décrivent la façon de mener une étude sur une population animale spécifique et sur son milieu de production – et notamment les critères à prendre en compte et les protocoles de collecte et d'interprétation de ces données. Les directives sur la caractérisation moléculaire (FAO, 2011) portent sur la façon d'obtenir et d'utiliser des échantillons d'ADN en appui à la gestion des ressources zoogénétiques. Bien que leurs objectifs soient différents, ces trois publications abordent inévitablement des sujets communs.

Introduction

JUSTIFICATION

Trois types d'informations - phénotypique, génétique et historique - sont nécessaires pour caractériser les ressources zoogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Le poids accordé à chacun dépend du pays (par exemple, développé ou en développement) et de l'objectif (par exemple amélioration, conservation ou différenciation des races). Ces directives se concentrent sur la collecte et l'utilisation de l'information phénotypique.

La caractérisation phénotypique des ressources zoogénétiques correspond à l'identification des différentes races et à la description de leurs caractéristiques externes et de production dans un environnement et un cadre de gestion donnés, en tenant compte des facteurs socio-économiques qui les affectent. Les informations fournies par les études de caractérisation sont essentielles pour planifier la gestion des ressources zoogénétiques aux niveaux local, national, régional et mondial. Le *Plan d'action mondial pour les ressources zoogénétiques* (FAO, 2007) reconnaît qu'«une bonne compréhension des caractéristiques des races est nécessaire pour guider la prise de décision en matière de programmes de développement et de sélection des animaux d'élevage». La Priorité stratégique 1 du *Plan d'action mondial* est consacrée à «la caractérisation, l'inventaire et la surveillance des évolutions et des risques associés».

Le fait que de nombreuses populations animales n'appartiennent pas à une race reconnue complique l'évaluation de la diversité des ressources zoogénétiques. Même si une partie de ces populations «non décrites» résulte de croisements multiples de races reconnues, certains animaux peuvent appartenir à des groupes (relativement) homogènes qui se distinguent des populations avoisinantes grâce à des caractéristiques phénotypiques identifiables et stables (parmi lesquelles il existe peut-être des caractères uniques et précieux) qui justifient le fait de les distinguer en tant que races distinctes. La caractérisation phénotypique a notamment pour objet de distinguer ou non une population en tant que race. Cette distinction est une condition préalable pour évaluer efficacement la diversité des ressources zoogénétiques et déterminer leur niveau d'érosion génétique. La caractérisation phénotypique est donc fondamentale pour faire l'inventaire national des ressources zoogénétiques, permettre une gestion efficace de ces populations et mettre en place de systèmes d'alerte et d'intervention précoces pour les ressources zoogénétiques.

Les activités de caractérisation phénotypique sont difficiles à mettre en œuvre d'un point de vue logistique et technique. Une planification et une exécution minutieuses sont nécessaires pour s'assurer que ces activités soient efficaces, rentables et bien ciblées (recueillir des données importantes pour les activités prioritaires de développement des ressources zoogénétiques et de l'élevage dans le pays). Le développement et l'utilisation de méthodes et de procédures standardisées sont indispensables pour mener des comparaisons valides

entre des races ou des populations d'animaux d'élevage, que ce soit au niveau national ou international. Ces normes et protocoles sont également nécessaires pour évaluer les demandes de reconnaissance de nouvelles races. Le Plan d'action mondial appelle à l'élaboration de «normes et de protocoles techniques internationaux pour la caractérisation, l'inventaire et la surveillance des évolutions et des risques associés» (Priorité stratégique 2).

Ces directives ont pour principaux objectifs de fournir des conseils sur la façon de mener une étude de caractérisation phénotypique bien ciblée et rentable et contribuer ainsi à améliorer la gestion des ressources zoogénétiques dans le cadre de la mise en œuvre du *Plan d'action mondial* au niveau des pays. Elles contribuent également à veiller à ce que les études de caractérisation phénotypique fournissent une base solide pour les comparaisons internationales entre les races et pour la préparation des évaluations mondiales de l'état des ressources zoogénétiques.

CONTEXTE ET ÉLABORATION DES DIRECTIVES

Le *Plan d'action mondial pour les ressources zoogénétiques* fait appel à la FAO pour publier des directives techniques et soutenir les efforts des pays dans l'amélioration de la gestion des ressources zoogénétiques. Comme mentionné dans le préambule, ces directives sur la caractérisation phénotypique font partie d'une série de directives publiées par la FAO en réponse à cette demande. Lors de sa douzième session ordinaire en 2009, la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture a approuvé les premières directives de la série et a «de plus demandé à la FAO de continuer à actualiser et à approfondir d'autres directives techniques sur la gestion des ressources zoogénétiques pour apporter un soutien important aux pays dans leur mise en œuvre du Plan d'action mondial» (FAO, 2009a).

Les directives s'appuient sur les travaux antérieurs de la FAO sur la caractérisation, qui ont représenté une part importante du programme technique de l'Organisation sur les ressources zoogénétiques, la «Stratégie mondiale pour la gestion des ressources génétiques des animaux d'élevage» (FAO, 1999), dont la mise en œuvre a débuté en 1993 et qui a maintenant été remplacée par le *Plan d'action mondial*. Avant même l'élaboration de la Stratégie mondiale, des méthodes de caractérisation des ressources zoogénétiques ont été décrites dans plusieurs publications dans le cadre des Études FAO: Production et santé animales (FAO, 1984a, b; 1992). La FAO a publié une liste de base complète de variables pour décrire les caractéristiques phénotypiques et génétiques des bovins, des moutons, des chèvres et des poulets afin de faciliter la caractérisation phénotypique systématique de ces espèces (FAO, 1986a, b, c). L'Organisation a également développé le Système d'information sur la diversité des animaux domestiques (DAD-IS) qui sert de référentiel de données et de centre d'informations mondial pour aider les pays à gérer leurs données et les informations liées aux ressources zoogénétiques. Le DAD-IS aide également les pays à s'acquitter de leurs obligations concernant le signalement du statut de leur biodiversité nationale dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique. Les directives actuelles cherchent à fournir des conseils pratiques sur la façon de planifier et mettre en œuvre des projets de caractérisation phénotypique. Les versions préliminaires des directives ont été discutées et évaluées par 100 participants issus de 28 pays lors de trois ateliers qui ont eu lieu en Argentine (décembre 2009), au Sénégal (mars 2010) et en Italie (juin 2010).

GUIDE DE L'UTILISATEUR

Champ d'application de ces directives

Les directives décrivent l'ensemble du processus d'organisation d'une étude de caractérisation phénotypique, de l'identification initiale des objectifs, en passant par la planification et la mise en œuvre des activités sur le terrain, la gestion et l'analyse des données, jusqu'au compte-rendu des résultats de l'étude et la promotion de leur utilisation complète et efficace. L'accent est mis sur l'importance du prélèvement des données à la fois sur les animaux eux-mêmes et sur leurs milieux de production; des conseils pertinents pour ces deux aspects du travail de caractérisation sont inclus dans toutes les sections des directives.

Les directives portent d'une part, sur les activités «primaires» de la caractérisation phénotypique, qui peuvent être menées au cours d'une seule visite et qui donnent une image de base de l'état de la diversité des ressources zoogénétiques dans la zone d'étude, et, d'autre part, sur les activités de caractérisation «avancées», qui exigent des mesures répétées sur une longue période. Des conseils sont donnés pour décider du niveau de caractérisation, primaire ou avancé, nécessaire pour répondre aux objectifs de l'étude et sur la façon dont la caractérisation primaire peut jeter les bases de la caractérisation avancée.

Les directives se concentrent principalement sur les systèmes de production dont le niveau d'intrants est faible ou moyen dans les pays en développement (où les lacunes en termes de connaissances sur les ressources zoogénétiques sont les plus importantes et où devraient se situer les «zones critiques» de perte de la diversité au cours des prochaines décennies). Un grand nombre de caractères précieux restent probablement inconnus ou non documentés au sein de ces populations. Cependant, une grande partie de l'activité décrite est également pertinente pour les pays développés et les systèmes de production à forts niveaux d'intrants, où les activités de caractérisation servent principalement à reconnaître de nouvelles races. En raison des implications financières d'une telle reconnaissance (par exemple le droit de demander des subventions), des procédures de caractérisation plus strictes peuvent s'avérer nécessaires dans ce contexte.

Les directives abordent deux types de situations: celles où les activités de caractérisation ciblent des populations d'animaux non décrits (n'appartenant pas à des races reconnues) et celles où l'objectif est d'améliorer l'état des connaissances sur des races déjà reconnues.

Ces directives concernent principalement les cinq espèces d'animaux d'élevage les plus importantes à l'échelle mondiale - les bovins, les moutons, les chèvres, les poulets et les porcs. Toutefois, les conseils de base sur la façon de planifier et de mettre en œuvre une enquête sont pertinents pour d'autres animaux d'élevage. En outre, les mêmes variables clés peuvent être utilisées pour décrire des espèces animales étroitement apparentées. Par exemple, les descripteurs utilisés pour les bovins peuvent être appliqués aux yaks ou aux buffles avec très peu de modifications. De même, d'autres espèces aviaires peuvent être décrites en utilisant les descripteurs du poulet.

Public cible

Ces directives sont principalement destinées aux personnes impliquées dans la planification et la mise en œuvre des études de caractérisation. Ces études ont généralement été menées par des chercheurs dans des établissements publics de recherche, des étudiants

ENCADRÉ 1**Un programme d'amélioration de la race fondé sur des informations de caractérisation insuffisantes - le cas du mouton Criollo bolivien**

Dans les années 60, la Bolivie possédait environ 12 millions de moutons Criollo, mais une connaissance limitée de leur potentiel, à l'exception de certaines informations relatives à leurs mesures morphologiques et leur apparence. Ces animaux jouent un rôle majeur dans les systèmes de production andins – à la fois dans les systèmes mixtes agriculture-élevage et les systèmes de pâturage - et contribuent aux moyens d'existence de nombreux ménages grâce à la production de viande, de laine, de fromage, de lait et de fumier. La taille des troupeaux est comprise entre 40 et 60 têtes.

Au cours de la même décennie, le Gouvernement bolivien et l'Université de l'Utah ont mis en œuvre un programme de coopération pour étudier les moyens d'améliorer les systèmes de production andins. Les chercheurs, qui étaient insuffisamment documentés sur le potentiel du mouton Criollo, ont conclu que sa petite taille (le poids moyen d'un adulte est de 24 kg) et sa faible production d'une laine de qualité médiocre (800 g/mouton/an) devaient être améliorées en le croisant avec des races plus performantes. Un programme de croisement avec les moutons Corriedale, Targhee et Rambouillet en provenance des États-Unis d'Amérique a été mené et s'est prolongé jusqu'au milieu des années 80.

Trente ans plus tard, le producteur de moutons de montagne n'est pas devenu un producteur de laine fine. Certains producteurs ont augmenté leur production de laine, mais, en raison de la petite échelle de production, il

n'y a pas eu d'augmentation substantielle des revenus. La taille des animaux a augmenté, et avec elle leur besoin en aliments dans un environnement où l'alimentation dépend de pâturages naturels dégradés. Dans de nombreux cas, la fertilité des moutons Criollo natifs (> 90 pour cent) a diminué, mais la mortalité des agneaux est restée élevée. Beaucoup de producteurs élèvent de nouveau des moutons de type Criollo, mais désormais de plus grande taille.

Des chercheurs boliviens ont reconnu qu'ils n'avaient pas suffisamment tenu compte à la fois du potentiel productif du mouton Criollo et de ses caractéristiques particulières (en dehors de leur petite taille et de leur faible poids, ainsi que de leur apparence «désagréable»). Suite à cette expérience, des études de caractérisation ont été menées sur la capacité productive du mouton Criollo dans les conditions d'élevage en ferme et sur la demande du marché. Elles ont montré que certains agriculteurs percevaient un revenu régulier provenant de la vente de fromages de brebis fabriqués à partir des petites quantités de lait produites par les animaux. De plus, la demande pour la viande ovine Criollo sur les marchés était assez importante, en particulier dans les principales villes des régions montagneuses du pays. Enfin, les paysans préféraient utiliser la laine de mouton Criollo pour la fabrication de feutre et l'artisanat local. Aucune de ces caractéristiques n'avaient été prises en compte lors de la mise en œuvre du programme d'élevage, qui n'a, par conséquent, pas répondu aux besoins des producteurs.

Cet exemple illustre quelques-unes des conséquences d'un programme mal conçu fondé sur une caractérisation insuffisante de la population cible.

Auteur: Luis Iñiguez.

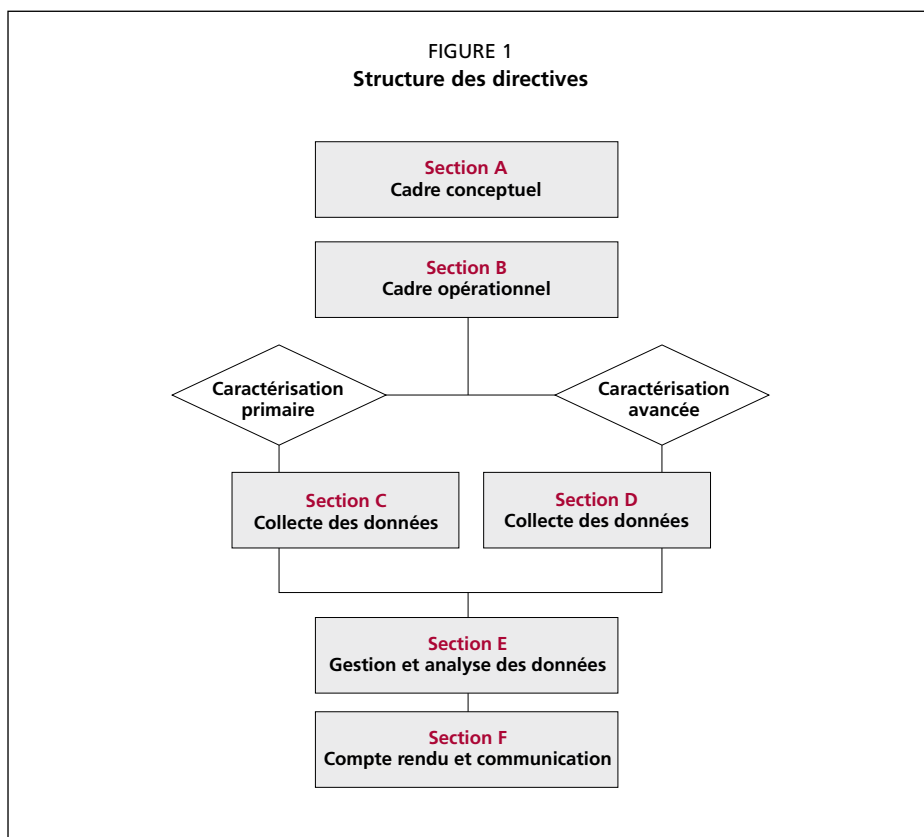
impliqués dans la recherche académique et le personnel des projets de développement du secteur de l'élevage. Malheureusement, les résultats de ces études ont souvent fini par prendre la poussière sur les étagères. Il est donc important de souligner que tous ceux qui envisagent d'entreprendre une étude de caractérisation phénotypique doivent d'abord s'assurer qu'elle répond à une «demande» spécifique d'informations. Dans un scénario idéal, l'étude de caractérisation s'effectuerait dans le cadre d'une stratégie nationale cohérente de renforcement des connaissances sur les ressources zoogénétiques du pays, dans le but de posséder une base solide pour atteindre les objectifs prioritaires de la gestion des ressources zoogénétiques et du développement du secteur de l'élevage. Quel que soit le contexte, il faut clairement réfléchir à la contribution qu'apportera l'étude à la gestion future des ressources zoogénétiques, et consulter au préalable les utilisateurs potentiels des résultats de cette étude.

Les directives peuvent également aider les décideurs à mieux comprendre la contribution potentielle des études de caractérisation phénotypique aux politiques et programmes nationaux de gestion des ressources zoogénétiques et les pratiques impliquées dans la mise en œuvre de telles études.

Structure des directives

Ces directives sont divisées en six sections (figure 1). La section A présente le contexte conceptuel et théorique avant d'aborder les conseils pratiques dans les autres sections. Elle commence par discuter de la signification du terme «caractérisation phénotypique» en exposant les concepts de «race» et de «population non-décrite»; elle aborde également l'importance du rôle joué par les espèces sauvages apparentées aux animaux domestiques dans les études de caractérisation phénotypique. Elle distingue ensuite les grandes approches de la caractérisation phénotypique (exploration vs confirmation). Puis elle présente un aperçu des principes et des méthodes d'identification des races, ainsi que des composantes de la caractérisation phénotypique, y compris la description des milieux de production et la valorisation économique des caractères non-productifs.

La section B se concentre sur les activités préparatoires qui précèdent les études individuelles de caractérisation phénotypique. L'accent est mis sur l'importance de lier ces études aux exigences de la stratégie nationale du pays et au plan d'action pour la gestion des ressources zoogénétiques et (s'il y a lieu) à la stratégie d'évaluation et de surveillance nationale. Elle décrit la formation de l'équipe de recherche, la collecte des informations de base, la clarification des objectifs et le champ d'application de l'étude (y compris la distinction fondamentale entre la caractérisation primaire et avancée). Les sections C et D décrivent les activités de collecte de données. La première se concentre sur la caractérisation primaire et la seconde sur la caractérisation avancée. La section E décrit la gestion des données (y compris le contrôle de la qualité, la saisie, le nettoyage, la transformation et l'archivage des données) et l'analyse des données (y compris une discussion sur les ressources nécessaires, les programmes statistiques, les étapes critiques du processus d'analyse et l'interprétation des résultats). Les caractérisations primaire et avancée sont ici décrites dans une seule section. La section F fournit des conseils sur la manière de rendre compte des résultats de l'étude et de les communiquer aux parties prenantes concernées.



Ces directives fournissent dans leurs annexes des listes de contrôle pour décrire les principales espèces d'élevage et leurs milieux de production. Ces listes sont conçues comme des guides qui peuvent être adaptés, si nécessaire, pour faire correspondre les objectifs au contexte des études de caractérisation spécifiques.

Les directives ne décrivent pas les normes pour les variables quantitatives et qualitatives, les outils de collecte de données, la précision de l'enregistrement des données ou les méthodes de gestion et de stockage des données. En revanche, elles présentent les options et les approches et conseillent les utilisateurs sur la façon de les adapter à leurs besoins.

SECTION A

Cadre conceptuel



Cadre conceptuel

QU'EST-CE QUE LA CARACTÉRISATION PHÉNOTYPIQUE?

Le terme «caractérisation phénotypique des ressources zoogénétiques» désigne généralement l'identification de races distinctes et la description de leurs caractéristiques externes et productives dans un milieu de production donné. Au sein de ces directives, la définition est élargie pour inclure la description du milieu de production. Le terme «milieu de production» est utilisé ici pour inclure non seulement le milieu «naturel», mais aussi les pratiques de gestion et les différentes utilisations des animaux et de leurs produits, ainsi que des facteurs sociaux et économiques comme l'orientation du marché, les opportunités de marché de niche et les questions de parité hommes-femmes. L'étude de la répartition géographique des races fait ici partie intégrante de la caractérisation phénotypique. Les procédures complémentaires utilisées pour connaître la base génétique des phénotypes et leurs modes de transmission d'une génération à l'autre, et établir des relations entre les races, correspondent à la caractérisation génétique moléculaire (FAO, 2011). La caractérisation phénotypique et génétique moléculaire des ressources zoogénétiques est essentiellement utilisée pour mesurer et décrire la diversité génétique de ces ressources afin de les comprendre et les utiliser de façon durable.

Les directives distinguent deux phases ou niveaux de caractérisation. Le terme «caractérisation primaire» est utilisé pour désigner les activités qui peuvent être réalisées en une seule visite sur le terrain (par exemple la mesure des caractéristiques morphologiques des animaux, les entretiens avec les éleveurs, l'observation et la mesure de certains aspects du milieu de production, la cartographie de la répartition géographique). Le terme «caractérisation avancée» est utilisé pour décrire les activités qui nécessitent des visites répétées. Ces activités incluent la mesure des aptitudes de production (par exemple le taux de croissance, la production laitière) et les aptitudes d'adaptation (par exemple la résistance ou la tolérance à des maladies spécifiques) des races dans des milieux de production spécifiques.

POPULATIONS NON DÉCRITES

En raison du manque d'informations exhaustives sur les fragmentations ou sous-structures des populations et sur leur répartition géographique, de nombreuses populations animales dans les régions du monde en développement sont communément appelées «non-décrites» ou «traditionnelles». L'inventaire des races dans ces régions n'est pas considéré comme complet, et de nouvelles races continuent à être identifiées (par exemple Köhler-Rollefson et LIFE Network, 2007; Wuletaw *et al.*, 2008). Par conséquent, les études de caractérisation phénotypique des ressources zoogénétiques doivent principalement être mises en œuvre dans ces régions.

Des procédures simplifiées et cohérentes de caractérisation phénotypique doivent être établies pour aider les pays à établir un inventaire plus complet de leur ressources zoogénétiques.



Il est nécessaire de standardiser ces procédures au niveau mondial pour faciliter l'énumération, l'analyse et la signalisation correctes des races aux niveaux nationaux et internationaux.

LE CONCEPT DE RACE

Dans le cadre de la caractérisation phénotypique, le terme «race» est utilisé pour identifier des populations distinctes, constitutives des ressources zoogénétiques, en tant qu'unités de référence et de mesure. La diversité de ces populations est mesurée de trois façons: la diversité interpopulation (entre races), la diversité intrapopulation (au sein des races), et les inter-relations entre les populations. La caractérisation phénotypique est utilisée pour identifier et documenter la diversité au sein et entre les races distinctes, en fonction de leurs caractères observables. La mesure des relations génétiques entre les races et l'hétérozygotie génétique au sein des races relèvent de la caractérisation moléculaire (FAO, 2011).

Le concept de race est originaire d'Europe et est lié à l'existence d'organisations d'éleveurs. Le terme est maintenant largement utilisé dans les pays en développement, mais il a tendance à se référer à un concept socioculturel plutôt qu'à une entité physique distincte. Par conséquent, l'utilisation de ce terme dans les pays en développement, où sont situées la plupart des populations d'animaux d'élevage traditionnelles et locales du monde, est différente de son utilisation dans les pays développés. Dans les pays développés, les races sont définies par un standard (ensemble de normes phénotypiques), par l'utilisation des livres généalogiques et par l'existence d'associations d'éleveurs officielles souvent soutenues par la législation. Dans les pays en développement, les communautés d'éleveurs et les gouvernements utilisent ce terme moins rigoureusement et identifient davantage les races en fonction de la localisation géographique, l'appartenance ethnique et les traditions des éleveurs que par les caractères phénotypiques des animaux. Dans certains cas, le terme est utilisé de manière interchangeable avec «population», «variété», «souche» ou «lignée» pour décrire des races reconnues au niveau national. Les définitions des termes liés à la race sont fournies dans l'encadré 2.

La FAO utilise une définition large de la notion de race, qui tient compte des différences sociales, culturelles et économiques, et qui peut donc être appliquée au niveau mondial pour mesurer la diversité des animaux d'élevage:

«soit un sous-groupe spécifique de bétail domestique avec des caractéristiques externes définies et identifiables lui permettant d'être identifié par évaluation visuelle d'autres groupes pareillement définis au sein de la même espèce, ou un groupe pour lequel la séparation géographique et/ou culturelle des groupes phénotypiquement semblables a mené à l'acceptation de son identité séparée» (FAO, 1999).

Ces directives utilisent la même définition générique.

En plus de la caractérisation des races reconnues, les directives abordent l'identification et la caractérisation de races n'ayant pas été déjà reconnues au sein des populations traditionnelles et non-décrites. Cela peut être fait par l'étude de la constitution génétique de la population, de ses différences par rapport à d'autres populations ou races, de son histoire et de ses qualités productives, sociales et économiques.

Une des caractéristiques essentielles d'une race est l'isolement presque complet sur plusieurs générations (c'est-à-dire que l'accouplement avec des animaux en dehors de la population a été très limité), qui a permis à la population d'acquérir une apparence et des capacités



nettement différentes de celles des autres races (FAO, 1992; FAO/PNUE, 1998). Dans les communautés traditionnelles d'éleveurs, la connaissance indigène locale fournit peut-être la meilleure information préliminaire disponible sur l'identité de la race; en effet une communauté particulière peut prétendre élever une population de ressources zoogénétiques distincte dans

ENCADRÉ 2

Définitions des catégories de race et des termes connexes

Populations traditionnelles: principalement locales; présentent souvent une grande diversité phénotypique; sont gérées par des fermiers et des éleveurs pastoraux avec une faible intensité de sélection, mais peuvent être soumises à une forte pression de sélection naturelle; le pedigree peut être partiellement connu; les structures génétiques sont principalement influencées par des événements migratoires et des mutations; la taille de la population est généralement grande (moins sujette à l'érosion).

Races standardisées: dérivées des populations traditionnelles grâce à une communauté d'éleveurs qui s'appuient sur une liste reconnue de descripteurs de race «standardisés»; présentent moins de diversité phénotypique car sélectionnées pour répondre aux standards phénotypiques de base; le pedigree est partiellement connu, la structure génétique peut être influencée par des effets fondateurs importants; la population peut être de grande ou petite taille.

Races sélectionnées ou lignées commerciales: dérivées des races standardisées ou de populations traditionnelles grâce à une approche de sélection à visée économique et à l'utilisation de méthodes génétiques quantitatives; les éleveurs ont créé des organisations pour enregistrer les pedigrees et les performances, et des animaux sélectionnés sont mis à la reproduction dans différents troupeaux; la consanguinité augmente en raison de la haute intensité de sélection; les marqueurs moléculaires peuvent être utilisés, par exemple pour les contrôles de filiation et/ou pour l'identification des gènes d'intérêt; la population est généralement de grande taille.

Lignées dérivées: découlent de l'utilisation de méthodes d'élevage spécifiques comme la consanguinité étroite; les lignées consanguines hautement spécialisées présentent une faible variabilité génétique; les lignées synthétiques sont issues du croisement de races standardisées ou de lignées sélectionnées, et présentent un niveau élevé de variabilité génétique; les lignées transgéniques et expérimentales entrent dans cette catégorie; la taille de la population est généralement limitée, sauf pour les lignées synthétiques.

Ces différents types de population peuvent être facilement identifiés dans les populations fortement commercialisées, comme les populations européennes de bovins, de porcs et de poulets. Cette classification peut être moins pertinente pour d'autres espèces comme les camélidés ou les oies. Néanmoins, elle peut être utilisée comme un cadre général couvrant tous les types de populations domestiquées.

Source: adapté de Tixier-Boichard *et al.* (2007).



un environnement spécifique et en suivant une approche commune de reproduction et d'utilisation de ces ressources. Köhler-Rollefson (1997) décrit de la manière suivante la façon dont le concept de race peut être appliqué dans les communautés traditionnelles:

«Une population d'animaux domestiques peut être considérée comme une race, si les animaux répondent aux critères suivants: (i) être soumis à un schéma d'utilisation commun, (ii) partager un habitat/zone de distribution communs, (iii) représenter un patrimoine génétique fortement isolé, et (iv) être considérés comme différenciés par leurs éleveurs».

Que ce soit dans les communautés traditionnelles ou industrialisées, les populations d'animaux d'élevage sont souvent développées, entretenues et influencées par les humains et deviennent par conséquent l'unité de référence pour l'amélioration et la conservation des ressources zoogénétiques. Il convient donc d'identifier ces populations selon leur race et d'inclure dans les études de caractérisation phénotypique à la fois des enquêtes sur les connaissances autochtones et une classification quantitative. Les outils moléculaires peuvent être utilisés pour corroborer la classification des populations en races.

APPROCHES DE CARACTÉRISATION

En termes statistiques, la caractérisation phénotypique peut adopter l'une des deux approches suivantes, selon le type d'informations de base disponibles:

- *L'approche exploratoire* – mise en œuvre dans les cas où aucune donnée de base fiable sur l'existence des races dans la zone d'étude n'est disponible; dans de telles circonstances, la caractérisation phénotypique vise à enquêter sur l'existence de races distinctes dans la zone d'étude.
- *L'approche confirmatoire* – mise en œuvre dans les situations où certaines informations de base sur l'identité et la distribution de la race sont disponibles; dans de telles circonstances, l'objectif de la caractérisation phénotypique est de valider l'identité de la race et de fournir des descriptions systématiques de cette race.

Si les données secondaires disponibles sont insuffisantes pour établir des plans pour la caractérisation phénotypique, des données préliminaires devront être collectées sur le terrain sur l'identité, la répartition géographique et l'importance relative des populations constitutives des ressources zoogénétiques (races reconnues au niveau local et national, populations non-décrites, etc.) dans la zone d'étude, afin de déterminer si une approche exploratoire ou confirmatoire est nécessaire. Les activités préliminaires de collecte de données peuvent inclure des «expéditions cartographiques» – des déplacements au sein de la zone d'étude pour évaluer approximativement la répartition géographique des différentes populations – et des «évaluations rapides» – l'utilisation d'une gamme de techniques de terrain (complétées le cas échéant par des informations provenant de sources secondaires) pour obtenir des informations auprès des populations locales. Lors de l'évaluation rapide, les enquêteurs peuvent collecter des informations grâce à des réunions de groupe et des groupes de réflexion, des entretiens semi-directifs avec des éleveurs individuels et d'autres «informateurs clés» possédant des connaissances sur le sujet concerné, et en observant directement les ressources zoogénétiques. Une série de techniques spécifiques ont été développées pour faciliter les évaluations rapides (appareils de cartographie, calendriers saisonniers, méthode



de classement et de notation, transects, récits sur la descendance, etc.) et peuvent être utilisées pour discuter du système de production local avec des groupes ou des individus. La triangulation – l'utilisation de plusieurs sources complémentaires d'information – est une caractéristique essentielle de l'approche. Des informations complémentaires sur les expéditions cartographiques et les évaluations rapides sont disponibles dans les Directives sur la réalisation d'enquêtes et de suivi pour les ressources zoogénétiques publiées dans cette série (FAO, 2012).

Approche exploratoire

Une fois la zone d'étude désignée, l'étape suivante consiste à élaborer un cadre d'échantillonnage, c'est-à-dire un ensemble de critères qui seront utilisés pour identifier un échantillon de ménages d'éleveurs et d'animaux pour la collecte des données. Si la zone d'étude est étendue, il peut être nécessaire de stratifier l'échantillon en sous-unités plus homogènes en fonction du ou des critères suivants:

- isolement géographique des populations constitutives des ressources zoogénétiques et de leurs habitudes de déplacement ou de migration;
- profils de caractéristiques morphologiques et de production connus dans les populations ou existence de pratiques d'élevage communes;
- informations historiques et connaissances indigènes sur l'origine des ressources zoogénétiques.

L'approche exploratoire de la caractérisation phénotypique nécessite également d'estimer la population totale de bétail dans la zone d'étude, ainsi que le nombre d'éleveurs propriétaires de ces animaux (voir la section C).

Des informations secondaires sur les populations d'élevage dans la zone d'étude doivent être recherchées dans les publications et la littérature grise. Le Système d'information sur la diversité des animaux domestiques (DAD-IS – <http://www.fao.org/dad-is>) peut être une source utile d'informations de base sur l'inventaire des races ainsi que sur leur distribution, les effectifs des populations nationales et l'état de danger des races.

L'approche exploratoire émet l'hypothèse que la population ciblée est homogène et ne possède pas de sous-populations phénotypiquement distinctes. Elle cherche à vérifier cette hypothèse en mesurant et en analysant le modèle de diversité phénotypique au sein de la population cible. Des données phénotypiques standardisées (voir les annexes 1 à 4) sont collectées sur les animaux au sein des échantillons dans les zones d'étude.

La caractérisation primaire (c'est-à-dire la collecte des données lors d'une seule visite de terrain) s'inscrit dans cette approche exploratoire. Par souci de simplicité, ces directives utilisent le terme de caractérisation primaire lorsqu'elles se réfèrent à cette approche.

Approche confirmatoire

L'approche confirmatoire de caractérisation phénotypique a pour but de valider les informations sur l'identité des races disponibles dans les inventaires nationaux des ressources zoogénétiques, la littérature et/ou à travers les connaissances locales. Elle présume que les races connues ont une distribution géographique définie et certains usages et caractéristiques phénotypiques communs. Les descripteurs raciaux standards figurant dans les



annexes 1 à 4 fournissent un cadre pour collecter des données phénotypiques détaillées. Les outils statistiques peuvent être utilisés pour vérifier la présence de différences significatives entre plusieurs variables au sein des populations de la zone d'étude et donc de valider leurs identités en tant que races distinctes. La mise en œuvre d'études génétiques supplémentaires est recommandée pour corroborer ces identités.

L'approche confirmatoire implique également l'évaluation objective des connaissances locales documentées et des autres types d'informations. Cette évaluation peut révéler des problèmes importants de gestion des ressources zoogénétiques qui nécessiteront alors une enquête plus approfondie (par exemple, l'état de danger des races existantes, l'émergence de nouvelles populations composites, et la perception des communautés sur l'identité des races). L'approche peut être utilisée pour examiner de plus près les différences entre les populations identifiées lors de la caractérisation primaire, en vue de valider les classifications et de décrire la façon dont les groupes distincts diffèrent les uns des autres.

L'équipe de recherche trouvera peut être nécessaire d'obtenir des informations supplémentaires ou plus actualisées pour établir la base d'échantillonnage. Dans ce cas, un travail préparatoire de terrain (expéditions cartographiques et/ou évaluations rapides – voir ci-dessus) devra éventuellement être mené dans la zone d'étude.

L'approche confirmatoire est utilisée pour l'évaluation et la comparaison des races dans des conditions d'élevage en station ou en ferme (c'est-à-dire la caractérisation avancée). De telles études se concentrent sur les races qui ont déjà été identifiées, et visent à fournir une évaluation plus complète de leurs performances et de leur adaptation. Par souci de simplicité, ces directives utilisent le terme «caractérisation avancée» lorsqu'elles font référence à l'approche confirmatoire.

PROCÉDURES QUANTITATIVES D'IDENTIFICATION DES RACES

Principes de la classification

En partant du constat que les races d'animaux d'élevage se distinguent par des différences dans leur apparence, leur conformation et leurs dimensions, des procédures quantitatives sont utilisées pour étudier les races au sein des populations traditionnelles en évaluant systématiquement l'ensemble des caractéristiques morphologiques dans les groupes d'animaux, exactement de la même manière que les taxonomistes classent les organismes en groupes hiérarchiques. Ces procédures, connues sous le nom de taxonomie numérique, sont utilisées pour explorer les ressemblances morphologiques globales entre les groupes d'organismes afin de les regrouper de manière hiérarchique, en supposant que les groupes puissent (mais pas nécessairement) représenter des processus évolutionnistes historiques liés à la diversité structurelle brute (Dobzhansky, 1951). Quand, en plus des données morphologiques, les caractéristiques socioculturelles, comme l'association historique avec certaines communautés d'éleveurs dans des milieux de production bien définis, sont utilisées pour délimiter ces groupes d'animaux, alors des races distinctes, qui sont censées partager clairement des caractères héréditaires et des zones de distribution précises, peuvent être identifiées, conformément à la définition large de la race donnée ci-dessus. Cette approche a été appliquée, par exemple, au sein de populations de chèvres traditionnelles en Éthiopie (FARM Africa et ILRI, 1996; Ayalew *et al.*, 2000) et corroborée par des études génétiques



moléculaires (Ticho, 2004). Des preuves génétiques similaires pour confirmer les identités de race phénotypiques ont été obtenues chez des ovins (GebreMichael, 2008), des bovins (Dadi *et al.*, 2008) et des poulets (Halima-Hassen, 2007).

Des analyses de variance multivariée sont utilisées pour déterminer celles, parmi les nombreux caractères mesurés, qui présentent un intérêt pour distinguer les populations, et pour évaluer l'ensemble des caractéristiques morphologiques nécessaires pour le regroupement. Les procédures taxonomiques numériques qui utilisent l'analyse de variance multivariée examinent un grand nombre de caractères observables de valeur égale (c'est-à-dire non pondérées) chez un grand nombre d'individus et cherchent à classer les individus en fonction de leur similarité globale. Cette méthode de classification repose sur le principe selon lequel la variation morphologique des organismes individuels est généralement discontinue et forme des tableaux bien distincts, et chaque tableau comprend un groupe d'individus qui possèdent certaines caractéristiques communes. Ces groupes distincts sont désignés comme races, variétés, espèces, genres, etc. Le classement obtenu en utilisant cette approche est en quelque sorte artificiel, mais les groupes eux-mêmes et les discontinuités observées entre eux ne sont pas des abstractions de la part du classificateur (Dobzhansky, 1951; pp. 3-18). En effet, les modèles de variation morphologique au sein des espèces peuvent être utilisés pour identifier des sous-groupes homogènes d'animaux, et ces sous-groupes peuvent être considérés comme des races ou variétés.

Méthodologie

Analyses discriminantes et de classification. Dans ce type d'analyses, on fait référence aux unités de référence (unités taxonomiques) comme unités taxonomiques opérationnelles (UTO). Selon le profil de variation morphologique perçu au niveau de la population, les UTO peuvent être des animaux individuels ou des groupes homogènes d'animaux. Dans les situations où la ressemblance morphologique est élevée au sein du troupeau, comme dans le cas des populations en élevage pastoral, les valeurs moyennes des animaux échantillonnés - autrement appelées centroïdes - sont considérées comme des UTO. En l'absence d'une telle ressemblance, et en particulier lorsque les identités de race sont moins claires, les individus échantillonnés sont utilisés comme UTO. L'estimation du degré de ressemblance phénotypique (morphologique, physiologique et comportementale) chez les UTO est une étape fondamentale de l'analyse. L'analyse de classification à plusieurs variables est ensuite utilisée pour réorganiser l'ensemble hétérogène des unités taxonomiques en groupes plus homogènes par rapport aux variables (caractères) étudiées (Aldenderfer et Blashfield, 1984). Si la population sélectionnée comprend déjà des catégories distinctes - par exemple si des noms locaux sont donnés aux différentes populations - l'analyse discriminante peut permettre de valider la classification (Klecka, 1980). Les analyses discriminantes et de classification supposent toutes les deux que la variation morphologique globale est une combinaison linéaire des variables individuelles (états des caractères ou mesures phénotypiques) enregistrées sur les UTO (individus ou centroïdes).

L'analyse de classification est utilisée pour classer les UTO en quantifiant les relations de similarité globale des paires d'UTO en ce qui concerne les caractères considérés (Sneath et Sokal, 1973; p. 116). Ces relations peuvent être exprimées comme une distance relative



(c.-à-d. ressemblance) dans un espace euclidien multidimensionnel, dans lequel chaque variable définit un axe. D'un point de vue mathématique, la distance relative correspond plutôt à la mesure d'un ensemble de différences - plus la valeur de cette distance est grande plus la dissemblance entre les UTO est grande. Un arbre hiérarchique (classification) peut être construit (ibid.) en se basant sur les valeurs calculées pour toutes les paires possibles d'UTO.

Analyses en composantes principales. La principale limitation technique pour former directement des groupes à partir de variables morphologiques tient dans le fait que les variables ne sont pas indépendantes les unes des autres, car les variables initiales sont enregistrées sur chaque UTO. L'analyse en composantes principales (ACP) transforme linéairement les variables initiales en un ensemble de variables non corrélées, appelées composantes principales, qui expliquent pour l'essentiel la même information statistique (variance) que l'ensemble originel de variables. Chaque composante principale est une combinaison linéaire de toutes les variables et a une moyenne de zéro et une variance unitaire (Dunteman, 1989). Toutefois, en fonction de la nature de la variation dans l'ensemble de données de base, les premières composantes principales (les plus importantes) peuvent expliquer la plupart de la variation totale. Par conséquent, un ensemble nettement plus petit de composantes principales peut expliquer l'essentiel de la variance dans les variables initiales, en réduisant ainsi le nombre de dimensions (nombre d'axes) dans l'hyperespace correspondant. En outre, l'indépendance des variables transformées assurera l'orthogonalité entre chacun des axes. L'orthogonalité des axes implique que chacun d'entre eux apporte une contribution indépendante à la discrimination entre les UTO ou les groupes d'UTO (regroupements). Les composantes principales calculées peuvent ensuite être utilisées pour développer un arbre de classification en utilisant l'analyse de classification.

