

Section D

Biotechnologie reproductive et moléculaire

1 Introduction

Le développement des biotechnologies pour la sélection, la reproduction et la génétique moléculaire a avancé de façon considérable au cours des dernières années. Parmi les technologies de la reproduction, l'insémination artificielle et les ovulations multiples suivies par le transfert embryonnaire (MOET) ont déjà eu un impact majeur sur les programmes d'amélioration des animaux d'élevage dans les pays développés. Ces technologies accélèrent les progrès génétiques, réduisent le risque de transmission des maladies et augmentent le nombre d'animaux pouvant être sélectionnés à partir d'un géniteur supérieur. Le domaine de la génétique moléculaire est également en développement rapide; la caractérisation basée sur les marqueurs moléculaires et la sélection assistée par marqueurs offrent de nouvelles possibilités dans la gestion des ressources zoogénétiques (FAO, 2004).

Cependant, l'ampleur à laquelle les technologies sont utilisées varie énormément selon les pays et les régions. Les chapitres suivants présentent une vue d'ensemble des informations fournies par les Rapports nationaux sur l'utilisation des biotechnologies.

2 Vue d'ensemble

Le tableau 86 présente une vue d'ensemble par région des pays ayant signalé l'utilisation de différentes classes de biotechnologies. Il en ressort que l'insémination artificielle est de loin la biotechnologie la plus largement utilisée. Cependant, dans de nombreux pays des régions Afrique et Pacifique Sud-Ouest surtout, elle n'est pas encore disponible. Pour le transfert embryonnaire et les techniques

TABLEAU 86

Utilisation des biotechnologies, par région

Région	Nombre de RN	Insémination artificielle		Transfert embryonnaire		Technologies génétiques moléculaires	
		Information	Utilisation	Information	Utilisation	Information	Utilisation
Afrique	42	42	74%	30	17%	29	14%
Amérique du Nord	2	2	100%	2	100%	2	100%
Amérique latine et Caraïbes	22	22	95%	14	86%	15	73%
Asie	25	22	86%	17	47%	16	50%
Europe et Caucase	39	39	97%	25	64%	29	83%
Pacifique Sud-Ouest	11	11	55%	10	10%	9	11%
Proche et Moyen-Orient	7	6	100%	3	33%	5	40%

PARTIE 3

TABLEAU 87

Utilisation de biotechnologies, par espèce

Région	Insémination artificielle			Transfert embryonnaire			Technologies génétiques moléculaires		
	RN ayant inf. sur espèce	Utilisation		RN ayant inf. sur espèce	Utilisation		RN ayant inf. sur espèce	Utilisation	
		bovins	autres espèces		bovins	autres espèces		bovins	autres espèces
Afrique	31	100%	10%	4	100%	0%	3	100%	33%
Amérique du Nord	2	100%	50%	0	-	-	1	100%	100%
Amérique latine et Caraïbes	21	100%	71%	12	100%	33%	9	78%	89%
Asie	18	94%	56%	6	100%	50%	7	86%	100%
Europe et Caucase	38	100%	66%	11	100%	36%	18	89%	100%
Pacifique Sud-Ouest	5	100%	80%	2	100%	0%	0	-	-
Proche et Moyen-Orient	6	100%	33%	1	0%	100%	2	0%	100%

moléculaires, la différence entre pays développés et en développement est même flagrante. Comme le tableau 87 l'indique, l'utilisation des biotechnologies a tendance à pencher en faveur des bovins. Le tableau indique que ce biais est plus important par rapport au transfert d'embryons, mais dans la plupart des régions, l'utilisation de l'insémination artificielle est également dominée par le secteur des bovins. Le biais envers cette espèce est moins évident pour les technologies génétiques moléculaires. Le nombre de pays qui indiquent l'utilisation de ces technologies est plutôt faible. Cependant, parmi ces pays, un nombre relativement élevé mentionne des études sur les caractéristiques moléculaires d'au moins une espèce autre que les bovins. Les bovins restent toutefois l'espèce dominante dans la plupart des régions, surtout si les applications commerciales des technologies moléculaires sont impliquées. D'autres détails sur la distribution de l'utilisation de la biotechnologie et des espèces auxquelles les technologies sont appliquées sont inclus dans les descriptions régionales suivantes.

3 Afrique

Les Rapports nationaux indiquent que l'insémination artificielle est la biotechnologie reproductive la plus utilisée dans la gestion des ressources zoogénétiques en Afrique. Les rapports généralement expriment la volonté d'une utilisation plus élargie de la technologie, principalement pour faciliter les programmes de sélection et l'introduction de matériel génétique exotique. Cette aspiration correspond à l'objectif général exprimé dans la plupart des Rapports nationaux africains de promouvoir la sécurité alimentaire par l'accroissement du rendement des produits de l'élevage. Dans de nombreux cas, le désir d'un emploi plus répandu de l'insémination artificielle est mitigé par le souci des implications pouvant affecter la diversité génétique si l'on utilise de façon inappropriée ou incontrôlée cette technologie. Un certain nombre de Rapports nationaux de la région mentionnent également l'utilisation potentielle d'installations d'insémination artificielle pour la cryoconservation.

Trente-et-un pays sur 42 rapportent l'utilisation de l'insémination artificielle. Quelques autres pays indiquent que l'insémination artificielle a été mise en place de façon expérimentale par le passé, mais n'a jamais été appliquée de façon continue, ou que les anciens programmes d'insémination artificielle ont été abandonnés par manque de ressources financières ou dus d'autres contraintes. En Afrique, l'insémination artificielle se concentre surtout sur les bovins. Les 31 Rapports nationaux indiquant l'utilisation de l'insémination artificielle ont tous mentionné que la technologie est utilisée pour les bovins. Deux pays signalent l'utilisation de l'insémination artificielle pour les moutons, un pays pour les chèvres, un pays pour les chevaux et un pays pour les porcs. Le sperme utilisé pour l'insémination artificielle provient plus des races exotiques que des races locales. Dix-neuf pays indiquent que l'insémination artificielle est mise en place en utilisant le sperme des races bovines exotiques, deux rapportent l'utilisation de sperme de races locales et six rapportent l'utilisation de sperme local et exotique. Si l'on dispose des détails des programmes, l'objectif est souvent l'amélioration des animaux indigènes en utilisant le sperme des races exotiques, le plus souvent de bovins laitiers. Le sperme de bovins à viande exotiques est également utilisé dans un certain nombre de pays.

Quelques Rapports nationaux de l'Afrique de l'Ouest mentionnent l'utilisation de sperme exotique pour des croisements avec les races de bovins trypanotolérants (RN Guinée, 2003; RN Côte d'Ivoire, 2003). Un nombre limité de programmes d'insémination artificielle utilisent le sperme des animaux indigènes, y compris dans un pays l'utilisation du sperme des bovins trypanotolérants (RN Côte d'Ivoire, 2003). Le Rapport national du Madagascar (2003) mentionne l'utilisation de l'insémination artificielle dans le cadre des programmes de conservation *in situ* consacrés à la race menacée de bovins Renitelo. Cependant, même dans les pays où les races indigènes sont incluses aux programmes d'insémination artificielle, la balance

penche vers les races exotiques. Le Rapport national du Botswana (2003) indique que 94,1 pour cent des services d'insémination artificielle, mis en place au cours de la période entre 1987 et 1995, ont été mis en œuvre utilisant le sperme de races exotiques. L'utilisation de l'insémination artificielle par les petits éleveurs est en grande partie limitée aux producteurs laitiers et se concentre dans les zones périurbaines. Un petit nombre de Rapports nationaux mentionnent les efforts visant à promouvoir une plus ample diffusion de cette technologie, y compris dans les zones moins accessibles. Le Rapport national du Sénégal (2003) fait état d'un emploi considérable d'insémination artificielle pour introduire le matériel génétique exotique dans la sélection des chevaux de course.

Les différences entre les pays sont significatives quant au développement des équipements et des ressources humaines pour la mise en œuvre des programmes d'insémination artificielle, en termes de disponibilité des services en faveur des fermiers et par rapport aux fournisseurs engagés dans la prestation de services. Le secteur public est le fournisseur le plus fréquemment mentionné pour les services d'insémination artificielle dans la région. Parmi les 27 Rapports nationaux avec des informations sur les fournisseurs de services, 26 mentionnent le secteur public et 12 mentionnent les entreprises privées. Les ONG sont mentionnées comme fournisseurs de services d'insémination artificielle dans huit Rapports nationaux, et les organisations d'éleveurs dans deux Rapports nationaux (RN Burkina Faso, 2003; RN Madagascar, 2003). Le Rapport national du Niger (2003) mentionne la collaboration entre deux universités italiennes, une université locale et un centre de recherche pour l'établissement d'un programme d'insémination artificielle pour les bovins. Le Rapport national de la Zambie (2003) indique que les fermiers individuels du secteur privé ont importé le sperme exotique pour améliorer leurs troupeaux de bovins. Quelques pays ont en place des programmes d'insémination artificielle assez extensifs. Le Botswana, par exemple, dans le

PARTIE 3

cadre de ses politiques d'amélioration du cheptel national, gère un certain nombre de centres d'insémination artificielle dans différentes zones du pays et subventionne des IA dans les fermes traditionnelles (RN Botswana, 2003).