Méthode de classification. Il existe plusieurs méthodes différentes de classification (Sneath et Sokal, 1973; pp. 201-244; Pimentel, 1979; p. 79; Aldenderfer et Blashfield, 1984), mais la méthode la plus largement appliquée de classification en systématique biologique, ainsi qu'au niveau des sous-espèces, est la classification ascendante hiérarchique selon le procédé SAHN (*sequential, agglomerative, hierarchic and non-overlapping*). L'algorithme commence avec t UTO séparées qui sont ensuite successivement agglomérées en un nombre de groupes inférieur à t , pour finalement obtenir un ensemble unique contenant les t UTO. Les taxons obtenus, quel que soit leur niveau (rang) sont mutuellement exclusifs (sans chevauchement), c'est-à-dire que les UTO compris dans un taxon n'appartiennent pas à un second taxon du même rang. Un processus itératif de d'agglomération est utilisé pour partitionner les UTO en groupes avec une signification biologique. Cette procédure donne finalement un arbre hiérarchique (ou classification) à partir duquel le nombre désiré de groupes homogènes (regroupements) peut être dérivé. Tant que l'objectif de l'analyse est d'étudier la structure générale des relations entre les UTO telles que représentées dans l'arbre de classification, le nombre de clusters peut être déterminé par des décisions heuristiques. Le choix dont l'interprétation biologique est la plus plausible est considéré comme le meilleur. Ainsi, la procédure est sujette à des biais découlant de l'avis des chercheurs sur ce qui devrait être considéré comme la structure la plus significative pour les données. Les procédures de validation suivantes devraient minimiser les biais:



- reproduire la procédure de classification en utilisant un autre ensemble de données;
- vérifier la précision de la classification grâce à une analyse discriminante par la proportion de cas correctement classés – ce qui confirme aussi indirectement le degré de séparation du groupe;
- contrôler la stabilité (cohérence interne) de la classification après des essais répétés, de préférence en utilisant un autre ensemble de données issues de la même population de référence.

Les résultats ainsi obtenus sont satisfaisants dans la mesure où ils répondent aux deux objectifs principaux de la taxonomie numérique (Sneath et Sokal, 1973, p 11.):

- reproductibilité et comparabilité dans la limite d'un niveau acceptable d'erreur;
- objectivité et absence relative de biais imputables aux sentiments personnels et aux préjugés.

COMPOSANTES DE LA CARACTÉRISATION PHÉNOTYPIQUE

Une étude de caractérisation phénotypique consiste à collecter un certain nombre de différents types de données:

- la répartition géographique des races et, si possible, la taille et la structure de leurs populations;
- les caractéristiques phénotypiques des races, y compris les caractéristiques et l'apparence physiques, les caractères économiques (croissance, reproduction et rendement/qualité de la production) et certaines mesures (par exemple la gamme) de variation de ces caractères - l'accent est généralement mis sur la productivité et les caractères d'adaptation des races;
- des images d'adultes mâles et femelles typiques, ainsi que des troupeaux dans leurs milieux de production typiques;
- des informations sur l'origine et le développement de la race;
- les relations fonctionnelles et génétiques connues avec d'autres races à l'intérieur ou à l'extérieur du pays;
- le milieu naturel et les conditions d'élevage dans lesquels les races sont maintenues;
- les réponses des races face à des facteurs de stress environnementaux, comme les maladies et les parasites, des conditions climatiques extrêmes et une alimentation de mauvaise qualité, ainsi que tous les autres caractères particuliers liés à l'adaptation;
- des connaissances locales pertinentes (y compris les connaissances spécifiques des femmes et des hommes) sur les stratégies de conduite d'élevage appliquées par les communautés pour utiliser la diversité génétique de leur bétail.

Alors que la plupart de ces données peuvent être directement collectées lors du travail de terrain, des informations précieuses peuvent également être obtenues à partir de sources secondaires dans la littérature publiée et non publiée (y compris les ensembles de données électroniques relatives aux milieux de production). Bien que la plupart des éléments énumérés peuvent être recueillis au cours des études de caractérisation primaires (visites uniques sur le terrain), d'autres éléments exigent des études de caractérisation avancées (mesures et observations répétées). Ce dernier groupe comprend des variables qui décrivent les caractéristiques de performances économiques (croissance, production



laitière, production d'œufs, production de laine), l'adaptation (niveaux de résistance et de tolérance face aux facteurs de stress) et les évolutions (par exemple en termes d'effectif et de structure de la population, et de performance phénotypique).

Décrire les races en fonction de leurs caractères qualitatifs et quantitatifs.

Caractères qualitatifs. Cette catégorie de caractères couvre l'état physique, la forme, la couleur et l'apparence externe des animaux. Ces caractères sont considérés comme des variables discrètes ou catégorielles. Leur caractère de variable discrète tient au fait que ces caractères sont déterminés par un petit ensemble de gènes. Par rapport aux caractères quantitatifs présentés ci-dessous, certains de ces caractères (par exemple la couleur du pelage, le type de plume, la forme des cornes et la longueur de l'oreille) peuvent présenter un intérêt moindre par rapport aux fonctions de production et de service des ressources zoogénétiques. Ils peuvent cependant être reliés aux caractères adaptatifs. Par exemple, la couleur de la peau et du pelage, et la taille des oreilles et des cornes, jouent un rôle dans la dissipation de la chaleur corporelle en excès. La longueur de la queue ou la taille du fouet chez les bovins sont importantes dans les régions où il y a beaucoup de mouches piqueuses. D'autres caractéristiques peuvent être pertinentes pour les préférences ou les goûts des éleveurs et des consommateurs (par exemple la couleur du pelage), et certaines sont utilisées pour identifier les animaux dans des situations où l'identification permanente individuelle des animaux est autrement impossible. Dans de tels contextes, les caractères qualitatifs sont aussi importants que les caractères quantitatifs, et doivent par conséquent être inclus dans les études de caractérisation phénotypique.

Les caractères qualitatifs sont enregistrés soit comme des catégories d'expression distinctes (par exemple, la couleur des poils ou des plumes) soit sous forme de variables binaires (présence ou absence de barbillons). La collecte, la gestion et l'analyse des données sur les caractères qualitatifs diffèrent donc des procédures équivalentes pour les caractères quantitatifs. Ces méthodes sont détaillées dans la section C (collecte de données pour la caractérisation primaire) et la section E (gestion et analyse des données).

Le tempérament des animaux est étroitement lié à diverses fonctions de production et de service. Le tempérament est enregistré comme étant une mesure subjective (soit catégorielle ou binaire), de préférence au niveau du troupeau. Certaines races (par exemple, les bovins Fulani du Sahel et de l'Afrique centrale et de l'Ouest) ont des caractéristiques typiques de tempérament et d'attachement à leurs propriétaires qui les distinguent des autres populations.

Les caractères qualitatifs les plus couramment utilisés dans la caractérisation phénotypique des bovins, moutons, chèvres, poulets et porcs sont présentés dans les annexes 1 à 4. L'enregistrement des caractères comme la couleur des poils, des plumes ou des jarrets, ou la taille de la bosse implique un certain degré de subjectivité. Des mesures doivent être prises pour que les personnes qui collectent les données interprètent ces caractères de la même façon. Les agents recenseurs doivent recevoir la même formation sur ces aspects de la collecte de données. Des tableaux analytiques de couleurs normalisés peuvent être préparés et apportés sur le terrain.

La standardisation du codage des caractères qualitatifs est également essentielle pour permettre une large utilisation des données, par exemple pour comparer les races à



l'intérieur ou entre les pays. La méta-analyse aux niveaux régional et mondial exige à la fois de standardiser les descripteurs raciaux et d'avoir accès à des ensembles de données pertinentes. Il est donc important que les Coordonnateurs nationaux pour la gestion des ressources zoogénétiques entrent les données sur les caractéristiques des races de leur pays de manière cohérente et aussi exhaustive que possible dans DAD-IS. Il est également important que les études de caractérisation phénotypique fournissent les données nécessaires aux coordonnateurs nationaux pour accomplir leur tâche. Les études de caractérisation phénotypique devraient viser à recueillir un noyau de données pertinentes – figurant dans les annexes de ces directives – de manière aussi complète que possible, dans le but de les communiquer au niveau international et de disposer d'une base solide pour les actions nationales visant à améliorer la gestion des ressources zoogénétiques. La gamme de données peut être élargie si nécessaire pour répondre à des objectifs spécifiques et des préférences au niveau national ou local.

Dans les pays francophones et hispanophones, des études de caractérisation phénotypique séparent les caractères qualitatifs en trois catégories - morphologique, morphostructurale et phanéroptique - mais le même ensemble de caractères qualitatifs que ceux décrits ci-dessus y sont essentiellement abordés.

Caractères quantitatifs. Cette catégorie de caractères couvre la taille et les mesures du corps ou des parties du corps des animaux, qui sont plus directement corrélées aux caractères de production que ne le sont les caractères qualitatifs. Par exemple, le poids et le tour de poitrine sont directement liés à la taille du corps et aux caractères de production associés. En règle générale, ces variables ont une expression continue en raison des nombreux gènes qui déterminent ou influencent leur expression. Alors que les caractères qualitatifs, comme la couleur de la robe, dépendent d'un petit nombre de locus et peuvent être enregistrés et prédits avec précision pour des populations animales définies, l'évaluation des caractères quantitatifs d'importance économique exigent d'enregistrer de nombreux indicateurs directs et indirects sur chaque animal. En outre, contrairement à de nombreux caractères qualitatifs, la plupart des caractères quantitatifs dépendent de l'âge de l'animal et de son milieu de production. Par conséquent, il est impératif que seuls des animaux adultes élevés dans leurs milieux de production typiques soient échantillonnés. Les données recueillies en une seule visite ne peuvent fournir que des indications sur les caractères quantitatifs possédant une importance économique. Une collecte répétée et plus organisée des données doit être mise en œuvre pour caractériser de manière systématique ces caractères (voir la section D pour plus de détails).

En raison de leurs fortes corrélations avec les caractères de production comme la production de viande et de lait, les caractères tels que le poids corporel, la longueur du corps et la hauteur au garrot sont utilisés en tant qu'indicateurs indirects des caractères de production. Les mensurations corporelles doivent toujours être accompagnées de notes explicatives au niveau de la nutrition, ou de la saison de l'année et de la manière dont cela affecte la disponibilité des aliments. Dans les études qui couvrent de vastes zones géographiques et impliquent la caractérisation d'animaux au pâturage, il faut recueillir toutes les données sur le terrain pendant les saisons de l'année où les stocks alimentaires sont similaires. Sinon, les données de condition corporelle des animaux peuvent être collectés et utilisés pour rendre



compte des différences saisonnières sur le plan de la nutrition, mais cette approche exige que les collecteurs de données aient les compétences requises.

Les caractères comme la largeur du fanon, la longueur de l'oreille, la hauteur au garrot et la taille du fourreau sont directement liés aux capacités d'adaptation des ressources zoogénétiques, et sont donc pertinents pour les études de caractérisation phénotypique. Par exemple, les ressources zoogénétiques qui sont bien adaptées aux climats secs et chauds, comme la chèvre Jamunapari d'Inde ou les bovins Boran d'Éthiopie et du Kenya, ont généralement des oreilles très longues et un large fanon.

Les caractères de production d'importance économique, comme le taux de croissance, le rendement laitier, la production d'œufs et le rendement en fibres (par exemple la laine, le cachemire), ne peuvent pas être correctement évalués lors de visites uniques sur le terrain. Ils exigent des travaux de caractérisation phénotypique avancée impliquant des mesures répétées de performance (examinés plus en détail dans la section D). Toutefois, certaines données indicatives sur les niveaux moyens de performance peuvent être collectées à travers des mesures uniques, des entretiens avec des éleveurs ou des documents disponibles.

La mesure du poids vif à un âge spécifique, combinée avec les connaissances disponibles sur la qualité et la valeur marchande de la viande, peut être utilisée comme un indicateur indirect de l'aptitude à la production de viande de toutes les espèces décrites dans ces directives (bovins, ovins, caprins, porcs et poulets). De même, les enregistrements de la quantité moyenne de lait produite par les animaux échantillonnés le jour de la collecte des données, en tenant compte du stade de lactation, peuvent donner des indications sur la capacité de production laitière chez les bovins, les moutons et les chèvres. Les formats pour prélever ces données sont présentés dans les annexes 1 à 4 pour les différentes espèces. Un exemple plus détaillé est présenté dans l'encadré 3. Il faut cependant préciser que ces approches ne peuvent être considérées comme des substituts aux méthodes de collecte de données standards.

Si les caractères de production spécialisés, comme les caractéristiques de la laine, du cachemire ou du mohair sont considérées comme une priorité, des mesures directes de la qualité des fibres (par exemple le pourcentage en laine et en poils), la longueur, la solidité et la frisure peuvent être prélevées lors des études de caractérisation primaire. Cependant, chaque fois que ces mesures sont nécessaires, une collecte de données détaillées à travers des études de caractérisation avancée (en ferme et en station) doit être prévue.

Des échantillons sanguins peuvent être prélevés lors de travaux sur le terrain et utilisés pour évaluer les paramètres sanguins, comme l'hématocrite ou la prévalence de parasites sanguins, ou pour extraire de l'ADN en vue d'une analyse génétique moléculaire. Le prélèvement de ces échantillons nécessite une planification minutieuse et une coordination avec les laboratoires chargés de l'analyse. Des informations détaillées sur la caractérisation génétique moléculaire sont disponibles dans la publication des directives complémentaires consacrées à ce sujet (FAO, 2011), elles-mêmes fondées sur un ensemble de recommandations testées pour le terrain et les travaux de laboratoire. Concernant l'organisation d'une étude phénotypique, le principal point à noter est que la phase de terrain est l'occasion de recueillir des échantillons tissulaires ou sanguins. Mais surtout, des approches coordonnées permettent d'effectuer une analyse combinée et de comparer les données phénotypiques et génétiques, permettant une évaluation plus complète de la diversité des ressources zoogénétiques. Cette



ENCADRÉ 3

Une méthode rapide d'évaluation de la production laitière chez les races bovines

Dans le cadre d'une évaluation comparative de l'utilité, comme perçue par leurs propriétaires, de quatre races bovines locales du sud-ouest de l'Éthiopie élevées dans des petites exploitations, un questionnaire semi-directif a été utilisé pour interroger 60 éleveurs de bovins situés dans les régions d'origine de ces quatre races, Abigar, Gurage, Horro et Sheko. Le questionnaire couvrait, entre autres, les caractéristiques de reproduction, les pratiques d'élevage et la production laitière. La production laitière journalière a été estimée par chaque agriculteur pour les trois trimestres de la période de lactation, à la fois pour la vache la plus âgée du troupeau et pour une autre vache choisie au hasard dans le troupeau. La production de lait n'incluait pas la quantité de lait tétée au pis par les veaux. La production laitière a été estimée en tant que quantité moyenne par jour pour chaque trimestre de la lactation. Le rendement total de la lactation a été calculé en se basant sur ces chiffres et la durée de lactation signalée. La durée de la lactation était la plus longue chez les vaches Sheko et la plus courte chez les Gurage et Horro. La production laitière était significativement plus élevée chez les Abigar et Sheko par rapport aux Gurage et Horro. La production de lait la plus faible a été observée chez la race Gurage.

Source: Stein et al. (2009).

analyse facilite non seulement une identification plus aboutie des races distinctes dans les situations où les différences phénotypiques semblent mineures (voir encadré 4), mais peut également être utilisée pour identifier les relations génétiques entre les races, ce qui est très utile pour planifier l'amélioration des races et les programmes de conservation.

Des données supplémentaires sur la résistance, ou la tolérance, aux facteurs de stress biotiques (maladies, parasites, etc.) et abiotiques (climat, pénurie d'eau, pénurie alimentaire saisonnière, etc.) peuvent être recueillies lors des études de caractérisation phénotypique primaires en interrogeant les éleveurs individuellement ou dans des groupes de discussions. Les annexes 1 à 5 donnent des indications sur les caractères qui peuvent être étudiés grâce à des entretiens. Ces données sont largement tributaires de la perception des personnes interrogées et doivent donc être interprétées avec prudence. Une enquête plus approfondie par des mesures répétées peut s'avérer nécessaire.

Les services de traction fournis par les bovins sont importants pour de nombreuses populations rurales en Afrique et en Asie, et doivent par conséquent faire partie intégrante de la caractérisation phénotypique chez cette espèce. Au cours des études de caractérisation primaire, seule la collecte de données sur les préférences en termes de caractère est possible. Si nécessaire, des études avancées pour obtenir des données détaillées sur la vitesse de traction et le travail effectué peuvent être mises en œuvre.



ENCADRÉ 4

Comment combiner la caractérisation génétique avec la caractérisation phénotypique - un exemple

Une étude de caractérisation phénotypique et génétique intégrée des trois races bouchères de chèvres élevées en Afrique du Sud (Boer, Savanna et Kalahari Red) a été réalisée en 2007 afin de déterminer si les caractéristiques typiques de ces races étaient entretenues et de s'assurer que leurs caractéristiques uniques n'étaient pas perdues. Les mêmes populations ont été échantillonnées pour la caractérisation phénotypique et génétique. Une série de douze mesures linéaires a été réalisée pour la caractérisation phénotypique. Dix-huit marqueurs microsatellites, choisis parmi un panel de marqueurs recommandés par la Société internationale de génétique animale (ISAG) et la FAO, ont été utilisés pour la caractérisation génétique. Les résultats ont montré que la variation morphométrique au sein des races était supérieure à celle entre les races, et que les différences morphométriques entre les races étaient assez insignifiantes. Ces résultats ont souligné la nécessité d'effectuer une caractérisation génétique pour permettre de distinguer les races avec précision au niveau génotypique. Les résultats des études génétiques ont montré que les trois races avaient des valeurs d'hétérozygotie relativement élevées et que chacune des populations était clairement identifiable en tant que race distincte d'après les résultats de génotypage avec les marqueurs utilisés. En conclusion, d'autres études génétiques sont nécessaires pour assurer une diversité suffisante au sein des races pour la conservation à long terme de ces ressources génétiques uniques.

Source: Pieters *et al.* (2009).

Limites de la caractérisation primaire pour recueillir des données sur les caractères d'importance économique

Malgré le coût élevé et l'effort important investi dans les études de caractérisation primaire, assez peu d'informations peuvent en être déduites pour les principaux caractères de production comme le taux de croissance (pour la production de viande), le rendement laitier, la production d'œufs, la production de laine ou la qualité de ces produits. Certains instruments de collecte de données sont disponibles pour enregistrer des informations sur ces caractères lors d'une seule visite sur le terrain, mais ils ne peuvent pas se substituer à la caractérisation avancée fondée sur des visites répétées et des mesures contrôlées (voir section D). Si les ressources sont limitées, il faut faire le choix entre mener une étude de caractérisation primaire sur une zone élargie ou effectuer une caractérisation avancée sur un échantillon ou une zone géographique réduite.

Enquête sur les populations sauvages et férales

Dans certains endroits et systèmes de production, les animaux d'élevage entrent en contact et se croisent avec des populations sauvages ou férales. Par exemple, dans les



régions montagneuses du nord du Viet Nam, les populations de poulets domestiques sont fréquemment en contact avec des populations apparentées sauvages. De même, de nombreuses populations porcines indigènes dans les communautés rurales isolées en Papouasie-Nouvelle-Guinée se croisent librement avec les populations de porcs sauvages et férales. Lorsque cela est possible, il faudrait envisager de collecter des données sur ces populations lors des études de caractérisation phénotypique dans ces zones. Les estimations des effectifs et de la répartition géographique des populations sauvages et férales sont particulièrement intéressantes, ainsi que les informations sur l'existence ou non, et l'ampleur éventuelle de croisementse entre ces populations et les animaux domestiques. En dehors de l'introggression génétique, les populations sauvages et férales peuvent jouer un rôle important dans la transmission de maladies contagieuses aux populations domestiques. Les données recueillies peuvent également présenter un intérêt pour la gestion de ces populations sauvages ou férales, soit pour aider à les conserver en tant qu'éléments importants de la biodiversité locale soit, si elles sont des «espèces exotiques envahissantes» dans le contexte local, pour réduire leurs nuisances.

Enquêter sur les effectifs des races et les menaces qui pèsent sur la diversité génétique

Les données actualisées sur les effectifs et la structure des races sont essentielles pour gérer efficacement les ressources zoogénétiques. L'obtention des données de base sur les races d'un pays et la surveillance ultérieure des évolutions est mieux gérée dans le cadre du développement et de la mise en œuvre d'une stratégie nationale d'enquête et de surveillance, qui est susceptible d'impliquer des enquêtes sur un échantillon de ménages combinées avec l'utilisation d'autres outils de collecte de données (pour plus de détails, voir FAO, 2012). Dans les pays où les populations ne sont pas bien caractérisées, et en particulier là où elles ne sont pas distinguées en races reconnues, la caractérisation phénotypique est fondamentale pour constituer une base de données de référence sur les ressources zoogénétiques nationales.

De nombreuses études individuelles de caractérisation phénotypique sont menées à trop petite échelle pour leur permettre de fournir des chiffres précis sur les effectifs des races concernées, notamment si les races sont largement distribuées dans tout le pays. Néanmoins, ces études offrent l'opportunité d'obtenir des approximations de l'effectif de ces races dans les zones d'étude. Par exemple, des méthodes d'évaluation rapide peuvent être utilisées pour recueillir les connaissances locales sur l'identité des races et la distribution locale des populations. En cartographiant ces distributions et en les reliant aux données démographiques disponibles pour les espèces concernées dans les unités administratives concernées (par exemple à partir d'un recensement du cheptel), on peut obtenir des estimations sur les effectifs des races dans ces zones (par exemple FARM Africa et ILRI, 1996; Blench, 1999). Des renseignements supplémentaires issus des discussions de groupe et des entretiens avec des témoins privilégiés ou de sources secondaires, tels que les études précédentes sur le bétail, peuvent permettre d'affiner les estimations brutes des populations.

Il faudrait envisager de recueillir des données indicatives sur les menaces qui pèsent sur les ressources zoogénétiques lors des études de caractérisation phénotypique, dans le



cadre de la description des milieux de production des races. Les entretiens et les groupes de discussion avec les éleveurs et d'autres informateurs peuvent être utilisés pour obtenir des informations sur les menaces liées aux changements socio-économiques, à la disponibilité des ressources, aux épidémies ou à d'autres catastrophes. La cartographie de la répartition des races dans le cadre des études de caractérisation phénotypique (voir ci-dessous) peut également contribuer à l'analyse et la gestion de certaines menaces.

Cartographier les distributions géographiques des races

Les données sur la répartition géographique des races d'animaux d'élevage sont importantes pour développer des plans de gestion des ressources zoogénétiques à la fois directement (par exemple, la connaissance de la localisation des animaux peut être nécessaire pour planifier les réponses aux situations d'urgence comme l'apparition de foyers de maladie) et indirectement (en raison du lien entre l'emplacement et les aspects «naturels» du milieu de production - le climat, l'altitude, le terrain, l'épidémiologie des maladies, etc.). Les études de caractérisation phénotypique devraient toujours inclure l'enregistrement des lieux où les mesures sont prises, et la cartographie aussi précise que possible de la répartition des races dans les zones étudiées.

Les cartes de répartition des races peuvent être esquissées en combinant les mesures de géolocalisation par satellite (GPS) prises sur les sites d'études avec les informations obtenues au moyen d'entretiens ou d'exercices de cartographie menés avec les populations locales. Dans les systèmes d'élevage extensifs comme les systèmes pastoraux et agropastoraux en Afrique sub-saharienne, dans les Andes et certaines parties d'Asie, l'identité des races correspond souvent aux frontières ethniques des communautés d'éleveurs. Ces liens peuvent être corroborés en utilisant les informations recueillies lors de discussions de groupe et d'entretiens avec des informateurs clés. Des données secondaires pertinentes peuvent également être utilisées pour dessiner des cartes de répartition, mais les données provenant de sources secondaires doivent être interprétées avec prudence car elles peuvent être inexactes ou obsolètes.

Décrire les environnements de production

Pour comprendre les qualités de production et d'adaptation des races ou des populations d'animaux d'élevage, il est essentiel de décrire leurs environnements de production, et ce, pour plusieurs raisons. Si les données sur les niveaux de production sont recueillies, il est essentiel de recueillir également des données sur les conditions dans lesquelles les animaux sont élevés. En l'absence de données sur le milieu de production, les données de performance ne sont pas significatives. Non seulement les variations dans les milieux de production donnent lieu à des variations de performance, mais les races peuvent être classées différemment selon les milieux de production, c'est-à-dire que la race la plus performante dans un milieu de production donné peut constituer un mauvais choix dans une autre situation. Les caractères d'adaptation sont complexes et difficiles à mesurer, surtout dans les systèmes de production à faible ou moyenne intensité d'intrants. Ils peuvent cependant être caractérisés indirectement en décrivant les milieux de production dans lesquels les populations cibles ont été élevées au fil du temps. Les races qui ont dû survivre et se reproduire en présence de facteurs de stress particuliers et des combinaisons de facteurs de



stress (températures élevées ou basses, aliments de mauvaise qualité, maladies ou parasites spécifiques) auront subi une pression sélective pour s'adapter à ces facteurs de stress.

La description du milieu de production peut aussi être un moyen important pour identifier les opportunités potentielles de développement. Par exemple, le fait que les races soient élevées dans des milieux naturels spécifiques peut jouer un rôle important dans le développement de marchés de niche pour leurs produits. Les descriptions des milieux de production des races sont également essentielles pour planifier des programmes de conservation et d'amélioration génétique. Dans ce cas en particulier, il est nécessaire non seulement de décrire les conditions physiques dans lesquelles les animaux sont élevés, mais aussi de décrire les caractéristiques du milieu socio-économique, comme les usages et les rôles du bétail, l'orientation et l'accès au marché, les produits spécifiques et les opportunités commerciales, ainsi que les aspects sexospécifiques de l'élevage.

Les comparaisons significatives entre les races nécessitent d'effectuer des descriptions normalisées de leurs milieux de production respectifs. Pour répondre à cette exigence, la FAO et l'Association mondiale de zootechnie ont organisé un atelier d'experts (tenue en 2008) qui a développé un ensemble de descripteurs normalisés des milieux de production (DMP) destinés à être utilisés dans DAD-IS et les études de caractérisation phénotypique (FAO/WAAP, 2008). Chaque étude de caractérisation phénotypique devrait utiliser ces DMP comme outils de base et recueillir les données supplémentaires sur les milieux de productions qui présentent un intérêt pour atteindre les objectifs de l'étude et pour fournir une description détaillée des conditions dans lesquelles les animaux sont élevés.

Le cadre des DMP est présenté en annexe 5. Notez que ce cadre comprend des données climatiques moyennes qui ne peuvent pas être obtenues en visitant une seule fois le site d'étude (en fait, elles nécessitent plusieurs décennies d'observations). Ces données peuvent être obtenues à partir des enregistrements des stations météorologiques situées à proximité du site d'étude. En outre, de nombreux aspects des milieux de production sont maintenant enregistrés électroniquement sur des cartes à haute résolution. Si une étude de caractérisation phénotypique enregistre la localisation géographique des races cibles, il devient possible de créer des cartes numériques de distribution des races qui peuvent être superposées à d'autres cartes numérisées disponibles pour ces zones. Cette approche est utilisée dans le module DMP de DAD-IS pour tous les aspects des milieux de production pour lesquels des cartes numérisées sont disponibles dans le monde. Les cartes mondiales incorporées dans DAD-IS comprennent non seulement des données climatiques, comme la température, les précipitations et l'humidité relative, mais aussi les aspects du terrain et de la végétation, comme l'altitude, la pente, le type de couverture du sol, le couvert forestier et le pH du sol. Les données sur les aspects du milieu de production qui ne sont pas disponibles sous la forme de carte (par exemple, les pratiques de gestion) doivent être collectées directement lors des visites sur le terrain. Voir les sections C et D pour plus de détails sur la façon de recueillir des données sur le milieu de production.

L'évaluation économique des caractères non productifs

Les études de caractérisation phénotypique pourraient ouvrir la voie à des programmes de conservation ou d'amélioration génétique. Dans les milieux de production à faible intensité



d'intrants des pays en développement, les motivations poussant à élever certains types de bétail comprennent une gamme de caractères d'adaptation et de fonctions de service non marchands. Dans des environnements stressants, la tolérance face aux pénuries d'eau et d'aliments, aux maladies et aux parasites, aux sécheresses occasionnelles et aux températures extrêmes peut être prioritaire par rapport aux caractères de production. De même, les aptitudes maternelles, la fécondité et la capacité à fournir des services de traction ou à jouer des rôles socioculturels peuvent être considérées comme des caractéristiques prioritaires dans certains systèmes de production. Malheureusement, ces caractères sont difficiles à enregistrer au cours des études de caractérisation phénotypique. Les progrès récents dans le domaine de l'évaluation économique des ressources zoogénétiques ont permis de développer, adapter et tester de nouveaux outils de collecte de données et d'analyse pour évaluer ces caractères afin de conseiller les plans d'amélioration et de conservation génétiques ou les décisions sur l'importation de races exotiques (Drucker *et al.*, 2001; Drucker et Anderson, 2004). Ces outils peuvent être appliqués au cours des études de caractérisation phénotypique. Voici deux exemples de base:

1. déterminer l'importance économique de la race étudiée en posant des questions précises sur les préférences de race à des intervenants clés (c.-à-d. l'importance relative des races en tenant compte de toutes les caractéristiques économiques pertinentes);
2. identifier tous les caractères pertinents et les classer par ordre de priorité en fonction des préférences des éleveurs.

Lorsqu'un programme d'amélioration ou de conservation génétique est envisagé pour une race, des études supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour recueillir des données détaillées sur les niveaux des intrants et des extrants au sein des élevages.

L'importance plus grande accordée aux caractères non productifs dans les milieux de production à faible intensité d'intrants des pays en développement signifie que, dans ces environnements, il peut être particulièrement important de développer des critères d'évaluation de la productivité qui prennent ces caractères en compte et d'utiliser ces critères dans l'évaluation et la comparaison des caractéristiques des différentes ressources zoogénétiques (Ayalew *et al.*, 2003; voir encadré 5). Cela signifie également que les fonctions non liées au revenu (par exemple le fumier, l'épargne, l'assurance) doivent être inclus dans les programmes d'amélioration génétique dans ces systèmes de production. Les caractères uniques, comme la résistance ou la tolérance aux maladies endémiques ou aux parasites, ou aux pénuries alimentaires et d'eau saisonnières, doivent également être identifiés et évalués en termes économiques, à travers des études de suivi (Drucker *et al.*, 2001). Une autre raison importante pour l'évaluation économique de l'adaptation, des services et des autres caractères non-productifs est le rôle potentiel des ressources zoogénétiques dans l'exercice des fonctions publiques ou sociales. Comme c'est souvent le cas chez les races qui sont en danger d'extinction, ces rôles attirent peu d'intérêt commercial.

De nombreuses méthodes d'évaluation économique des caractères non productifs ont comme point commun la documentation des préférences des éleveurs de bétail et leur évaluation en termes monétaires. En effet, les éleveurs peuvent être invités à indiquer leurs préférences en termes de race et les raisons spécifiques qui sous-tendent ces préférences lorsque plusieurs races sont en considération. Ces données peuvent être recueillies lors des



études de caractérisation phénotypique primaires. L'analyse des données peut soulever des questions économiques plus spécifiques qui nécessitent d'être étudiées à travers des études de suivi. Les études d'évaluation économique menées en collaboration avec la caractérisation phénotypique peuvent fournir des estimations utiles sur les valeurs que la société donne à certaines ressources zoogénétiques. Les informations sur les préférences des éleveurs de bétail et leurs perceptions des races et de leurs caractères sont extrêmement importantes dans la conception des programmes de conservation et d'amélioration génétiques. Des experts compétents doivent apporter une contribution technique spécifique pour faciliter la planification et la gestion des études d'évaluation économique associées au travail de caractérisation phénotypique.

ENCADRÉ 5

Modèle de productivité globale pour l'évaluation comparée des performances des ressources zoogénétiques

La multiplicité des fonctions importantes de production, de service et socioculturelles du bétail dans les petites exploitations et les systèmes de production de subsistance ne peut pas être pris en compte par les critères d'évaluation classiques de la productivité qui se concentrent sur les caractères de production. Les évaluations basées sur ces critères sont insuffisantes pour estimer la production animale de subsistance car: 1) elles ne parviennent pas à saisir les avantages non marchands, et 2) le concept de base d'un intrant limitant unique est inapproprié pour la production de subsistance, car plusieurs facteurs limitants (animaux, main d'œuvre et terre) sont impliqués dans le processus de production. Autant de fonctions du bétail (physiques et socio-économiques) que possible devraient donc être regroupées en valeurs monétaires et liées aux ressources utilisées, indépendamment du fait que les produits soient commercialisés, consommés par le ménage ou conservés pour un usage ultérieur. Un modèle élargi d'évaluation impliquant trois indices complémentaires de productivité à l'échelle du troupeau a été développé et utilisé pour évaluer la production de subsistance de chèvres dans les hauts plateaux de l'est de l'Éthiopie. Les résultats montrent que les troupeaux de chèvres indigènes génèrent des bénéfices significativement plus élevés dans un système d'élevage amélioré que dans un système de gestion traditionnel, remettant ainsi en cause la l'idée dominante selon laquelle le bétail local ne répond pas bien à l'amélioration du système de production. En outre, l'étude a montré que, dans le système de production de subsistance considéré, l'hypothèse selon laquelle les croisements de chèvres locales et exotiques étaient plus productifs et bénéfiques que les chèvres locales est erronée. Le modèle fournit ainsi une base plus réaliste pour proposer des programmes d'amélioration.

Source: Ayalew *et al.* (2003).



SECTION B

Cadre opérationnel



Cadre opérationnel

Cette section sert de transition entre la partie précédente plus théorique, qui décrit les principes, les concepts et les composantes de la caractérisation phénotypique et les sections suivantes qui traitent de la planification pratique et la mise en œuvre des études de caractérisation phénotypique. La section B traite de la phase de préparation d'une telle étude. Cette section joue un rôle primordial car elle apporte des conseils sur la formation du groupe qui conduira l'étude et aide cette équipe à définir les objectifs et le champ de l'étude.

DRESSER LA LISTE DES PARTIES PRENANTES

L'étude devrait idéalement être proposée dans le cadre de la Stratégie nationale et du Plan d'action du pays pour les ressources zoogénétiques (FAO, 2009b) et être intégrée dans une stratégie nationale sur les enquêtes et la surveillance visant à satisfaire les besoins du pays en termes de données et d'informations sur les ressources zoogénétiques (FAO, 2012). L'initiative peut sinon être lancée par une personne en particulier ou un groupe d'individus, qui sont conscients de la nécessité de caractériser les populations de certaines ressources zoogénétiques locales. Quel que soit le cadre institutionnel, les études de caractérisation phénotypique doivent se focaliser sur les principaux besoins des parties prenantes en termes de connaissance des ressources zoogénétiques au niveau local et/ou national. Même si l'étude n'est pas lancée au niveau national, il est néanmoins essentiel que le Coordonnateur national pour la gestion des ressources zoogénétiques et le Comité consultatif national sur les ressources zoogénétiques (ou la structure équivalente) soient informés et consultés.

Une fois que la décision de mener une étude a été prise, une équipe équilibrée et compétente doit être réunie pour planifier et mettre en œuvre la caractérisation phénotypique. Cette tâche devra être organisée par l'individu ou le petit groupe qui a lancé l'étude ou qui a été nommé par les autorités nationales pour remplir cette tâche. Ce processus peut impliquer une série de consultations avec les principaux intervenants. Une première étape pourrait consister à dresser un inventaire de tous les acteurs qui peuvent contribuer à la planification et/ou la mise en œuvre de l'étude de caractérisation, être intéressés par les résultats ou contribuer aux activités de suivi. Les représentants des institutions clés et des groupes de parties prenantes doivent être identifiés. Le tableau 1 présente une liste de contrôle qui peut aider à identifier les parties prenantes concernées.

CONSTITUER L'ÉQUIPE CHARGÉE DE L'ÉTUDE

Selon le champ couvert, l'équipe chargée de planifier et mener l'étude de caractérisation phénotypique peut être pluridisciplinaire et comprendre des experts et des techniciens ou quelques chercheurs individuels (et leurs assistants ou étudiants en maîtrise/doctorat). Les études menées par des équipes universitaires et de recherche devront probablement être approuvées par leurs institutions respectives pour la compétence technique de l'équipe de recherche.



TABEAU 1
Exemples de parties prenantes locales, régionales et internationales

Catégorie	Organisations
Nationale et locale (zone d'étude)	Associations de race; syndicats ou associations d'agriculteurs ou d'éleveurs; organisations de conservation des races; ministères, départements ou divisions au sein du gouvernement national ou régional; prestataires de services (par exemple reproduction artificielle, enregistrement de la performance); organismes de recherche; établissements d'enseignement et de formation; organismes de vulgarisation; institutions de financement et facilitateurs de crédit; agences de développement rural; autres organisations nationales ou locales y compris les ONG
Régionale	Centre arabe pour l'étude des zones arides et des terres sèches (ACSAD), Organisation arabe pour le développement agricole (OADA), Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture (IICA), Communauté du Pacifique (CPS), Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC), d'autres organisations régionales, notamment les ONG
Internationale	Centre international de recherches agricoles dans les régions sèches (ICARDA), Institut international de recherches sur l'élevage (ILRI), FAO, Fonds international de développement agricole (FIDA), Organisation pour la coopération et le développement économiques (OCDE), Banque mondiale (BM), d'autres organisations internationales, notamment les ONG

Les compétences suivantes sont requises dans les équipes chargées de la caractérisation primaire ou avancée (les exigences supplémentaires pour les études avancées sont discutées ci-dessous):

- une bonne connaissance de la génétique animale et de la gestion des ressources zoogénétiques;
- une bonne connaissance des statistiques et de la gestion des données;
- une bonne connaissance de la sociologie, et en particulier des approches participatives;
- une bonne connaissance des systèmes de production du bétail dans la zone d'étude et de la signification socio-culturelle des ressources zoogénétiques;
- de bonnes compétences et de l'expérience dans l'organisation du travail sur le terrain (en particulier des études de caractérisation phénotypiques) à l'échelle appropriée;
- de bonnes connaissances sur les contributions actuelles et futures que pourraient apporter les ressources zoogénétiques aux moyens d'existence des éleveurs de la zone d'étude et à l'économie locale.

Au cas où il serait impossible de rassembler toutes ces compétences au sein de l'équipe d'étude elle-même, il faudra rechercher les conseils techniques d'experts en dehors de l'équipe, aux différents stades de la planification et de la mise en œuvre de l'étude. L'équipe de recherche devrait être animée par une personne possédant une vaste expérience dans les études de caractérisation. Les membres de l'équipe doivent coopérer étroitement les uns avec les autres durant toutes les phases du projet (planification, travail sur le terrain, gestion et analyse des données et rédaction du rapport).

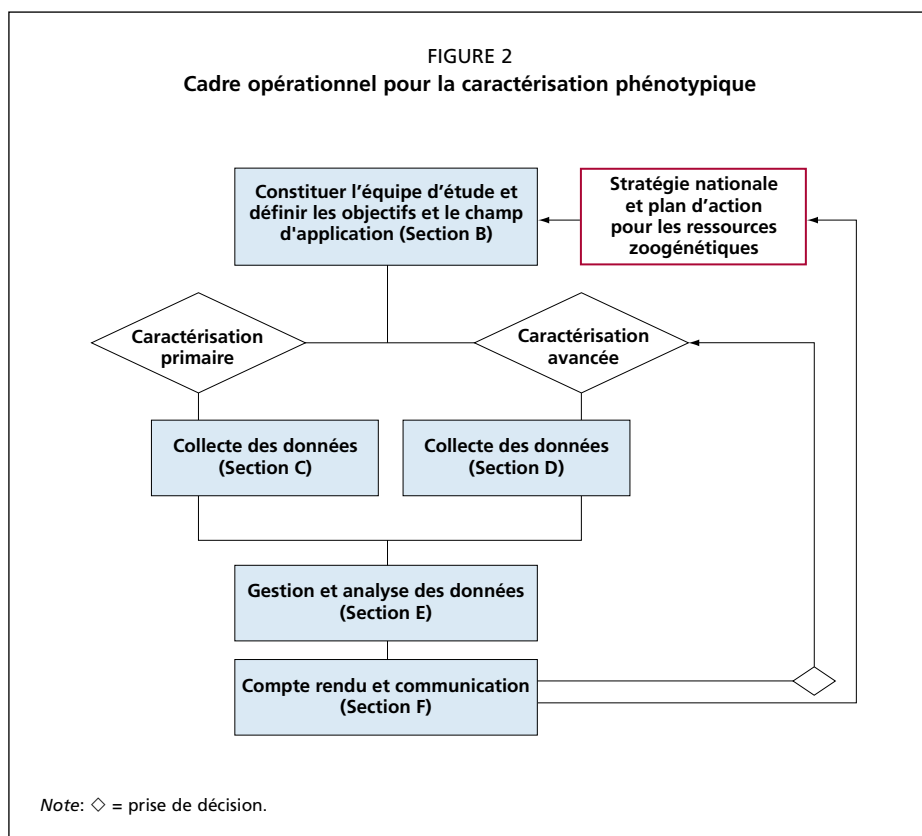
Par exemple, une équipe d'étude typique répondant aux critères décrits ci-dessus peut être composée des membres suivants:



- un investigateur principal, qui peut être un expert dans une ou plusieurs des compétences souhaitées;
- un spécialiste de la production et/ou de la génétique animales, de préférence un expert sur les espèces ciblées par l'étude;
- un sociologue ou anthropologue;
- un spécialiste de la gestion des données;
- du personnel chargé de la saisie des données;
- un analyste de données;
- un statisticien;
- des agents recenseurs (le nombre dépend de la taille de l'étude).

Ces membres peuvent posséder plusieurs compétences et par conséquent responsabilités, mais ces responsabilités ne doivent pas être partagées. L'analyste des données doit idéalement être un statisticien (dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'avoir un autre statisticien dans l'équipe), mais un autre membre compétent de l'équipe (par exemple, généticien ou spécialiste des sciences animales) peut jouer ce rôle et être conseillé le cas échéant par un statisticien.

L'équipe d'étude doit contacter les autorités locales dans la (les) région(s) où l'étude prend place et solliciter leur appui pour faciliter le travail de terrain et le recrutement des



recenseurs. Au cas où il y aurait plusieurs groupes distincts d'agents recenseurs, il est essentiel de nommer un superviseur pour chaque groupe et d'assurer une bonne coordination entre les groupes. Il est préférable que les différents groupes aient des membres en commun pour assurer la cohérence des méthodes utilisées. Toutefois, cela peut être difficile à accomplir si les groupes sont sur le terrain en même temps.

Les études de caractérisation avancée peuvent impliquer un plus grand nombre de personnes. L'évaluation en ferme nécessite parfois de passer un contrat avec les éleveurs et d'employer des assistants supplémentaires pour la collecte de données et la surveillance. Dans le cas des évaluations en station, le personnel qui gère les installations et les procédés expérimentaux devra être inclus dans l'équipe d'étude.

Une fois établie, l'équipe de recherche devra entreprendre les tâches suivantes:

- recueillir les renseignements de base;
- clarifier les objectifs et le cadre de l'étude;
- planifier et exécuter le travail sur le terrain pour recueillir des données sur les animaux et leurs milieux de production;
- planifier et exécuter la gestion et l'analyse des données;
- préparer le rapport de l'étude et communiquer les principales conclusions aux parties prenantes concernées.

Ces tâches sont résumées dans la figure 2. Les deux premières sont décrites ci-dessous dans cette section. La planification et l'exécution du travail sur le terrain pour recueillir les données sur les animaux et leurs milieux de production sont décrites dans la section C pour la caractérisation primaire et D pour la caractérisation avancée. La planification et la mise en œuvre de la gestion et l'analyse des données sont présentées dans la section E. La section F traite de la communication des principales conclusions aux parties prenantes concernées. À noter que ces sections sont classées par type d'activité et ne correspondent pas à un ordre chronologique. Par exemple, le groupe d'étude doit d'abord planifier la gestion et l'analyse des données avant de commencer le travail sur le terrain.

RECUEILLIR LES INFORMATIONS DE BASE

Afin de définir le champ d'application du travail, l'équipe doit recueillir des informations pertinentes sur les populations d'animaux d'élevage ciblées et leurs milieux de production, ainsi que sur les activités passées ou en cours liées à leur caractérisation. Cette tâche paraît simple, mais elle peut prendre beaucoup de temps et doit être comptabilisée et budgétisée correctement. Il faut rechercher et examiner les informations disponibles dans les documents publiés ou non, les rapports officiels et la législation pertinente.

L'équipe chargée de l'enquête doit rechercher des données sur les effectifs des populations des espèces concernées, dans les zones ciblées par l'étude. Les résultats du dernier recensement agricole ou du cheptel sont parfaitement adaptés et peuvent également être une source d'informations supplémentaires sur les systèmes agricoles et le milieu biophysique et socio-économique dans la zone d'étude. La plupart des recensements ne distinguent pas les animaux en fonction de leur race. Toutefois, les données du recensement peuvent être combinées avec des informations sur la distribution des races provenant d'autres sources (FAO, 1996; ACO, 2006). Lorsque les données du recensement peuvent



être attribuées avec certitude à des races particulières au sein de la zone d'étude, des données détaillées sur la taille et la structure de ces populations peuvent être obtenues afin de préparer la base d'échantillonnage de l'étude. La méthode suivante peut être utilisée:

- esquisser, sur une carte, la répartition connue des races au sein de la zone d'étude à l'échelle de la plus petite unité administrative possible;
- relier la carte de répartition (le schéma) aux chiffres disponibles sur la population et essayer de délimiter les zones géographiques où les chiffres peuvent être assemblés avec confiance;
- agréger ces informations pour obtenir des estimations sur les effectifs et la répartition des populations de race.

Toutefois, les données secondaires doivent être manipulées avec prudence pour élaborer les cartes de distribution car elles peuvent être obsolètes ou inexactes.

Lorsque la répartition géographique des races ciblées par l'étude peut être cartographiée en se basant sur des informations secondaires, on peut (en fonction de l'information disponible) superposer les cartes de distribution avec diverses sources de données géoréférencées, qui peuvent fournir un aperçu du milieu de production, comme la disponibilité saisonnière de l'alimentation, l'importance des maladies endémiques, les usages spécifiques de l'élevage (par exemple la traction, la production laitière), la demande du marché pour certains produits, les préférences culturelles et les zones écologiques. Ces informations seront utiles pour construire la trame de l'échantillonnage pour le travail de caractérisation. La création d'une base de données intelligente, qui permettrait de relier les différents ensembles de données entre eux, serait particulièrement intéressante, mais cela dépasse la portée de ces directives.

Lorsqu'il n'y a pas assez d'informations de base disponibles pour planifier l'étude, un travail préliminaire doit être réalisé, sur le terrain et/ou lors de consultations avec des acteurs compétents. Ces activités doivent être planifiées et budgétisées en plus du travail principal sur le terrain. Une gamme d'outils disponibles permet d'obtenir des informations sur les effectifs et la répartition des races et sur divers aspects de leur gestion. Certains d'entre eux sont énumérés dans l'encadré 6. De plus amples détails sont disponibles dans les directives complémentaires sur les enquêtes et le suivi (FAO, 2012).

Dans le cadre d'une étude de caractérisation phénotypique, les meilleurs outils pour collecter des informations préliminaires sont les expéditions cartographiques (par exemple vérifier sur le terrain des informations provenant de sources secondaires sur la distribution des races), les évaluations rapides (par exemple pour obtenir des données sur la répartition de la race et d'autres aspects de l'élevage qui peuvent être utiles dans l'élaboration du cadre d'échantillonnage), ainsi que, dans certaines circonstances, les enquêtes par transect pour obtenir des données sur les effectifs et la distribution des races.

CLARIFIER LES OBJECTIFS ET LE CADRE DE L'ÉTUDE

L'équipe de recherche doit avoir une vision claire de l'objectif et des principales questions de recherche de l'étude. Une consultation et une réunion de planification préliminaires peuvent être organisées afin de clarifier l' (les) objectif(s) du travail, faire le point sur les activités en cours ou prévues qui peuvent influencer sur l'étude, et définir un plan de travail pour le projet. L'équipe doit revoir les objectifs de l'étude et s'assurer qu'ils sont conformes



ENCADRÉ 6

Exemples d'outils de surveillance pour la collecte des données sur les ressources zoogénétiques

«**Expéditions cartographiques**»: plusieurs déplacements au sein de la zone d'étude destinés à obtenir des informations de base sur la répartition géographique des races et de populations spécifiques.

Enquêtes par transect: une méthode d'estimation de l'effectif et de la composition de la population animale dans une zone définie basée sur le comptage effectué le long de bandes étroites dans la zone et des méthodes statistiques pour obtenir des estimations pour l'ensemble de la zone. Cet outil est susceptible de produire des résultats intéressants dans les milieux de production homogènes où les animaux sont répartis uniformément plutôt qu'en groupes séparés.

Relevés aériens: les expéditions cartographiques ou les enquêtes par transects aériennes peuvent permettre de localiser et dénombrer les races connues, mais elles fournissent peu d'informations supplémentaires.

Évaluations rapides: l'utilisation de différentes techniques pour obtenir une gamme d'informations auprès des éleveurs et d'autres informateurs locaux, individuellement ou en groupe.

Enquêtes auprès des ménages: l'utilisation de questionnaires pour recueillir des données chez un sous-ensemble aléatoire de ménages d'éleveurs dans la zone ciblée. Ces enquêtes sont généralement coûteuses en temps, en efforts et en frais financiers.

Obtenir des informations auprès des associations d'éleveurs: lorsqu'elles existent, les associations d'éleveurs peuvent fournir des informations détaillées sur l'effectif et la structure de la population, sa distribution, les standards de la race, ses utilisations, ainsi que d'autres aspects, concernant la race qu'ils élèvent. Cependant, ces informations peuvent ne pas couvrir l'ensemble de la race et être soumises à des biais de toutes sortes.

Source: FAO (2012).

aux priorités nationales pour la collection de données sur les ressources zoogénétiques et se concerter si nécessaire avec le Coordinateur national et le Comité consultatif national sur les ressources zoogénétiques (ou tout autre organisme qui supervise ce travail au niveau national). Les objectifs possibles et les questions de recherche associées d'une étude de caractérisation phénotypique comprennent:

- Pour identifier de nouvelles races dans la zone d'étude:
 - Y a-t-il de nouvelles races distinctes dans la zone d'étude?
 - S'agit-il de races connues en dehors de la zone d'étude?
 - Comment ces races nouvellement identifiées sont-elles reliées aux populations déjà connues?



ENCADRÉ 7

L'utilisation de la caractérisation avancée pour élaborer un programme d'amélioration de la race - le cas du mouton à queue fine de Sumatra

Il existe peu d'exemples d'étude de caractérisation avancée ayant servi à élaborer des programmes d'amélioration des races, en particulier dans lesquelles la caractérisation a été menée dans le but de concevoir un programme de sélection. Le cas du mouton à queue fine de Sumatra (QFS) en Indonésie, un petit animal (22 kg poids adulte) originaire de Sumatra, fait partie de ces exemples.

Une étude de caractérisation sur quatre ans a révélé que le mouton QFS possédait un des plus hauts indices de reproduction au monde parmi les races de moutons, avec un taux de reproduction de 1,54 agneau/agnelage, un intervalle entre agnelages de 201 jours et 1,84 agnelage/an. Ces caractéristiques permettent de produire jusqu'à 3,6 agneaux sevrés et 31,9 kg de poids vif total par brebis et par an.

L'étude de caractérisation a été complétée par des recherches sur l'aptitude des croisements entre les moutons QFS avec d'autres races tropicales, telles que le mouton Sainte-Croix des îles Vierges américaines, le mouton Blackbelly de la Barbade et le mouton javanais à grosse queue de l'est de Java. Les informations obtenues ont joué un rôle crucial pour mettre en évidence le schéma de croisement pour la production d'une population synthétique dérivée du mouton QFS et du mouton Blackbelly de la Barbade, qui a montré de meilleures adaptations et performances que les croisements entre le mouton QFS et le mouton Sainte-Croix ou le QFS et le mouton à grosse queue de Java.

Au cours de la caractérisation du mouton QFS, des cas d'infestation par la douve pancréatique (*Fasciola gigantica*), qui s'attaque à la fois aux races natives (Sumatra) et exotiques, comme le mouton Sainte-Croix et à grosse queue de Java, ont été diagnostiqués. Des études ultérieures ont montré que les moutons QFS, et indonésiens en général, étaient plus résistants à ce parasite que les Sainte-Croix, et que cette résistance a probablement un déterminisme génétique simple.

Auteur: Luis Iñiguez.

- Pour caractériser, phénotypiquement, les races nouvellement identifiées et déjà connues dans la zone d'étude:
 - Quelles sont les caractéristiques phénotypiques propres des races?
 - Les races sont-elles associées à des zones agro-écologiques ou des groupes socio-économiques ou culturels particuliers au sein de la zone d'étude?
 - Les races possèdent-elles des adaptations spécifiques ou des caractères uniques?
 - Quels sont les effectifs des races dans la zone d'étude?
 - Quelles sont les distributions géographiques des races?
 - La survie des races est-elle menacée ou existe-t-il des facteurs pouvant conduire à l'érosion génétique?



L'équipe doit examiner si l'étude envisagée peut atteindre ses objectifs et par quels moyens. Si nécessaire, des informations supplémentaires doivent être recueillies et d'autres consultations menées auprès des parties prenantes. Si, compte tenu de l'état des connaissances actuelles et le montant des ressources disponibles pour entreprendre l'étude, des doutes subsistent sur la possibilité d'atteindre les objectifs fixés, il peut être nécessaire de revoir les objectifs.

L'équipe, en concertation avec les parties prenantes participantes, devrait décider de la nature de l'étude de caractérisation - primaire ou avancée.

Les études de caractérisation primaires impliquent d'effectuer des visites uniques dans les zones d'étude ciblées. L'accent est mis sur la collecte de données descriptives sur les races et leurs milieux de production et toute autre information utile à la gestion de ces races.

Les études de caractérisation avancée impliquent des visites répétées et la collecte de données longitudinales. L'accent est mis sur l'évaluation détaillée des caractères de production et d'adaptation afin de fournir des informations factuelles plus complètes pour la gestion des ressources zoogénétiques, en particulier pour la prise de décisions sur le développement et/ou la conservation de la race.

Si les travaux de caractérisation primaire doivent être suivis d'une évaluation longitudinale approfondie, alors l'ensemble de l'étude peut être organisé en deux phases: la phase I portant sur la caractérisation primaire et la phase II sur la caractérisation avancée.



SECTION C

Collecte de données pour la caractérisation primaire



Collecte de données pour la caractérisation primaire

DÉVELOPPER LE CADRE D'ÉCHANTILLONNAGE

Dans les études de caractérisation phénotypique primaire et avancée, si la zone d'étude est trop grande pour dénombrer l'ensemble de la population animale ciblée, il sera alors nécessaire d'échantillonner un sous-ensemble représentatif de la population. Dans les études de caractérisation primaire, la répartition géographique des populations devra être déterminée dans le cadre de l'étude, tandis que dans les études avancées on utilise les informations déjà disponibles sur la répartition des populations ciblées pour élaborer la base d'échantillonnage.

Comme décrit dans la section A, la caractérisation phénotypique consiste autant à documenter la plage de variation des caractères et les caractéristiques uniques d'une race qu'à calculer les moyennes au niveau de la population. Par conséquent, il ne faut pas que les petites races soient tenues à l'écart de l'étude en raison d'un échantillonnage mal cadré.

Quatre niveaux d'échantillonnage peuvent être nécessaires dans une étude de caractérisation phénotypique:

- la région (s'il y a lieu, par exemple, dans une étude de caractérisation concernant l'ensemble du pays);
- les sites d'étude ou les communautés au sein de la région visée par l'étude;
- les ménages élevant les espèces cibles dans les sites d'études ou les communautés choisies;
- les animaux élevés par les ménages de l'échantillon.

Les petites communautés isolées peuvent élever des ressources zoogénétiques uniques. Ces animaux doivent être inclus dans la collecte des données, car ils peuvent fournir des aperçus historiques uniques de la gestion des ressources zoogénétiques (par exemple Wuletaw *et al.*, 2008). En outre, pour des raisons culturelles, religieuses ou socio-économiques, seules certaines sous-sections des communautés ciblées élèvent parfois des populations de ressources zoogénétiques particulières. Ces populations peuvent être exclues de l'étude si leurs liens avec des groupes sociaux particuliers n'ont pas été identifiés (par exemple à travers les groupes de discussions) et pris en compte dans l'échantillonnage.

La diversité génétique des ressources zoogénétiques dans les communautés traditionnelles est associée aux caractéristiques biophysiques, socio-économiques et de gestion du milieu de production (par exemple LPPS et Köhler-Rollefson, 2005). Ces facteurs doivent être considérés lors de l'élaboration de la trame de l'échantillonnage pour l'identification des races et les études de caractérisation.

Dans les situations où la population ciblée par l'étude est répartie dans différentes zones agro-écologiques, parmi divers groupes ethniques, avec des paramètres socioculturels



contrastés ou à travers différentes limites administratives, il peut s'avérer nécessaire d'inclure ces critères dans la définition du cadre d'échantillonnage. Ils peuvent être utilisés pour diviser la zone d'étude en sous-unités plus homogènes et gérables afin d'obtenir un échantillonnage plus efficace (par exemple Rowlands *et al.*, 2003; Ayalew et Rowlands, 2004). L'équipe doit consulter un expert en statistique lors de l'élaboration du plan d'échantillonnage, surtout lorsque la zone d'étude ou la population ciblées sont grandes.

Au niveau des ménages, la participation des membres de la famille dans la gestion des ressources zoogénétiques et leur connaissance de ces ressources sont susceptibles de varier selon le sexe, l'âge ou le statut social. Il faut essayer de recueillir des données sur les ressources zoogénétiques auprès des individus qui sont impliqués dans l'élevage.

Pour identifier correctement une race, ce qui importe, c'est le nombre d'animaux mesurés, plutôt que le nombre de troupeaux à partir desquels les mesures ont été prises. En revanche, le ménage étant l'unité de mesure pour analyser de nombreux aspects du milieu de production, il faut inclure le plus grand nombre de ménages possible dans l'étude. Cependant, les ressources pour les études de caractérisation phénotypique sont toujours limitées, et l'équipe devra trouver un compromis entre le nombre de ménages visités et le nombre d'animaux mesurés dans chaque ménage.

Pour collecter les données phénotypiques, il n'est pas nécessaire d'enregistrer les variables morphologiques chez tous les animaux. Il est important de se concentrer uniquement sur les animaux adultes/matures. Les jeunes animaux peuvent ne pas avoir acquis les caractéristiques qui sont typiques chez les animaux adultes. Toutefois, le prélèvement des mesures sur les jeunes animaux peut être nécessaire pour évaluer et comparer les performances de croissance (voir ci-dessous).

La taille appropriée de l'échantillon d'animaux sur chaque site d'étude dépend de la précision requise et de la variabilité de la population de l'échantillon. Les coefficients de variation des mensurations des animaux adultes dans les populations d'élevage traditionnelles se situent souvent entre 10 et 30 pour cent. Pour obtenir une signification statistique (au seuil de 5 pour cent), 100 à 300 femelles adultes et environ 30 mâles adultes de chaque site d'échantillonnage doivent être inclus dans l'étude. En d'autres termes, si l'intervalle de confiance souhaité est de 10 unités pour un niveau de signification de 5 pour cent, la taille de l'échantillon cible devrait être d'environ 100 animaux adultes¹.

Dans toutes les espèces d'animaux d'élevage, le nombre de mâles adultes reproducteurs est toujours très limité. L'accent sera ainsi porté sur les femelles matures, en particulier dans les études d'identification de race. Les mâles seront inclus dans les études de description de la race dans le cas de dimorphisme sexuel connu. De même, ils seront inclus dans les études de caractérisation génétique. Dans les populations traditionnelles, par exemple les bovins et les petits ruminants en Afrique sub-saharienne, les femelles adultes constituent généralement environ 40 pour cent des animaux du troupeau. Pour identifier et échantillonner ces femelles adultes, il pourra être nécessaire de combiner les informations fournies par les éleveurs avec les informations obtenues par l'examen de la denture des animaux (voir encadré 8).

¹ Voir <http://www.gmi-mr.com/solutions/sample-size-calculator.php>



ENCADRÉ 8

Estimation de l'âge des moutons et des chèvres à partir de leur denture

Dans les populations d'élevage traditionnelles, dans les zones pastorales par exemple, l'examen de la denture des animaux est essentiel pour identifier les femelles adultes, calculer la pyramide des âges, évaluer la proportion relative des sexes et, le cas échéant, comparer les courbes de croissance généralisées. Les modèles naturels d'éruption des incisives déciduales et permanentes chez les moutons et les chèvres sont fortement liés à l'âge des animaux et à la qualité du fourrage (FAO, 1991). Les huit classes dentaires habituelles (voir annexe 6) sont trop larges pour estimer l'âge des animaux avec une précision suffisante, en particulier à deux stades de maturité – le premier entre l'éruption de la quatrième paire de dents de lait et la première paire d'incisives permanentes, et le deuxième lorsque la denture est complète. Six classes supplémentaires ont été présentées et testées dans plusieurs études en Ethiopie (FARM Africa et ILRI, 1996) et malgré les biais imputables à l'observateur, elles se sont avérées très utiles pour obtenir des classes d'âge plus comparables.

Notez que les chiffres ci-dessus sont cités à titre indicatif; l'équipe doit solliciter les conseils techniques spécifiques d'un statisticien si elle ne possède pas elle-même l'expertise adéquate. L'encadré 9 présente une méthode générique pour déterminer la taille de l'échantillon.

PRÉPARER L'ÉQUIPEMENT ET LES MÉTHODES DE COLLECTE DE DONNÉES

Une combinaison de données quantitatives et qualitatives doit être prélevée, en format simplifié, sur les animaux de l'échantillon, les éleveurs et le milieu de production. L'équipe devra préparer le matériel et les outils pour prendre les mensurations des animaux, les questionnaires pour les entretiens et les guides pour les groupes de discussions et les autres entretiens informels. Les annexes 1 à 5 exposent les grandes lignes qui peuvent être adaptées, si nécessaire, pour répondre aux besoins spécifiques de l'étude. Si l'étude comprend des activités de caractérisation génétique moléculaire, les outils et les protocoles de prélèvement sanguins ou tissulaires devront être préparés.

L'équipement

Malgré l'utilisation d'appareils de mesure standardisés, une certaine subjectivité persiste lorsqu'on prend des mesures quantitatives du corps de l'animal. De même, la collecte de données sur les caractères qualitatifs ou catégoriels peut être faussée par des incohérences et des erreurs de jugement de la part de l'observateur. La liste du matériel et des outils présentée ci-dessous fournit également des conseils sur la façon de résoudre ces problèmes.

Pour la collecte des données quantitatives, les instruments suivants peuvent être nécessaires:

- **Les rubans de mesure** sont utilisés pour les mesures corporelles linéaires comme la longueur du corps, le tour de la poitrine et la longueur de la corne. Ils peuvent être en tissu ou en plastique. Les rubans en tissu sont préférables au plastique, car ils sont moins affectés par les variations de température.



ENCADRÉ 9

Exemple simple pour déterminer la taille de l'échantillon

Au moins trois facteurs déterminent la taille de l'échantillon pour effectuer un échantillonnage aléatoire simple:

1. *La marge d'erreur (appelée aussi intervalle de confiance)*: qui mesure la précision avec laquelle une estimation faite à partir d'un seul échantillon se rapproche de la valeur de la population. La marge d'erreur (par exemple + ou - 5 pour cent), est étroitement liée à la taille de l'échantillon, et diminue à mesure que la taille de l'échantillon augmente. Cela dépend de la précision nécessaire pour faire des estimations de la population à partir de l'échantillon.
2. *Le niveau de confiance*: qui correspond à la probabilité qu'un paramètre de la population se situe dans une marge d'erreur donnée. Le niveau de confiance est aussi étroitement lié à la taille de l'échantillon, et augmente à mesure que la taille de l'échantillon augmente. En règle générale, le niveau de confiance est de 95 pour cent.
3. *La proportion (ou le pourcentage) d'un échantillon qui choisira une réponse donnée à la question d'un sondage*: qui est généralement inconnue, mais elle doit être estimée car elle est nécessaire pour calculer la taille de l'échantillon. La proportion de 50 pour cent est la plus couramment utilisée car elle est considérée comme l'estimation la plus conservatrice.

La formule pour calculer la taille de l'échantillon, dans le cadre d'un échantillonnage aléatoire simple, est alors:

$$n = \left(\frac{z}{m} \right)^2 p(1 - p)$$

où z est la valeur critique de z (par exemple 1,96 pour un niveau de confiance de 95 pour cent); m est la marge d'erreur (par exemple 0,05 = + ou - 5 pour cent); et p est la valeur estimée de la proportion de l'échantillon qui réagira d'une façon donnée à une question de l'enquête (par exemple, 0,50 pour 50 pour cent).

En utilisant les valeurs ci-dessus, et sans utiliser le facteur de correction pour une population finie (voir ci-dessous), la taille de l'échantillon est:

$$n = \left(\frac{1.96}{0.05} \right)^2 0.5(1 - 0.5) = (39.2)^2(0.25) = 1536.64(0.25) = 384$$

Le facteur de correction pour une population finie (CPF) est couramment utilisé dans le calcul de la taille des échantillons dans le cas d'échantillonnages aléatoires simples. Il a très peu d'effet sur la taille de l'échantillon lorsque la taille de l'échantillon est petite par rapport à la population, mais il est important d'appliquer le CPF lorsque l'échantillon a une grande taille (10 pour cent ou plus) par rapport à la population.

(cont.)



L'équation de la taille de l'échantillon pour n' (nouvelle taille de l'échantillon) lorsque le facteur CPF est pris en compte est:

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

où n est la taille de l'échantillon établie sur les calculs précédents et N est l'effectif de la population.

Cette formule est présentée seulement à titre indicatif et doit être adaptée par le statisticien de l'équipe.

En appliquant cette formule, et pour $N = 16\,450$, la nouvelle taille de l'échantillon est:

$$n' = \frac{384}{1 + \frac{384}{16\,450}} = \frac{384}{1.023} = 375.37$$

Des exemples de calculateurs de la taille de l'échantillon sont disponibles sur:

- <http://www.raosoft.com/samplesize.html>;
- <http://surveysystem.com/sscalc.htm#ssneeded>;
- <http://calculators.stat.ucla.edu/>

Source: Adapté de Cochran (1977) et http://grants.nih.gov/grants/funding/modular/eval/Sample_MGAP.doc (consulté en mars 2012).

- **Les règles coulissantes** (règles métalliques ou en bois munies de barres coulissantes) sont préférable aux rubans pour mesurer les hauteurs verticales (par exemple la hauteur au garrot) afin d'éviter que la mesure de la ligne supérieure ne soit trop subjective.
- **Les compas** sont utilisés pour mesurer les distances entre deux côtés symétriquement opposés d'un animal ou d'un objet (par exemple la largeur du bassin ou le diamètre de l'œuf). Les compas métalliques sont moins sujets à l'erreur de mesure que ne le sont les rubans de mesure. Les pointes des compas peuvent être ajustées pour s'adapter aux points devant être mesurés et la distance se lit soit directement sur la graduation des compas soit en mesurant la distance entre les extrémités des compas avec un autre outil de mesure.
- **Les altimètres** sont utilisés pour enregistrer l'altitude des sites d'étude.
- **Les boussoles** sont utilisées dans des exercices de cartographie et pour orienter les enquêteurs lorsqu'ils visitent de nouveaux sites.



- **Balances** – les dispositifs mobiles pour mesurer le poids des moutons, des chèvres et des poulets sont composés d'un trépied, d'un peson à ressort et d'une sangle en toile suspendue. Il est souvent difficile de peser les animaux plus grands sur le terrain en raison du manque de ponts-bascules ou de plateaux de balance mobiles. Dans les études de caractérisation primaire sur les bovins ou les porcs élevés dans des communautés très dispersées, des méthodes indirectes d'estimation du poids corporel peuvent être envisagées. Ces options comprennent l'utilisation d'équations de régression du poids corporel sur la longueur du corps et le tour de poitrine, qui sont en général fortement corrélés au poids du corps. Ces équations sont toutefois spécifiques de la population, c'est-à-dire qu'elles peuvent être développées lors d'une première étude sur la population cible et être ensuite appliquées à d'autres études sur la même population (Ribeiro *et al.*, 2004), à condition que leurs niveaux de précision soient connus. Les ponts-bascules et les pesons à ressort doivent toujours être étalonnés avant de commencer la collecte des données. Dans le cas des pesons à ressort, le poids des sangles doit être pris en compte lors de la lecture des mesures du poids corporel, en soustrayant le poids de la sangle de portage de la lecture du poids total ou en ajustant le zéro de la graduation en posant la sangle sur la balance.

Pour la collecte de données sur les caractéristiques qualitatives ou catégorielles, les instruments décrits ci-dessous peuvent être nécessaires:

- **Fiches codées et guides pour les enquêteurs** – l'équipe doit élaborer des codes de données pour les variables catégorielles, idéalement à l'aide d'illustrations personnalisées.
- **Tableaux de couleurs** – ils sont essentiels pour enregistrer uniformément les caractères tels que le type et les motifs de la couleur de la robe, la couleur du plumage, la couleur des pattes et la couleur de la peau.
- **Guide illustrés de la conformation corporelle** – l'équipe doit établir des normes vérifiables pour tous les indicateurs qualitatifs de la taille et de la forme des différentes parties du corps. Par exemple, la méthode de classification des profils de tête - droits, concaves, convexes ou sensiblement convexes - doit être claire et sans ambiguïté. Il en est de même pour classer l'orientation de l'oreille - dressée, latérale, tombante, pendante ou semi-pendante.

Les autres équipements qui seront nécessaires sur le terrain comprennent:

- le matériel pour prélever du sang, des poils avec leurs racines ou des tissus (si du matériel doit être collecté pour une caractérisation génétique moléculaire);
- des appareils photo et des caméras numériques pour prendre des images des animaux et enregistrer des données qualitatives subjectives (par exemple, la forme, l'aspect et la couleur) à des fins de comparaison et de standardisation;
- un appareil GPS;
- du matériel pour la prise de note et des sacs;
- du matériel de communication;
- des moyens de transport (véhicule de terrain, motocyclettes, vélos, etc.).



Les méthodes pour obtenir des mesures indicatives des caractères de production

La caractérisation phénotypique primaire révèle très peu d'informations sur les principaux caractères de production tels que les taux de croissance, la production laitière, la production d'œufs, la production de laine ou la qualité de ces produits. L'évaluation de ces caractères nécessite des études plus approfondies. Des méthodes pertinentes sont décrites dans la section D. Toutefois, il est possible de recueillir des informations indicatives sur ces caractères d'importance économique au cours des études de caractérisation primaire. Les exemples suivants illustrent des méthodes qui peuvent être utilisées dans les petites exploitations.

La production laitière: demander aux éleveurs, de préférence aux membres du ménage chargés de la traite des animaux, d'identifier deux de leurs animaux laitiers qui ont terminé au moins une lactation: la vache qui a le plus récemment terminé sa lactation (en tant que vache prise au hasard) et la vache qui est connue pour être la plus productive. Demander ensuite aux éleveurs de se rappeler de la durée de la lactation de chacune de ses vaches, diviser la en trois trimestres, puis estimer le volume de la production journalière moyenne pour chacun des trimestres. Les mesures de volume utilisées doivent être compréhensibles pour les éleveurs, comme la mesure en nombre de tasses ou de Calebasses par exemple, et seront ensuite converties en litres. Les chiffres obtenus sont ensuite agrégés pour fournir des estimations plus réalistes de la production laitière que celles obtenues par les estimations directes du total de la production (par exemple, Stein *et al.*, 2009). Voir aussi l'encadré 3.

Le taux de croissance des animaux (bovins, moutons, chèvres, porcs, poulets) destinés à la production de viande: Tout d'abord demander aux éleveurs d'identifier un animal de boucherie qui est sur le point d'être vendu, puis enregistrer le poids et l'âge estimé (donné par le propriétaire ou estimé en fonction de la denture) de cet animal. Choisir au hasard trois ou quatre autres animaux du même sexe et avec un âge décroissant. Peser les animaux et enregistrer leurs âges. Ces données peuvent être utilisées pour calculer un taux de croissance moyen estimé entre un âge précoce et l'âge au poids de vente des animaux commercialisables dans le troupeau sélectionné. Cette méthode ne fournit que des estimations assez grossières, mais peut donner une indication rapide du gain de poids pendant la période couverte. Si elle est appliquée de manière cohérente, la méthode peut être utilisée pour comparer les taux de croissance entre les troupeaux. Dans les cas où le poids corporel ne peut pas être directement enregistré, des rubans de mesure estimateurs du poids peuvent être élaborés à l'avance en se basant sur une équation de régression connue, par exemple, du poids du corps sur le tour de poitrine.

Le taux de reproduction et la fréquence des naissances multiples chez les bovins, moutons, chèvres et porcs: Demander aux éleveurs de se rappeler des épisodes de parturition (nombre et type de naissances) de toutes les femelles sélectionnées dans l'étude. Cela permet d'estimer la taille moyenne des portées et la fréquence des naissances multiples dans la population de l'échantillon. Si les animaux sont identifiés par leur origine (c.-à-d. nés sur place ou achetés) et que leur âge a été estimé, il est possible d'estimer le nombre probable de parturitions pour un groupe d'âge donné, en fonction du système de production ou de la race (voir, par exemple, FARM-Africa et ILRI, 1996).



La production d'œufs: Une fois que le nombre de poules dans le troupeau sélectionné a été déterminé et enregistré, demander aux éleveurs de se rappeler du nombre d'œufs pondus par les poules dans le troupeau au cours des trois derniers jours. Agréger les données au niveau des ménages et des villages pour obtenir une estimation de: 1) la production d'œufs en moyenne pour la période visée, et 2) la production d'une poule par jour, soit le nombre total d'œufs pondus par le troupeau durant trois jours divisé par les poules-jours couverts (la somme du nombre de poules dans le troupeau sur chacun des trois jours).

S'ils sont considérés comme des priorités, les caractères spécifiques tels que ceux associés à la production de laine, de cachemire et de mohair peuvent être étudiés au cours des études de caractérisation primaire, par exemple, en prenant des mesures directes de la qualité des fibres (par exemple le pourcentage de laine et de poils), leur longueur, leur force et leur frisure.

Décrire les milieux de production

Le travail sur le terrain mené lors d'une étude de caractérisation phénotypique est l'occasion à la fois de collecter directement des données sur les milieux de production des populations ciblées et de recueillir des données sur leur répartition géographique qui peuvent être par la suite reliées à des ensembles de données cartographiées issus d'autres sources (voir la section A).

La plupart des données liées à la gestion des animaux et aux aspects socio-économiques, au commerce et aux aspects sexospécifiques du milieu de production doivent être recueillies directement sur le terrain. Cela peut se faire via des entretiens avec les éleveurs ou d'autres personnes locales (individuellement ou en groupes) et par l'utilisation d'outils de collecte de données «participatifs». Les données de base à recueillir pour décrire le milieu de production sont énumérées sous la rubrique «Gestion de l'environnement» en annexe 5. Ces dernières peuvent être complétées par des données supplémentaires sur la production et l'environnement que les membres de l'équipe estiment pertinentes pour répondre aux objectifs de l'étude et fournir une description détaillée des conditions dans lesquelles les animaux sont élevés.

La présence de maladies et de parasites est un autre aspect du milieu de production qui nécessite de mener une enquête sur le terrain à moins que des données pertinentes, issues d'es études précédemment menées sur la zone ciblée ne soient disponibles. Des cartes mondiales à haute résolution de la distribution des maladies ne sont actuellement pas disponibles. Des conseils détaillés sur la façon d'enregistrer la charge de morbidité des maladies et des parasites au sein d'un cheptel dépasse le champ d'application de ces directives. S'il s'avère nécessaire de collecter des données sur cet aspect particulier du milieu de production, il faudra alors consulter des experts en épidémiologie classique et/ou participative.

Les données de terrain peuvent également compléter les données géoréférencées sur le sol et la végétation (par exemple, pour enregistrer la nature du terrain – substrat, pente, etc. – dans les zones spécifiques où les animaux pâturent réellement plutôt que d'utiliser les moyennes pour la région dans son ensemble). Ces caractéristiques peuvent être étudiées grâce à des entretiens avec les populations locales, mais certains aspects du terrain peuvent aussi être directement observés et/ou mesurés par l'équipe, même pendant les visites uniques sur le terrain.



La plupart des données climatiques quantitatives (par exemple, les températures moyennes, mesurée en °C, sur le long terme) sont impossibles à recueillir au cours de la phase de terrain d'une étude individuelle de caractérisation phénotypique. L'approche basée sur la cartographie décrite dans la section A est le seul moyen de décrire ces aspects du milieu de production. Cependant, il peut s'avérer utile de compléter les données climatiques géoréférencées avec des données recueillies sur le terrain auprès des éleveurs ou d'autres acteurs locaux, pour obtenir par exemple des informations sur les aspects du climat qui ne sont pas disponibles dans les bases de données géoréférencées mondiales (par exemple les chutes de neige et la couverture de neige - voir annexe 5). Les données obtenues lors des entretiens peuvent également donner des indications sur la manière dont les populations locales perçoivent les évolutions climatiques récentes et leurs effets sur la production animale.

Préparer des questionnaires pour les entretiens individuels et en groupe

Les enquêteurs peuvent récolter de manière systématique des données au moyen d'entretiens, à l'aide de questionnaires directifs, semi-directifs et ouverts. Des entretiens peuvent être menés avec des individus ou des groupes d'individus sélectionnés. Outre les éleveurs, les entretiens individuels peuvent être réalisés avec des responsables gouvernementaux, des fournisseurs de services, des commerçants de bétail, des dirigeants communautaires ou des agents de développement/vulgarisation. Des groupes de discussions peuvent être organisés avec les éleveurs, les représentants de la communauté ou d'autres intervenants. Les données générées par les questionnaires peuvent inclure des descriptions des milieux de production, des pratiques de gestion, l'origine historique et l'évolution des populations animales, et des données sur les perceptions des éleveurs (ou d'autres personnes) concernant les ressources zoogénétiques et leur gestion. Les descripteurs clés pour la gestion des ressources zoogénétiques et les caractéristiques de la race sont énumérés en annexe 5. Ceux-ci peuvent être complétés ou adaptés en fonction des circonstances de chacune des études spécifiques.

La portée et la profondeur des questionnaires doivent correspondre aux exigences spécifiques de l'étude. Le temps et les ressources nécessaires pour la collecte et le traitement des données peuvent être considérables et l'accent devrait être mis sur la collecte des seules données nécessaires pour compléter l'analyse et atteindre les objectifs de l'étude.

L'entretien oral se définit par l'interaction et le partage d'informations entre les intervieweurs et les personnes interrogées sur une période de temps limitée. Le lieu et la date peuvent limiter la participation de certains individus, groupes ou communautés. Des compétences en animation de groupe sont nécessaires pour gérer les groupes de discussions. Par exemple, les effets potentiels des structures sociales et la dynamique de groupe dans les débats participatifs doivent être reconnus (LDG, 2003).