Plusieurs pays signalent que les problèmes de financement des services gouvernementaux sont une contrainte pour la fourniture de services d'insémination artificielle. L'implication plus élargie du secteur privé est considérée un objectif dans plusieurs Rapports nationaux. Quelques pays indiquent des progrès importants dans cette direction (par exemple, RN Kenya, 2004 et RN Zambie, 2003). Le Rapport national de la Zambie (2003) mentionne que le secteur privé a joué le rôle de chef de file dans l'approvisionnement de sperme importé, tandis que le gouvernement s'occupe de la formation et de la surveillance des techniciens délivrant les services d'IA. Cependant, comme les chiffres ci-dessus l'indiquent, le rôle du secteur privé semble être limité ou absent, dans la plupart des pays. Quelques Rapports nationaux seulement décrivent dans le détail les contraintes liées à l'engagement du secteur. Cependant, le Rapport national de la Côte d'Ivoire (2003) mentionne que le seul opérateur privé du pays a cessé les activités à cause de difficultés financières.

Cinq pays (RN Côte d'Ivoire, 2003; RN Kenya, 2004; RN Madagascar, 2003; RN Zambie, 2003; et RN Zimbabwe, 2004) mentionnent l'utilisation des technologies de transfert embryonnaire. L'utilisation de cette technologie semble être limitée. Dans un pays, la technologie a été seulement utilisée pour les bovins Holstein Frisonne dans une ferme du secteur privé (RN Madagascar, 2003). Le Rapport national de la Côte d'Ivoire (2003) indique que certains propriétaires de bovins ont introduit le matériel génétique du zébu brésilien par l'importation d'embryons congelés. Au Zimbabwe, cette technologie est disponible par le biais de deux entreprises de sélection du secteur privé (RN Zimbabwe, 2004). Selon plusieurs Rapports nationaux, l'introduction du transfert embryonnaire est un de leurs objectifs. Cependant, le rôle spécifique que

cette technologie devrait jouer dans la gestion des ressources zoogénétiques dans les systèmes de production locale est rarement expliqué. Les débats sur la façon dont elle pourrait s'intégrer aux programmes de sélection organisés sont absents. L'utilisation potentielle de cette technologie pour la cryoconservation est toutefois indiquée dans plusieurs Rapports nationaux. Les études basées sur l'utilisation des marqueurs moléculaires sont mentionnées uniquement dans quatre Rapports nationaux d'Afrique.

4 Asie

Parmi les Rapports nationaux asiatiques, sur 22 pays ayant fourni des informations, 19 indiquent l'utilisation de l'insémination artificielle. Dix-huit pays ont fourni des détails sur les espèces utilisées pour l'IA: 17 mentionnent les bovins, huit les porcs, cinq les buffles, quatre les moutons, trois les volailles, deux les chèvres, deux les chevaux, un pays les chameaux et un pays les canards. Les détails des races utilisées comme sources de sperme sont limités. Cependant, pour les bovins, huit Rapports nationaux indiquent l'utilisation de sperme provenant de races locales et exotiques, quatre mentionnent seulement des races exotiques et deux mentionnent seulement des races locales. La prestation de services d'insémination artificielle semble être dominée par le secteur public. Les 17 Rapports nationaux présentant les détails sur les fournisseurs de services mentionnent tous le secteur public, tandis que six mentionnent également le secteur privé, cinq les organisations d'éleveurs, quatre les ONG et un Rapport les universités. La différence entre les pays est considérable pour ce qui concerne l'étendue de l'utilisation de l'IA. Dans un pays industrialisé comme le Japon, presque toute la sélection des bovins (99,4 pour cent des troupeaux laitiers et 97,8 pour cent des troupeaux à viande) est entreprise en utilisant l'insémination artificielle (RN Japon, 2003). Dans la plupart des autres pays asiatiques, les services sont beaucoup plus limités et tendent à se concentrer sur le secteur laitier et

les systèmes de production périurbains. Plusieurs Rapports nationaux indiquent que la couverture des services est limitée par des contraintes financières et techniques. En fait, quelques Rapports nationaux indiquent que l'emploi de cette technologie est en baisse.