PRÉPARER LE PROTOCOLE DE COLLECTE DES DONNÉES

Pour assurer l'uniformité dans la collecte des données, l'équipe devra élaborer un protocole pour les agents recenseurs détaillant le cadre d'échantillonnage, l'équipement et les outils, avec des instructions sur la façon d'utiliser les questionnaires, et prendre des mesures sur les animaux sélectionnés. Le protocole peut s'appuyer sur le matériel présenté dans cette



section et dans les annexes, en l'adaptant si nécessaire aux circonstances spécifiques de l'étude. Le protocole peut être utilisé comme support lors de la formation des agents recenseurs.

Les sources potentielles d'erreur systématique dans la mesure et l'enregistrement des données doivent être plus particulièrement soulignées. Tous les codes de données et les acronymes doivent être clairement décrits dans le protocole. Ce protocole doit se pencher sur le cas particulier où des types de données non initialement prévus doivent être collectés, et insister sur le fait que les enquêteurs ne doivent pas utiliser de nouveaux codes pour les enregistrer, mais plutôt recueillir autant d'informations explicatives que possible afin que l'équipe soit, par la suite, en mesure de prendre une décision appropriée sur la façon de coder les données en questions.

FORMER LES AGENTS RECENSEURS ET LEURS SUPERVISEURS

Il est extrêmement important que les recenseurs et leurs superviseurs soient formés à l'utilisation de l'ensemble des instruments de collecte de données. La formation devrait inclure à la fois des enseignements formels et des exercices pratiques. Elle doit permettre la compréhension commune du processus de collecte des données, des rapports hiérarchiques, et de la manière de répondre aux requêtes qui émergent au cours de la collecte des données. La formation devrait se poursuivre au cours des tests préliminaires et de l'étude pilote.

La formation doit établir une communication efficace et de bonnes relations de travail entre les membres spécialisés de l'équipe d'étude (qui assurera la formation) et les agents recenseurs et leurs superviseurs. Cela permettra aux agents recenseurs et à leurs superviseurs d'être responsables et de s'appropriier les données et les résultats, et par conséquent de collecter les données avec une plus grande précision. La communication entre les superviseurs et les agents recenseurs est également très importante. Une bonne communication permettra d'assurer un soutien correct aux enquêteurs quand ils en ont besoin et la supervision efficace de la collecte des données. Les superviseurs doivent être formés à :

- Assurer la cohérence dans la collecte des données issues des entretiens et dans la prise de mesures sur les animaux sélectionnés. Les méthodes de collecte de données doivent être aussi cohérentes que possible d'un recenseur à l'autre et d'un milieu de production à l'autre.
- Vérifier les données brutes dans les questionnaires et les autres formats de collecte de données afin d'identifier les erreurs évidentes et les données manquantes. Des instructions doivent être fournies sur la façon de résoudre ces erreurs, si nécessaire, en remontant aux sources de données. Les vérifications doivent être effectuées dès que possible après la collecte des données. Les questionnaires qui ont été vérifiés doivent ensuite être signés à la fois par les enquêteurs et les superviseurs. Toutes ces procédures doivent être définies dans les protocoles de travail sur le terrain

Si l'étude nécessite de déployer plusieurs équipes sur le terrain, il est conseillé, si les circonstances le permettent, de leur attribuer des membres en commun pour promouvoir l'homogénéité dans la collecte des données.



EFFECTUER DES TESTS PILOTES ET PRÉLIMINAIRES SUR LES INSTRUMENTS DE L'ÉTUDE

Le protocole et tous les instruments de collecte de données doivent être préalablement testés dans quelques sites choisis au sein de la zone d'étude pour :

- minimiser les variations entre les agents recenseurs;
- identifier les incohérences et les questions sensibles dans le questionnaire;
- déterminer si chaque question est bien formulée et comprise par les agents recenseurs et les personnes interrogées;
- déterminer si toutes les questions sont pertinentes et si des questions supplémentaires sont nécessaires;
- tester la disposition et l'ordre des questions dans le questionnaire et le système de codage;
- déterminer la durée prévue de chaque entretien et donc de l'ensemble de l'étude (si les entretiens sont trop longs, les personnes interrogées peuvent s'en désintéresser, ce qui aura une incidence sur la qualité des réponses).

Par la suite, une étude pilote complète doit être menée dans la zone d'étude. Cela permettra aux aspects suivants du travail sur le terrain d'être évalués :

- le rythme de la collecte et de la vérification des données;
- les interactions avec les éleveurs;
- les relations de supervision au sein de l'équipe.

Les leçons tirées de l'étude pilote permettront une planification plus réaliste de la collecte des données proprement dite : en particulier le nombre d'enquêteurs et de superviseurs nécessaires, le type et la quantité de services de soutien nécessaires, le calendrier et le budget. Les données recueillies lors de l'étude pilote doivent être utilisées pour affiner le codage des données nominales, textuelles et, le cas échéant, des données numériques pertinentes en les divisant en catégories distinctes précisément définies pouvant être utilisées pour l'analyse.

ORGANISER LA LOGISTIQUE DES TRAVAUX SUR LE TERRAIN

Au cours de la finalisation des préparatifs techniques, l'équipe doit simultanément commencer à préparer l'agenda et la logistique du travail sur le terrain, en collaboration avec les enquêteurs et les superviseurs. Avant de décider des dates du travail de terrain, les questions suivantes doivent être posées :

- Est-ce que la saison de l'année (fortes pluies, sécheresse, etc.) pourrait affecter la collecte de données dans des sites particuliers de l'étude ou à travers toute la zone sélectionnée?
- Les pics d'activités agricoles (préparation du sol, récolte, etc.) affectent-ils la collecte de données?
- Les événements socioculturels (par exemple, les fêtes religieuses) peuvent-ils affecter la collecte des données?

Les superviseurs et les membres de l'équipe doivent visiter les sites de l'étude pour informer officiellement les autorités locales et les communautés sélectionnées sur la collecte de données prévue. La date, l'heure et le lieu des visites sur le terrain doivent être convenus



avec les représentants de la communauté. Il faut pour cela se concerter avec les chefs de village, les autorités locales ou les prestataires de services (par exemple les vétérinaires) pour déterminer les moments les plus pratiques pour la collecte des données. Les parties prenantes doivent également être directement impliquées dans l'organisation des activités sur le terrain.

Des problèmes logistiques comme la réservation de véhicules, l'achat de consommables (carburant, papier, piles, etc.), les autorisations de voyage et l'hébergement des équipes sur le terrain doivent être réglés à l'avance.

FINALISER LE PLAN DE COLLECTE DES DONNÉES

Le plan final pour la collecte des données doit inclure le plan d'échantillonnage et les détails de tous les instruments, guides et protocoles de collecte de données, ainsi que le calendrier des travaux sur le terrain. Le plan devrait être accompagné d'un rapport sur le budget, qui présente toutes les questions logistiques et les besoins en ressources humaines.



SECTION D

Collecte de données pour la caractérisation avancée



Collecte de données pour la caractérisation avancée

Comme il est expliqué dans les sections A et B, la caractérisation avancée est le terme utilisé dans ces directives pour décrire les aspects de la caractérisation phénotypique qui ne peuvent être traités en une seule visite sur le site d'étude, c'est à dire qui nécessitent la prise de mesures répétées sur une période de temps prolongée. Une planification efficace de la caractérisation avancée, y compris la définition des objectifs spécifiques et l'étendue de l'étude, dépend de la disponibilité des données de base sur les races ciblées et leurs milieux de production, qui sont issues des phases précédentes de l'étude ou des résultats de précédentes études décrites dans la littérature.

Cette section et la précédente décrivent toutes deux la collecte des données, et se recoupent donc inévitablement. Cependant, elles sont aussi complémentaires, notamment en ce qui concerne les enquêtes répétées. Par conséquent, les lecteurs sont incités à lire ces deux sections même s'ils sont principalement intéressés par la caractérisation avancée.

EXAMINER LE CADRE ET LES OBJECTIFS

L'équipe d'étude doit identifier les caractères particuliers à cibler, ainsi que les données sur le milieu de production qui doivent être enregistrées. Cela aidera à définir le cadre du travail et la démarche à suivre. Les aspects suivants de l'étude doivent être examinés à ce stade:

- déterminer l'effectif et la répartition géographique de la population de base à partir de laquelle des échantillons représentatifs de troupeaux doivent être choisis;
- fixer la période de l'étude, y compris la planification, la collecte de données, l'analyse et le compte-rendu des données;
- décider si les données doivent être collectées dans le milieu de production habituel des animaux (c.-à-d. en ferme) ou dans une station de recherche où les variables clés du milieu peuvent être contrôlées.

Évaluation de la performance en ferme

L'évaluation des caractères de production et d'adaptation dans le milieu de production normal des animaux reflète les véritables niveaux de performance dans la population de base. Dans ces études, des troupeaux représentatifs sont sélectionnés afin de pratiquer une surveillance continue de ces caractères sur une période suffisamment longue pour pouvoir estimer les moyennes et la variance des performances, et documenter les caractéristiques du milieu de production qui influent sur les niveaux de performance. Selon la disponibilité des ressources et le niveau de détail nécessaire pour atteindre les objectifs de l'étude, l'évaluation en ferme peut être organisée comme un ensemble de visites répétées dans les exploitations d'élevage échantillonnées, ou comme un processus de suivi complet impliquant



des mesures répétées des performances dans les populations animales cibles pendant une période de temps définie, couvrant généralement plusieurs cycles de production complets. Les deux approches ont pour objectif de générer des données de performance sur la production principale et les caractères d'adaptation.

Les études de performance en ferme peuvent être conçues pour estimer les paramètres génétiques dans le cadre de programmes d'amélioration génétique (par exemple, le schéma de sélection à noyau ouvert chez le mouton Djallonké en Côte d'Ivoire: Yapi-Gnaore *et al.*, 1997a,b), ou pour surveiller la productivité globale du troupeau au niveau du site, ainsi que les impacts des interventions spécifiques (par exemple Agyemang *et al.*, 1997; Osaer *et al.*, 2000). Si elles sont menées sur des périodes suffisamment longues, de telles études permettent de surveiller la structure des troupeaux et les évolutions de la population et d'identifier les causes et les facteurs associés.

L'évaluation des performances en station

Les études en station permettent d'évaluer les performances de la race et son potentiel dans un milieu de production relativement bien défini et contrôlé. Cela permet de mesurer plus précisément la performance individuelle, y compris la capacité à répondre à des améliorations de la conduite de l'élevage, et éventuellement à des niveaux particuliers de stress (charge parasitaire, privation d'eau, mauvaise qualité de l'alimentation, etc.). Ces études en station ont pour principal avantage la possibilité de comparer en même temps plusieurs races dans différents environnements d'élevage, et de permettre ainsi d'évaluer les interactions entre le génotype et l'environnement. L'évaluation en station peut également ouvrir la voie à l'établissement d'une population-noyau et contribuer à la conservation de la population caractérisée et à son amélioration génétique à long terme. Ces études sont limitées par le fait que ces animaux peuvent ne pas être adaptés à l'environnement contrôlé et que certains caractères, comme le comportement au pâturage et les réponses aux stress environnementaux observés dans les milieux de production habituels de ces animaux, ne peuvent pas s'exprimer et être mesurés. Ainsi, les avantages spécifiques d'une population locale peuvent ne pas être reconnus, et les conclusions tirées de l'étude seront trompeuses car elles ne tiennent pas compte des interactions entre le génotype et l'environnement.

DÉVELOPPER LE CADRE DE L'ÉCHANTILLONNAGE

Une autre série d'outils statistiques différente de celle utilisée pour la caractérisation primaire peut être utilisée pour identifier les populations sélectionnées pour la caractérisation phénotypique avancée. Bien qu'il soit toujours important de sélectionner des populations et des fermes/exploitations agricoles représentatives, les circonstances locales peuvent dicter d'effectuer un échantillonnage raisonné pour sélectionner les populations pour la caractérisation avancée. Ces contraintes peuvent inclure:

- la réticence des éleveurs à permettre la collecte de données répétées sur leurs animaux;
- des contraintes naturelles et d'origine humaine pour accéder à la zone d'étude et effectuer des visites répétées.



De même, pour les évaluations en station, un échantillonnage raisonné plutôt qu'aléatoire peut être nécessaire lorsque:

- la sélection aléatoire des animaux de l'expérimentation est limitée par un manque d'informations de base sur la population;
- les éleveurs ne sont pas disposés à se séparer de leurs animaux pour l'étude;
- seuls les animaux qui répondent à certaines exigences minimales peuvent être sélectionnés pour l'étude.

PRÉPARER LES OUTILS POUR LA COLLECTE DE DONNÉES

Les études de caractérisation phénotypique avancée, que ce soit en ferme ou en station, nécessitent de collecter, dans des formats simplifiés, une combinaison de données quantitatives et qualitatives sur une assez longue période de temps. Il est important de s'assurer que l'équipement et les outils nécessaires sont préparés et restent disponibles tout au long de l'étude. La caractérisation avancée concerne principalement la collecte de données sur les caractères de production et d'adaptation, mais les caractéristiques physiques peuvent également être mesurées. Pour cette dernière catégorie, les mesures et des outils pertinents sont décrits dans la section C.

L'identification des animaux

Une des principales composantes de la collecte répétée de données consiste à identifier correctement chaque animal afin de s'assurer que les données recueillies au fil du temps sont systématiquement attribuées aux bons animaux dans l'analyse des données. Tous les animaux de l'unité expérimentale (les troupeaux de la station de recherche, de l'exploitation ou du village) doivent être identifiés en marquant les deux oreilles. Si un des éleveurs refuse de mettre des boucles sur les oreilles de ses animaux, l'équipe d'étude peut soit sélectionner un autre éleveur soit essayer de le convaincre de coopérer. Dans ce dernier cas, des conseils précis doivent être recherchés auprès d'un sociologue si l'équipe ne possède pas d'expertise dans ce domaine. Lorsque les marques auriculaires ne peuvent pas être utilisées, d'autres méthodes d'identification doivent être recherchées. Dans les communautés pastorales, par exemple, les éleveurs donnent des noms à chaque animal. Ces dénominations associées aux caractéristiques externes distinctes des animaux peuvent être utilisées pour identifier les animaux.

Outils et mesures des caractères

Des outils et des formats de collecte de données adaptés devront être développés pour les caractères spécifiques et les variables de contrôle ciblées par l'étude de caractérisation avancée. Certains caractères et variables de contrôle nécessitent un équipement et des enregistreurs de données spécialisés. Ces besoins spécifiques doivent être identifiés et leurs coûts évalués au cours de la phase de planification de l'étude.

En plus de recueillir des données sur la production laitière, la production de viande, la production d'œufs, la reproduction, l'adaptation, etc., au sein de l'unité expérimentale, le pedigree de chaque animal doit être enregistré et des échantillons de matériel biologique prélevés pour être analysés en laboratoire. Le coût et la complexité des systèmes de collecte



de données varient en fonction du type de caractères ciblés et des méthodes utilisées pour la mesure et l'enregistrement. En général, ils augmentent avec le niveau de précision et d'automatisation nécessaire et disponible. Cette section se concentre sur des techniques simples et peu coûteuses, mais qui ne compromettent pas les résultats de l'étude.

Malgré l'utilisation d'appareils de mesure standardisés, une certaine subjectivité persiste dans la prise de mesures. Cette présentation des caractères et des outils comporte des recommandations qui peuvent aider à résoudre ces problèmes:

La production de lait: l'ensemble ou une partie des animaux en lactation doivent être identifiés pour pouvoir effectuer l'enregistrement hebdomadaire de tous les volumes de traite (matin et soir), un jour fixe de la semaine et pour une période de temps définie (par exemple pendant un mois ou toute la période de lactation). Les outils suivants sont nécessaires: du matériel de traite aux normes sanitaire; une éprouvette ou une carafe graduées pour mesurer le volume de lait ou une balance numérique pour mesurer le poids du lait; et des feuilles d'enregistrement des données.

La qualité du lait: les échantillons de lait peuvent être analysés sur place ou envoyés à un laboratoire pour déterminer la teneur en matière grasse et en protéines, et si nécessaire le nombre de cellules somatiques. Le pourcentage de matières grasses dans le lait peut être détaillé en termes de composition en acides gras et le pourcentage de protéines en fonction des différents types de caséines. Des bouteilles de prélèvement de lait standardisées et une glacière sont nécessaires pour prélever des échantillons de lait frais pour l'analyse chimique en laboratoire. De même, des trousseaux d'échantillonnage sont nécessaires pour prélever des échantillons de lait frais et contrôler sa qualité microbiologique.

Le taux ou la courbe de croissance: ils peuvent être déterminés à partir du poids vif corporel à différents âges. Le poids corporel des animaux de boucherie en croissance doit être mesuré et enregistré régulièrement (tous les mois) pendant une période de temps déterminée (trois ou quatre mois consécutifs). En combinant ces résultats avec les mesures de la consommation alimentaire sur un échantillon d'animaux pour un nombre déterminé de jours (par exemple trois semaines pour les volailles et beaucoup plus longtemps pour les ruminants), on peut calculer l'efficacité de conversion alimentaire pour la période d'observation. La mesure individuelle de la consommation alimentaire nécessite d'isoler chaque animal (par exemple dans un box) et ne peut être réalisée qu'en station et pour estimer les paramètres génétiques. La croissance peut être enregistrée à l'aide de ponts-basculés mobiles, de pesons à ressort ou de rubans de mesure du poids corporel.

La qualité des carcasses et de la viande: les mesures du rendement à l'abattage, du rapport os/viande ou de la teneur en matière grasse nécessitent d'abattre les animaux, et ne sont réalisables qu'en station et pour les petits animaux. Une évaluation indirecte peut être obtenue en prenant des mesures morphologiques (voir section C) qui fournissent des informations sur la conformation de l'animal. Des techniques de pointe, telles que la résonance magnétique, des radio-isotopes, la tomographie, la radiographie et l'échographie, peuvent être utilisées pour évaluer la composition et la qualité de la carcasse (la quantité et la distribution des tissus spécifiques). Par



exemple, pour mesurer l'épaisseur du lard dorsal chez les porcs et les autres animaux élevés pour la production de viande, un échographe spécialisé, largement utilisé à des fins commerciales, peut fournir des mesures précises. Les caractères qualitatifs de la viande (par exemple, tendreté, jutosité) sont rarement signalés dans les études de caractérisation (en particulier chez les animaux autres que les poulets), mais peuvent jouer un rôle important dans la valorisation des races locales.

La production d'œufs: le nombre d'œufs pondus et le taux de mortalité devraient être enregistrés quotidiennement pendant une période de temps limitée (trois mois). En station, la période d'enregistrement peut être beaucoup plus longue (par exemple un an). Les poules doivent être pesées au début et à la fin de la période de ponte. En le combinant avec des mesures de la consommation alimentaire sur un échantillon de poules pour un nombre déterminé de jours (par exemple trois semaines), l'enregistrement de la production d'œufs permet de mesurer l'efficacité de conversion des aliments pour la période d'observation.

Qualité des œufs: deux échantillons d'œufs (par exemple 10 à 20 œufs) doivent être prélevés au début et à la fin de la période de ponte. Les œufs doivent être pesés pour déterminer leur poids moyen. Les mêmes échantillons peuvent être utilisés pour estimer la quantité de coquille, soit directement (par pesée de la coquille après l'avoir séparée de l'albumen et du jaune) ou indirectement en fonction de la densité des œufs (en utilisant différents récipients d'eau avec des niveaux croissants de salinité). La solidité de la coquille peut être mesurée directement (mesure de la force de fracture) ou indirectement (mesure de déformation). Pour mesurer la qualité interne de l'œuf, la teneur en matière sèche, les poids du vitellus et de l'albumen ou la hauteur de l'albumen peuvent être mesurés sur les mêmes échantillons d'œufs. Beaucoup de ces mesures (par exemple le poids de l'œuf, sa densité, le ratio vitellus sur albumen) peuvent être prélevées à l'aide de dispositifs simples, mais d'autres (déformation, force de fracture, teneur en matière sèche et hauteur de l'albumen) nécessitent des outils plus sophistiqués et peuvent ne pas être nécessaires dans toutes les études.

La production de laine: elle ne peut être mesurée correctement que pendant la saison de tonte, qui se produit généralement au printemps. Le calendrier de la collecte des données doit être planifié en fonction. Toute la laine de tonte doit être pesée pour connaître le poids de la laine en suint. La toison doit ensuite être minutieusement lavée (dégraissée) et pesée pour déterminer le rendement en laine lavée à fond. Pour effectuer de telles mesures il faut se munir de tondeuses manuelles ou motorisées et d'une balance.

La qualité de la laine: la qualité de la laine est exprimée en termes de longueur, de diamètre, de force, de frisure et de couleur de la fibre. Tout cela nécessite du matériel de mesure précis, et ces données ne peuvent par conséquent pas être collectées sur le terrain. Des échantillons de laine peuvent être prélevés durant la tonte pour être analysés en laboratoire. Les outils indispensables sur le terrain comprennent les tondeuses et les récipients d'échantillonnage.

La reproduction: en ce qui concerne les moutons, les chèvres et les porcs, les mises bas et les cas de mortalité des jeunes animaux peuvent être surveillés pendant une période de temps définie (par exemple, quelques mois). Dans les régions tempérées



et subtropicales où la reproduction a souvent un caractère saisonnier, des périodes d'enregistrement plus ciblées peuvent être nécessaires. Le nombre de naissances enregistrées au cours de la période d'observation peut être relié au nombre total de femelles reproductrices dans le troupeau afin d'estimer le taux de reproduction au cours de cette période. Pour les bovins, la durée de la lactation et l'intervalle de parturition doivent également être enregistrés.

L'adaptation: Les caractères spécifiques d'adaptation comme la tolérance à la chaleur peuvent être mesurés par la température corporelle, mais il ne sera pas possible d'évaluer rigoureusement la résistance ou la tolérance aux maladies endémiques locales dans ce type d'étude. Les paramètres sanguins peuvent être mesurés en tant qu'indicateurs des caractères d'adaptation en prélevant des échantillons sanguins et en les envoyant à un laboratoire d'analyses. Pour mesurer la tolérance aux parasites comme les trypanosomes ou les parasites gastro-intestinaux, des prélèvements successifs de sang et de matières fécales peuvent être collectés pendant la saison la plus critique et envoyés à un laboratoire d'analyses afin de détecter la présence de parasites et d'en quantifier la charge. Si l'objectif de l'étude est de déterminer la prévalence et l'incidence d'une maladie ou d'une parasitose, il peut être utile, si possible, de mettre en place des laboratoires mobiles. Du matériel de contention et de prélèvement sanguin (vacutainers, lames, microscope optique, des tubes de prélèvement) sont nécessaires. La longévité est probablement le meilleur indicateur de l'adaptation, mais elle ne peut pas être mesurée dans les études de caractérisation. Lorsque les données sur l'âge des animaux peuvent être obtenues à partir des données disponibles, la moyenne d'âge des animaux matures dans les troupeaux échantillonnés peut être considérée comme un indicateur indirect. Les éleveurs peuvent également fournir des informations sur l'âge des animaux nés dans l'exploitation. La viabilité (ou son inverse, la mortalité) et les niveaux de production sont des mesures faciles à obtenir, mais indirectes, de l'adaptation.

Décrire les milieux de production

Le cadre de descripteurs du milieu de production (DMP) conçu pour être utilisé dans DAD-IS est présenté en annexe 5. L'équipe doit au minimum traiter cet ensemble de DMP et recueillir toutes les autres données de production sur le milieu qui sont pertinentes pour les objectifs de l'étude afin d'apporter une description détaillée des conditions dans lesquelles les animaux sont élevés.

Dans le cas des études de caractérisation avancées qui enregistrent les paramètres de production dans un groupe limité d'animaux, l'accent est davantage mis sur l'enregistrement des conditions précises dans lesquelles les animaux de l'étude sont élevés pendant la période ainsi couverte que sur l'enregistrement d'une description générale du milieu de production de la race dans son ensemble. En raison de l'objectif restreint de ces études et l'attention portée aux animaux ciblés, il doit être possible d'enregistrer en détail tous les aspects importants du milieu de production.



Questionnaires

Les questionnaires sont utilisés dans les enquêtes répétées ou les études menées sur le long terme dans l'exploitation pour collecter des informations sur les milieux de production, surveiller les structures des troupeaux et l'évolution des populations, et identifier les causes de ces changements. Dans les deux types d'études, des questionnaires directifs, semi-directifs et, dans certains cas ouverts peuvent être utilisés pour enregistrer systématiquement des données au moyen d'entrevues. Toutefois, si les éleveurs sont interviewés à plusieurs reprises, des précautions doivent être prises pour ne pas risquer de les désintéresser. La portée et l'approfondissement des questionnaires doivent être guidés par les exigences des données spécifiques de l'étude. Voir la section C pour de plus amples conseils et discussions.

PRÉPARER LE PROTOCOLE DE COLLECTE DES DONNÉES

Pour assurer l'uniformité dans la collecte des données, l'équipe devra élaborer un protocole détaillant le plan d'échantillonnage, les mesures, l'équipement et les outils à utiliser. Celui-ci peut se baser sur le matériel présenté dans cette section et les sections précédentes, ainsi que dans les annexes, et être adapté si besoin à des circonstances particulières. Ce protocole peut être utilisé comme matériel de soutien pour la formation des agents recenseurs, des éleveurs et des autres personnels de soutien.

Les sources potentielles d'erreur systématique dans la mesure et l'enregistrement doivent être plus particulièrement soulignées. Tous les codes de données et les acronymes doivent être clairement décrits dans le protocole. En ce qui concerne les caractères qualitatifs descriptifs et les descripteurs du milieu de production, le protocole doit insister sur le fait que les enquêteurs ne doivent pas utiliser de nouveaux codes pour enregistrer des données non prévues, mais qu'ils doivent recueillir autant d'informations explicatives que possible afin que, par la suite, l'équipe d'étude soit en mesure de prendre une décision appropriée sur la façon de coder ces données.

FORMER LES ÉLEVEURS OU LES AGENTS RECENSEURS ET LEURS SUPERVISEURS

La mise en œuvre de mesures répétées sur les troupeaux villageois échantillonnés nécessite de passer des accords contractuels avec les propriétaires de bétail pour préciser la nature, l'étendue et les modalités de collecte des données. Il faut être conscient que ces arrangements contractuels sont limités dans le temps et à quelques exploitations, et par conséquent ne doivent pas être assimilés à un programme national d'identification et de contrôle des performances, dont la mise en œuvre soulève des questions institutionnelles nécessitant une action au niveau national. Dans certaines circonstances, les membres du ménage eux-mêmes peuvent être recrutés et formés pour recueillir des données, au lieu de faire intervenir des enquêteurs externes. Le recrutement des agents recenseurs et des superviseurs est cependant nécessaire dans le cas d'enquêtes répétées.

Il est essentiel que les éleveurs, ou les agents recenseurs et leurs superviseurs sous contrat, soient formés à l'utilisation de tous les instruments de collecte de données à la fois par des cours formels et des exercices pratiques.

La formation doit permettre d'obtenir une approche commune du processus de collecte



de données, de l'élaboration des comptes rendus, et de la manière de gérer les requêtes qui émergent durant la collecte de données. La formation devrait se poursuivre au cours des tests préliminaires et de l'étude pilote.

La formation doit établir une communication efficace et un bon environnement de travail entre toutes les personnes impliquées dans cette étude. Cela permettra aux éleveurs sous contrat ou aux agents recenseurs, ainsi qu'à leurs superviseurs de s'approprier et de sentir responsable des données et des résultats, et par conséquent de collecter les données avec une plus grande précision. Une bonne communication permet de d'aider les éleveurs et les agents recenseurs quand ils en ont besoin. Elle renforce également l'efficacité de la collecte des données. Les superviseurs doivent recevoir des conseils pour:

- Assurer la cohérence des mesures prises sur les animaux de l'échantillon. Les méthodes de collecte de données doivent être aussi cohérentes que possible d'un éleveur/recenseur à l'autre et d'un milieu de production à l'autre.
- Vérifier les données brutes juste après leur collecte afin d'identifier les erreurs évidentes et les données manquantes. Des conseils doivent être fournis sur la façon de résoudre ces erreurs, si nécessaire, en remontant aux sources de données ou en reprenant les mesures.

Si les enquêtes répétées impliquent d'envoyer plus d'une équipe sur le terrain, il est souhaitable qu'elles aient des membres en commun pour favoriser l'homogénéité de la collecte des données. De même, les éleveurs chargés de prendre des mesures devraient, si possible, être supervisés par la même personne.

EFFECTUER DES TESTS PILOTES ET PRÉLIMINAIRES SUR LES INSTRUMENTS DE L'ÉTUDE

Comme dans le cas de la caractérisation primaire, le protocole et toutes les mesures des données et instruments d'enregistrement doivent être testés au préalable. Par la suite, une enquête pilote complète devra être menée dans la zone d'étude. Les raisons de cette démarche sont expliquées dans la section C.

Les instruments de mesures utilisés pour les collectes de données répétées en ferme ou en station, doivent être préalablement testés afin de minimiser les variations entre les opérateurs (éleveurs, techniciens de recherche ou agents recenseurs).

ORGANISER LA LOGISTIQUE DU TRAVAIL SUR LE TERRAIN

Au cours de la finalisation des préparatifs techniques, l'équipe doit commencer à préparer l'agenda et la logistique des activités sur le terrain, en collaboration avec les éleveurs et/ou les enquêteurs et les superviseurs. Avant de choisir les dates du travail de terrain, les points suivants doivent être considérés:

- Est-ce que la saison de l'année (fortes pluies, sécheresse, etc.) pourrait affecter la collecte de données dans des sites particuliers de l'étude ou à travers toute la zone sélectionnée?
- Les pics d'activités agricoles (préparation du sol, récolte, etc.) affectent-ils la collecte de données?
- Les événements socioculturels (par exemple, les fêtes religieuses) peuvent-ils affecter la collecte des données?



Lors de la mise en œuvre d'enquêtes répétées, les superviseurs et l'équipe doivent visiter les sites sélectionnés afin d'informer officiellement les autorités locales et les communautés cibles sur la collecte de données prévue, comme c'est le cas pour la caractérisation primaire. La date, l'heure et le lieu des visites sur le terrain doivent être convenus avec les représentants de la communauté. Il faut pour cela consulter les chefs de village, les autorités locales ou les prestataires de services (par exemple les vétérinaires) pour déterminer les moments les plus pratiques pour la collecte des données. Il peut être approprié d'impliquer ces acteurs directement dans l'organisation des activités sur le terrain.

Pour l'évaluation en station, l'équipe doit s'assurer que les installations de recherche sont non seulement capables de mettre en place un environnement physique et une gestion prédéfinie, mais aussi de permettre le suivi et l'enregistrement des réponses des animaux dans des milieux de production donnés. L'équipe doit déterminer si le personnel de la station de recherche est en mesure de faire face à la charge de travail supplémentaire liée à l'étude de caractérisation, et recruter du personnel supplémentaire si nécessaire.

Des problèmes logistiques tels que la réservation de véhicules, l'achat de consommables (carburant, papier, piles, etc.), les autorisations de déplacement et d'hébergement pour les équipes sur le terrain doivent être réglés à l'avance.

FINALISER LE PLAN DE COLLECTE DE DONNÉES

Le plan final pour la collecte des données doit inclure le plan d'échantillonnage, les détails de tous les instruments, guides et protocoles de collecte des données, ainsi que le calendrier du travail sur le terrain. Ce plan devrait être accompagné d'un rapport budgétaire pour toutes les questions logistiques et les besoins en ressources humaines.



SECTION E

Gestion et analyse des données



Gestion et analyse des données

La collecte d'un grand volume de données est souvent nécessaire pour mener à bien une étude de caractérisation phénotypique. Les données doivent être traitées et analysées, et les résultats publiés pour apporter des conseils sur les prises de décision concernant les ressources zoogénétiques. La phase de planification de l'étude doit aborder la gestion et l'analyse des données de manière rigoureuse et approfondie. Cette section passe en revue les activités et les outils requis.

GESTION DES DONNÉES

La gestion des données comprend une série d'activités - conception d'un système de saisie des données (base de données), mise en place de la structure de la base de données, contrôle des données, saisie des données dans la base, stockage et archivage des données. Le plan de gestion des données doit être élaboré conjointement avec les plans de collecte et d'analyse. Par exemple, la gestion des données doit être prise en compte dans la conception du questionnaire de l'étude, dont le plan et la structure doivent faciliter la collecte et l'enchaînement, sans difficulté, de la saisie à l'analyse des données. Il faut déterminer si les ressources sont disponibles pour gérer les résultats des activités sur le terrain et si la gestion des données collectées est possible sur le plan logistique. Le plan de gestion des données doit également s'assurer que les données recueillies sont conservées en toute sécurité, dans leur intégrité et de manière accessible (à la fois en version papier et en version électronique).

Le choix du logiciel de gestion des données dépend des ressources disponibles pour l'étude. Les feuilles de calcul, comme Microsoft Excel, doivent être utilisées avec précaution et seulement pour les structures de données simples (University of Reading, 2001). Les données relationnelles et hiérarchiques nécessitent d'utiliser de vrais systèmes de gestion de base de données, comme Microsoft Access ou CSPro² (open source gratuite auprès du Bureau de recensement des États-Unis d'Amérique), qui possèdent des programmes sur mesure pour saisir, filtrer et récupérer les données. Le personnel de saisie des données doit savoir utiliser ce type de programmes ou bénéficier d'une formation adéquate. Les données doivent absolument être régulièrement sauvegardées et les copies stockées dans différents lieux.

Pour réussir une étude de caractérisation phénotypique, il faut que les procédures de gestion des données soient bien définies. Les éléments suivants doivent être inclus dans la planification:

- le contrôle des données;
- un système de saisie (base de données) pour enregistrer les données sous format numérique;

² Voir <http://www.census.gov/population/international/software/cspro/>



- le nettoyage des données;
- le traitement des données dans une forme appropriée pour l'analyse;
- l'archivage des données afin qu'elles restent disponibles tout au long des phases suivantes du projet et par le futur.

Contrôle de la qualité des données

Il faut vérifier les données brutes recueillies sur le terrain pour s'assurer qu'elles soient de la meilleure qualité possible avant de commencer l'analyse. Les contrôles effectués par les superviseurs doivent être intégrés dans le processus normal de collecte de données sur le terrain. Chaque questionnaire doit être contrôlé pour vérifier s'il est complet et cohérent. Tous les problèmes qui sont signalés doivent être documentés par le superviseur. Les questionnaires qui atteignent les bureaux du personnel de saisie des données doivent avoir été signés par l'agent recenseur et le superviseur.

Saisie des données

Il est important de s'assurer que les données recueillies au cours des travaux sur le terrain sont complètement et correctement transférées du format papier au format numérique. Les données doivent être saisies dans leur forme brute (c.-à-d. directement à partir des questionnaires originaux) dans les plus brefs délais après avoir été recueillies sur le terrain. Un manuel décrivant les procédures de saisie des données doit être préparé et le personnel qui saisit les données doit être soigneusement formé.

La saisie des données peut être gérée à l'aide de logiciels personnalisés de saisie et de vérification des données, de programmes statistiques généraux (par exemple GenStat, CNSS, R, SAS, SPSS, XLStat), ou d'un logiciel spécialisé de gestion des données d'enquêtes, libre ou commercial, comme CPro. Si les ressources le permettent, les agents recenseurs peuvent être en mesure de saisir les données directement pendant le travail de terrain à l'aide d'un assistant numérique avec un système de saisie de données personnalisé. Ce type d'appareil est particulièrement utile pour prendre des mesures répétées des performances au cours des études de caractérisation avancée.

Les écrans de saisie de données doivent, autant que possible, correspondre visuellement au format du questionnaire. Si possible, les sauts dans le questionnaire (par exemple, «si la réponse est non, passez à la question 15») doivent être programmés dans les écrans de saisie de données. Les unités de mesure utilisées pour toutes les variables quantitatives et leur précision (nombre de chiffres significatifs) doivent être clairement définies et correspondre à la précision réelle des instruments de mesure ou des appareils d'enregistrement.

La saisie des données doit être organisée de manière systématique, c'est à dire que toutes les données d'un site d'étude doivent être enregistrées avant de saisir les données provenant d'un autre site d'étude. Selon le type de système de saisie utilisé, il est parfois préférable d'entrer les données section par section, plutôt que de rentrer toutes les données de chaque questionnaire, l'un après l'autre. Il faut identifier les variables clés permettant de fusionner les données stockées dans des fichiers ou des tableaux différents.

Il faut vérifier l'exactitude de la saisie des données lors de leur saisie informatique et par la suite, tout en effectuant des contrôles ponctuels pour s'assurer que le personnel chargé



de ce processus n'a pas oublié de question. Si possible, utilisez un logiciel qui comprend des programmes de contrôle et de validation des données. Pensez à effectuer une double saisie: assurez-vous que les données sont saisies indépendamment par deux personnes dans des copies séparées.

Nettoyage des données

L'objectif doit être de construire un ensemble de données électroniques qui reflète les données initialement collectées sur le terrain aussi précisément que possible. S'il y a eu une double saisie (voir ci-dessus), les deux versions peuvent être comparées et, le cas échéant, les divergences peuvent être contrôlées en se référant aux fiches techniques ou questionnaires de base.

Il faut essayer de corriger les erreurs détectées. Si ce n'est pas possible, les données peuvent ne pas être prises en compte dans l'étude. Ce type de décision doit être pris par l'analyste de l'équipe d'étude. Il faut s'assurer que le système de gestion des données produit des rapports automatiques qui documentent tous ces changements et corrections. Les versions corrigées des bases de données doivent être conservées sous de nouveaux noms. Il ne doit y avoir qu'une seule «copie originale» de la base de données et les analyses ultérieures doivent être effectuées en utilisant les données issues de la copie originale. Le nettoyage des données est l'occasion de lancer des analyses préliminaires et d'obtenir les premières synthèses de données (voir ci-dessous). Enfin, il est très important de sauvegarder et stocker les données dans des systèmes de stockage distincts situés dans des endroits sûrs et séparés. Les procédures de sauvegarde doivent être soigneusement documentées.

Traitement de l'information

Les activités décrites dans ce paragraphe constituent une partie très importante de la préparation des données avant l'analyse. L'analyste est chargé de veiller à ce qu'elles soient correctement réalisées. Le traitement des données – en fonction des besoins précis de l'étude – concerne tout ou partie des activités suivantes:

- utiliser le logiciel de statistiques choisi pour importer l'ensemble de données stocké dans la base;
- écrire et exécuter un programme pour cataloguer les variables et les valeurs;
- fusionner ou fractionner les ensembles de données;
- générer des variables dérivées ou composites pour une analyse plus approfondie;
- transformer les données pour effectuer des contrôles ou d'autres analyses. Par exemple, il peut être plus facile de voir si les valeurs sont inhabituelles si elles sont transformées en unités familières comme le kilogramme ou l'hectare. L'ensemble des données peut inclure différents types de données (ordinales, nominales, code de texte discret, texte libre, images, fichiers vidéo, fichiers audio, etc.) Ces données doivent être codées et reclassées avant l'analyse;
- écrire et exécuter un programme qui produit des statistiques descriptives de l'ensemble – fréquence des données qualitatives (par exemple, la couleur du pelage) et moyennes et distributions simples des données quantitatives (par exemple, la longueur du corps) – pour nettoyer encore davantage les données. Les statistiques



descriptives permettront à l'analyste d'obtenir une vue d'ensemble des données et de leur distribution et, en particulier, d'identifier les valeurs étranges (valeurs aberrantes) qui semblent sortir de la plage de variations lorsque les données sont représentées graphiquement ou que des statistiques élémentaires (par exemple, les valeurs minimales et maximales) sont calculées.

La vérification des données et toutes les modifications ultérieures des incohérences ou des valeurs aberrantes doivent être fondées sur les conseils d'un statisticien si l'expertise nécessaire n'est pas disponible au sein de l'équipe. Les incohérences et les valeurs aberrantes doivent être étudiées et traitées avec soin; les valeurs très aberrantes peuvent avoir un impact important sur les résultats de l'étude.

Les termes à utiliser pour décrire les données manquantes doivent être clarifiés. Les données peuvent manquer parce qu'elles ont été perdues après la collecte, parce qu'elles ont été déclarées peu fiables ou douteuses, ou parce qu'elles n'ont pas été recueillies pour une raison quelconque. Chacun de ces types de données manquantes doit être précisément défini avant de commencer à analyser les données. Il est préférable de cataloguer ces éléments comme étant «manquants» plutôt que d'éliminer l'ensemble de l'enregistrement dont elles font partie.

Archivage des données

L'archivage et l'analyse exigent toute la documentation (métadonnées) de l'ensemble de données. Une fois que l'étude est achevée, les fichiers de données et les questionnaires remplis - que ce soit sur support papier ou électronique - doivent être transférés dans des archives centralisées. Les archives doivent inclure toutes les informations recueillies lors de l'étude (y compris les photographies, cartes, etc.) et les communications et rapports clés écrits durant la planification et la mise en œuvre de l'étude. Les archives doivent être disponibles (par exemple sur un CD-ROM) pour tous les membres de l'équipe d'étude et les organisations ou institutions investies par les autorités nationales pour conserver les données recueillies. Les autres intervenants partenaires de l'étude doivent uniquement recevoir les rapports. Toute utilisation de ces données en dehors du cadre de l'étude doit être soumise à un accord de transfert de matériel – dans lequel les droits de propriété intellectuelle et de partage des bénéfices sont clairement spécifiés – entre l'organisme bénéficiaire et l'organisme dépositaire des données.

ANALYSE DES DONNÉES

Cette sous-section donne un aperçu des éléments qui contribuent à l'obtention de résultats analytiques de bonne qualité.

Personnel et ressources

L'analyse des données est un domaine très technique qui nécessite une expertise professionnelle. Bien que les programmes statistiques puissent gérer les tâches de routine dans la gestion et l'analyse des données, il est important de recevoir les conseils d'un expert sur le choix du modèle et le traitement efficace des données. Plus important encore, les conseils d'un expert sont nécessaires pour guider l'analyse des données et s'assurer qu'elle répond



aux objectifs spécifiques et aux questions de recherche de l'étude, tout en s'assurant de la validité des hypothèses dans le modèle analytique. Les besoins en termes d'expertise doivent avoir été identifiés au cours de la phase de planification de l'étude et comblés en incluant un statisticien parmi les membres de l'équipe d'étude ou, si cela n'a pas été possible, en veillant à ce qu'un statisticien puisse fournir des conseils en cas de besoin.

Programmes statistiques

L'analyse des données doit disposer du matériel informatique et des programmes statistiques appropriés. Les programmes utilisés doivent être adaptés aux objectifs de l'étude et au niveau de compétence de l'analyste. Comme indiqué plus haut, une gamme de logiciels statistiques généraux est disponible dans le commerce pour analyser les données (par exemple, SAS, GenStat, SPSS, STATA, S-Plus, XLStat, CNSS, Statistica, Systat). Le logiciel de domaine public «R»³ est non seulement distribué librement, mais permet également le développement personnalisé des outils d'analyse. Une version antérieure de «GenStat»⁴ est disponible gratuitement dans certains pays en développement. Des programmes statistiques spécialisés pour l'analyse des données d'enquête sont également disponibles. En général, les programmes statistiques choisis pour l'analyse doivent fournir les possibilités suivantes:

- une capacité suffisante pour faire face à l'ampleur et la diversité des données qui seront recueillies;
- des algorithmes faciles d'utilisation;
- des capacités en tableaux et graphiques suffisantes;
- des options d'analyse des données à réponses multiples;
- les moyens de diagnostiquer si les données sont cohérentes avec les hypothèses du modèle;
- les moyens de présenter les résultats sous des formats qui facilitent l'interprétation des données.

Vérifiez si les programmes envisagés permettent de prendre en compte simultanément les variables quantitatives et qualitatives dans l'analyse des données; par exemple, SAS en est incapable. Un logiciel qui permet de traiter conjointement les deux types de données est préférable car il permet une analyse plus complète.

La disponibilité des ressources (par exemple pour payer l'utilisation de logiciels commerciaux) doit également être prise en compte dans le choix du programme statistique. Les options et les implications relatives à l'utilisation future du logiciel (comme les frais de renouvellement des licences annuelles obligatoires) doivent être envisagées. Si l'équipe d'étude ne comprend pas de statisticien, il peut être nécessaire de consulter un professionnel externe sur le choix du logiciel approprié. La facilité apparente avec laquelle le logiciel traite les données et génère des résultats ne garantit pas l'efficacité et l'efficacité du traitement des données, la sélection des modèles ou l'obtention de résultats.

³ <http://www.R-project.org/>

⁴ www.genstat.co.uk



Temps nécessaire pour l'analyse

Le temps nécessaire à l'analyse des données est une ressource moins évidente, mais tout aussi importante. L'analyse doit commencer le plus rapidement possible après la collecte des données, de sorte que les contrôles de données nécessaires soient effectués quand les souvenirs de l'équipe de terrain sont encore frais, et afin que les résultats puissent être communiqués sans délai aux parties prenantes. Le temps nécessaire pour analyser une base de données complète dépend de la complexité du cadre d'échantillonnage et du nombre de questions abordées par l'étude. Compte tenu de la vitesse des ordinateurs modernes, la quantité de temps nécessaire ne dépend pas, en principe, fortement de la taille de l'échantillon. Lors de la planification de l'étude, il est raisonnable de s'attendre à ce que la gestion et l'analyse des données de caractérisation phénotypique prennent environ le même temps que la collecte des données en elle-même.

Examiner les objectifs

L'analyse doit être précédée d'un examen détaillé des objectifs de l'étude et des données qui ont été recueillies, car ces derniers détermineront le type d'analyse statistique qui doit être entrepris. Les objectifs doivent être décomposés en questions ou en hypothèses spécifiques qui peuvent être traitées ou testées lors de l'analyse. Des exemples de questions pouvant être résolues par une étude de caractérisation phénotypique sont énumérés dans la section B. La tâche suivante consiste à sélectionner les variables associées aux questions indiquées et à les utiliser dans l'analyse. Ces variables peuvent déjà être disponibles dans la base de données ou peuvent être construites en recodant ou en combinant les variables existantes. Si un grand nombre de variables semblent mesurer des caractères semblables, il peut être utile de les combiner. Afin de permettre à l'analyste de terminer son travail rapidement et efficacement, une liste de techniques à utiliser et de tableaux ou graphiques à produire doit être préparée. La liste doit être accompagnée d'une norme commune pour le format des tableaux, en-tête, tailles de police, espacements, etc.

Les étapes critiques dans l'analyse des données

Avant de commencer l'analyse, assurez-vous que l'analyste soit familier avec les sources et les méthodes de collecte de données, et comprenne clairement les objectifs de l'étude et les questions qui en découlent. Il/elle doit comprendre la signification exacte des variables, en particulier des variables codées. L'analyse doit commencer par l'exploration de données (se familiariser avec les données et les synthétiser) en utilisant des approches différentes selon le type de variables; cette étape doit être suivie d'une analyse confirmatoire guidée par les résultats obtenus lors de la phase exploratoire. La gestion des valeurs manquantes doit être planifiée – en les incluant ou en les omettant de l'analyse – en étant conscient de la façon dont cela va affecter les résultats obtenus.

Analyse exploratoire des données. L'utilisation de statistiques descriptives simples – moyenne, minimum, maximum, médiane et écart type pour les données quantitatives, ou les fréquences et les tableaux de données qualitatives – est recommandée. Cela permettra d'évaluer les grandes tendances dans les variables et de faciliter la progression de l'analyse confirmatoire des données. La phase exploratoire de l'analyse est l'occasion de répondre à



des questions comme «Qui sont les éleveurs qui possèdent des animaux appartenant à la race nouvellement identifiée?»

Analyse confirmatoire des données. L'analyse confirmatoire des données a pour principaux objectifs les estimations et le test des hypothèses. L'analyste doit décrire les facteurs et les paramètres qui doivent être estimés et énoncer l'hypothèse qui doit être testée.

Il est important de veiller à ce que les estimations prennent en compte les coefficients de pondération de l'échantillonnage. Si l'échantillonnage est échelonné (stratifié), les observations ne seront pas échantillonnées avec une probabilité égale. Dans de tels cas, une moyenne pondérée ($\bar{x} = \sum wx / \sum w$ avec des poids w) peut être utilisée à la place de \bar{x} pour compenser les probabilités inégales. Si la moyenne pondérée n'est pas utilisée, il est important de justifier la validité des estimations en expliquant pourquoi elles ont été calculées sans pondération. Assurez-vous, à ce stade, que les erreurs d'échantillonnage (estimations des erreurs types et des intervalles de confiance – voir encadré 9) soient calculées.

Dans la caractérisation phénotypique, les méthodes d'analyse des données multivariées (classification) sont utilisées pour évaluer les similitudes morphologiques globales entre les groupes d'animaux, en s'appuyant sur un ensemble sélectionné de données phénotypiques quantitatives et qualitatives. Ces méthodes sont présentées dans la section A. Le lecteur est prié d'examiner ces techniques avant de lire le reste de cette section.

Dans les études de caractérisation phénotypique primaire (lorsque l'objectif est d'identifier des races distinctes), l'analyse doit inclure les actions suivantes:

- Déterminer l'unité taxonomique opérationnelle (UTO) pour la classification. Les UTO peuvent être des animaux individuels ou les moyennes des mesures prises sur un échantillon d'animaux provenant d'un site particulier (centroïdes).
- Utiliser les outils d'analyse de variance pour filtrer les variables afin de sélectionner celles qui contribuent de manière significative à la variation phénotypique observée.
- Déterminer si l'analyse des données doit être faite par groupe de sexe (femelles et mâles séparément). Certains caractères phénotypiques dépendent du sexe de l'animal. Si ces caractères contribuent de manière significative à la variation totale observée, ils doivent être inclus dans l'analyse multivariée des données. Il peut être approprié d'analyser séparément les données pour les animaux mâles et femelles et comparer les résultats. Si les résultats indiquent un dimorphisme sexuel important, l'analyse finale de classification doit être faite séparément pour les femelles et les mâles.
- Vérifier et éviter la colinéarité dans l'ensemble des variables retenues pour l'analyse, c'est-à-dire éviter les situations dans lesquelles les variables de classification sont fortement corrélées, comme l'utilisation de caractères qui sont dérivés d'autres caractères (association) ainsi que les composants des caractères.
- Transformer les données brutes en composantes principales standardisées et indépendantes.
- Décider du type de méthode de regroupement à utiliser pour l'élaboration de l'arbre de classification (dendrogramme), la méthode la plus courante est séquentielle, ascendante, hiérarchique et non chevauchante (SAHN).
- Chercher l'interprétation biologique la plus logique de l'arbre de classification.



- Envisager comment valider le classement; c'est-à-dire en reproduisant la procédure de classification en utilisant des ensembles de données distincts ou en vérifiant l'exactitude de la classification par une analyse discriminante.
- Envisager de discuter des résultats préliminaires avec les principaux intervenants. Cela peut fournir des indications supplémentaires sur le modèle analytique employé.

Dans la caractérisation phénotypique avancée, des outils statistiques sont utilisés pour valider les différences multivariées entre les groupes connus. Des logiciels statistiques généralistes ou spécialisés dans l'analyse multivariée peuvent être utilisés pour l'analyse discriminante.

Les résultats de l'analyse multivariée des données phénotypiques fournissent le cadre pour l'analyse des données décrivant les milieux de production. L'objectif est de décrire en détail l'environnement physique et le milieu d'élevage des races identifiées (les descripteurs principaux sont énumérés en annexe 5). L'étude des liens entre les caractéristiques des races et les différentes caractéristiques de leurs milieux de production peut attirer l'attention sur les caractéristiques de production et d'adaptation qui méritent une enquête de suivi.

Le tableau 2 résume les méthodes statistiques utilisées dans les études de caractérisation. Notez que certaines des méthodes présentées dans le tableau sont utilisées à plusieurs fins. L'encadré 10 illustre la manière dont l'objectif de l'étude détermine le choix de la méthode statistique.

Interprétation des résultats

L'interprétation des résultats doit avoir pour principal objectif de s'atteler de façon concluante à répondre aux objectifs spécifiques de l'étude, et aux questions qui en découlent. Cependant, elle doit aussi permettre de rapporter des résultats imprévus. Les résultats doivent être comparés à l'ensemble des connaissances (théoriques et empiriques) obtenues durant la phase d'examen des données issues de la littérature (voir section B). Cela permet de fournir des preuves à l'appui des réponses apportées aux questions de l'étude.

Dans la limite du possible, l'analyse et l'interprétation des données doivent dépasser la simple description des ressources zoogénétiques et de leurs milieux de production. Par exemple, différents types de résultats (les caractéristiques phénotypiques et les caractéristiques du système de production) devraient être combinés pour répondre à des questions comme: «Pourquoi cette race particulière est la seule présente dans cette région» ou «Pourquoi cette race est-elle à risque?». Il faut envisager de présenter une analyse critique de l'ensemble de données, qui devrait souligner les limites de l'ensemble de données ainsi que son potentiel. Ce dernier peut inclure les possibilités d'explorer les relations et les tendances au sein de l'agro-écosystème concerné et définir les prochaines étapes de la gestion des ressources zoogénétiques. Les données sur les milieux de production sont essentielles pour ce genre d'analyse.

Le partage des résultats préliminaires avec certaines parties prenantes peut s'avérer nécessaire pour obtenir de nouvelles contributions qui seront utiles dans l'interprétation des résultats imprévus. Une fois que l'interprétation des résultats a été finalisée et approuvée par l'équipe d'étude, un rapport d'étude final doit être produit et largement distribué (voir section F).



TABEAU 2
Méthodes statistiques pour les études de caractérisation

Méthode*	Type de variable	Application
Analyse de variance multivariée	Quantitative	Déterminer les caractères les plus intéressants d'un ensemble de caractères, afin de différencier les populations
Analyse de classification multivariée	Quantitative	Réorganiser un ensemble hétérogène d'unités taxonomiques (individus ou populations) dans des groupes ou clusters plus homogènes en fonction des variables pertinentes
Analyse discriminante	Quantitative	Valider les différences entre les races selon les modèles morphologiques ou morphostructuraux
Test de Bonferroni	Quantitative	Comparaison multiple d'une variable dans différentes populations ou races, après une analyse de la variance
Analyse en composantes principales	Quantitative	Etudier les relations linéaires entre les caractères. Corriger une analyse de groupement (cluster) lorsque les variables ne sont pas indépendantes, en les transformant en variables non corrélées
Analyse en facteurs	Quantitative	Rendre compte des facteurs sous-jacents les plus importants
Analyse factorielle des correspondances	Qualitative	Estimer la variabilité et la pureté d'une race
Analyse des correspondances multiples	Qualitative	Déterminer la similitude entre les individus ou les races
Méthodes heuristiques (réseaux de neurones)	Quantitative	Déterminer le degré de différenciation d'une race par rapport aux autres
Test du χ^2 pour les estimations par la méthode des moindres carrés	Qualitative	Estimer l'association entre les caractéristiques qualitatives (test non paramétrique)
Distance de Mahalanobis	Quantitative	Déterminer le degré de différenciation entre les races à l'aide de caractères phénotypiques continus ou normalement distribués
Paramètres pour la mesure de la variabilité génétique (richesse allélique, nombre efficace d'allèles, hétérozygotie, contenu informatif du polymorphisme)	Génétique (identification des allèles)	Caractériser génétiquement la population et son profil génétique
F-statistiques de Wright	Génétique (identification des allèles)	Estimer la consanguinité, le déficit ou l'excès d'hétérozygotes, le taux de migration et les différences entre les populations
Distances génétiques (Nei, Reynolds, Cavalli-Sforza et Edwards)	Génétique (identification des allèles)	Mesurer les relations génétiques entre les races et les populations, dans les études phylogénétiques
Analyse de Weitzman	Génétique (identification des allèles)	Études phylogénétiques des races

* Les quatre dernières lignes du tableau décrivent les méthodes à utiliser dans les études génétiques. Ces méthodes n'entrent pas strictement dans le champ d'application de ces directives, mais sont incluses à titre d'information complémentaire.



ENCADRÉ 10

Le choix des méthodes statistiques selon le but de l'étude de caractérisation

Un nombre croissant d'études utilisent les caractères morphométriques dérivés des mesures corporelles pour classifier et différencier les races. Voici quelques exemples:

1. Les études de caractérisation phénotypique de Herrera *et al.* (1996) et Zaitoun *et al.* (2005) visaient à identifier et différencier les races de chèvres en Espagne et en Jordanie, respectivement, et déterminer quelles variables morphométriques, parmi les 13 utilisées, étaient les plus efficaces à cet effet. Les méthodes statistiques utilisées dans la première étude étaient l'analyse discriminante simple, l'analyse discriminante canonique et l'analyse discriminante pas à pas. La deuxième étude a utilisé les mêmes méthodes en rajoutant une analyse de classification. La conclusion diffère pour chaque objectif, ce qui souligne donc la nécessité de normaliser les méthodes statistiques en fonction de l'objectif. Les deux études ont estimé la différenciation entre les races à partir des distances de Mahalanobis et élaboré des arbres phylogénétiques des relations entre les races.
2. Ndumu *et al.* (2008) ont suivi des procédures identiques pour caractériser et identifier les populations de bétail de la région des Grands Lacs en Afrique. Cependant, Rodero *et al.* (sous presse) ont montré la supériorité des méthodes statistiques heuristiques (perceptrons multicouches, réseaux de neurones probabilistes et machines à vecteurs de support) par rapport aux analyses discriminantes pour différencier correctement des races locales andalouses.

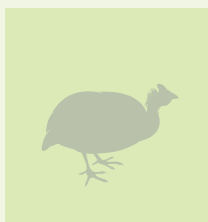
Ces exemples montrent la nécessité de clarifier les objectifs de l'étude de caractérisation et de choisir la méthode statistique appropriée pour atteindre ces objectifs.

Auteur: Evangelina Rodero.



SECTION F

Rapports et communication



Rapports et communication

Comme le soulignent ces directives, la caractérisation phénotypique doit idéalement être réalisée dans le cadre de la Stratégie nationale et du Plan d'action pour les ressources zoogénétiques du pays ou d'autres stratégies et programmes de développement de l'élevage, pour fournir les données sur les ressources zoogénétiques nécessaires aux décideurs politiques, aux professionnels du développement et aux chercheurs, pour la planification et la mise en œuvre de programmes de gestion durable de ces ressources. Une stratégie efficace de communication doit être élaborée au cours de la phase de planification de l'étude. Elle doit permettre de gérer la communication pendant toutes les phases de l'étude ainsi que la rédaction du rapport final pour que l'équipe puisse :

- maintenir l'intérêt des partenaires de l'étude;
- développer et rendre compte des principaux indicateurs de performance pour suivre et évaluer l'étude;
- faire preuve de transparence et de responsabilité;
- assurer une visibilité publique appropriée de l'étude;
- sensibiliser et engager les parties prenantes dans un dialogue constructif;
- partager les savoirs acquis et les bonnes pratiques avec tous ceux qui envisagent ou entreprennent un travail similaire.

La rédaction du rapport et les activités de communication doivent commencer au cours de la phase de lancement et continuer tout au long de l'étude. L'équipe doit préparer des rapports intermédiaires réguliers sur les progrès effectués et un rapport final. Ce dernier constituera le principal outil pour communiquer les résultats de l'étude aux intervenants concernés. Cette section fournit des indications sur la structure et le contenu des rapports intermédiaires et final. Elle aborde également d'autres méthodes qui peuvent être utilisées pour communiquer les résultats de l'étude, et la nécessité de considérer l'impact potentiel des activités de communication. La manière dont les résultats de l'étude de caractérisation peuvent être liés à d'autres activités en cours dans la gestion des ressources zoogénétiques est également prise en compte.

La stratégie de communication et d'établissement des rapports doit permettre d'assurer une communication efficace entre les membres de l'équipe et les partenaires du projet. Cela peut être décrit comme la «communication pour l'obtention des résultats» (da Costa, 2009), contrairement à la «communication sur les résultats» qui sera l'objectif du rapport final et des produits de communication connexes. La «communication pour l'obtention des résultats» est essentielle pour assurer la réalisation efficace de l'étude. La communication doit être utilisée comme un outil d'apprentissage interne et pour renforcer la cohérence des actions de l'équipe.



RAPPORTS D'AVANCEMENT PROVISOIRES

Les rapports d'avancement doivent être préparés régulièrement pour informer les partenaires du projet sur les progrès accomplis dans la mise en œuvre de l'étude. Les rapports doivent porter sur toutes les activités entreprises, en indiquant dans quelle mesure les objectifs énoncés dans le plan ont été atteints. Si les objectifs ne sont pas atteints ou pas atteints à temps, des explications claires sur les problèmes rencontrés doivent être fournies par les personnes impliquées dans les parties concernées du projet, des options doivent être identifiées et évaluées pour surmonter ces problèmes, et une décision doit être prise sur la meilleure façon d'y remédier. Les rapports contenant les résultats préliminaires doivent toujours inclure des avertissements bien visibles indiquant que ces résultats sont provisoires et susceptibles d'être modifiés. Ils doivent porter la mention « confidentiel » et n'être transmis qu'aux partenaires clés concernés.

Les rapports provisoires facilitent la communication entre les membres de l'équipe et améliorent la compréhension mutuelle des forces et des faiblesses individuelles au sein de l'équipe. Lorsque des litiges surviennent au sujet des responsabilités, les zones d'ambiguïté doivent être identifiées et clarifiées. Si nécessaire, le plan de travail et le calendrier doivent être modifiés.

RAPPORT FINAL

Les objectifs et les questions spécifiques ciblés par l'étude de caractérisation doivent avoir été clarifiés dès le début du processus de planification (voir la section B). Le rapport final doit apporter des réponses à ces questions. Il est fortement recommandé que le rapport final soit mis à la disposition du Coordonnateur national pour la gestion des ressources zoogénétiques, du Comité consultatif national sur les ressources zoogénétiques (s'il existe), des ministères concernés et de tous les partenaires qui ont participé à l'étude. La communauté scientifique doit également être informée. Un bon moyen pour avoir une audience internationale est d'envoyer le rapport à la FAO pour l'inclure dans la bibliothèque de DAD-IS et le distribuer via le groupe de discussion électronique DAD-Net.

En plus de fournir des réponses aux questions de l'étude, un rapport final bien préparé offrira également une base pour la planification des études futures, indiquera s'il est nécessaire de procéder à des études supplémentaires ou complémentaires, et attirera l'attention sur les possibilités d'améliorer la méthodologie. Le rapport doit présenter le processus de caractérisation du début à la fin et énoncer les conclusions de l'étude.

L'ensemble de l'équipe doit être impliqué dans sa préparation. Si les étapes décrites dans ces directives ont été suivies (c'est-à-dire si tous les plans et les phases de travail ont été correctement documentés), une grande partie du rapport aura déjà été préparée.

L'équipe d'étude doit décider s'il est nécessaire de produire des rapports distincts pour différents publics cibles (voir ci-dessous pour de plus amples détails sur des projets de communication différenciés). La structure du (des) rapport(s) doit être adaptée aux publics cibles. S'il est destiné à des chercheurs qui s'intéressent à des données détaillées sur lesquelles ils peuvent travailler, le rapport doit suivre la structure standard d'une publication scientifique. Les décideurs et les professionnels du développement, qui recherchent des stratégies et des idées pour les aider dans leur planification, seront plus intéressés par des rapports concis qui visent spécifiquement à répondre à des questions comme:



- Existe-t-il des races n'ayant pas été précédemment identifiées dans la zone d'étude?
- Les races dans la zone d'étude ont-elles des caractéristiques uniques?
- Quel est l'effectif estimé de la population et la répartition actuelle des races et leur situation en matière de risque?
- Existe-t-il des menaces qui méritent une attention immédiate?
- Y a-t-il des activités de gestion en cours ou prévues pour ces races?

Les résultats d'une enquête auprès de 100 utilisateurs de données sur ce qu'ils souhaitent trouver dans les rapports de recherche (Hague, 2006) sont présentés dans le tableau 3.

Le rapport d'une étude de caractérisation phénotypique peut inclure les éléments suivants:

- le résumé;
- l'introduction, qui doit inclure un énoncé des objectifs, les questions auxquelles il faut répondre et le champ d'application de l'étude;
- la méthodologie, avec des détails supplémentaires dans les annexes;
- les résultats;
- la discussion sur les résultats et leurs implications;
- les recommandations pour la poursuite des travaux afin de régler les problèmes en suspens, y compris les connaissances acquises sur le processus de réalisation de l'étude: ce qui aurait pu être mieux fait et comment?
- les références;
- les annexes, qui doivent inclure:
 - les plans originaux détaillés pour les opérations sur le terrain, la gestion et l'analyse des données, y compris la documentation de tous les changements dans ces plans;
 - la description de l'archivage des données;
 - les annexes techniques qui apporteront des détails sur l'analyse statistique;
 - une liste des personnes et des institutions impliquées.

TABLEAU 3

Qu'est-ce qui fait un bon rapport de recherche?

Qu'est-ce qui fait un bon rapport de recherche?	Pourcentage des personnes interrogées le mentionnant*
Réponses brèves	33
Structure claire	29
Interprétation/conclusions	27
Recommandations/actions requises	21
Concision	21
Bien présenté	19
Bon résumé	18
Taille de l'échantillon	100

* Réponses à une question ouverte. Les personnes sondées ont mentionné plusieurs facteurs de sorte que le total ne correspond pas à 100.

Source: Hague (2006).



En plus du texte, les résultats doivent être présentés – le cas échéant – sous forme de graphiques et de tableaux. Les graphiques ont plus d'impact que les tableaux car ils simplifient la lecture des données et présentent les principales conclusions sous forme d'images. Inversement, un tableau peut contenir beaucoup plus d'informations qu'un graphique tout en restant intelligible. Une attention particulière doit être accordée à la façon dont les tableaux sont disposés, car cela affecte leur facilité ou difficulté à être lus. Si possible, les tableaux doivent non seulement présenter les valeurs moyennes des mesures phénotypiques des populations sélectionnées, mais aussi l'étendue et l'ampleur des variations autour de ces moyennes. Les chiffres figurant dans les tableaux doivent être présentés sous un format standard pour faciliter les méta-analyses et la comparaison entre les études.

La présentation doit être centrée sur la méthodologie, les résultats de l'analyse et leur interprétation. L'encadré 11 fournit un aide-mémoire qui vous aidera à faire en sorte que cette partie du rapport remplisse son objectif. Le rapport doit, autant que possible, contribuer à l'identification des prochaines étapes logiques dans la gestion des ressources zoogénétiques.

Le rapport doit indiquer où et comment les copies électroniques et les copies papier des données brutes sont archivées en toute sécurité pour une utilisation future. Avec les progrès rapides des outils d'analyse statistique et de la capacité informatique, les données de caractérisation des races provenant de différentes sources peuvent être combinées pour analyser les évolutions à long terme des caractéristiques des populations constitutives des ressources zoogénétiques, par exemple face à la dégradation de l'environnement et au changement climatique.

Il faut envisager la manière dont les résultats de l'étude peuvent être utilisés pour améliorer l'enregistrement des données sur les races et les milieux de production du pays dans DAD-IS. Les Coordonnateurs nationaux pour la gestion des ressources zoogénétiques (ou leurs collègues en charge) sont responsables de l'entrée des données dans DAD-IS (ou un système d'information associé FABISnet). L'équipe de recherche doit veiller à ce que la présentation des données dans le rapport final permette de les transférer efficacement dans de tels systèmes d'information (par exemple, des tableaux de résultats qui reflètent les écrans de saisie de données dans DAD-IS).

PRODUITS DE COMMUNICATION SUPPLÉMENTAIRES

L'équipe doit tenter d'identifier les messages pertinents pour certains groupes de parties prenantes. On peut préparer un tableau dans lequel les lignes représentent les différents résultats de l'étude et les colonnes représentent les différents groupes de parties prenantes (collectivités d'éleveurs, décideurs, services de vulgarisation, services de santé animale, éducateurs, partenaires internationaux, grand public, etc.) Pour chaque cellule du tableau, l'équipe peut alors se demander si les résultats du projet sont pertinents pour le groupe de parties prenantes concernées. Après avoir fait correspondre les résultats de l'étude aux groupes d'intervenants, il faut rédiger les messages spécifiques destinés à chaque groupe. Cela peut être fait en préparant un autre tableau de groupes d'intervenants et en listant la gamme des messages pertinents pour chacun d'eux. Ces méthodes sont détaillées de manière plus approfondie dans FAO (2012).



ENCADRÉ 11

Aide-mémoire pour rédiger le rapport sur l'analyse des données

1. Les objectifs de l'étude figurent-ils dans la liste?
2. Le cadre de l'échantillonnage et les autres méthodologies de terrain sont-ils décrits de manière adéquate?
3. La description des méthodes statistiques est-elle adéquate, y compris les méthodes utilisées pour le nettoyage ou la transformation des données, afin qu'elles puissent être répétées sans l'aide d'un autre analyste?
4. Le choix des modèles statistiques est-il justifié?
5. Est-ce que les hypothèses sous-tendant les modèles sont listés?
6. Les modèles ajustés répondent-ils aux objectifs fixés et reconnaissent-ils toutes les variables de l'étude?
7. Est-ce que les résultats décrits dans le rapport:
 - répondent aux objectifs de l'étude et aux questions soulevées;
 - fournissent des mesures de confiance pour les estimations et les prévisions faites;
 - évaluent les biais possibles et leur ampleur potentielle;
 - évaluent les effets que des hypothèses invalides du modèle auraient sur les résultats;
 - identifient les sources d'erreur expérimentales importantes et, le cas échéant, comment celles-ci peuvent être mieux contrôlées dans les études futures;
 - signalent les résultats inexplicables qui méritent une enquête plus approfondie pour déterminer s'ils sont les artefacts d'un défaut de conception ou un résultat inattendu mais «réel»;
 - identifient les mesures d'urgence qui peuvent être nécessaires à la suite de l'analyse?
8. A-t-on envisagé de personnaliser la présentation des résultats pour certaines parties prenantes?

Source: adapté de FAO (2012).

Une fois que les messages pour chaque groupe de parties prenantes ont été définis, des moyens de communication appropriés doivent être choisis en tenant compte des coûts, de l'ampleur de la couverture désirée et de l'impact probable sur les bénéficiaires. Les points forts et les faiblesses des différents moyens de communication sont récapitulés dans le tableau 4.

La télévision, la radio, les e-mail ou le Web peuvent être utilisés pour diffuser du matériel audio, des images ou des informations textuelles. Certains pays peuvent avoir des systèmes



nationaux d'information pour les ressources zoogénétiques dans lesquels les données et images peuvent être publiées. Les documents imprimés et reproduits (CD-ROM, DVD) doivent être développés, conçus, produits et distribués en nombre suffisant. Les coûts engendrés et l'expertise nécessaire pour chaque étape du développement du produit doivent être identifiés et planifiés.

TABEAU 4
Moyens de communication – forces et faiblesses

Méthodes de communication	Forces	Faiblesses
Rencontres face à face - conférences - ateliers - journées sur le terrain - expositions, marchés - activités de vulgarisation - formations et démonstrations	- interactivité - encouragement de la collaboration - impact plus direct - possibilité de distribution de documents imprimés ou d'autres matériels de communication	- plus coûteux - plus difficile à organiser - échéancier précis - diffusion plus limitée - événements uniques
Matériel imprimé - documents d'orientation - prospectus, brochures - rapports - livres - revues scientifiques (nationales, internationales)* - presse agricole - journaux locaux - journaux nationaux	- moins coûteux - diffusion élargie - continuité	- aucune interactivité - impact moins direct
Audio: - radio - CD-ROM - lecture de flux audio sur internet	- moins coûteux - diffusion élargie - continuité	- aucune interactivité - besoins technologiques élevés - impact moins direct
Film: - télévision - DVD - lecture de flux vidéo sur internet	- diffusion élargie - continuité	- coûts initiaux élevés - aucune interactivité - besoins technologiques élevés - impact moins direct
Système d'information sur le web: - national - international (par exemple DAD-IS)	- peu de frais de gestion - diffusion élargie - continuité	- coûts initiaux élevés pour établir un système national** - besoins technologiques élevés pour établir un système national** - impact moins direct

* La FAO supervise la publication de la revue *Ressources génétiques animales* (pour de plus amples informations, envoyez un e-mail à AnGR-Journal@fao.org).

** DAD-IS et le système d'information FABISnet connexe ont déjà été mis en place si bien que les coûts supplémentaires et les besoins technologiques sont faibles.

Source: adapté de FAO (2012).



Quel que soit le moyen de communication choisi, les résultats doivent être résumés et présentés de manière simple et compréhensible, en tenant compte des objectifs de l'étude. Des graphiques, tableaux, images et encadrés attrayants attirent l'attention des lecteurs et les aident à se rappeler des messages clés.

Avant de finaliser et mettre en œuvre la stratégie de communication, il faut envisager les impacts potentiels sur les différents groupes de parties prenantes. Par exemple, la publication de la découverte de «nouvelles» races via les médias de masse peut conduire à une attention non désirée et des perturbations au sein des communautés d'éleveurs concernées. Si ces impacts sont prévus, les personnes susceptibles d'être affectées doivent être consultées sur ce qu'elles jugent approprié et la manière dont elles aimeraient que le processus soit géré⁵.

LA VOIE À SUIVRE – INTÉGRER LES RESULTATS DE L'ÉTUDE DANS LES FUTURS PROJETS

En plus de la préparation du matériel de communication pour les différents groupes d'intervenants, l'équipe doit examiner si certaines parties prenantes impliquées dans les activités, prévues ou en cours, de gestion des ressources zoogénétiques ou de développement de l'élevage doivent participer activement à la promotion de l'utilisation des résultats de l'étude et à la planification des prochaines étapes.

Les liens entre l'étude de caractérisation et les stratégies nationales concernées devraient avoir été clarifiés lors de la phase de planification, mais les options concernant l'utilisation des résultats de l'étude doivent également être examinées à la fin du processus et discutées avec les parties prenantes concernées. Les candidats pouvant participer à cette discussion doivent avoir été identifiés dans l'inventaire des parties prenantes établi durant la phase de planification de l'étude (voir la section B) et inclure les personnes impliquées dans:

- les projets d'amélioration génétique concernant la population couverte par l'étude;
- les projets de développement rural avec des composantes de gestion des ressources zoogénétiques;
- les programmes de repeuplement du bétail mis en œuvre à la suite de catastrophes;
- la prestation de services de santé animale et de surveillance des maladies;
- l'organisation de recensements et d'enquêtes dans le milieu agricole ou de l'élevage;
- les programmes de conservation des ressources zoogénétiques.

Une bonne façon de promouvoir l'utilisation des résultats de l'étude est d'organiser un atelier au cours duquel les résultats sont présentés et les implications pour les travaux futurs sont discutées avec un éventail de parties prenantes. Si des actions de suivi immédiates sont nécessaires, l'atelier sera l'occasion pour l'équipe d'alerter et de consulter les parties prenantes concernées.

En définissant le champ de l'étude de caractérisation phénotypique (section B), l'équipe, en accord avec les parties prenantes participantes, aura décidé de faire une étude

⁵ Notez que dans tous les cas, la désignation et la présentation des nouvelles races nécessite la consultation et l'approbation des autorités nationales compétentes ou d'un organisme mandaté comme le Comité consultatif national pour les ressources zoogénétiques.



de caractérisation primaire ou avancée. Dans le premier cas, s'il est question de mener des actions de suivi après l'étude, il faudra décider de la possibilité de mener une étude de caractérisation avancée plus approfondie sur les populations animales ciblées. Cette décision doit être prise en collaboration avec les différentes parties prenantes qui pourraient utiliser les résultats ou être impliquées dans la mise en œuvre de l'étude. Les comités ou groupes de travail supervisant les stratégies et les plans nationaux pour le développement de l'élevage et la gestion des ressources zoogénétiques doivent également être consultés.



Références et annexes

Références bibliographiques

- ACO.** 2006. *Pakistan Livestock Census 2006*. Agricultural Census Organization of the Government of Pakistan, Lahore, Pakistan.
- Agyemang, K., Dwinger, R.H., Little, D.A. et Rowlands, G.J.** 1997. *Village N'Dama cattle production in West Africa. Six years of research in the Gambia*. International Livestock Research Institute, Nairobi.
- Aldenderfer, M.S. et Blashfield, R.K.** 1984. *Cluster analysis*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-044. Sage Publications Ltd, Beverly Hills, États-Unis d'Amérique et Londres.
- Ayalew, W., King, J., Bruns, E. et Rischkowsky, B.** 2003. Economic evaluation of smallholder subsistence livestock production: lessons from an Ethiopian goat development program. *Ecological Economics*, 45(3): 331–339.
- Ayalew, W. et Rowlands, J. (eds.)**. 2004. *Design, execution and analysis of the livestock breed survey in Oromia Regional State, Ethiopia*. Oromia Agricultural Development Bureau et International Livestock Research Institute, Addis Ababa et Nairobi.
- Ayalew, W., Peacock, C., Alemayehu, N., Reda, A. et Rey, B.** 2000. The characterization of indigenous goat types of Ethiopia and Eritrea. Dans R. Blench et K. MacDonald, eds. *The origins and development of African livestock: archaeology, linguistics and ethnography*, pp. 280–289. University College London Press, Taylor & Francis Group, Londres.
- Blench, R.** 1999. *Traditional livestock breeds: geographical distribution and dynamics in relation to the ecology of West Africa*. Working Paper 122. Overseas Development Institute, Londres.
- Cochran, W.G.** 1977. *Sampling techniques*. 3^e édition. Wiley and Sons, New York, États-Unis d'Amérique.
- da Costa, P.** 2009. *Study on communicating development results*. Commandé par l'OECD DAC Development Co-operation Directorate & DevCom Network. The 2009 Annual Meeting of the Informal Network of DAC Development Communicators, 8–10 Novembre, Dublin.
- Dadi, H., Tibbo, M., Takahashi, Y., Nomura, K., Hanada, H. et Amano, T.** 2008. Microsatellite analysis reveals high genetic diversity but low genetic structure in Ethiopian indigenous cattle populations. *Animal Genetics*, 39(4): 425–431.
- Dobzhansky, T.** 1951. *Genetics and origin of species*. 3^e édition. Columbia University Press, New York, États-Unis d'Amérique.
- Drucker, A., Gomez, V. et Anderson, S.** 2001. The economic valuation of farm animal genetic resources: a survey of available methods. *Ecological Economics*, 36(1): 1–18.
- Drucker, A.G. et Anderson, S.** 2004. Economic analysis of animal genetic resources and the use of rural appraisal methods: lessons from South-East Mexico. *International Journal of Sustainable Agriculture*, 2(2): 77–97.