Le désir d'établir ou d'accroître la disponibilité des services d'insémination artificielle est considéré un objectif dans de nombreux Rapports nationaux. Dans un certain nombre de pays, l'insémination artificielle a été utilisée pour introduire le matériel génétique exotique dans les croisements avec les races locales. La technologie a été utilisée dans le développement de races synthétiques incorporant les gènes exotiques et locaux, comme la chèvre Jermasia (RN Malaisie, 2003). Dans certains cas, l'insémination artificielle a été également utilisée pour améliorer les croisements avec les races indigènes par le rétrocroisement et en promouvoir la rusticité. Cette approche a été appliquée, par exemple, lors de l'utilisation du sperme Kedah-Kelantan pour les troupeaux de bovins introduits dans les plantations forestières (ibid.). Le Rapport national du Pakistan (2003), par exemple, signale l'utilisation du sperme des bovins Sahiwal. Cependant, le même Rapport national indique que la collecte de sperme d'autres races de bovins indigènes s'est arrêtée par manque de demande.

Dix-sept pays asiatiques ont fourni des informations sur le transfert embryonnaire, dont huit indiquent une certaine utilisation de cette technologie. Parmi les six pays fournissant des détails sur les espèces pour lesquelles la technologie est mise en place, six mentionnent les bovins, deux les buffles, un pays les chevaux et un pays les chèvres. Les races sont rarement décrites en détail, mais un Rapport national mentionne le transfert embryonnaire des races indigènes de bovins et un Rapport mentionne les races exotiques. Dans la plupart des pays, le transfert embryonnaire est utilisé à très petite échelle et est souvent limité à la recherche. Le Rapport national de Myanmar (2004) indique qu'un projet de transfert embryonnaire entamé

dans le pays a eu quelque succès au début, mais il a rapidement perdu d'importance par manque de financements. Le Rapport national de la Malaisie (2003) mentionne que le transfert embryonnaire a été utilisé dans le développement de la race de bovins Mafriwal. Le rôle potentiel de cette technologie dans les programmes de cryoconservation est de nouveau indiqué dans plusieurs Rapports nationaux.

Seize pays asiatiques ont fourni des informations sur les techniques moléculaires, dont huit signalent son utilisation. Parmi ces pays, six spécifient des études sur le calcul des distances génétiques et deux mentionnent la sélection assistée par marqueurs. Parmi les sept pays fournissant les détails des espèces engagées dans les études de caractérisation moléculaire, six mentionnent les bovins, cinq les volailles, quatre les moutons, quatre les chèvres, quatre les porcs, trois les buffles, deux les canards, deux les chevaux, un pays les chameaux, un pays les cerfs, un pays les cailles et un pays les pintades. Pour les études sur le calcul des distances génétiques parmi les cinq pays fournissant des détails sur les espèces, quatre mentionnent les poules, trois les bovins, trois les moutons, trois les chèvres, deux les buffles, deux les chevaux, un pays les canards et un pays les cerfs. Par rapport aux races, des études systématisées sur les races asiatiques sont conduites par la Société de recherche sur les animaux d'élevage indigènes au Japon, et comprennent l'analyse fondée sur les relations génétiques basées sur les polymorphismes d'ADN mitochondrial et d'autres marqueurs d'ADN (RN Japon, 2003). Les races locales japonaises concernées par les études incluent les bovins Mishima et les bovins marronnés Kuchinoshima (ibid.).

D'autres biotechnologies sont limitées aux pays les plus industrialisés de la région. L'utilisation de la fertilisation *in vitro* est mentionnée dans le Rapport national du Japon (2003) et dans le Rapport national de la Malaisie (2003). Le Rapport national du Japon (2003) indique qu'un certain nombre d'autres biotechnologies reproductives,

PARTIE 3

pouvant s'utiliser pour la diffusion des races rares et pour des applications commerciales, ont été utilisées au niveau expérimental. Ces technologies comprennent la micro-injection du sperme pour fertiliser les ovules, appliquée aux porcs; les techniques de la cellule germinale primordiale (CGP) et de la lignée germinale chimère, appliquées aux poules; et les technologies de clonage, utilisées pour les bovins, les porcs et les chèvres (ibid.)

5 Europe et Caucase

Trente-huit des 39 pays de la région signalent l'utilisation de l'insémination artificielle et tous mentionnent son utilisation pour les bovins, 23 pour les porcs, 16 pour les moutons, neuf pour les chevaux, huit pour les chèvres, deux pour les lapins et un pays pour les poules. La plupart des pays fournissant des détails indiquent l'utilisation du sperme des races locales et importées de bovins, de porcs et de moutons. Si presque tous les pays signalent quelques utilisations de l'insémination artificielle, des grandes différences se constatent dans l'étendue de son utilisation. Dans de nombreux pays, surtout en Europe de l'Ouest, l'insémination artificielle est largement disponible et utilisée dans tout le secteur de l'élevage, surtout pour les bovins laitiers. Cependant, un certain nombre de Rapports nationaux des zones orientales de la région, où le secteur de l'élevage s'est trouvé souvent confronté à des problèmes graves, indiquent que les capacités des services d'insémination artificielle sont gravement limitées à cause de la désintégration des anciennes infrastructures.