- Dunteman, G.H.** 1989. *Principal components analysis*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in Social Sciences, 07-069. Sage Publications Ltd, Thousand Oaks, Californie, Etats Unis d'Amérique.
- FAO.** 1984a. *Animal genetic resources conservation by management, databanks and training*. Partie 1. Étude FAO: Production et santé animales No. 44/1. Rome.
- FAO.** 1984b. *Animal genetic resources: cryogenic storage of germplasm and molecular engineering*. Partie 2. Étude FAO: Production et santé animales No. 44/2. Rome.
- FAO.** 1986a. *Animal genetic resource data banks. 1. Computer systems study for regional data banks*. FAO Étude FAO: Production et santé animales No. 59/ 1. Rome.
- FAO.** 1986b. *Animal genetic resource data banks. 2. Descriptor lists for cattle, buffalo, pigs, sheep and goats*. Étude FAO: Production et santé animales No. 59/2. Rome.
- FAO.** 1986c. *Animal genetic resource data banks. 3. Descriptor lists poultry*. Étude FAO: Production et santé animales No. 59/3. Rome.
- FAO.** 1991. *Small ruminant production and the small ruminant genetic resource in tropical Africa*, de R. T. Wilson. Étude FAO: Production et santé animales No. 88. Rome.
- FAO.** 1992. *The management of global animal genetic resources*. Étude FAO: Production et santé animales No. 104. Rome.
- FAO.**1996. *Conducting agricultural censuses and surveys*. Rome.
- FAO.**1999. *The global strategy for the management of animal genetic resources: executive brief*. Rome (disponible à l'adresse internet <http://dad.fao.org/cgi-bin/getblob.cgi?sid=-1,50006152>).
- FAO.** 2007. *Plan d'action mondial pour les ressources zoogénétiques et la déclaration d'Interlaken*. Rome (disponible à l'adresse internet <http://www.fao.org/docrep/010/a1404f/a1404f00.htm>).
- FAO.** 2009a. *Rapport de la douzième session ordinaire de la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture*, Rome (Italie), 19-23 octobre 2009 (CGRFA-12/09/ Rapport). Rome (disponible à l'adresse internet <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/017/k6536f.pdf>).
- FAO.** 2009b. *Préparation de stratégies et de plans d'action nationaux pour les ressources zoogénétiques*. Directives FAO: Production et santé animales. Numéro 2. Rome (disponible à l'adresse internet <http://www.fao.org/docrep/012/i0770f/i0770f00.htm>).
- FAO.** 2011. *Molecular genetic characterization of animal genetic resources*. FAO Animal Production and Health Guidelines No. 9. Rome (disponible à l'adresse internet <http://www.fao.org/docrep/014/i2413e/i2413e00.htm>).
- FAO.** 2012. *Réalisation d'enquêtes et de suivi pour les ressources zoogénétiques*. Directives FAO: Production et santé animales. Numéro 7. Rome (disponible à l'adresse internet <http://www.fao.org/docrep/015/ba0055f/ba0055f00.htm>).
- FAO/UNEP.** 1998. *Primary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans*. Rome.
- FAO/WAAP.** 2008. *Production Environment Descriptors for Animal Genetic Resources. Report of the FAO/WAAP Workshop held in Capralola, Italy, 6-8 may 2008*, édité par D. Pilling, B. Rischkowsky et B. Scherf. Rome.
- FARM Africa et ILRI.** 1996. *Goat types of Ethiopia and Eritrea. Physical description and management systems*. London, FARM-Africa et Nairobi, International Livestock Research Institute.

- Gebremichael, S.** 2008. *Sheep resources of Ethiopia: genetic diversity and breeding strategy*. Wageningen University, Animal Genetics and Genomics Centre. Wageningen, Pays-Bas. (Thèse de doctorat)
- Hague, P.** 2006. *A practical guide to market research*. Free e-book (disponible à l'adresse internet http://www.b2binternational.com/library/books/pub_free2.php).
- Halima-Hassen, M.** 2007. *Phenotypic and genetic characterization of indigenous chicken populations in northwest Ethiopia*. Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Department of Animal, Wildlife and Grassland Sciences. University of the Free State, Bloemfontein, Afrique du Sud. (Thèse de PhD)
- Herrera, M., Rodero, E., Gutierrez, M.J., Peña, F. et Rodero, J.M.** 1996. Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. *Small Ruminant Research*, 22: 39–47.
- Klecka, W.P.** 1980. *Discriminant analysis*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social sciences, 07-019. Sage Publications, Beverly Hills, Etats Unis d'Amérique et Londres.
- 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.
- Köhler-Rollefson, I. et LIFE Network.** 2007. *Keepers of genes. The interdependence between pastoralists, breeds, access to the commons, and livelihoods*. The Life Network, Sadri, Rajasthan, Inde (disponible à l'adresse internet www.pastoralpeoples.org/docs/keepersofgenes_web.pdf).
- LDG.** 2003. *The livestock and poverty assessment methodology. A toolkit for practitioners*. Livestock Development Group, University of Reading, Reading, Royaume-Uni (disponible à l'adresse internet http://r4d.dfid.gov.uk/PDF/Outputs/AnimalHealth/LivestockPA_Manual.pdf).
- LPPS et Köhler-Rollefson, I.** 2005. *Indigenous breeds, local communities: Documenting animal breeds and breeding from a community perspective*. Lokhit Pashu-Palak Sansthan, Sadri, Rajasthan, Inde.
- Ndumu, D.B., Baumung, R., Hanotte, O., Wurzinger, M., Okeyo, M.A., Jianlin, H., Kibogo, H. et Solkner, J.** 2008. Genetic and morphological characterization of the Ankole Longhorn cattle in the African Great Lakes region. *Genetics Selection Evolution*, 40: 467–490.
- Osaer, S., Goossens, B., Eysker, M. et Geerts, S.** 2000. The effects of prophylactic anthelmintic treatment on the productivity of traditionally managed Djallonke sheep and West African Dwarf goats kept under high trypanosomosis risk. *Acta Tropica*, 74(1): 13–24.
- Pieters, A., Van Marle-Koester, E., Visser, C. et Kotze, A.** 2009. South African developed meat type goats: a forgotten animal genetic resource? *Animal Genetic Resources Information*, 44: 33–43.
- Pimentel, R.A.** 1979. *Morphometrics: the multivariate analysis of biological data*. Kendall/Hunt Publishing Co, Dubuque, États-Unis d'Amérique..
- Ribeiro, N.L., Medeiros, A.N., Ribeiro, M.N. et Pimenta Filho, E.C.** 2004. Estimativas del peso vivo de caprinos de razas autóctonas brasileñas a través de medidas morfológicas. *Archivos de Zootecnia*, 53(203): 341–344.

- Rodero, E., González, A., Luque, M., Herrera, M. et Gutiérrez-Estrada, J.C.** 2012. Classification of Spanish autochthonous bovine breeds. Morphometric study using classical and heuristic techniques. *Livestock science*, 143(2):226-232.
- 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. *A report to FAO on the design, execution and analysis of livestock breed surveys – a case study in Zimbabwe*. International Livestock Research Institute, Nairobi.
- Sneath, P.H.A. et Sokal, R.R.** 1973. *Numerical taxonomy*. WH Freeman & Co, San Francisco, États-Unis d'Amérique.
- Stein, J., Ayalew, W., Rege, J.E.O., Mulatu, W., Malmfors, B., Dessie, T. et Philipsson, J.** 2009. Livestock keeper perceptions of four indigenous cattle breeds in tsetse infested areas of Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 41(7): 1335–1346.
- Tixier-Boichard, M., Ayalew, W. et Jianlin, H.** 2007. Inventory, characterization and monitoring. *Animal Genetic Resources Information*, 42: 29–47.
- Tucho, T.A.** 2004. *Genetic characterization of indigenous goat populations of Ethiopia using microsatellite DNA markers*. The National Dairy Research Institute. Karnal, Haryana, Inde. (Thèse de doctorat)
- University of Reading.** 2001. *Disciplined use of spreadsheet packages for data entry*. Statistical Services Centre, University of Reading, Reading, Royaume-Uni.
- Wuletaw, Z., Ayalew, W. et Soelkner, J.** 2008. The Mahibere-Silassie composite: a new cattle breed type in north-western Ethiopia. *Ethiopian Journal of Animal Production*, 8(1): 39–51.
- Yapi-Gnaore, C.V. Rege, J.E.O. et Alemayehu, N.** 1997a. Analysis of an open nucleus-breeding programme for Djallonke sheep in the Ivory Coast. 2. Response to selection on body weights. *Animal Science*, 64(2): 301–307.
- Yapi-Gnaore C.V., Rege, J.E.O. et Dagnogo, B.** 1997b. Analysis of an open nucleus-breeding programme for Djallonke sheep in the Ivory Coast. 1. Examination of non-genetic factors. *Animal Science*, 64(2): 291–300.
- Zaitoun, I.S., Tabbaa, M. et Bdour, S.** 2005. Differentiation of native goats breeds of Jordan on the basis of morphostructural characteristics. *Small Ruminant Research*, 56: 173–182.

Annexe 1

Liste de contrôle pour la caractérisation phénotypique des bovins

DIRECTIVES GÉNÉRALES

- Cette liste de contrôle est conçue comme un guide. Elle doit être adaptée à votre situation et transformée en questionnaire. Les différentes catégories doivent être enregistrées en utilisant des codes appropriés (par exemple pour le sexe: 1 = mâle, 2 = femelle, 3 = castré).
- Les mesures corporelles ne doivent être prises que sur un ensemble représentatif d'animaux adultes (âge estimé à partir de l'examen de la denture): environ 100 à 300 femelles et 10 à 30 mâles.
- Les mensurations sur les animaux matures doivent au minimum inclure la longueur du corps, la hauteur au garrot, le tour de poitrine, la longueur de l'oreille, la longueur de la corne, le tour de museau et le tour de jarret, qui peuvent être pris au centimètre près à l'aide d'un mètre ruban. La pesée est limitée par la disponibilité des ponts-basculés. Cependant, lorsqu'il est possible de la faire, il faut également essayer d'identifier les animaux selon leur âge, ou du moins selon leur denture.
- Les mesures doivent être prises tôt le matin pour éviter que les mensurations et la conformation de l'animal soient modifiées par la consommation d'eau et d'aliments.
- Il faut enregistrer des informations descriptives sur l'effectif et la structure habituels des troupeaux, ainsi que sur les différentes utilisations des animaux.
- Les mesures doivent être prises lorsque les animaux sont attachés ou confinés dans des étables ou kraals. Il est préférable d'éviter d'effectuer les mesures sur un animal nerveux.

VARIABLES DISCRÈTES OU QUALITATIVES

- Sexe: femelle, mâle, castré
- Âge estimé ou catégorie de denture
- Motif de la robe: uni, panachures/ pie, moucheté (petites taches)
- Couleur de la robe: noire, rouge foncé, rouge clair, fauve, grise
- Couleur de la peau: pigmentée, non pigmentée
- Couleur du mufle: pigmenté, non pigmenté
- Couleur des paupières: pigmentées, non pigmentées
- Couleur des sabots: pigmentés, non pigmentés
- Présence de cornes: absentes, présentes
- Couleur des cornes: noires, brunes, blanches

- Présence de cornes (au niveau du troupeau; séparément pour les mâles et les femelles): pourcentage d'animaux sans corne, pourcentage d'animaux avec cornes
- Attache des cornes (au niveau du troupeau; séparément pour les mâles et les femelles): pourcentage de cornes flottantes, pourcentage de cornes fixées
- Forme de la corne: droite, courbe, en forme de lyre, flottante, moignon, sans corne
- Orientation de la corne (au niveau du troupeau; séparément pour les mâles et les femelles): extrémités pointant latéralement, vers le haut, vers le bas, en avant, en arrière (indiquer également si l'animal n'a pas de cornes, si les cornes sont flottantes, ou si les cornes sont juste des moignons)
- Type de poil:
 - brillance: brillant, mat
 - frisure: frisé, raide
- Longueur du poil: moyen (1-2 mm), long (> 2 mm)
- Forme de l'oreille: arrondie, à bords droits
- Orientation de l'oreille: dressée, latérale, tombante
- Taille de la bosse: absente, petite, moyenne, grande
- Forme de la bosse: absente, dressée, tombante (en arrière, sur le côté)
- Position de la bosse: thoracique, cervico-thoracique
- Profil facial (tête): droit, concave, convexe, ultra-convexe
- Taille du fanon: absent, petit, moyen, grand
- Profil de la ligne du dos: droit, descend vers la croupe, descend à partir du garrot, creusé (incurvé)
- Profil de la croupe: plat, incliné, pointu
- Repli ombilical (pour les vaches): absent, petit, moyen, grand
- Fourreau (pour les taureaux): absent, petit, moyen, grand
- Longueur de la queue: courte (au-dessus des jarrets), moyenne (au niveau des jarrets), longue (sous les jarrets)

VARIABLES QUANTITATIVES

- Poids vif (si un pont-basculé est disponible) en spécifiant l'âge
- Mensurations chez les mâles et les femelles adultes (à 0,5 cm près):
 - tour de poitrine
 - longueur du corps
 - hauteur au garrot
 - tour de museau
 - tour de jarret

DONNÉES AU NIVEAU DU TROUPEAU

- Tempérament habituel: docile, moyennement docile, sauvage
- Tous les caractères d'adaptation connus⁶:

⁶ Pour des variables plus détaillées sur les caractères d'adaptation, voir la partie V de l'annexe 5.

- tolérance ou résistance aux maladies et aux parasites
- tolérance à la sécheresse
- tolérance à la chaleur
- Type d'exploitation: ferme paysanne, centre d'élevage, exploitation commerciale, station expérimentale, station de multiplication
- Pratique d'accouplement:
 - non contrôlé, non saisonnier, accouplement naturel
 - non contrôlé, saisonnier, accouplement naturel (plusieurs mâles reproducteurs)
 - non contrôlé, saisonnier, accouplement naturel (un mâle reproducteur par troupeau)
 - monte en main
 - insémination artificielle utilisée pour au moins une partie du troupeau
- Effectif du troupeau
- Composition du troupeau (proportion dans le troupeau de):
 - femelles reproductrices
 - femelles de renouvellement
 - mâles reproducteurs
 - mâles non reproducteurs
 - bœufs (mâles castrés)
 - veaux femelles
 - veaux mâles
- Image typique d'une vache et d'un taureau reproducteurs adultes avec un arrière-plan permettant des comparaisons
- Image typique du troupeau avec son milieu de production habituel en arrière-plan
- Utilisation des animaux par ordre d'importance (lait, viande, traction, fumier, socio-culturel, etc.)⁷
- Type de traction: labour en zone aride, labour dans les rizières, transport, charriage, transport de charges sur le dos, autres types de traction (préciser: pour le pompage, meunerie, etc.)

DONNÉES RELATIVES À L'ORIGINE ET AU DÉVELOPPEMENT⁸

- Nom de la race de(s) l'animal(aux) sélectionné(s)
- Synonymes et noms locaux
- Contexte pour chacun de ces noms
- Races connues pour être les plus étroitement liées à cette race
- Origine de la race
- Origine des animaux, s'ils sont importés (nom du pays et année(s) d'importation)
- Répartition géographique d'origine de la race (si possible géoréférencée)
- Superficie approximative de la distribution (km²) de la race ou en termes de frontières administratives
- Noms des zones géographiques où cette race a été signalée

⁷ Pour des variables plus détaillées sur l'utilisation des animaux, voir la partie IV de l'annexe 5.

⁸ Idéalement obtenues grâce aux groupes de discussion.

- Estimation de l'effectif de la race, à accompagner de l'année de l'estimation et de la source/référence
- Types de communautés ou exploitations qui élèvent cette race: éleveurs commerciaux, éleveurs de subsistance, éleveurs pastoraux, centres de sélection, stations expérimentales
- Activités connues ou signalées d'amélioration de la race
- Mélanges ou croisements de la race (planifiés ou aléatoires), connus ou signalés

DONNÉES RECUEILLIES SUR LES CARACTÈRES NÉCESSITANT DES MESURES RÉPÉTÉES⁹

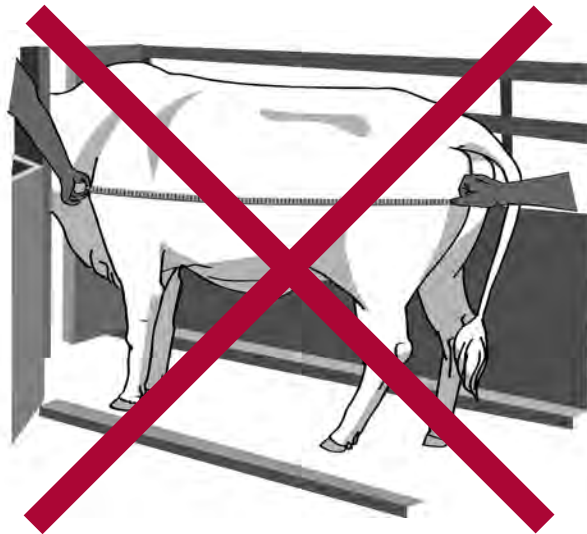
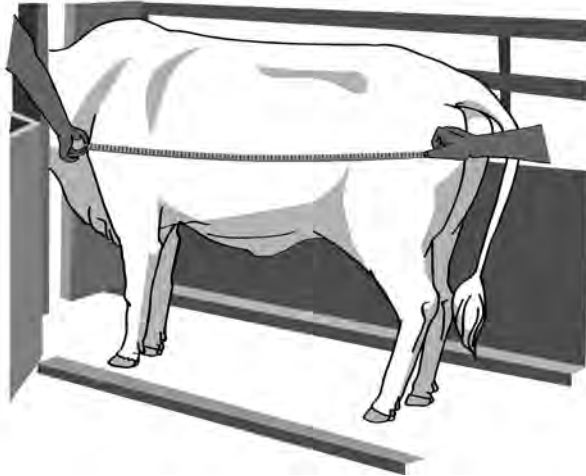
Les indicateurs de performance pour la reproduction et la production laitière sur une vache choisie au hasard et sur la vache qui a le plus récemment terminé sa lactation:

- Durée de la lactation
- Production laitière moyenne quotidienne sur trois trimestres
- Système de traite utilisé: traite à la main avec le veau, traite à la main sans le veau, traite mécanique avec le veau, traite mécanique sans le veau, combinaisons de ces différents systèmes (à préciser)
- Nombre total de naissances
- Âge de la vache (peut être estimé)
- Âge de la vache lors de la première parturition (peut être estimé)
- Nombre d'avortements

Caractéristiques de carcasse (si disponible):

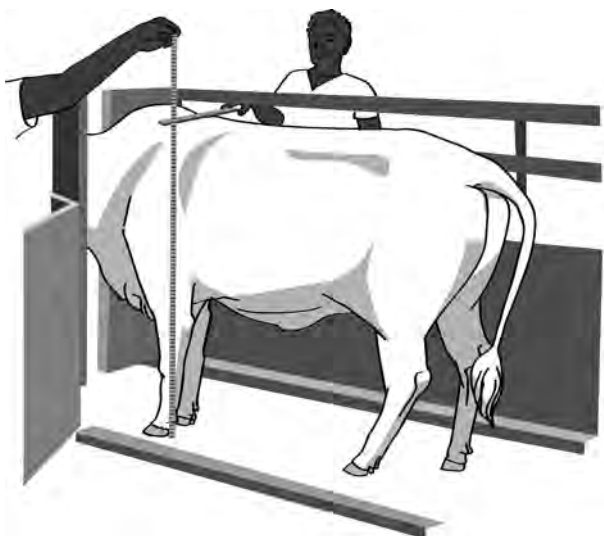
- Poids à l'abattage d'un animal de boucherie (généralement un mâle engraisé, à préciser si différent)
- Poids de la carcasse chaude
- Poids de la carcasse froide
- Rendement à l'abattage

⁹ D'après les éleveurs.

ILLUSTRATIONS**Longueur du corps**

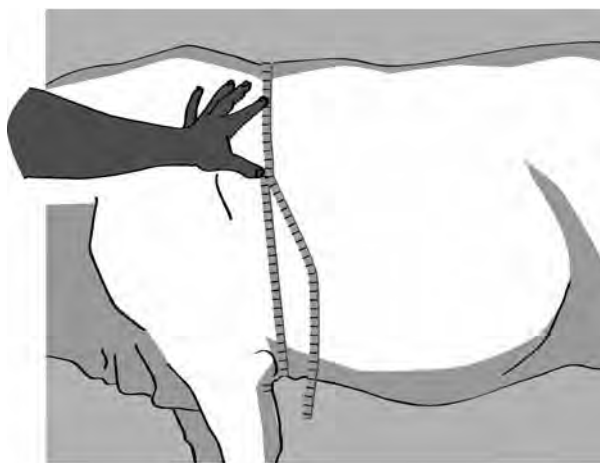
Remarque: Pour obtenir une position debout correcte, les pattes postérieures de l'animal doivent être rapprochées. Si une patte arrière est en avant de l'autre, la mesure sera inexacte. Mesurer à partir de la pointe de l'épaule jusqu'à l'ischion. Ces deux repères sont dotés d'une saillie osseuse facilement repérable pour obtenir une mesure exacte.

Hauteur au garrot



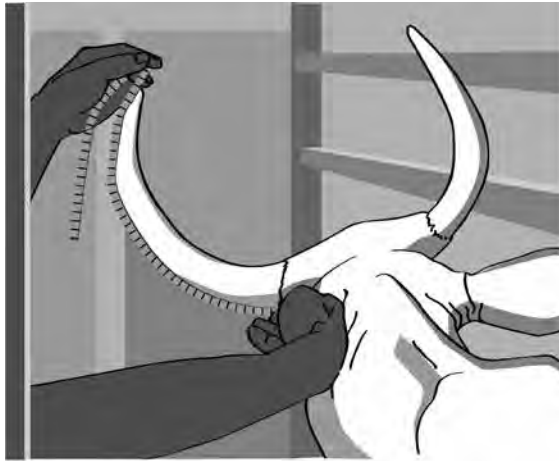
Remarque: positionner la barre au niveau de l'épaule pour permettre une mesure correcte de la hauteur.

Tour de poitrine



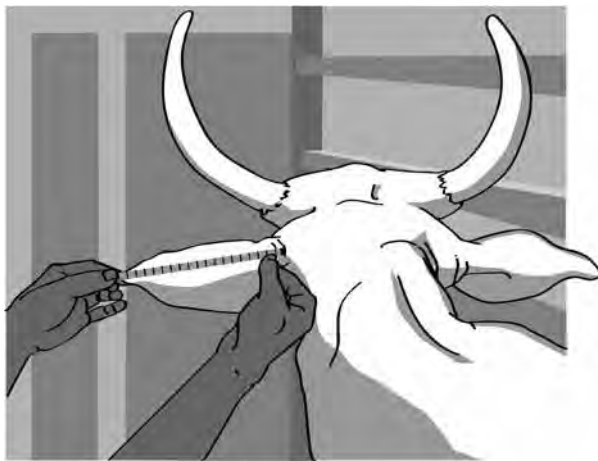
Remarque: prendre la mesure juste derrière les pattes antérieures de l'animal.

Longueur de la corne

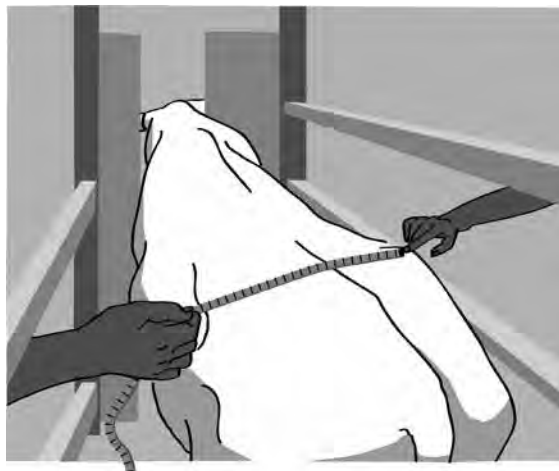


Remarque: mesurer la distance la plus longue de la racine de la corne à son extrémité, en suivant la courbure extérieure.

Longueur de l'oreille



Remarque: mesurer la longueur à l'arrière de l'oreille, de la racine à la pointe.

Largeur du bassin**Tour de museau**

Remarque: prendre la mesure un peu au-dessus des naseaux et autour du point où le fanon rencontre le menton.

Annexe 2

Liste de contrôle pour la caractérisation phénotypique des ovins et caprins

DIRECTIVES GÉNÉRALES

- Cette liste de contrôle est conçue comme un guide. Elle doit être adaptée à votre situation et transformée en questionnaire. Il est recommandé d'enregistrer les différentes catégories en utilisant des codes appropriés (par exemple pour le sexe: 1 = mâle, 2 = femelle, 3 = castré).
- Les mesures corporelles ne doivent être prises que sur un ensemble représentatif d'animaux adultes (âge estimé à partir de l'examen de la denture): environ 100 à 300 femelles et 10 à 30 mâles.
- Les mensurations sur les animaux matures doivent au minimum inclure la longueur du corps, la hauteur au garrot, le tour de poitrine, la longueur de l'oreille et la longueur de la corne, qui peuvent être pris au centimètre près à l'aide d'un mètre ruban. La pesée est limitée par la disponibilité en balances (balances à ressort ou ponts-bascules). Cependant, lorsqu'il est possible de la faire, il faut également essayer d'identifier les animaux selon leur âge, ou du moins selon leur denture.
- Les mesures doivent être prises tôt le matin pour éviter que les mensurations et la conformation de l'animal ne soient modifiées par la consommation d'eau et d'aliments.
- Il faut enregistrer des informations descriptives sur l'effectif et la structure habituels des troupeaux, ainsi que sur les utilisations des animaux.
- Les mesures doivent être prises lorsque les animaux sont attachés ou confinés dans des étables ou kraals. Il faut éviter de prélever des mesures sur un animal nerveux.

VARIABLES DISCRÈTES OU QUALITATIVES

- Sexe: femelle, mâle, castré
- Âge estimé ou catégorie de denture
- Motif de la robe: unie, panachures/ pie, moucheté (petites taches)
- Couleur de la robe: noir, rouge foncé, rouge clair, fauve, gris
- Couleur de la peau: pigmentée, non pigmentée
- Type de fibre (mouton)
 - mouton à poils
 - mouton à laine
 - . laine grossière, jarreuse/à tapis (environ 100 microns)
 - . laine croisée (20-40 microns)
 - . laine fine (environ 15 microns)
- Type de fibre (chèvre): mohair/angora, cachemire

- Type de poil (chèvre): brillant, poil doux, poil long raide, poil dur frisé, mat
- Longueur du poil: moyen (1-2mm); long (>2mm)
- Présence de cornes (au niveau du troupeau; séparément pour les mâles et les femelles): pourcentage d'animaux sans corne, pourcentage d'animaux avec cornes
- Forme de la corne: partielle, droite, courbe, en spirale, en tire-bouchon
- Orientation de la corne (au niveau du troupeau; séparément pour les mâles et les femelles): latérale, oblique vers le haut, en arrière (indiquer également si l'animal n'a pas de cornes, si les cornes sont flottantes, ou si les cornes sont juste des moignons)
- Orientation de l'oreille: dressée, semi-pendante, pendante, horizontale
- Profil facial (tête): droit, concave, convexe, ultra-convexe
- Pampilles (chèvres): absentes, présentes
- Barbe (chèvres): absente, présente
- Colerette: absente, présente
- Type de queue (mouton): fine, avec une croupe grasse, épaisse à la base, grasse
- forme de la queue (mouton): cylindrique et droite, cylindrique avec l'extrémité recourbée vers le haut, bilobée sans appendice, large sans lobe
- Profil de la ligne du dos: droit, descend vers la croupe, descend à partir du garrot, creusé (incurvé)
- Profil de la croupe: plat, pentu, pointu

VARIABLES QUANTITATIVES

- Poids vif (si une balance ou un pont-bascule est disponible) en spécifiant l'âge
- Taille du corps chez les mâles et les femelles adultes (à 0,5 cm près):
 - longueur du corps
 - hauteur au garrot
 - tour de poitrine
 - profondeur de poitrine
 - écart entre les pointes des épaules
 - longueur de la croupe
 - largeur de la croupe
 - longueur de la tête
 - largeur de la tête
 - tour du canon
 - longueur de la corne
 - longueur de l'oreille
 - longueur de la queue (mouton)
 - longueur du poil/ laine (sur la ligne du dos, sur la croupe)

DONNÉES AU NIVEAU DU TROUPEAU

- Tempérament habituel: docile, moyennement docile, sauvage
- Tous les caractères d'adaptation connus¹⁰:

¹⁰ Pour de plus amples détails sur les caractères d'adaptation, voir la partie V de l'annexe 5.

- tolérance ou résistance aux maladies et aux parasites
- tolérance à la sécheresse
- tolérance à la chaleur
- Type d'exploitation: exploitation paysanne, centre de sélection, exploitation commerciale, station expérimentale, station de multiplication
- Pratique d'accouplement:
 - non contrôlé, non saisonnier, accouplement naturel
 - non contrôlé, saisonnier, accouplement naturel (plusieurs mâles reproducteurs)
 - non contrôlé, saisonnier, accouplement naturel (un mâle reproducteur par troupeau)
 - monte en main
 - insémination artificielle utilisée pour au moins une partie du troupeau
- Effectif du troupeau
- Composition du troupeau (proportion dans le troupeau de):
 - femelles reproductrices
 - femelles de renouvellement
 - mâles reproducteurs
 - mâles non reproducteurs
 - mâles castrés
 - agneaux/chevreaux femelles
 - agneaux/chevreaux mâles
- Image typique d'une brebis (chèvre) et d'un bélier (bouc) reproducteurs adultes avec un arrière-plan permettant des comparaisons
- Image typique du troupeau avec son milieu de production habituel en arrière-plan
- Utilisation des animaux par ordre d'importance (lait, viande, fibre, traction, fumier, socioculturel, etc.)¹¹

DONNÉES RELATIVES À L'ORIGINE ET AU DÉVELOPPEMENT¹²

- Nom de la race de(s) l'animal(aux) sélectionné(s)
- Synonymes et noms locaux
- Contexte pour chacun de ces noms
- Races connues pour être les plus étroitement liées à cette race
- Origine de la race
- Origine des animaux, s'ils sont importés (nom du pays et année(s) d'importation)
- Répartition géographique d'origine de la race (si possible géoréférencée)
- Superficie approximative de la distribution (km²) de la race ou en termes de frontières administratives
- Noms des zones géographiques où cette race a été signalée
- Estimation de l'effectif total de la race, accompagné de l'année de l'estimation et de la source/référence

¹¹ Pour de plus amples détails sur l'utilisation des animaux, voir la partie IV de l'annexe 5.

¹² Idéalement obtenues grâce aux groupes de discussion.

- Types de communautés ou exploitations qui élèvent cette race: éleveurs commerciaux, éleveurs de subsistance, éleveurs pastoraux, centres de sélection, stations expérimentales
- Activités connues ou signalées d'amélioration de la race
- Mélanges ou croisements de la race (planifiés ou aléatoires), connus ou signalés

DONNÉES RECUEILLIES SUR LES CARACTÈRES NÉCESSITANT DES MESURES RÉPÉTÉES¹³

Les indicateurs de performance pour la reproduction et la production laitière (si les brebis/chèvres sont traitées) sur une femelle adulte choisie au hasard et sur la femelle adulte qui a le plus récemment terminé sa lactation:

- Durée de la lactation
- Production laitière moyenne quotidienne sur trois trimestres
- Système de traite utilisé: traite à la main avec l'agneau/le chevreau, traite manuelle sans l'agneau/le chevreau, traite mécanique avec l'agneau/le chevreau, traite mécanique sans l'agneau/le chevreau, combinaisons de ces différents systèmes (à préciser)
- Nombre total de naissances d'agneaux/chevreaux
- Âge de la brebis/chèvre (peut être estimé)
- Âge de la brebis/chèvre lors de la première parturition (peut être estimé)
- Nombre d'avortements

Caractéristiques de carcasse (si disponible):

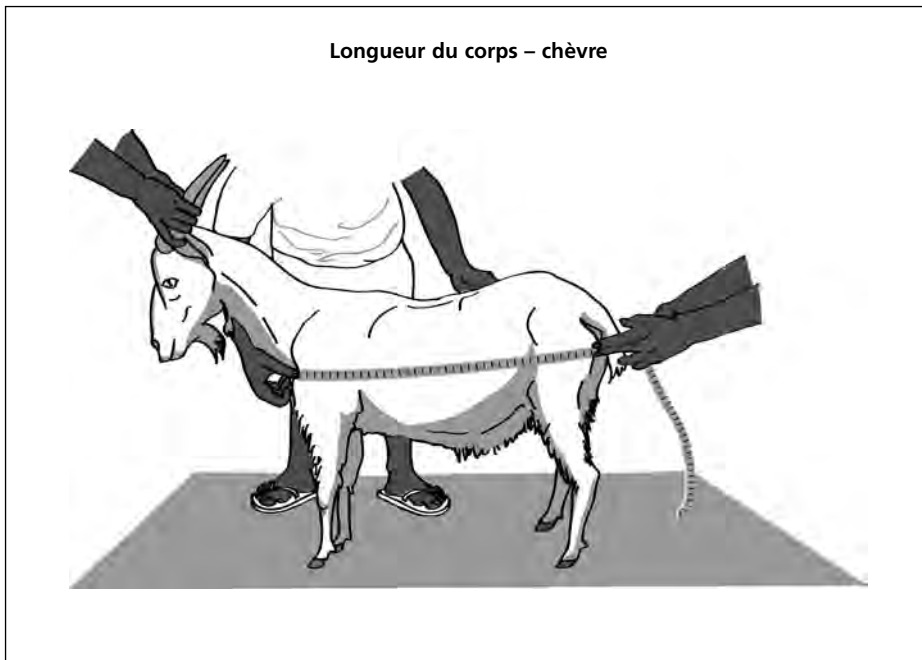
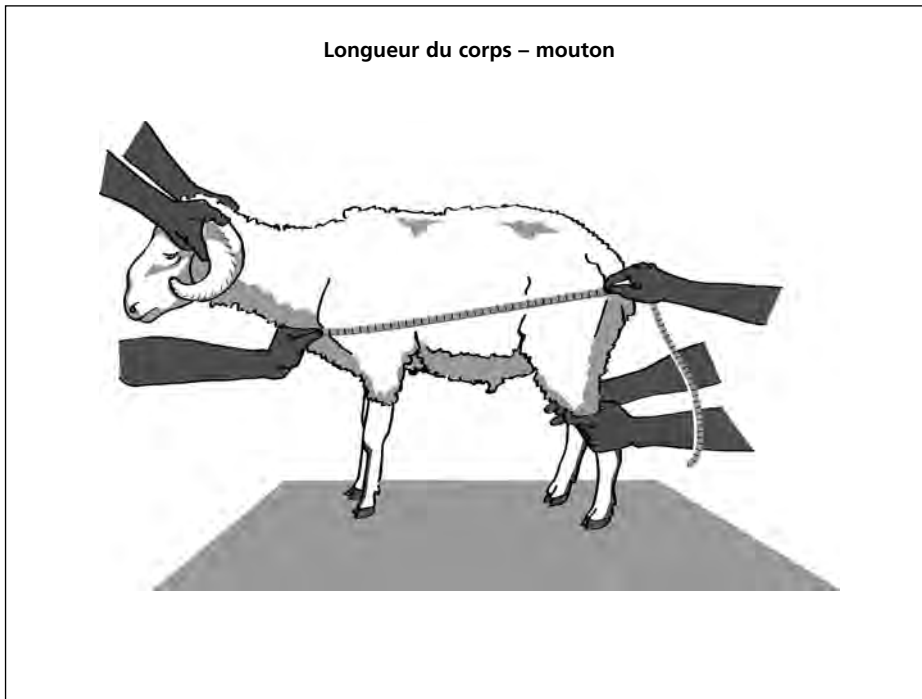
- Poids à l'abattage d'un animal de boucherie (généralement un mâle engraisé, précisé si différent)
- Poids de la carcasse chaude
- Poids de la carcasse froide
- Rendement à l'abattage

Estimations des performances de reproduction pour deux brebis ou chèvres, une sélectionnée au hasard et une autre qui vient de mettre bas récemment:

- Âge de la brebis/chèvre au premier agnelage/mise-bas
- Âge actuel de la brebis/chèvre (peut être estimé)
- Nombres d'agnelages/mises-bas observés et taille de chaque portée (nombre d'agneaux/chevreaux nés)
- Nombre d'avortements
- Nombres d'agneaux/chevreaux sevrés depuis le dernier agnelage/mise bas

¹³ D'après les éleveurs.

ILLUSTRATIONS

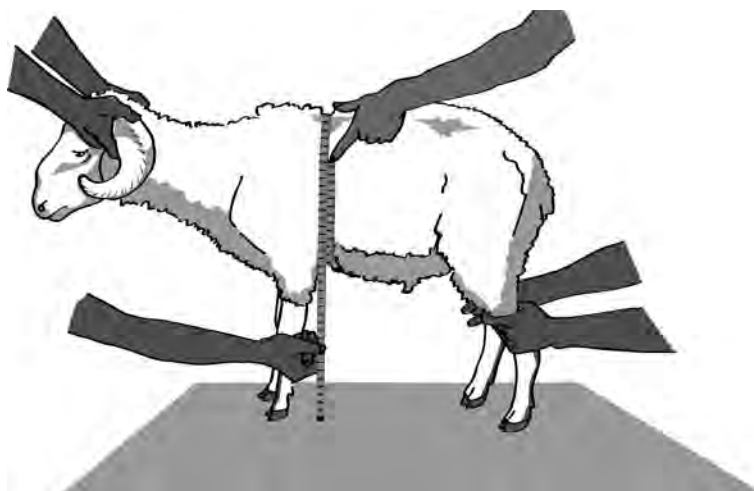


Hauteur au garrot



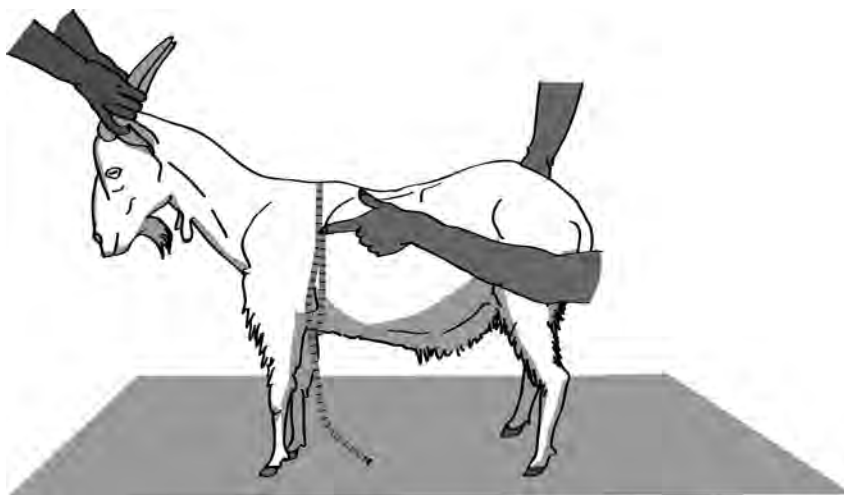
Remarque: le mètre doit être tenu verticalement et ne doit pas être courbé le long des épaules de l'animal.

Tour de poitrine – mouton



Remarque: appuyer doucement pour être sûr que l'épaisseur de la laine ne fausse pas la mesure.

Tour de poitrine – chèvre



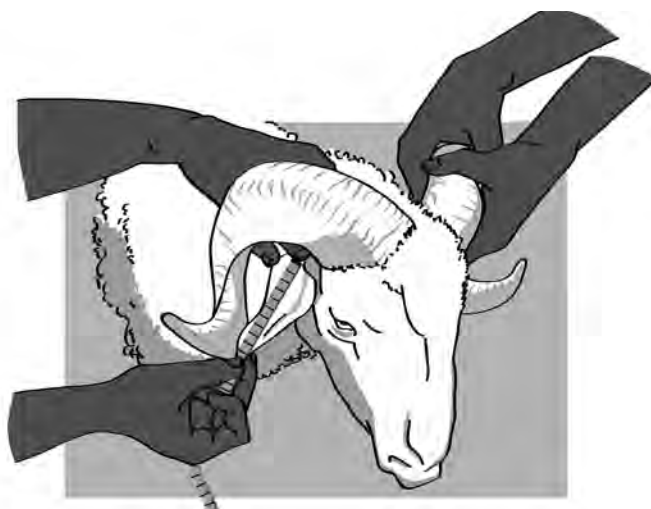
Longueur de la corne – mouton

Remarque: mesurer la distance la plus longue de la racine de la corne à son extrémité en suivant la courbure extérieure.

Longueur de la corne – chèvre

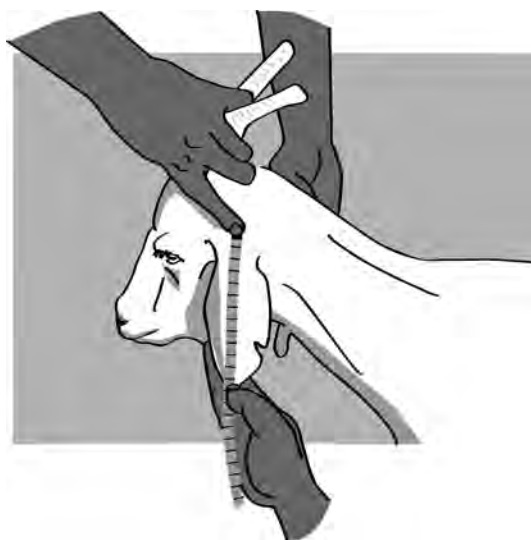
Remarque: mesurer la distance la plus longue de la racine de la corne à son extrémité en suivant la courbure extérieure.