Plusieurs fournisseurs sont engagés dans la prestation de services d'insémination artificielle. Sur les 32 pays qui ont fourni des détails sur les fournisseurs, 24 mentionnent le secteur privé, 20 le secteur public, 19 les organisations d'éleveurs et trois les universités. Dans les pays de la partie orientale de la région, le secteur public est le principal fournisseur de services. En revanche, partout ailleurs dans la région, le secteur privé et

les organisations de fermiers sont mentionnés le plus souvent comme fournisseurs de services, bien que l'engagement ou le soutien du secteur public soit encore considérable dans de nombreux pays. Le Rapport national de la Turquie (2004), par exemple, mentionne l'octroi de subventions aux fournisseurs de services d'insémination artificielle du secteur privé. Le transfert des services au secteur privé n'a pas toujours été sans problèmes. Par exemple, le Rapport national de la Roumanie (2003) indique que la réorganisation et la plus grande indépendance des instituts d'insémination artificielle, associées à l'introduction des charges de service, a eu comme résultat la diminution de l'utilisation de cette technologie.

Dans certains pays, l'insémination artificielle a été largement utilisée pour accroître le niveau de production des races locales. Cependant, certaines préoccupations se dégagent des Rapports nationaux. Les tentatives d'améliorer les animaux d'élevage locaux en utilisant le sperme exotique n'ont parfois pas réussi parce que les animaux croisés étaient faiblement adaptés aux conditions locales. Une menace potentielle à la diversité des ressources génétiques se constate également. Selon le Rapport national de la Grèce (2004), l'utilisation inappropriée et non planifiée de l'insémination artificielle a contribué de façon marquée à la perte de certaines races indigènes.

Vingt-cinq pays ont fourni des informations sur le transfert embryonnaire et 16 signalent son utilisation. Onze pays ont donné des détails sur les espèces impliquées et tous mentionnent les bovins, trois les moutons, deux les chèvres, un pays les porcs, un pays les chevaux et un pays les lapins. Lorsqu'il est spécifié, le transfert embryonnaire est entrepris en utilisant des embryons des races locales et importées de bovins. De nouveau, l'industrie laitière est le principal utilisateur du transfert embryonnaire. Cette technologie a largement permis d'accroître le taux auquel l'élevage de sélection a amélioré le rendement des produits de l'élevage. Cependant, à cause des coûts impliqués dans l'application de cette technologie, elle est moins utilisée que l'insémination artificielle et dans certains pays,

les transferts embryonnaires ont été arrêtés à cause des coûts élevés. Huit pays ont donné des détails sur les fournisseurs de services de transfert embryonnaire, dont quatre mentionnent le secteur privé, quatre le secteur public, quatre les organisations d'éleveurs et trois les universités. D'autres technologies, comme le sexage d'embryons, le clonage et la transgénétique, sont mentionnées dans quelques Rapports nationaux en tant que sujets de la recherche.

Vingt-neuf Rapports nationaux ont fourni des informations sur les techniques moléculaires et 24 mentionnent son utilisation. La sélection assistée par marqueurs est utilisée dans la production animale commerciale d'un certain nombre de pays européens. Cette technologie peut s'appliquer pour éliminer des populations animales un certain nombre de caractères indésirables relatifs à la santé ou la fertilité et augmenter la production obtenue avec l'élevage de sélection.

L'importance d'assurer la disponibilité des informations sur les biotechnologies moléculaires, y compris leurs avantages économiques, aux fermiers et aux organisations de fermiers est indiquée dans un Rapport national (RN Hongrie, 2003). Un autre Rapport national souligne la perspective d'aide des méthodes biologiques moléculaires dans la découverte de gènes pour des caractères économiquement importants chez les races adaptées localement, améliorant ainsi leur valeur dans les programmes de sélection (RN Allemagne, 2003). Cependant, ce même Rapport national se préoccupe que l'utilisation des technologies moléculaires, dans le cadre des tentatives impulsées par le marché d'accroissement de la production, puisse aggraver la tendance à la consanguinité et la perte de diversité biologique des populations d'animaux d'élevage. Des soucis semblables sont exprimés dans d'autres Rapports nationaux. Les études sur le calcul des distances génétiques sont considérées importantes du point de vue de la planification et de l'établissement des priorités pour les activités de conservation. Un Rapport national indique toutefois que les progrès atteints ont été limités car le sujet intéresse uniquement les universités et

les financements sont faibles (RN Belgique, 2005). Un autre Rapport national expose le rôle potentiel de telles techniques dans la commercialisation de niche des races d'animaux d'élevage en raison de leur étroite association avec une localité géographique particulière (RN France, 2004).