Longueur de l'oreille – mouton



Remarque: mesurer la longueur à l'arrière de l'oreille, de la racine à la pointe.

Longueur de l'oreille – chèvre



Remarque: mesurer la longueur à l'arrière de l'oreille, de la racine à la pointe.

Largeur du bassin – mouton**Largeur du bassin – chèvre**

Longueur du trayon (pour les chèvres laitières)



Annexe 3

Liste de contrôle pour la caractérisation phénotypique des poulets

DIRECTIVES GÉNÉRALES

- Cette liste de contrôle est conçue comme un guide. Elle doit être adaptée à votre situation et transformée en questionnaire. Il est recommandé d'enregistrer les différentes catégories en utilisant des codes appropriés (par exemple pour le sexe: 1 = mâle, 2 = femelle, 3 = castré).
- Les mesures corporelles ne doivent être prises que sur un ensemble représentatif d'animaux adultes (âge estimé à partir de la taille de la crête et des barbillons): environ 100 à 300 femelles et 10 à 30 mâles.
- Les mensurations sur les animaux matures doivent au moins inclure la longueur du corps, la longueur du tarse, l'envergure des ailes et le tour de poitrine, qui peuvent être pris au centimètre près à l'aide d'un mètre ruban. La pesée doit être effectuée en collectant en même temps des informations sur l'âge des animaux.
- Des informations descriptives doivent être collectées sur l'effectif et la structure habituels de l'élevage, ainsi que sur les utilisations des animaux.

VARIABLES DISCRÈTES OU QUALITATIVES

- Morphologie de la plume: normale, frisée, soyeuse
- Distribution du plumage: normal, cou nu, plumes sur les tarses et les doigts, favoris et barbe, huppe, bottes de vautour (= manchettes; longues plumes rigides qui dépassent en arrière et en-dessous de l'articulation du pilon [jarret])
- Motif du plumage (motifs sur les plumes, en indiquant le cas échéant leur emplacement spécifique sur le corps des oiseaux): uni, barrure (préciser si liée au sexe ou autosomale), dentelé (lacé), caillouté
- Couleur du plumage: blanc, noir, bleu, rouge, froment
- Couleur de la peau: non pigmentée (blanche), jaune, bleue-noire
- Couleur du tarse: blanc, jaune, bleu, vert, noir, brun
- Couleur des oreillons: non pigmenté (blanc), rouge, blanc et rouge
- Type de crête: unique, en pois, rosacée, en noix, en coussin, en fraise, double, double en cornes (en V), double en couronne (en coupe)
- Taille de la crête: petite, moyenne, grande
- Couleur des yeux (fréquence phénotypique, %)

- Variants squelettiques (fréquence phénotypique, %): normal, hernie céphalique (associée à la huppe), polydactylie, doigts supplémentaires, pattes courtes, naine, sans croupion (absence de queue), ergots multiples
- Autres caractères visibles spécifiques et distincts

VARIABLES QUANTITATIVES

- Poids vif, si une balance ou pont-basculé est disponible
- Mensurations chez les mâles et les femelles adultes (à 0,5 cm près):
 - longueur du corps (longueur entre l'extrémité du *rostrum maxillare* (bec) et celle de la *cauda* (queue, sans tenir compte des plumes); le corps de l'oiseau doit être étiré sur toute sa longueur,
 - tour de poitrine (pris à la pointe du *pectus* [poitrine])
 - longueur du tarse (longueur en cm du tarse depuis l'articulation avec le pilon jusqu'à l'ergot de chaque patte)
 - envergure des ailes (longueur en cm entre les extrémités des ailes droite et gauche après les avoir étirées de tout leur long)

DONNÉES AU NIVEAU DU TROUPEAU

- Tous les caractères d'adaptation connus¹⁴:
 - tolérance ou résistance aux maladies et aux parasites
 - tolérance aux températures extrêmes
- Type d'exploitation: ferme paysanne, centre de sélection, exploitation commerciale, station expérimentale, station de multiplication
- Effectif du troupeau
- Composition du troupeau (proportion dans le troupeau de):
 - poules
 - poulettes
 - coqs
 - poussins
- Images typiques d'un coq et d'une poule adultes avec un arrière-plan permettant des comparaisons
- Image typique d'un troupeau avec son environnement de production habituel comme arrière-plan
- Notes sur les utilisations des animaux par ordre d'importance (par exemple la production de viande, d'œufs, de plumes, le rôle socioculturel)¹⁵

DONNÉES RELATIVES À L'ORIGINE ET AU DÉVELOPPEMENT¹⁶

- Nom de la race des poulets échantillonnés
- Synonymes et noms locaux
- Contexte de ces noms

¹⁴ Pour des questions plus détaillées sur les caractères d'adaptation, voir la partie V de l'annexe 5.

¹⁵ Pour plus de détails sur les utilisations des animaux, voir la partie IV de l'annexe 5.

¹⁶ Idéalement obtenues grâce aux groupes de discussion.

- Races connues pour être les plus étroitement liées à cette race
- Origine de la race
- Origine des animaux, s'ils sont importés (nom du pays et année(s) d'importation)
- Répartition géographique de la race (si possible géoréférencée)
- Types de communautés ou d'exploitations qui élèvent la race: éleveurs commerciaux, éleveurs de subsistance, centres de sélection, stations expérimentales
- Estimation de l'effectif total, accompagné de l'année de l'estimation et de la source/référence
- Toute autre information spécifique à la race

DONNÉES RECUEILLIES SUR LES CARACTÈRES QUI NECESSITENT DE RÉPÉTER LES MESURES¹⁷

Caractéristiques de la production d'œufs (N, moyenne, plage de variation et écart-type):

- Âge au premier œuf (mois)
- Production annuelle d'œufs
- Taille des couvées
- Intervalle entre les couvées (jours)

Caractères de qualité des œufs (N, moyenne, marge de variation et écart-type):

- Poids des œufs (g)
- Poids de la coquille (g)
- Poids de l'albumen (g)
- Poids du vitellus (g)
- Densité
- Couleur de la coquille (blanc/marron/crème ou teintée/autre)
- Index de la forme de l'œuf¹⁸

Caractéristiques de reproduction:

- Couvaision: courante, quelques fois, rarement
- Fertilisé et taux d'éclosion (%) (N, moyenne, marge de variation et écart-type):
 - Fertilisé (le pourcentage de fertilité correspond au pourcentage d'œufs fertiles parmi les œufs produits)
 - Taux d'éclosion calculé à partir des œufs fertiles
 - Taux d'éclosion calculé à partir de tous les œufs produits

Caractéristiques du poids vif et de croissance:

Poids vif	Mâle			Femelle		
	Moyenne	Plage de variation	N	Moyenne	Plage de variation	N
Éclosion (g)						
8 semaines (g)						
12 semaines (g)						
Poids adulte (kg)						

¹⁷ D'après les éleveurs.

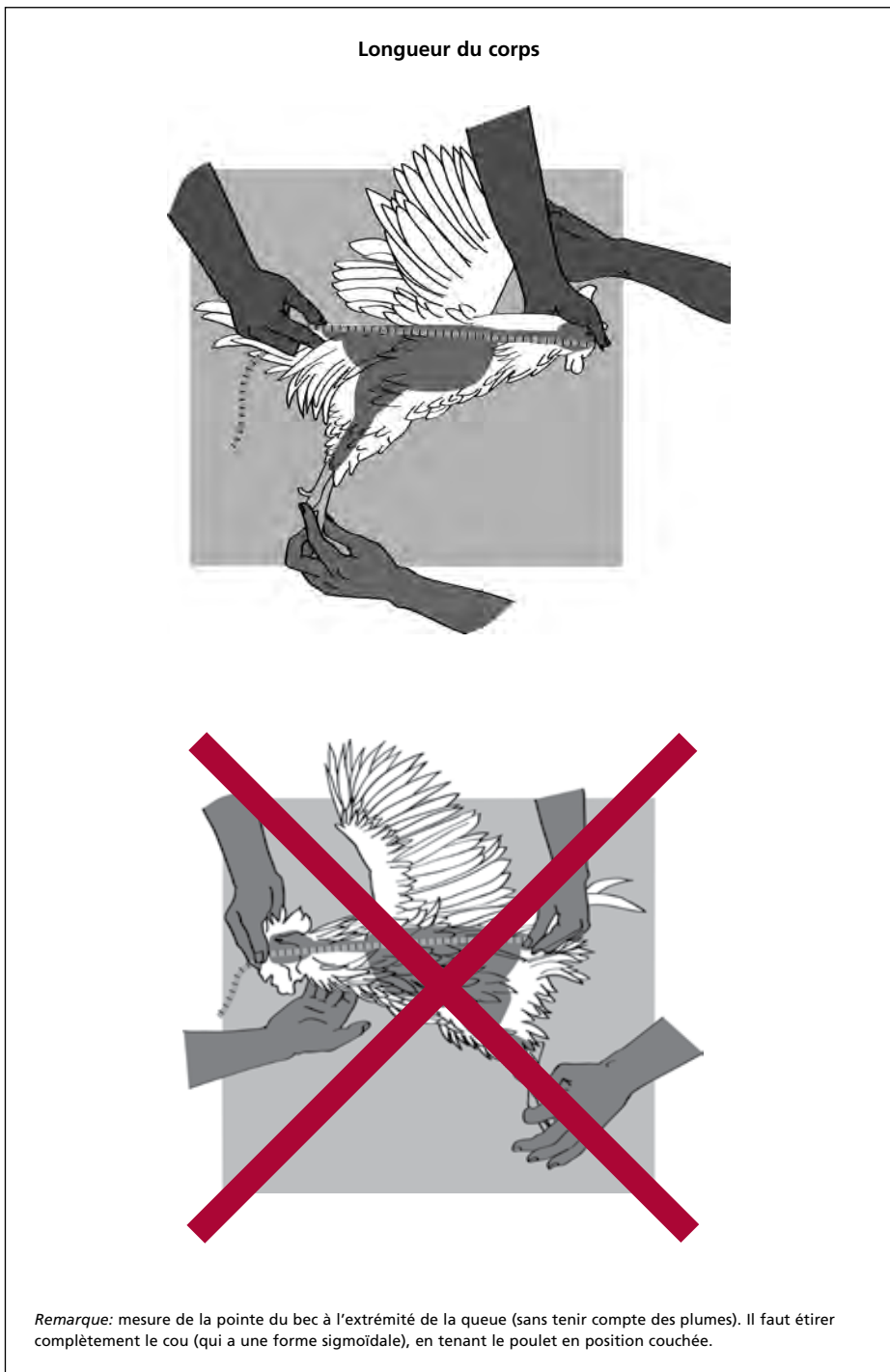
¹⁸ L'indice de forme de l'œuf est défini comme la largeur moyenne de l'œuf/ longueur moyenne de l'œuf * 100.

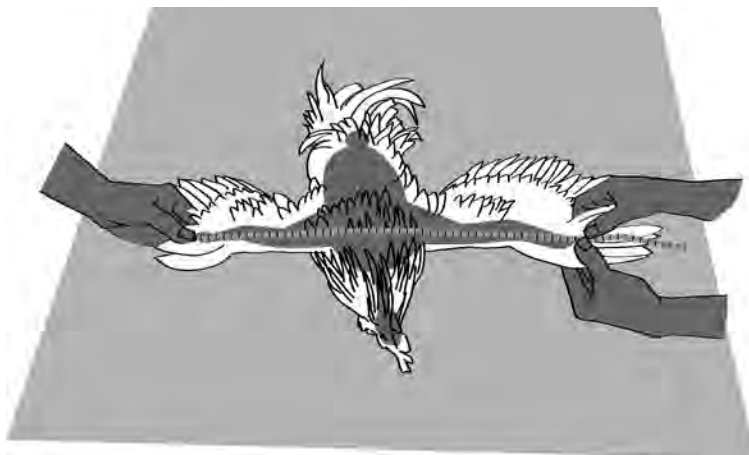
Mortalité (%) (N, moyenne, plage de variation et écart-type):

- 0 - 1 semaine
- 1 - 8 semaines
- 8 - 20 semaines
- 20 - n semaines
- Caractéristiques des carcasses (N, moyenne, plage de variation et écart-type) pour les mâles et les femelles séparément:
 - Âge à l'abattage
 - Poids vif à l'abattage
 - Poids de carcasse (éviscéré)
- Rendement à l'abattage¹⁹

¹⁹ Le rendement à l'abattage est la proportion, en pourcentage, du poids de la carcasse par rapport au poids vif de l'animal, en spécifiant si oui ou non le poids à l'abattage a été fait sur un animal à jeun, et si la carcasse était chaude ou froide pendant la mesure.

ILLUSTRATIONS



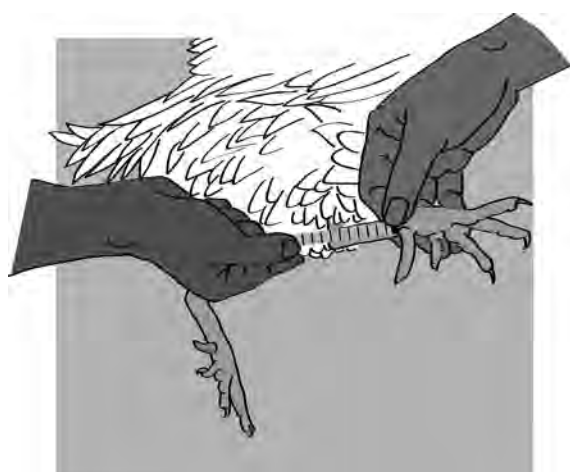
Envergure des ailes (vue de la face dorsale)**Envergure des ailes (vue de la face ventrale)**

Remarque: la mesure est prise dans le dos de l'oiseau.

Tour de poitrine



Longueur du tarse



Poids vif (en utilisant une balance)



Annexe 4

Liste de contrôle pour la caractérisation phénotypique des porcs

DIRECTIVES GÉNÉRALES

- Cette liste de contrôle est conçue comme un guide. Elle doit être adaptée à votre situation et transformée en questionnaire. Il est recommandé d'enregistrer les différentes catégories en utilisant des codes appropriés (par exemple pour le sexe: 1 = mâle, 2 = femelle, 3 = castré).
- Les mesures corporelles ne doivent être prises que sur un ensemble représentatif d'animaux adultes (âge estimé à partir de l'examen de la denture): environ 100 à 300 femelles et 10 à 30 mâles.
- Les mensurations sur les animaux matures doivent au moins inclure la longueur du corps, la hauteur au garrot, le tour de poitrine, la longueur de l'oreille et la longueur de la queue, qui peuvent être prises au centimètre près à l'aide d'un mètre en tissu. La pesée est limitée par la disponibilité de ponts-basculés. Cependant, lorsqu'il est possible de la faire, il faut également essayer d'identifier les animaux selon leur âge, ou au moins selon leur denture.
- Les mesures doivent être prises tôt le matin pour éviter que les mensurations et la conformation de l'animal soient modifiées par la consommation d'eau et d'aliments.
- Il faut enregistrer des informations descriptives sur l'effectif et la structure habituels des troupeaux, ainsi que sur les utilisations des animaux.
- Les mesures doivent être prises lorsque les animaux sont attachés ou confinés dans des porcheries ou kraals. Il faut éviter de prélever des mesures sur un animal nerveux.

VARIABLES DISCRÈTES OU QUALITATIVES

- Poils: bouclés, raides, courts, longs, denses, clairsemés
- Défenses: présentes, absentes
- Museau: long et mince, court et cylindrique
- Motifs de la robe: unie, pie, tâchetée
- Couleur de la robe: blanc, noir, rouge foncé, rouge clair, fauve, gris
- Profil de la tête: concave (bombé), droit, convexe
- Type d'oreille: pendantes, semi-tombantes (par exemple Piétrain), tombantes, dressées
- Orientation de l'oreille: vers l'avant, vers l'arrière, vers le haut
- Peau: lisse, ridée

- Type de queue: droite, en tire-bouchon (entortillée)
- Ligne du dos: droite, ensellée (c.-à-d. nettement convexe ventralement)

VARIABLES QUANTITATIVES

- Poids vif (si une balance ou un pont-bascule est disponible) avec l'âge spécifié
- Mensurations corps pour un verrat et une truie adulte (à 0,5 cm près):
 - longueur du corps
 - longueur de la tête
 - longueur de la queue
 - longueur de l'oreille: mesurer la longueur ou classer en tant que grand, moyen ou petit
 - tour de poitrine
 - hauteur au garrot
 - nombre de trayons: nombre de tétines normales et rudimentaires sur la truie ou la cochette

DONNÉES SUR LE TROUPEAU

- Tempérament habituel: placide et sympathique, assez docile, agressif (sauvage)
- Caractères d'adaptation²⁰:
 - tolérance ou résistance aux maladies et aux parasites
 - tolérance à la sécheresse
 - tolérance à la chaleur
- Type d'exploitation (description générale du système de production): ferme paysanne, centre de sélection porcine, station expérimentale, centre de multiplication, unité de production commerciale
- Pratique d'accouplement:
 - non contrôlé, non saisonnier, accouplement naturel
 - non contrôlé, saisonnier, accouplement naturel (plusieurs mâles reproducteurs)
 - non contrôlé, saisonnier, accouplement naturel (un mâle reproducteur par troupeau)
 - monte en main, insémination artificielle utilisée pour au moins une partie du troupeau
- Effectif du troupeau
- Composition du troupeau (proportion dans le troupeau de):
 - truies reproductrices
 - verrats
 - porcs mâles en croissance
 - cochettes de renouvellement
 - porcelets
- Images typiques d'un verrat et d'une truie adultes avec un arrière-plan permettant des comparaisons

²⁰ Pour des questions plus détaillées sur les caractères d'adaptation, voir la partie V de l'annexe 5.

- Images typiques d'un troupeau avec son environnement habituel en arrière-plan
- Utilisations des animaux par ordre d'importance (par exemple la production de viande, de revenus, de fumier, le rôle socioculturel)²¹

DONNÉES RELATIVES À L'ORIGINE ET AU DÉVELOPPEMENT²²

- Nom de la race et des animaux échantillonnés
- Synonymes et noms locaux
- Contexte de ces noms
- Races connues pour être les plus étroitement liées à cette race
- Origine de cette race
- Origine des animaux, s'ils sont importés (nom du pays et année(s) d'importation)
- Répartition géographique d'origine de la race (si possible géoréférencée)
- Superficie approximative de la distribution (km²) de la race ou en termes de frontières administratives
- Noms des zones géographiques où ce type de race a été signalé
- Estimation de l'effectif totale, accompagné de l'année de l'estimation et de la source/référence
- Types de communautés ou d'exploitations qui élèvent cette race: les éleveurs commerciaux, les éleveurs de subsistance, les éleveurs pastoraux, les centres de sélection, les stations expérimentales
- Activités connues ou signalées d'amélioration de la race
- Mélanges ou croisements de la race (planifiés ou aléatoires), connus ou signalés

DONNÉES RECUEILLIES SUR LES CARACTÈRES NÉCESSITANT DES MESURES RÉPÉTÉES²³

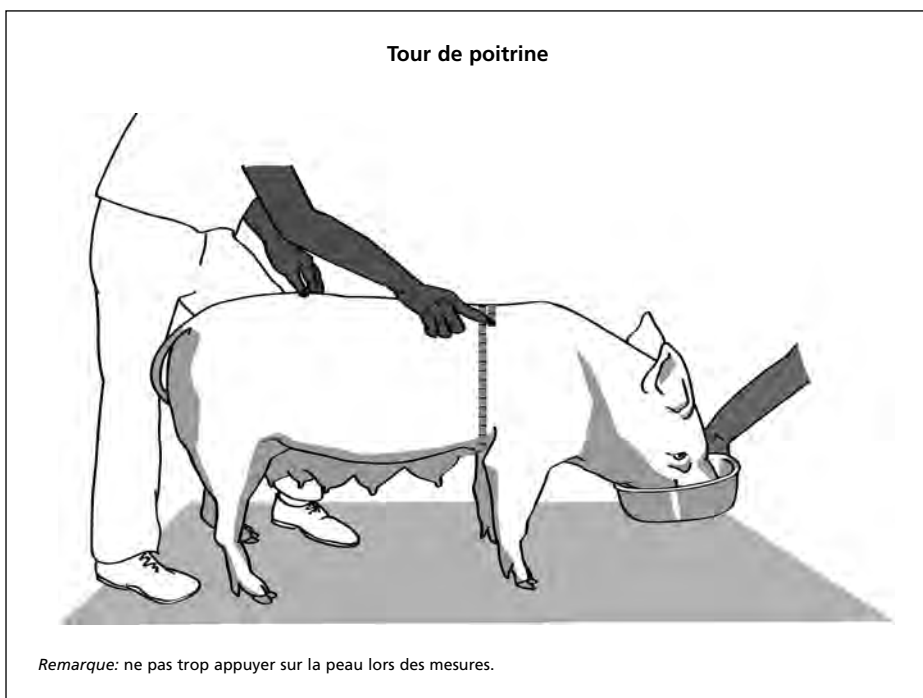
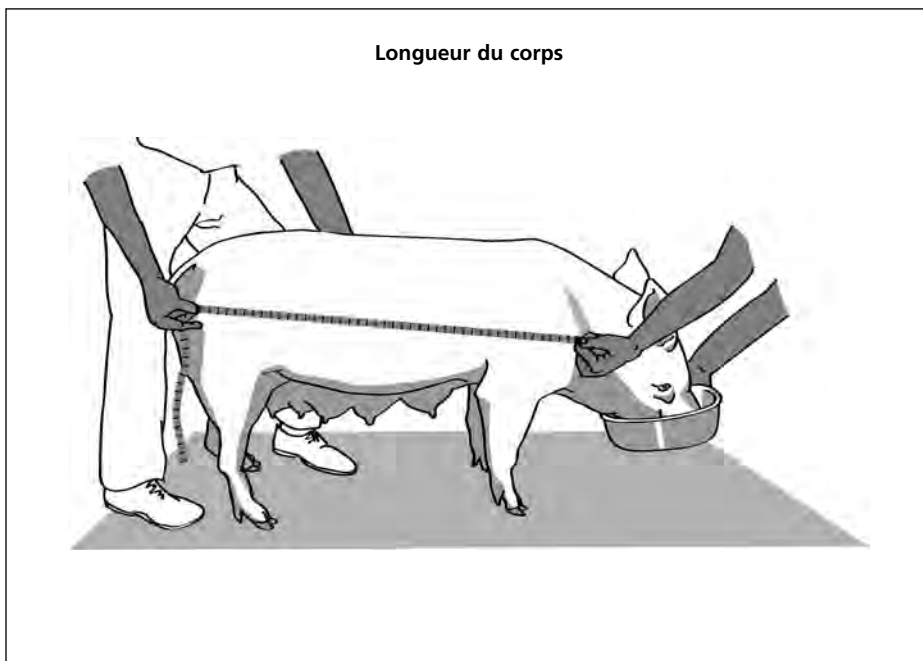
Les estimations de la performance de reproduction de deux truies, une choisie au hasard et une ayant récemment mis bas:

- Âge approximatif de la truie à la première mise bas
- Estimation de l'âge actuel de la truie
- Nombre de mises bas observées et taille de la portée pour chacune (nombre de porcelets)
- Nombre d'avortements
- Nombre de porcelets sevrés depuis la dernière mise bas

²¹ Pour des questions plus détaillées sur les utilisations, voir la partie IV de l'annexe 5.

²² Idéalement obtenues grâce aux groupes de discussion.

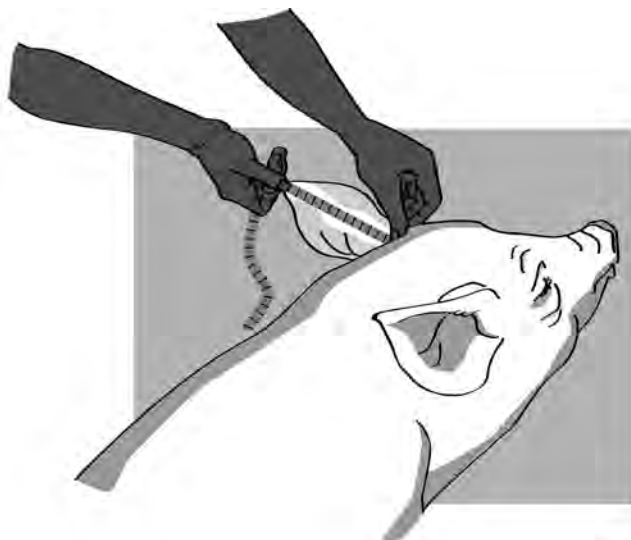
²³ D'après les éleveurs.

ILLUSTRATIONS

Hauteur au garrot



Remarque: maintenir le mètre ruban sur une ligne droite jusqu'au point le plus élevé de l'épaule du porc. Ne pas courber le mètre ruban autour de l'épaule.

Longueur de l'oreille**Largeur du bassin**

Longueur de la queue



Remarque: vérifier que la queue est complètement étirée.

Tour de jarret



Remarque: cette mesure est particulièrement difficile à prendre car les porcs peuvent facilement devenir nerveux lorsqu'on manipule leurs pattes.

Annexe 5

Descripteurs des milieux de production²⁴

PARTIE I: INFORMATIONS GÉNÉRALES

- Espèce
- Nom le plus communément utilisé pour désigner la race ou la population
- Autres noms ou synonymes ou noms locaux pour la race ou de la population
- Nom de la zone d'étude, y compris le(s) nom(s) de(s) la zone(s) administrative(s) concernée(s) préciser si liée au sexe ou autosomique
- Emplacement(s) géographique(s) de(s) la zone(s) d'étude(s) (géoréférences)
- Carte (aussi complète et précise que possible) de la distribution géographique de la race
- Noms des autres régions administratives où la race a été signalée
- Cette race est-elle connue pour être élevée dans plus d'un milieu de production?
- Est-ce que le milieu de production décrit correspond à une partie d'un système transhumant saisonnier?
- Si oui, indiquer le temps que les animaux passent dans chaque milieu de production
- Depuis combien de temps cette race est-elle présente dans ce milieu de production particulier:
 - Première année: fournir une estimation approximative de l'année où la race a été introduite dans ce milieu de production, ou indiquer que la race est apparue, ou a été introduite, dans ce milieu de production à un moment lointain et inconnu dans le passé.
 - Dernière année: fournir une estimation approximative de la dernière année où la race a été présente dans ce milieu de production²⁵, ou indiquer que la race est toujours présente dans ce milieu de production.
- Proportion de la population totale de la race²⁶ qui est élevée dans ce milieu de production particulier

PARTIE II: ENVIRONNEMENT NATUREL

Climat

- Température
 - Moyenne des températures maximales quotidiennes (°C)
 - moyenne des températures minimales quotidiennes (°C)

²⁴ Adapté de FAO/WAAP (2008).

²⁵ Cette option est utile pour les enquêtes historiques plutôt que pour les études de caractérisation phénotypique classiques centrées sur les races dans leurs milieux de production actuels.

²⁶ Le calcul de cette proportion nécessite des données pour l'ensemble du pays. Ce calcul peut être impossible à réaliser s'il ne se base que sur les résultats d'une étude individuelle de caractérisation phénotypique.

- moyenne des températures maximales quotidiennes du mois le plus chaud de l'année (°C)
- moyenne des températures minimales quotidiennes du mois le plus froid de l'année (°C)
- Humidité relative
 - Humidité relative quotidienne moyenne (%)
 - Humidité relative quotidienne moyenne du mois le plus chaud de l'année (%)
 - Humidité relative quotidienne moyenne du mois le plus froid de l'année (%)
- Précipitations:
 - Précipitations mensuelles moyennes (mm)
 - Moyenne annuelle (mm)
 - Variation des précipitations entre les années:
 - grande variation des précipitations
 - variation moyenne des précipitations
 - variation faible des précipitations
 - variation normalement faible des précipitations, mais sujette à des sécheresses «sporadiques»
 - Variation entre les années des:
 - couches de neige épaisses occasionnelles
 - couches de neige épaisses fréquentes
 - peu ou pas de variation de chutes de neige entre les années
 - aucune chute de neige
 - Conditions de vent - fréquence et type de vents
 - vents forts occasionnels
 - vents forts fréquents
 - valeurs de refroidissement éolien élevées occasionnelles
 - valeurs de refroidissement éolien élevées fréquentes
 - vents chauds et secs occasionnels (conditions responsables d'une évapotranspiration rapide)
 - vents chauds et secs fréquents (conditions responsables d'une évapotranspiration rapide)
 - vitesse moyenne du vent pour le mois le plus chaud de l'année: (km/h)
 - vitesse moyenne du vent pour le mois le plus froid de l'année: (km/h)
 - Durée d'éclairement:
 - Heures d'éclairement le jour le plus long de l'année
 - Heures d'éclairement le jour le plus court de l'année
 - Rayonnement solaire:
 - Indice UV - moyenne annuelle (midi solaire local)
 - Indice UV - supérieur à 5 (élevé/très élevé/extrême) (nombre de jours par an)
 - Nombre total d'heures d'ensoleillement par an
 - Rayonnement solaire (intensité) (kW/m²)

Caractéristiques du terrain

- Altitude
 - altitude moyenne pour ce milieu de production (m au-dessus du niveau de la mer)
 - altitude la plus basse pour ce milieu de production (m au-dessus du niveau de la mer)
 - point culminant de ce milieu de production (m au-dessus du niveau de la mer)
- Pente: le terrain de ce milieu de production est généralement – choisissez une réponse parmi:
 - plat
 - vallonné
 - escarpé et montagneux
 - très variable
- Le pH du sol - le sol de ce milieu de production est généralement:
 - très alcalin (pH > 8,5)
 - neutre (pH compris entre 5,5 et 8,5)
 - très acide (pH < 5,5)
- Les conditions de surface – indiquer les principaux états du substrat sur lequel les animaux sont généralement élevés:
 - végétation naturelle
 - pierreux/rocheux
 - sableux
 - généralement humide – substrat très marécageux
 - régulièrement et/ou fréquemment inondé
 - régulièrement et/ou fréquemment couvert par la neige/glace pendant l'hiver
 - types de substrats très variables
- Le couvert forestier: indiquer le pourcentage de couverture forestière dans ce milieu de production.

Maladies, parasites²⁷ et autres menaces pour la santé animale:

Dressez la liste des maladies et des parasites qui présentent, ou ont présenté, une menace importante pour les animaux de cette espèce dans ce milieu de production et indiquer leur mode d'apparition. Notez que la race elle-même peut être résistante ou tolérante, et ainsi ne présenter que peu ou pas de symptômes lorsqu'elle est atteinte par la maladie ou infestée par le parasite.

Considérez les catégories suivantes de maladies, ectoparasites, endoparasites et autres menaces:

- Catégories de maladies
 - bactérienne
 - à rickettsia
 - virale
 - fongique
 - à prion

²⁷ Les listes de maladies et de parasites qui peuvent être saisies dans le module PEDs de DAD-IS sont fournies en annexe du rapport de la Réunion d'experts FAO/WAAP sur les descripteurs des milieux de production (FAO/WAAP, 2008). Les études de caractérisation phénotypique individuelles doivent tenter de décrire les maladies et parasitoses locales de manière aussi exhaustive que possible.

- Fréquence de la maladie – sélectionner le choix le plus approprié pour chaque maladie énumérée:
 - éradiquée
 - rare
 - fréquente
 - endémique
 - émergente
- Ectoparasites
 - insectes
 - acariens
 - tiques
- Endoparasites
 - helminthes
 - protozoaires
- Fréquence des parasitoses – sélectionner le choix le plus approprié pour chaque ectoparasite et endoparasite énumérés:
 - éradiqué
 - saisonnier
 - occasionnel
 - endémique
 - émergent
- Autres menaces, y compris la présence de toxines dans les aliments et l'eau, les prédateurs et autres animaux nuisibles.

PARTIE III: ENVIRONNEMENT TECHNIQUE

- Types de système d'élevage
 - systèmes basés sur les pâturages:
 - en ranch
 - pastoral
 - systèmes mixtes:
 - polyculture-élevage
 - agropastoral
 - agroforesterie-élevage
 - systèmes sans terres:
 - industriel
 - dans la basse-cour familiale/divagant
- Niveau de confinement (les animaux sont-ils oui ou non dans un hangar/cage/enclos, etc. et pendant combien de temps):
 - la plupart des animaux sont constamment en liberté
 - la plupart des animaux sont en stabulation seulement la nuit
 - la plupart des animaux sont en stabulation de manière saisonnière
 - la plupart des animaux sont en permanence en stabulation

- Contrôle de l'ambiance:
 - protection élémentaire contre la chaleur (abris, arbres d'ombrage, etc.)
 - protection élémentaire contre le froid (abris, brise-vent, etc.)
 - logement – ambiance non complètement maîtrisée
 - logement – ambiance entièrement maîtrisée
 - installations de refroidissement (mares boueuses, jets d'eau, etc.)
- Lutte contre les maladies, parasites et autres menaces pour la santé
 - Pour chaque maladie répertoriée comme présentant une menace pour le milieu de production local, choisissez l'une des options suivantes - la plupart des animaux sont vaccinés:
 - jamais
 - parfois
 - régulièrement
 - La plupart des animaux reçoivent un traitement préventif contre les ectoparasites ou autres vecteurs:
 - jamais
 - parfois
 - régulièrement
 - La plupart des animaux reçoivent un traitement préventif contre les endoparasites:
 - jamais
 - parfois
 - régulièrement
 - La plupart des animaux reçoivent un traitement vétérinaire quand ils sont malades:
 - jamais
 - parfois
 - en cas de besoin
 - La plupart des animaux sont soumis à des traitements traditionnels:
 - jamais
 - parfois
 - régulièrement
- Disponibilité et gestion de l'alimentation et de l'eau
 - L'accès à l'eau potable est:
 - normalement illimité
 - parfois limité
 - souvent limité
 - La teneur en sel de l'eau potable
L'eau potable a une forte teneur en sel: oui/non
 - La disponibilité en aliments (quantité et qualité):
 - non limitée
 - souvent limitée pendant certaines périodes de l'année
 - limitée tout au long de l'année
 - Type d'alimentation, proportion et saisonnalité

Type d'aliments	Type d'aliments donnés aux animaux	Estimation du pourcentage (%) de matière sèche apportée par chaque type d'aliments dans la ration des animaux		
		Pendant la période de croissance de la végétation	En dehors de la période de croissance de la végétation	Toute l'année *
pâturages naturels, y compris les feuilles d'arbres et d'arbustes fourragers (abrouissement)	<input type="checkbox"/>			
pâturages semés	<input type="checkbox"/>			
cultures fourragères	<input type="checkbox"/>			
résidus de cultures (pailles, chaume, etc.)	<input type="checkbox"/>			
concentrés	<input type="checkbox"/>			
sous-produits industriels à faible valeur nutritionnelle	<input type="checkbox"/>			
compléments minéraux	<input type="checkbox"/>			
vitamines et oligo-éléments	<input type="checkbox"/>			

* en l'absence de période de croissance de la végétation distincte

- Variabilité interannuelle des disponibilités alimentaires

Y a-t-il une grande variation de la disponibilité en aliments d'une année sur l'autre? oui/non

- Stratégies de reproduction
 - Lister les mois au cours desquels les accouplements ont lieu
 - Type de contrôle de la reproduction généralement employé par les éleveurs pour les animaux reproducteurs de la race:
 - accouplement non contrôlé
 - accouplement contrôlé
 - Méthodes employées pour l'accouplement contrôlé:
 - monte en main ou en enclos
 - insémination artificielle
 - transfert d'embryon

PARTIE IV: CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES

- Devenir des animaux et des produits:
 - production entièrement commercialisée
 - production en partie de subsistance et en partie commercialisée
 - production de subsistance
- Marchés ciblés:
 - marché international
 - marché régional
 - marché national
 - marché local

- Les produits visent-ils des marchés de niche? oui/non
- Si les produits visent des marchés de niche, décrire les produits de niche
- Existe-t-il un marché pour les animaux reproducteurs et le matériel génétique? oui/non
- Principales utilisations et rôles de la race dans ce milieu de production – classez par ordre de priorité dans la liste ci-dessous (1 utilisation la plus importante, 2 la deuxième plus importante, etc.):
 - nourriture:
 - lait
 - œufs
 - viande
 - saindoux
 - production de jeunes animaux destinés à la consommation
 - foie gras
 - sang
 - fibres et peaux:
 - laine
 - poils
 - peau/fourrure
 - peau/cuir
 - travail:
 - raction (travail dans les champs)
 - traction (transport)
 - bât
 - gardiennage (y compris pour les taureaux de combat)
 - monte pour le travail ou le transport en général
 - fumier:
 - engrais
 - carburant
 - plumage:
 - plumes
 - duvet
 - plumes pour la pêche
 - socioculturel:
 - général
 - épargne/assurance
- prestige
- cérémonies religieuses et/ou sociales
- maintien des réseaux sociaux
- combat
- croisement:
 - croisement en général
 - lignée mâle
 - lignée femelle
 - croisement interespèces
- utilisations particulières:
 - gardiennage
 - couvrir des œufs étrangers
 - cornes
 - lutte contre les ravageurs
 - fins médicales ou pharmaceutiques
 - recherche
 - gestion de la végétation
 - velours
 - laine pour leurres de pêche
 - école d'équitation espagnole
- loisirs:
 - sport
 - loisir
 - course
 - équitation (sports/loisirs)
 - équitation (pour les enfants)
 - attelage
 - dressage
 - attraction touristique
 - chasse

- Aspects sexospécifiques de la prise de décision (note: uniquement pour les systèmes non industriels)

Prise de décision	Ménage		Communauté/ coopérative
	Femme	Homme	
Echelle de production	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventes/achats	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intensité de production	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marchés visés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Objectifs de reproduction	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Partage des tâches entre les hommes et les femmes – cocher une ou plusieurs cases de chaque rangée

Partage des tâches	Ménages			Communauté/ coopérative
	Femme	Homme	Enfants	
Alimentation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abreuvement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gardiennage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hygiène	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestion de la santé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestion de la reproduction	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Récolte des produits	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commercialisation des produits et animaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PARTIE V: QUALITÉS PARTICULIÈRES DE LA RACE²⁸

- Caractéristiques de la race concernant le climat:
 - tolérante à la chaleur - faible humidité
 - tolérante à la chaleur - forte humidité
 - tolérante au froid - faible humidité
 - tolérante au froid - forte humidité
 - adaptée aux fortes chutes de neige
 - adaptée à un rayonnement solaire élevé
- Caractéristiques de la race relatives au terrain:
 - adaptée aux altitudes élevées

²⁸ Notez que les éléments de cette feuille décrivent les adaptations des animaux aux milieux de production plutôt que les caractéristiques des milieux de production en soi. Dans les études de caractérisation phénotypique primaires, ces données sont principalement collectées grâce à des entretiens individuels ou de groupe avec les éleveurs de bétail et d'autres informateurs clés. Des informations plus détaillées peuvent être obtenues grâce à des études de caractérisation avancée.

- adaptée aux terrains en pente
- adaptée aux terrains extrêmement pierreux/rocheux
- adapté aux terrains extrêmement sableux
- adaptée à des environnements enneigés et verglacés
- adaptée à la marche sur de longues distances
- Caractéristiques de la race relatives à la santé
Lister toutes les maladies, ectoparasites et endoparasites importants et indiquer si la race est:
 - résistante
 - tolérante
 - sensible
- Autres adaptations liées à la santé animale, y compris aux prédateurs et aux toxines présentes dans l'eau et l'alimentation
- Tolérance de la race par rapport à la disponibilité en nourriture et en eau:
 - tolérante à de longs intervalles entre deux phases d'abreuvement
 - tolérante à l'eau de boisson fortement saline
 - tolérante à l'eau de boisson avec un pH élevé
 - tolérante à l'eau de boisson avec un faible pH
 - tolérante à de longs intervalles entre deux phases d'alimentation
 - tolérante au fourrage de faible qualité
 - tolérante à de fortes variations de la qualité des aliments
- Autres adaptations liées à l'eau ou l'alimentation
- Qualité spécifique des produits

Annexe 6

Définition des termes

VARIABLES QUANTITATIVES POUR LES MESURES CORPORELLES²⁹

Longueur de l'oreille: longueur (en centimètres) de l'oreille externe depuis sa base sur la nuque jusqu'à la pointe.

Longueur de la corne: longueur de la corne (en centimètres) sur son côté extérieur, depuis sa racine sur la nuque jusqu'à la pointe.

Hauteur au garrot: la taille (verticale en centimètres) depuis la partie inférieure du pied avant jusqu'au point le plus haut de l'épaule sur le garrot. La mesure est prise de préférence avec une règle coulissante.

Tour de poitrine: la circonférence du corps (en centimètres) immédiatement derrière l'omoplate (scapula) dans un plan vertical, perpendiculaire à l'axe longitudinal du corps.

Longueur du corps: la distance horizontale (en centimètres) depuis la pointe de l'épaule jusqu'à l'ischion.

Largeur du bassin: la distance horizontale (en centimètres) entre les points extrêmes latéraux de l'ilion (tuber coxae ou pointes de la hanche) du bassin.

Poids vif: le poids vif à jeun (en kilogrammes).

CLASSES DE DENTITION CHEZ LES CHÈVRES³⁰

- 0 - un chevreau sans dents, souvent un nouveau-né
- 1 - éruption et croissance de la première paire de dents de lait
- 2 - éruption et croissance de la deuxième paire de dents de lait
- 3 - éruption et croissance de la troisième paire de dents de lait
- 4 - éruption et croissance de la quatrième paire de dents de lait
- 5 - dents de lait à maturité, qui ont commencé à s'écarter
- 6 - les dents de lait ont commencé à s'user, ou sont toutes écartées
- 7 - éruption et croissance de la première paire d'incisives permanentes
- 8 - éruption et croissance de la seconde paire d'incisives permanentes
- 9 - éruption et croissance de la troisième paire d'incisives permanentes
- 10 - éruption et croissance de la quatrième paire d'incisives permanentes
- 11 - les quatre paires d'incisives permanentes ont commencé à s'user
- 12 - les incisives sont usées et ont commencé à s'écarter
- 13 - les incisives usées sont écartées et quelques-unes sont tombées (bouche cassée)
- 14 - La plupart des incisives sont tombées (bouche lisse) ou usées jusqu'au niveau de la gencive

²⁹ Adapté de Edey, T.N. (ed.) 1983. *A course manual in tropical sheep and goat production. Assessment and measurement of the normal animal*. Canberra, Comité australien des vice-chanceliers, Programme de développement international des universités australiennes.

³⁰ Tel qu'il est employé dans l'enquête phénotypique en Ethiopie (FARM-Africa et ILRI, 1996; Ayalew *et al.*, 2000).

ESTIMATION DE L'ÂGE DES MOUTONS ET DES CHÈVRES À PARTIR DE LA DENTURE

Stade	Age (année)	Changements caractéristiques des dents
agneau	moins de 1 an	8 incisives de lait
animal d'un an	1-2 ans	paire centrale d'incisives permanentes
jeune adulte	2-3 ans	2 paires d'incisives permanentes
adulte	3-4 ans	3 paires d'incisives permanentes
mature	4-5 ans	4 paires d'incisives permanentes
âgé	plus de 5 ans	sans dent ou avec des dents manquantes

DESCRIPTION DE L'ÉVALUATION DE L'ÉTAT CORPOREL (SCORE CORPOREL, SC)

SC	Changements corporels caractéristiques (vertèbres lombaires et queue)
0	<ul style="list-style-type: none"> très amaigri pas de muscles et de graisse entre la peau et les os dans la région lombaire les graisses de réserve de la queue ont été utilisées et les faces intérieure et extérieure des os du coccyx sont palpables
1	<ul style="list-style-type: none"> les apophyses épineuses et transverses sont pointues et visibles on peut facilement passer les doigts sous les apophyses transverses les réserves de graisse de la queue sont pratiquement complètement utilisées et on distingue les vertèbres coccygiennes
2	<ul style="list-style-type: none"> les apophyses épineuses sont visibles et on ressent comme une ondulation lors du passage de la main sur le dos les apophyses transverses sont lisses et rondes et on peut facilement passer les doigts en dessous la queue grasse est un peu lourde et fine au toucher
3	<ul style="list-style-type: none"> les apophyses épineuses sont lisses et arrondies et on peut sentir leurs os en appuyant légèrement dessus les apophyses transverses sont lisses et bien recouvertes il faut appuyer pour passer les doigts sous les apophyses transverses la queue grasse est plus arrondie et ferme et on ne palpe pas facilement les os du coccyx
4	<ul style="list-style-type: none"> les apophyses épineuses sont palpées comme une ligne lors du passage de la main sur le dos les apophyses transverses sont bien couvertes et ne peuvent pas être palpées les os coccygiens ne peuvent être palpés en exerçant une pression sur le côté intérieur de la queue
5	<ul style="list-style-type: none"> impossible de palper les apophyses épineuses il faut appuyer très fort pour passer les doigts sous les apophyses transverses on ne sent pas les os coccygiens même en appuyant fortement

DESCRIPTEURS DU PLUMAGE DES POULETS³¹

Plumes frisées: plumes qui sont bouclées et qui se courbent vers l'extérieur et vers l'avant.

Huppe: touffe presque globulaire de plumes sur le sommet de la tête de certains oiseaux aquatiques et de basse-cour, comme le Canard huppé blanc, ou les races Polonoise, Crève-cœur, Houdan, Sultane ou Soie pour les poules.

Huppe fendue: huppe dans laquelle il y a une division, avec des plumes tombant de chaque côté; ce qui est un grave défaut.

Barbe: groupe de plumes qui pendent sous le bec de certains oiseaux. Toujours associée à des favoris.

Camail: plumage à l'arrière et sur les côtés du cou d'une volaille. Les plumes sur les mâles et les femelles diffèrent dans la forme et la structure, sauf chez les races ayant des coqs avec un plumage de poule.

Chevron: se réfère généralement à une bande de couleur contrastée visible sur la surface des plumes du camail chez les deux sexes, et le plastron des mâles de certaines variétés bigarrées. Dans la plupart des cas, la bande s'étend sur toute la surface parallèlement aux bords extérieurs de la plume et s'effile vers un point situé près de l'extrémité inférieure de la plume.

Cape: plumes courtes à la jonction du dos et du cou sous la collerette et entre les épaules, qui prennent la forme d'une cape.

Tarses emplumés: volailles dotées de plumes sur les côtés extérieurs des tarses, et sur les doigts extérieurs, ou extérieurs et du milieu.

Coussin: masse abondante de plumes sur le dos et la base de la queue d'un oiseau, qui lui donnent une forme globale arrondie.

Bottes de vautour (manchettes): présence de plumes sur les pilons (jarrets) sont longues et rigides et se prolongent vers l'arrière; les races présentant ce caractère sont dites à bottes de vautour (ou à manchettes), comme les races Bantam bottée ou Sultane. Les races ayant le phénotype «bottes de vautour» ont généralement des tarses emplumés.

Liaison avec les caractères sexuels: lien entre la couleur et le sexe chez certaines races de volailles (par exemple quand un coq Leghorn noir est accouplé à une poule Plymouth Rock barrée, tous les coquelets seront barrés, et toutes les poulettes seront noires).

Plumes exprimant un dimorphisme sexuel: les plumes pointues dans la collerette, sur le dos, le plastron, les faucilles et l'arc des ailes d'une volaille mâle, qui diffèrent des plumes de forme ovale de la femelle sur les mêmes parties du corps.

Plumage de poule: correspond à un mâle qui possède un plumage de poule, c'est-à-dire avec des plumes ovales au lieu de pointues dans le camail, sur le dos, le plastron, les faucilles et les petites couvertures alaires.

Noir restreint type herminé (Columbian): un type de motif sur le plumage de certains poulets. La plus grande partie du plumage est blanc, mais certaines plumes dans les régions du cou, de la queue et des ailes sont diversement teintées en noir. C'est le modèle de plumage des races Brahma blanche herminée, Plymouth Rock herminée ou Wyandotte herminée.

³¹ Source: http://www.eurekaencyclopedia.com/index.php/Category:Chicken_Plumage

Barré: plumes montrant des rayures de deux couleurs (barres). Dans le cas de la barrure liée au sexe (coucou) la barre est blanche et se voit sur un fond noir ou rouge, alors qu'elle est noire dans le cas de la barrure autosomale et se voit sur un fond rouge ou argenté. Lorsque les barres sont blanches sur un fond d'une couleur, comme doré ou chamois, la couleur est décrite comme étant barrée (coucou)-dorée ou barrée (coucou)-chamois.

Couleur uniforme: la même couleur uniforme dans tout le plumage, comme dans les variétés noires ou blanches.

Couleur unie: toutes les couleurs du plumage sont du même ton, c'est-à-dire de la même teinte ou nuance.

Couleur de la surface: couleur de la partie du plumage qui est exposée lorsque les plumes sont en position naturelle.

Couleur de fond: couleur de base ou prédominante de la surface d'une plume. Chez les variétés dentelées (lacées), crayonnées, barrées, pailletée ou cailloutées, c'est la couleur sur laquelle les motifs sont délimités.

Sous-couleur: couleur de la partie inférieure ou pelucheuse des plumes, non visible lorsque les plumes sont en position naturelle.

Couleur étrangère: couleur dans n'importe quelle partie de la volaille qui diffère grandement de la couleur standard.

Moussu: marquages de couleur confus, indistincts, irréguliers ou désordonnés qui détruisent le contraste ou le motif de couleur désiré.

Farineux: s'applique au plumage chamois ou roux tacheté avec une couleur plus claire, comme si il avait été saupoudré de farine ou de semoule.

Maillé: présence de trois bandes en collier sur la surface de la plume.

Crayonnage: alternance de marques transversales sombres, comme chez les femelles Hambourg crayonnées argentées ou dorées.

Barrage: marques violettes transversales sur les plumes noires.

Poivré (saupoudrage): plumes saupoudrées de petits points de couleur noire ou grise (pointillés).

Coché: grains ou petites tâches de couleur noire sur les pointes des plumes de la partie inférieure du cou.

Dentelé (lacée): bordure de couleur contrastée sur le pourtour de la surface d'une plume.

Glaçage: marge diluée sur un plumage dentelé ou pailleté noir.

Pailleté (pailletage): marquage distinct de couleur contrastée à l'extrémité d'une plume, en forme de V bien défini en partie proximale et avec une extrémité distale arrondie. Toujours de couleur noire et peut être associé avec une couleur de fond argenté ou dorée.

Caillouté / panaché: plumage dans lequel la majorité des plumes se terminent par une pointe blanche. Notez que le panaché diffère du caillouté en ce que le plumage panaché comporte des plumes totalement blanches, des plumes avec des taches blanches et d'autres entièrement colorées.

Multicolore: poules ayant des plumes de deux ou plusieurs couleurs ou de la même couleur mais avec des nuances différentes.

Fauve: marron-doré clair.

Chamois: nuance moyenne de la couleur jaune-orange avec un teinte dorée riche.

Acajou: plumage brun-roux foncé, plus sombre que le fauve.

Crème: plumes blanches dans lesquelles le rachis et l'étendard sont teintées d'une couleur crème ou jaune clair, différente du cuivré. Caractéristique des nouvelles plumes, en raison de leur immaturité.

Ardoise foncé: gris bleuté très sombre, se rapprochant du noir.

Beige: brun clair.

Mûre: violet très foncé approchant du noir.

Blanc pur: blanc opaque, se réfère généralement au blanc immaculé des plumes des femelles des variétés blanches ou en partie blanches. Le complément du blanc brillant dans les plumes des mâles des mêmes variétés.

Saumon: nuance moyenne de la couleur ocre rougeâtre utilisée pour décrire la couleur de la poitrine de certaines races (par exemple les femelles Light Brown Leghorn).

Soie: caractérise les plumes des animaux de la race Soie, qui possèdent des rachis très minces et des barbes très longues, très douces et moelleuses, et n'ont aucune force de maintien et aucun dispositif de verrouillage; elles sont structurellement similaires au duvet d'un plumage normal.

Ardoise (ou aussi lavande): nuance de gris ayant une dominante bleue approchant parfois du noir, avec parfois des nuances plus claires.

Couleur froment: différentes teintes de la couleur du blé. Le terme est utilisé pour décrire la couleur du plumage des femelles de certaines variétés.

DESCRIPTEURS DU MILIEU DE PRODUCTION³²

Termes généraux

Milieu de production: comprend l'environnement naturel et l'environnement technique dans lesquels la race est conservée.

L'environnement naturel: peut être défini en décrivant le climat, la qualité du sol, le relief et le type de surface, ainsi que les maladies et les parasitoses qui prévalent à l'endroit où la race est élevée.

L'environnement technique (conduite de l'élevage): se réfère aux interventions ou actions qui affectent les conditions dans lesquelles la race est conservée. Il peut être défini en décrivant le type de système d'élevage, le niveau de confinement, le niveau de contrôle de l'ambiance, la lutte contre les maladies et les parasites, la gestion de l'eau et de l'alimentation, les stratégies de reproduction et les caractéristiques socio-économiques, notamment les principaux rôles et utilisations de la race.

Système transhumant: les éleveurs transhumants se déplacent avec leurs troupeaux suivant un cycle saisonnier pour trouver de la nourriture et de l'eau ou éviter des conditions climatiques difficiles. Ils peuvent se déplacer au sein d'un seul milieu de production ou entre deux ou plusieurs milieux de production.

Conditions liées à l'environnement naturel

Température: se réfère à la température ambiante mesurée dans une station météorologique à proximité qui reflète fidèlement les conditions dans le milieu de production décrit.

³² Source: adapté de FAO/WAAP (2008).

Humidité relative: désigne l'humidité mesurée au niveau d'une station météorologique à proximité qui reflète avec précision les conditions dans le milieu de production.

Précipitations: se réfère aux précipitations et chutes de neige mesurées dans une station météorologique à proximité qui reflètent avec précision les conditions dans le milieu de production.

Sécheresse: phénomène d'origine naturelle qui existe lorsque les précipitations ont été sensiblement inférieures aux niveaux normalement enregistrés, causant de graves déséquilibres hydrologiques préjudiciables aux systèmes de production s'appuyant sur les ressources en terre³³.

Grande variation des précipitations: moins de 75 pour cent de la moyenne à long terme lors de deux années ou plus, au cours de six années consécutives.

Variation moyenne des précipitations: moins de 75 pour cent de la moyenne à long terme lors de deux années ou moins, au cours de six années consécutives.

Peu de variation des précipitations: moins de 75 pour cent de la moyenne à long terme lors de deux années ou moins, au cours de dix années consécutives.

Sécheresses sporadiques: normalement peu de variations dans les précipitations (voir ci-dessus), mais parfois trois à quatre années consécutives avec moins 75 pour cent de la moyenne à long terme.

Fortes chutes de neige: chutes de neige anormalement importantes qui perturbent gravement la production animale pendant une période prolongée.

Fortes chutes de neige occasionnelles: les fortes chutes de neige se produisent en moyenne moins de deux fois en dix ans.

Fortes chutes de neige fréquentes: les fortes chutes de neige se produisent en moyenne plus de deux fois en dix ans.

Vents forts³⁴: vents soufflant à plus de 62 km/heure.

Refroidissement éolien³⁵: se rapporte aux conditions dans lesquelles la température de l'air perçue par le corps est abaissée par l'effet du vent. L'indice de refroidissement éolien est couramment calculé en fonction de l'effet sur la peau humaine exposée. Les animaux d'élevage seront touchés différemment des humains et pour chacune d'elles en fonction des caractéristiques de leurs pelage/plumage. En l'absence d'un index séparé pour chaque espèce, un indice de refroidissement éolien élevé (faible température ressentie), tel que calculé pour l'homme sera considéré comme un substitut pour évaluer les conditions dans lesquelles les espèces d'animaux d'élevage sont susceptibles d'être affectés par une combinaison de froid et de vent.

Vents chauds et secs: désignent les conditions dans lesquelles l'évapotranspiration des animaux est considérablement aggravée par l'effet du vent.

Indice UV: se réfère à l'indice universel de rayonnement ultraviolet solaire (UVI) qui est une mesure simple de l'intensité du niveau de rayonnement ultraviolet à la surface de la terre³⁶. Les valeurs de l'index varient de zéro à plus. Plus la valeur de l'indice est élevée,

³³ Source: Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, Article 1 (<http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/conventionText/conv-fre.pdf>).

³⁴ La Réunion d'experts WAAP/FAO n'a établi aucune définition de ce qui doit être considéré comme «fréquent» et «occasionnel» dans le contexte de la description des conditions éoliennes dans un milieu de production.

³⁵ La Réunion d'experts WAAP/FAO n'a établi aucune définition du refroidissement éolien «élevé» pour décrire un milieu de production.

plus le risque de dommages sur la peau et les yeux est important, et plus les dommages se produisent rapidement.

En l'absence d'UVI séparé pour les espèces d'animaux d'élevage, l'UVI humain est considéré comme un substitut pour les conditions dans lesquelles les espèces d'animaux d'élevage sont susceptibles d'être affectées par des niveaux élevés de rayonnement ultraviolet.

Les catégories d'expositions et les couleurs suivantes sont associées aux différentes valeurs de l'indice³⁷:

Catégorie	Gamme UVI	Couleur
Faible	0 à 2	Vert
Modérée	3 à 5	Jaune
Forte	6 à 7	Orange
Très forte	8 à 10	Rouge
Extrême	≥ 11	Violet

Altitude: se réfère à la hauteur au-dessus du niveau de la mer du milieu de production.

Dénivellation: se réfère à la pente du terrain généralement observée dans le milieu de production.

État de la surface: se réfère à l'état du sol (sur lequel les animaux se promènent et se reposent) généralement observé dans le milieu de production.

Maladies et parasites: désigne les maladies et les parasites qui se trouvent dans le milieu de production et sont susceptibles d'affecter les performances et/ou l'adaptation de la race. Les effets d'une maladie ou d'un parasite peuvent se manifester en termes de baisse de la performance (diminution des taux de survie, de la production ou de la reproduction), d'augmentation des exigences en matière d'intervention technique (par exemple l'utilisation de médicaments vétérinaires), de restrictions sur le choix des races (par exemple les races sensibles ne peuvent pas être utilisées), ou une combinaison de ces effets.

Notez qu'une race spécifique peut être résistante ou tolérante à une maladie ou un parasite donnés et donc ne présenter que peu ou pas de symptômes. La présence de ces maladies et parasites dans le milieu de production devrait néanmoins être enregistrée, car elle peut avoir affecté les facultés d'adaptation de la race au fil du temps, et est susceptible d'affecter les performances des races nouvellement introduites dans le milieu.

Les maladies et les parasites qui étaient auparavant présents, mais ont maintenant été éradiqués du milieu de production n'affectent plus la performance, mais peuvent avoir affectés les niveaux de résistance ou de tolérance de la race. Ces maladies et parasites doivent donc être enregistrés dans la mesure du possible. Les informations peuvent être obtenues dans les études précédentes. Il peut également être possible d'obtenir un historique³⁸ de la maladie en menant des exercices participatifs avec les éleveurs ou d'autres informateurs locaux.

³⁶ L'indice UVI a été développé par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), en collaboration avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'Organisation météorologique mondiale (OMM), la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP), et le Bureau fédéral allemand de la radioprotection.

³⁷ Source: OMS. 2002. *Indice de rayonnement UV solaire: un guide pratique*. Genève.

La fréquence de la maladie est classée comme:

- éradiquée de ce milieu de production (mais présente autrefois)
- rare - des foyers apparaissent en moyenne une fois ou moins dans la vie d'un animal
- fréquente - des foyers apparaissent en moyenne plus d'une fois dans la vie d'un animal
- toujours présente dans le milieu de production
- émergente - nouvelle dans le milieu de production

Les ectoparasites sont des parasites qui vivent sur les parties extérieures du corps de l'hôte.

Les endoparasites sont des parasites qui passent une partie de leur cycle de vie à l'intérieur du corps de l'hôte.

La fréquence des endo et ectoparasitoses est classée comme suit:

- éradiquée de ce milieu de production (mais présente autrefois)
- toujours présente dans le milieu de production
- saisonnière - présence régulière sur une (des) période(s) spécifique(s) de l'année
- occasionnelle - parfois présente sans tendance saisonnière
- émergente - nouvelle dans le milieu de production

Toxines alimentaires: substances présentes dans les aliments ou l'eau qui sont connues pour causer des troubles physiologiques chez le bétail et peuvent être mortelles.

Prédateurs: animaux qui consomment d'autres animaux (proies). En règle générale, le prédateur attrape, tue et mange sa proie.

Termes liés à l'environnement technique

Les systèmes d'élevage: sont classés en fonction de leur relation à la terre, à l'intégration des cultures et au mode de production.

- **Les systèmes herbagers:** sont ceux dans lesquels les animaux consomment une grande partie du fourrage dans les pâturages naturels ou semés.
 - **Systèmes d'élevage en ranch:** systèmes herbagers où le bétail est gardé sur un parcours privé.
 - **Systèmes pastoraux:** des systèmes herbagers où les éleveurs se déplacent avec leurs troupeaux de manière opportuniste sur des terres communautaires pour trouver de la nourriture et de l'eau pour leurs animaux (à partir ou non d'une ferme d'élevage fixe).
- **Les systèmes mixtes:** sont ceux dans lesquels l'élevage est intégré aux autres activités agricoles en formant un tout.
 - **Systèmes de polyculture-élevage:** sont ceux dans lesquels l'élevage est intégré à la production agricole.
 - **Systèmes agropastoraux:** des systèmes axés sur l'élevage qui produisent certaines cultures en plus de maintenir le bétail au pâturage; le bétail peut être déplacé loin des terres cultivées pendant une partie de l'année; dans certaines régions, les sys-

³⁸ FAO. 2000. *Manual on participatory epidemiology – method for the collection of action-oriented epidemiological intelligence*, par J.C. Mariner et R. Paskin. Manuel de santé animale No. 10. Rome (disponible à <http://www.fao.org/docrep/003/X8833E/x8833e00.htm>).

tèmes agropastoraux sont issus des systèmes pastoraux.

- **Systèmes d'agroforesterie-élevage:** sont ceux dans lesquels l'élevage est intégré avec la production d'arbres et d'arbustes.
- **Les systèmes sans terre:** la production de bétail est séparée de la terre, et la nourriture donnée aux animaux est produite.
- **Systèmes industriels:** les systèmes de production sans terre à grande échelle dans lequel le milieu de production est fortement contrôlé par les interventions de gestion.
- **Systèmes de basse-cour/divagant:** sont des systèmes de production sans terre à petite échelle dans lesquels les animaux sont gardés dans les basses-cours et nourris avec des déchets ménagers et/ou d'autres aliments, ou cherchent eux-mêmes leur alimentation dans le village car ils reçoivent peu d'alimentation de la part des éleveurs.

Niveau de confinement: désigne si oui ou non, et à quelles périodes, les animaux sont confinés. Le confinement peut se référer au logement, au confinement à l'extérieur dans un enclos ou une cage, ou à une combinaison de confinement à l'intérieur et à l'extérieur (par exemple un enclos ou une cage avec un accès à un abri); il se réfère à des situations dans lesquelles les animaux sont en grande partie protégés contre les prédateurs qui sont présents dans la région, et les animaux peuvent être facilement accessibles pour faciliter la gestion de l'élevage. Lorsque les animaux ne sont pas confinés, ils peuvent être plus en mesure d'exprimer leurs comportements instinctifs.

Le logement peut comprendre un contrôle complet ou partiel de l'ambiance.

- **Contrôle complet de l'ambiance:** se réfère aux situations dans lesquelles les animaux sont élevés dans des bâtiments où tous les aspects importants du climat auxquels les animaux sont exposés (y compris la lumière) sont entièrement contrôlés par les humains.
- **Contrôle partiel de l'ambiance:** se réfère aux situations dans lesquelles les animaux sont gardés dans des bâtiments qui offrent une protection contre les aspects négatifs du climat local, mais ne permettent pas un contrôle complet.

Installations de refroidissement: fait référence à l'équipement utilisé pour garder les animaux au frais (par exemple, les jets d'eau).

Vaccination: administration d'une substance antigénique pour induire une immunité à une maladie.

- **Vaccination régulière:** se réfère à un programme de vaccination qui répond aux recommandations vétérinaires pour la prévention des maladies (en termes de fréquence et de couverture du troupeau, etc.)
- **Vaccination occasionnelle:** se réfère aux situations dans lesquelles certaines vaccinations sont administrées, mais où les animaux sont susceptibles de ne pas être suffisamment protégés contre la maladie à tout moment.

Prophylaxie contre les agents responsables de maladie et les ectoparasites: se réfère aux mesures prises pour tuer les ectoparasites ou vecteurs de maladies (par exemple, l'application d'insecticides ou d'acaricides par immersion, pulvérisation, versement ou en application manuelle).

- **Prophylaxie régulière contre les ectoparasites ou agents vectoriels:** se réfère aux situations dans lesquelles des mesures de contrôle sont appliquées selon un calendrier qui élimine ou minimise les effets néfastes des ectoparasites et des autres

agents.

- **Prophylaxie occasionnelle contre les agents vectoriels et ectoparasites:** se réfère aux situations dans lesquelles certaines mesures de lutte sont appliquées, mais les animaux sont peu susceptibles d'être protégés de manière adéquate contre les effets nocifs des ectoparasites et des autres agents.

Prophylaxie contre les endoparasites: se réfère à l'utilisation de médicaments vétérinaires comme mesure préventive contre les endoparasites (par exemple, un programme de vermifugation).

- **Prophylaxie régulière contre les endoparasites:** se réfère aux situations dans lesquelles des mesures de lutte sont appliquées selon un calendrier qui élimine ou minimise les effets nocifs des endoparasites.
- **Prophylaxie occasionnelle contre les endoparasites:** se réfère aux situations dans lesquelles certaines mesures de lutte contre les endoparasites sont appliquées, mais les animaux sont peu susceptibles d'être protégés de manière adéquate contre les effets nocifs des endoparasites.

Traitements vétérinaires: se réfère à l'utilisation de médicaments ou d'autres interventions, le cas échéant, pour guérir des animaux quand ils sont malades.

- **Traitement vétérinaire «en cas de besoin»:** désigne les situations dans lesquelles les animaux malades reçoivent toujours, ou habituellement, le traitement vétérinaire approprié (recommandé par un vétérinaire compétent familiarisé avec le système de production).
- **Traitement vétérinaire occasionnel:** se réfère aux situations dans lesquelles les animaux malades reçoivent parfois un traitement vétérinaire approprié.

Traitement traditionnel: l'application de traitements basés sur les connaissances indigènes pour contrôler ou réduire la propagation de maladies et de parasites et/ou leurs effets sur les productions animales.

Accès à l'eau de boisson: se réfère à la quantité d'eau potable disponible pour le bétail.

Niveaux élevés de sel: se réfère à la présence de sel dans l'eau à des concentrations qui nuisent normalement à la santé ou la performance des animaux de l'espèce en question.

Disponibilité des aliments pour animaux (quantité et qualité): se réfère à la mesure dans laquelle l'alimentation disponible (végétation pâturée/abruties et aliments fournis par l'éleveur) peut répondre aux besoins nutritionnels des animaux. La quantité et la qualité des aliments doivent être prises en considération pour répondre à cette question – l'insuffisance nutritionnelle peut être le résultat d'une alimentation en quantité insuffisante, de mauvaise qualité ou une combinaison des deux. L'objectif de cette question est d'obtenir une vue d'ensemble de l'état nutritionnel des animaux (s'ils sont confrontés à des contraintes nutritionnelles continues ou saisonnières, ou s'ils sont bien nourris tout au long de l'année).

Type, proportions et saisonnalité de l'alimentation: désigne les principales composantes de l'alimentation des animaux (voir la liste), leurs proportions approximatives (calculées à partir de la matière sèche) et leur variation suivant les saisons.

Concentrés: aliments qui contiennent une forte teneur en nutriments, ils sont généralement faibles en teneur en cellulose brute (moins de 18 pour cent de la matière sèche) et riches en nutriments digestibles totaux. Les concentrés peuvent être riches en énergie

– «concentrés énergétiques» comme les céréales et les sous-produits de mouture – ou riches en protéines (plus de 20 pour cent protéines brutes), et dénommés alors «concentrés protéiques»³⁹.

Sous-produits industriels à faible teneur en nutriments: sous-produits des industries de transformation qui sont pauvres en nutriment et par conséquent ne peuvent pas être considérés comme des concentrés; il s'agit d'aliments avec une forte teneur en fibres brutes (plus de 18 pour cent de la matière sèche) et une faible teneur en protéines (moins de 20 pour cent). Notez que de nombreux sous-produits industriels donnés aux animaux sont considérés comme des concentrés selon ces définitions.

Fourrages: parties comestibles des plantes, autres que les grains utilisées seules, qui peuvent servir de fourrage pour les animaux (pâturage et abrutissement) ou qui peuvent être récoltées pour l'alimentation à l'état frais ou conservé (par exemple, foin, ensilage).

Compléments minéraux: utilisés pour compléter les régimes alimentaires qui sont autrement pauvres en minéraux.

Vitamines ou oligo-éléments: compléments utilisés pour compléter les régimes alimentaires qui sont autrement pauvres en vitamines ou oligo-éléments.

Saison de reproduction: période de l'année où les femelles sont fécondées.

Accouplement non contrôlé: accouplement au hasard, sans tenir compte du patrimoine génétique (génotype) des individus.

Accouplement contrôlé: accouplement prévu qui tient compte du patrimoine génétique (génotype) des individus.

Monte en main: une fois la période d'œstrus détectée, la femelle est tenue à la main lors de l'accouplement ou est laissée seule dans un parc ou un enclos avec un mâle. L'accouplement est observé et l'éleveur a ainsi la garantie qu'il a bien eu lieu. Cela permet également d'enregistrer précisément le jour de l'accouplement et le patrimoine génétique des animaux concernés - à la différence de l'accouplement en enclos.

Monte en groupe en enclos: mode de reproduction dans lequel un groupe de femelles est placé dans un enclos avec un mâle pour l'accouplement. Toutes les femelles ne seront pas fécondées et le jour de l'accouplement ne sera pas forcément connu (cf. monte en main).

Insémination artificielle: c'est le processus par lequel le sperme est placé dans l'utérus (intra-utérin) ou le col de l'utérus (intra-cervical) d'une femelle en utilisant des moyens artificiels et avec l'intention de féconder la femelle, plutôt que par un accouplement naturel.

Transfert d'embryon: processus par lequel un ou plusieurs embryons sont placés dans l'utérus de la femelle avec l'intention de mettre en place une gestation.

Termes relatifs aux caractéristiques socio-économiques du milieu de production

Orientation du marché pour les animaux et les produits: pourcentage de la valeur

³⁹ Source: Hendy, C.R.C., Kleih, U., Crawshaw, R. & Phillips, M. 1995. *Interactions between livestock production systems and the environment – impact domain: concentrate feed demand. Livestock and the environment finding a balance*. Natural Resources Institute, Chatham, Royaume-Uni (disponible à <http://www.fao.org/WAIRDOCS/LEAD/X6123E/x6123e00.htm#Contents>).

de la production (animaux vivants et produits) qui est commercialisée au lieu d'être utilisée pour la subsistance:

- entièrement axé sur le marché >90 pour cent
- orienté à la fois vers le marché et la subsistance 10-90 pour cent
- orienté vers la subsistance <10 pour cent

Marchés ciblés: principaux marchés généralement ciblés par les éleveurs de la race quand ils vendent leurs animaux ou leurs produits.

Marchés internationaux: fonctionnent à l'échelle mondiale et demandent des produits uniformes avec une garantie de qualité.

Marchés régionaux: se réfèrent à une région géographique particulière du monde qui a des exigences spécifiques. Certains marchés régionaux formels exigent des produits uniformes avec une garantie de qualité, mais les marchés informels acceptent des produits moins uniformes où la qualité du produit n'est pas toujours garantie.

Marchés nationaux: fonctionnent au sein des frontières nationales d'un pays spécifique et demandent généralement des produits uniformes avec une garantie de qualité.

Marchés locaux: fonctionnent au niveau sous national dans un pays spécifique. En général, ils sont moins exigeants concernant l'uniformité des produits que les marchés nationaux, et la qualité des produits n'est pas toujours garantie. Les marchés locaux peuvent être des marchés formels ou informels.

Marchés de niche: sous-ensembles d'un secteur de marché plus précisément ciblés. Ils peuvent être considérés comme un groupe étroitement défini de clients potentiels. En raison des avantages de la spécialisation et du ciblage de segments de marché identifiables, les projets de marché de niche peuvent être rentables même s'ils sont par nature plus petits que les marchés de masse. Un marché de niche peut être un sous-ensemble d'un marché local, national, régional ou international.

Aspects sexospécifiques: L'étude des aspects relatifs au genre et l'obtention de données ventilées par sexe permet de mieux comprendre les différences économiques, sociales et politiques qui existent entre les hommes et les femmes; fournit des informations pour renforcer les efforts pour surmonter les disparités entre les hommes et les femmes dans le processus de développement; permet de planifier des programmes de développement qui tiennent compte de la situation spécifique des deux sexes; et contribue à créer un environnement favorable pour le développement durable du pays dans son ensemble. Dans certains milieux socio-économiques, les hommes et les femmes sont différemment impliqués dans les activités et prises de décision liées à l'élevage. Dans certaines cultures, le travail peut être fait par des enfants. Les groupes distincts selon le genre peuvent prendre des décisions différentes et faire le travail différemment. Ces différences peuvent influencer l'adaptation et la performance de la race. Il est également important de les prendre en compte correctement lors de la planification des activités de gestion des ressources zoogénétiques ou, plus généralement, de développement du secteur de l'élevage.

Les principaux domaines de prise de décision pertinente pour la production animale sont: l'ampleur de l'activité, l'intensité de la production, les ventes/achats, les marchés ciblés et les objectifs de sélection. Les principaux domaines d'activité liés à l'élevage sont les suivants: l'alimentation, l'abreuvement, l'élevage, l'hygiène, la gestion de la santé, la gestion de la reproduction, la récolte et le commerce des produits.

Echelle de production: se réfère à la décision concernant la taille du cheptel possédé par la famille (pour autant que cela puisse être déterminé par les éleveurs).

Intensité de production: se réfère aux décisions sur le type et la quantité d'intrants externes et internes, y compris la main-d'œuvre et la terre, utilisés pour le cheptel.

Ventes/achats: se réfère aux décisions concernant la période et le choix des animaux qui seront achetés ou vendus.

Marchés ciblés: se réfère aux décisions concernant les marchés à cibler pour vendre les produits d'origine animale et les services (par exemple, marchés de niche *versus* marché de masse; marchés internationaux *versus* régionaux *versus* nationaux *versus* locaux, marchés saisonniers *versus* marchés pérennes).

Objectifs de sélection: se réfère aux décisions concernant les caractères que les éleveurs souhaitent améliorer, maintenir ou introduire dans leurs troupeaux.

Abreuvement: travail nécessaire pour fournir de l'eau de boisson aux animaux (à noter que le déplacement des animaux à un point d'eau est inclus sous le terme «pastoralisme»).

Pastoralisme: amener les animaux dans une zone de pâturage ou à un point d'eau, les surveiller si nécessaire, et les déplacer en cas de besoin.

Hygiène: le nettoyage de l'abri, de l'enclos, des cages ou des animaux eux-mêmes.

Gestion de la santé: toutes les activités qui maintiennent ou améliorent la santé animale (autre que la ration d'entretien, l'abreuvement et l'hygiène).

Gestion de la reproduction: toutes les activités qui permettent le contrôle de la reproduction (par exemple, la castration, l'accouplement, l'insémination).

La récolte des produits: toutes les activités entreprises pour extraire, collecter ou prélever les produits d'origine animale (par exemple la collecte des œufs, la traite, la tonte).

Commercialisation des produits et des animaux: toutes les activités impliquées dans la vente d'animaux ou de produits d'origine animale à un intermédiaire ou consommateur.

DIRECTIVES FAO: PRODUCTION ET SANTÉ ANIMALES

1. Collection of entomological baseline data for tsetse area-wide integrated pest management programmes, 2009 (A)
2. Préparation de stratégies et de plans d'action nationaux pour les ressources zoogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, 2009 (A, E, F, R, C)
3. Stratégies d'amélioration génétique pour la gestion durable des ressources zoogénétiques, 2010 (A, E, F, R, Ar, C**)
4. A value chain approach to animal diseases risk management – Technical foundations and practical framework for field application, 2011 (A)
5. Guidelines for the preparation of livestock sector reviews, 2011 (A)
6. Mise en place de cadres institutionnels pour la gestion des ressources zoogénétiques, 2012 (A, F, E)
7. Réalisation d'enquêtes et de suivi pour les ressources zoogénétiques, 2012 (A, F, E)
8. Guide de bonnes pratiques en production laitière, 2012 (A, E, F, R, Ar, Pt)
9. Molecular genetic characterization of animal genetic resources, 2011 (A)
10. Designing and implementing livestock value chain studies, 2012 (A)
11. Caractérisation phénotypique des ressources génétiques animales, 2013 (A, F)
12. Cryoconservation of animal genetic resources, 2012 (A)
13. Handbook on regulatory frameworks for the control and eradication of hpai and other transboundary animal diseases – A guide to reviewing and developing the necessary policy, institutional and legal frameworks, 2013 (A)
14. *In vivo* conservation of animal genetic resources, 2013 (A)
15. The feed analysis laboratory: establishment and quality control, 2013 (A**)

Disponibilité: novembre 2013

A	–	Anglais	Multil.	–	Multilingue
Ar	–	Arabe	*		Epuisé
C	–	Chinois	**		En préparation
E	–	Espagnol	e		Publication électronique
F	–	Français			
Pt	–	Portugais			
R	–	Russe			

On peut se procurer les *Directives FAO de production et santé animales* auprès des points de vente des publications de la FAO, ou en s'adressant directement au Groupe des ventes et de la commercialisation, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie.



Consulter davantage de publications sur:
<http://www.fao.org/ag/againfo/resources/fr/publications.html>

Le *Plan d'action mondial pour les ressources zoogénétiques*, adopté en 2007, est le premier cadre convenu au niveau international pour la gestion de la biodiversité dans le secteur de l'élevage. Il implique l'élaboration de directives techniques pour soutenir les pays dans leurs initiatives de mise en œuvre. La FAO a publiée en 2009 les directives sur *la Préparation de stratégies et de plans d'action nationaux pour les ressources zoogénétiques* qui sont à présent complétées par une série de directives traitant de sujets techniques spécifiques.

Ces directives sur la *Caractérisation phénotypique des ressources zoogénétiques* s'adressent à la Priorité stratégique 1 du *Plan d'action mondial*: «Caractérisation, inventaire et surveillance des évolutions et des risques associés». Elles complètent, en particulier, les directives sur la caractérisation génétique moléculaire et sur la réalisation d'enquêtes et de suivi pour les ressources zoogénétiques. Elles ont été approuvées par la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture.

Ces directives donnent des conseils sur la façon de mener une étude de caractérisation phénotypique bien ciblée et rentable qui contribue à l'amélioration de la gestion des ressources zoogénétiques dans le cadre de la mise en œuvre du *Plan d'action mondial* au niveau des pays. Un aperçu des concepts et des approches qui soutiennent les études de caractérisation phénotypique est suivi de conseils pratiques sur la planification et la mise en œuvre des activités sur le terrain, ainsi que sur la gestion et l'analyse de données. Les annexes comprennent des formats génériques de collecte de données pour la caractérisation phénotypique des principales espèces d'élevage, ainsi qu'un cadre pour l'enregistrement de données sur les milieux de production des races.