Parmi les Rapports nationaux fournissant des détails sur l'utilisation des technologies moléculaires, 11 spécifient la mise en œuvre d'études sur le calcul des distances génétiques moléculaires et sept mentionnent l'utilisation de la sélection assistée par marqueurs. Dix-sept pays ont donné des informations sur les espèces engagées dans les études sur la caractérisation moléculaire: 14 mentionnent les bovins, 13 les moutons, 11 les porcs, huit les chevaux, cinq les chèvres, trois les poules, un pays les ânes, un pays les dindes, un pays les cerfs et un pays les oies. Douze pays ont fourni des informations sur les espèces utilisées pour les études sur le calcul des distances génétiques: 11 mentionnent les moutons, neuf les bovins, cinq les chevaux, quatre les porcs, trois les poules, trois les chèvres, deux les oies, un pays les canards, un pays les ânes, un pays les lapins et un pays les cerfs. Quatre pays ont donné des informations sur les espèces utilisées pour la sélection assistée par marqueurs et tous mentionnent les bovins et les porcs, un pays les poules et un pays les chevaux. Dans les Rapports nationaux, les détails sur les races spécifiques auxquelles les technologies ont été appliquées sont assez limités. Parmi les races locales utilisées pour la caractérisation moléculaire ou les études de calcul des distances génétiques sont cités les porcs Turoplje et Black Slavonian, les moutons Ruda et les moutons des îles de Rab, Pag et KrK (RN Croatie, 2003); les moutons Wallachian et Sumava, les chèvres Brown et les chèvres White (RN République tchèque, 2003); et les moutons Karakachanska (RN ex-République yougoslave de Macédoine, 2003).

PARTIE 3

6 Amérique latine et Caraïbes

L'insémination artificielle est largement pratiquée dans les pays de cette région. Vingt-et-un Rapports nationaux (sur 22) indiquent l'utilisation de cette technologie et tous mentionnent les bovins, 13 mentionnent les porcs, huit les moutons, huit les chèvres, cinq les chevaux, un Rapport les lapins, un Rapport les buffles, un Rapport les ânes, un Rapport les lamas, un Rapport les alpagas et un Rapport les dindes. Par rapport aux races de bovins fournissant le sperme utilisé pour l'insémination artificielle, 13 Rapports nationaux mentionnent uniquement des races exotiques, tandis que quatre mentionnent des races indigènes et exotiques. Dans le cas des moutons, cinq Rapports nationaux mentionnent des races exotiques et un mentionne les races exotiques et locales. Pour les porcs, neuf Rapports nationaux mentionnent seulement des races exotiques et un Rapport national mentionne les races exotiques et locales.

Il est clair que l'objectif principal est d'accroître la valeur génétique des populations d'animaux d'élevage en utilisant le sperme des races exotiques. Dans de nombreux pays, le sperme est importé des pays situés de l'autre côté de l'océan. L'utilisation de cette technologie est plus répandue dans le secteur laitier. Dans certains pays, elle est également utilisée par les producteurs commerciaux de bovins à viande, de porcs et de petits ruminants. Cependant, il existe une différence marquée selon les pays et les systèmes de production en ce qui concerne l'étendue de l'utilisation de l'IA. Dans de nombreux systèmes de petite échelle ou à rendement faible, son utilisation est très restreinte. Un certain nombre de pays indiquent que l'amélioration de la fourniture de services d'IA est un objectif important. Un petit nombre de Rapports nationaux, toutefois, font état d'inquiétudes sur la baisse de diversité génétique produite par l'utilisation inappropriée de l'insémination artificielle. Par rapport aux fournisseurs impliqués dans la prestation de services d'IA, le secteur privé joue un rôle important dans cette région.

Dix-sept Rapports nationaux donnent des détails sur les fournisseurs de services: 11 mentionnent le secteur public, neuf le secteur privé et cinq les organisations d'éleveurs. Le Rapport national de Barbade (2005) mentionne l'octroi de subventions aux organisations de fermiers pour l'achat de sperme à utiliser pour l'insémination artificielle.

La technologie du transfert embryonnaire est toujours plus utilisée par les producteurs commerciaux d'élevage dans plusieurs pays de la région. Quatorze Rapports nationaux ont fourni des informations, dont 12 rapportent l'utilisation de transfert embryonnaire pour les bovins, trois pour les chevaux, deux pour les chèvres, deux pour les moutons, un Rapport pour les lamas, un Rapport pour les alpagas et un Rapport pour les ânes. Les embryons transplantés proviennent en grande partie des races exotiques – les pays fournissant des détails sur les races de bovins indiquent l'utilisation d'embryons uniquement provenant des races exotiques. De même que pour l'insémination artificielle, bien qu'à un niveau plus limité, l'utilisation de la technologie du transfert embryonnaire est dominée par l'industrie laitière, avec une utilisation restreinte dans d'autres types de production d'élevage commerciale. Certains Rapports nationaux indiquent l'importation d'embryons de pays situés de l'autre côté de l'océan. Les informations relatives aux fournisseurs de services de transfert embryonnaire sont limitées. Cependant, le Rapport national du Brésil (2004) et le Rapport national du Chili (2003) mentionnent les organisations du secteur privé impliquées dans la fourniture de cette technologie. De plus, deux Rapports nationaux indiquent une certaine utilisation commerciale de la fertilisation *in vitro*, tandis qu'un pays mentionne le développement du sexage d'embryons et les technologies de clonage.

Quinze pays ont fourni des informations sur les techniques moléculaires, dont 11 en indiquent les utilisations. Par rapport aux études de caractérisation moléculaire, neuf pays donnent

des informations sur les races impliquées: sept mentionnent les bovins, trois les moutons, trois les porcs, deux les poules, deux les chevaux, un pays les chèvres, un pays les buffles, un pays les lamas, un pays les alpagas, un pays les vigognes, un pays les guanacos et deux pays des camélidés non spécifiés. Plusieurs pays indiquent que les races localement adaptées ont été incluses dans ces études. Le Rapport national du Pérou (2004) mentionne les recherches moléculaires des distances génétiques entre les espèces de camélidés de l'Amérique du Sud. Quelques Rapports nationaux seulement indiquent toutefois que les technologies moléculaires ont été incorporées dans les programmes de sélection. Le Rapport national de la Colombie (2003) mentionne l'importance potentielle des programmes de sélection assistée par marqueurs en utilisant les gènes de la race de bovins Blanco Orejinegro montrant une résistance à la brucellose et qui a été l'objet d'études de caractérisation moléculaire.

7 Proche et Moyen-Orient

Dans cette région, les six pays fournissant des informations sur l'insémination artificielle rapportent tous son utilisation. En ce qui concerne les espèces, tous les six pays mentionnent les bovins, un pays les chameaux et un pays les lapins. Un Rapport national (RN Oman, 2004) mentionne l'utilisation du transfert embryonnaire pour les chameaux. Le sperme utilisé dans les programmes d'insémination artificielle provient largement des races exotiques, soit des populations locales soit importées. Un certain nombre de Rapports nationaux indiquent que l'utilisation de l'insémination artificielle a eu un effet négatif sur la diversité génétique et a contribué au déclin des races locales d'animaux d'élevage. Un Rapport national (RN République arabe syrienne, 2003) mentionne quelques utilisations de sperme d'une race bovine locale (Shami). Certains Rapports nationaux indiquent que le développement de programmes d'insémination artificielle pour les

races locales de moutons, de chèvres et/ou de buffles est une priorité. Le Rapport national de la République arabe syrienne (2003), par exemple, indique que les races locales de moutons Awassi et de chèvres Shami sont très recherchées pour la sélection dans les pays voisins et que des plans pour le développement de programmes d'insémination artificielle et de transfert embryonnaire sont prêts à satisfaire la demande. Six pays ont donné des informations sur les fournisseurs de services, dont cinq mentionnent le secteur public, quatre le secteur privé et deux les organisations d'éleveurs. Quelques Rapports nationaux toutefois expriment les contraintes pour la fourniture de services d'IA, comme le manque de personnel formé. Plusieurs Rapports nationaux signalent l'utilisation potentielle des technologies d'insémination artificielle et de transfert embryonnaire dans la cryoconservation. L'utilisation d'autres technologies est limitée. Un Rapport national (RN Jordanie, 2003) indique des études de caractérisation moléculaire et de calcul des distances génétiques chez les chèvres indigènes, tandis qu'un autre (RN Egypte, 2003) indique que des études de génétique moléculaire pour les buffles, les moutons et les chèvres ont récemment été entamées avec l'aide d'organisations régionales et internationales.

8 Amérique du Nord

Aux Etats-Unis d'Amérique et au Canada, les biotechnologies de la reproduction sont très disponibles. L'insémination artificielle est répandue dans les industries laitières et de porcs et est utilisée à un moindre degré dans d'autres secteurs, comme les secteurs des bovins à viande et des petits ruminants. Quelques préoccupations liées au rôle de l'insémination artificielle sont exprimées pour la réduction de la taille effective de la population de certaines races de bovins laitiers. Les Rapports nationaux de cette région fournissent des détails limités sur l'utilisation d'autres biotechnologies. Aux Etats-Unis d'Amérique, certaines institutions des secteurs

PARTIE 3

industriel et public ont entrepris des études sur la caractérisation moléculaire des races élevées les plus répandues de bovins laitiers et de porcs, et également d'un certain nombre de races bovines à viande (RN Etats-Unis d'Amérique, 2003). Les marqueurs moléculaires sont particulièrement utiles pour l'identification des défauts récessifs des taureaux utilisés pour l'insémination artificielle. Des études moléculaires, fournissant les mesures de la diversité génétique intra et interraciales sont également utilisées par le National Animal Germplasm Program (programme national sur le matériel génétique animal).

9 Pacifique Sud-Ouest

Les biotechnologies ne sont pas largement utilisées dans cette région. Sur 11 Rapports nationaux, six indiquent l'utilisation de l'insémination artificielle. Cinq pays donnent des indications sur les espèces: cinq mentionnent les bovins, quatre les porcs, un pays les moutons et un pays les chèvres. Pour ce qui concerne les fournisseurs de services d'insémination artificielle, deux Rapports nationaux mentionnent le secteur public, deux le secteur privé et un pays mentionne un bénévole d'un pays développé. Plusieurs Rapports nationaux des petits Etats insulaires indiquent les potentialités de l'insémination artificielle dans l'introduction de matériel génétique exotique, mais l'utilisation de cette technologie semble limitée. Dans certains pays, un petit nombre de producteurs d'élevage du secteur privé se sont engagés dans l'importation de sperme pour l'insémination artificielle de leurs troupeaux. Deux Rapports nationaux (RN Australie, 2004; RN Vanuatu, 2003) mentionnent l'utilisation de la technologie de transfert embryonnaire et les deux rapports font référence aux bovins. De plus, le Rapport national de Samoa (2004) indique que cette technologie a été utilisée pour l'introduction des bovins Piedmontese au cours des années 80. Les capacités liées à l'utilisation des biotechnologies sont développées en Australie, qui est le seul pays

de la région signalant l'utilisation des techniques moléculaires pour accompagner les activités de caractérisation et de sélection¹⁰.

10 Conclusions

Comme prévu, les informations des Rapports nationaux indiquent une grande différence entre les pays développés et les pays en développement en ce qui concerne les capacités d'utilisation des biotechnologies dans la gestion et la mise en valeur des ressources zoogénétiques. L'attention, surtout pour les biotechnologies reproductives, est concentrée sur les bovins, et l'application de ces biotechnologies à l'utilisation, au développement ou à la conservation des races adaptées localement est généralement limitée. La fourniture de ces services est limitée par le manque de ressources financières, humaines et techniques et par les problèmes liés à l'accès, à la faisabilité financière et à l'acceptabilité dans les différents systèmes locaux de production.

Dans un certain nombre de régions, il existe une différenciation pour ce qui concerne les acteurs fournissant les services, avec un engagement plus soutenu du secteur privé et des organisations d'éleveurs. De telles évolutions peuvent jouer un rôle important si l'on veut surmonter les contraintes liées à l'utilisation des biotechnologies dans les pays en développement, mais les Rapports nationaux montrent clairement que les progrès dans ce domaine sont souvent très limités.

Une autre préoccupation qui se dégage de nombreux Rapports nationaux est l'utilisation inappropriée de l'insémination artificielle. Ces préoccupations sont souvent liées à son utilisation non planifiée pour introduire du matériel génétique exotique, qui peut menacer l'existence des ressources génétiques indigènes. Par rapport aux races à haut rendement, élevées

¹⁰ La Nouvelle-Zélande, un pays ayant un secteur biotechnologique très développé, n'a pas présenté le Rapport national et n'est par conséquent pas incluse dans l'analyse.

dans des conditions à haute intensité d'intrants, des préoccupations sur le rétrécissement de la diversité génétique intraraciale sont également constatées. Une application réussie des technologies, comme la sélection assistée par marqueurs, requiert de hauts niveaux d'intrants en termes de ressources financières, humaines et techniques. Ainsi, la rentabilité des stratégies basées sur l'utilisation de telles technologies doit être soigneusement évaluée. Les implications pour la diversité génétique devraient également être considérées. L'introduction de la sélection assistée par marqueurs favorisera l'utilisation d'un nombre limité de races aux dépens des autres et menacera également la diversité intraraciale.

Références

FAO. 2004. *The State of Food and Agriculture 2003–04. Agricultural Biotechnology – meeting the needs of the poor?* Rome.

RN (nom du pays). année. *Rapport national sur l'état des ressources génétiques*. (disponible dans la bibliothèque de DAD-IS à l'adresse Internet <http://www.fao.org/dad-is/>).