

F. MÉNISSIER et J. BOUIX *

INRA Station de génétique quantitative et appliquée, 78352 Jouy en Josas Cedex

* INRA Station d'amélioration génétique des animaux, 31326 Castanet-Tolosan Cedex

L'amélioration génétique en France : le contexte et les acteurs

Les bovins et ovins producteurs de viande

Résumé. Les bovins et ovins à viande jouent un rôle majeur dans les grands équilibres entre production, environnement et activité en raison de leurs caractéristiques biologiques et zootechniques. La diversité de leurs systèmes d'exploitation implique des objectifs de sélection définis par rapport aux aptitudes et régulations biologiques sous-jacentes, ainsi que des programmes de sélection adaptés à cette complexité et ses incertitudes. La croissance musculaire avec ses composantes quantitatives et qualitatives, et les qualités maternelles mettant en jeu des effets génétiques directs et maternels, sont ainsi les axes dominants de cette sélection des ruminants à viande. Cette sélection est mise en œuvre à travers des outils et programmes de sélection diversifiés mais cohérents, conçus à partir des connaissances biologiques et des méthodologies génétiques disponibles.

L'amélioration génétique de la production de viande bovine ou ovine peut être appréhendée par le contexte dans lequel elle se pratique et évolue, afin d'en montrer les multiples implications.

1 / Evolution de la fonction dans l'élevage

Au siècle dernier, un éminent professeur (Sansou) écrivait déjà : "Les Bovidés domestiques sont des machines essentiellement agricoles, remplissant plusieurs fonctions économiques (dont) la production de viande est (...) la fonction prédominante". En effet, jusqu'à ces dernières décennies, la production de viande était davantage une conséquence de l'exploitation des ruminants à d'autres fins (lait, laine, fumier, travail, capitalisation) qu'une production organisée. Les potentialités de nos races sont héritées de ces usages : la recherche de bovins de grande taille, bien musclés et avec peu de dépôts de gras superficiel, destinés à la traction animale, nous a laissé des races aujourd'hui bien adaptées à la production de viande ; l'élevage pastoral a développé des capacités d'adaptation aux conditions de milieux contraignants dans beaucoup de populations ovines. Les grandes évolutions initiées dans la première moitié de ce siècle (mécanisation de l'agriculture, développement de l'agro-chimie, utilisation de fibres synthétiques dans les textiles) ont restreint l'exploitation des ruminants à leur utilisation pour la production de lait et/ou de viande. A partir des années 50 et 60, la France (puis la CEE) a fait un effort considérable pour rendre son agriculture plus productive afin de couvrir les besoins alimentaires pour une consommation de masse d'une

population croissante, et de garantir une autosuffisance nationale (puis européenne) des productions agricoles (Ménissier *et al* 1988). Cet effort s'est accompagné à la fois par une spécialisation marquée de la production de lait d'une part et de la production de viande d'autre part, et une intensification des systèmes de production correspondants : recours à plus d'intrants (ressources extérieures à l'élevage, comme les fertilisants, les aliments de complémentation, les services, ...) et de capital (matériels, bâtiments, ...) voire de travail ; mise au point de modes d'élevage et techniques de production de plus en plus élaborés (engraissement intensif, insémination artificielle, croisement industriel, programmes de sélection, ...). Une telle évolution a pu se faire pour partie grâce au développement des connaissances scientifiques et de leurs applications dans les domaines biologiques, biochimiques et informatiques auquel l'INRA a largement contribué par ses recherches en élevage et nutrition, en physiologie de la reproduction et en génétique animale.

Depuis les années 80, avec un contexte économique différent (énergie, main d'œuvre et capital plus coûteux, puis terre de plus en plus disponible), la production de viande de ruminants a poursuivi sa spécialisation tout en intégrant une logique d'intensification modérée progressive (réduction des intrants) voire de type extensif raisonné (extensification de l'usage des surfaces, intensification de la productivité du travail), afin de réduire les coûts de production notamment par optimisation de la productivité zootechnique à l'échelon du troupeau et par une technicité et une productivité plus importantes du travail de l'éleveur (Ménissier 1990). Aujourd'hui, par le jeu complexe de la politique agricole, de l'économie et de la démographie, une spécialisation renforcée et une extensifica-

tion plus importante de la production de viande bovine et ovine sont une orientation encouragée pour répondre à la montée des valeurs collectives relatives à la gestion de l'environnement et des ressources naturelles et aux exigences accrues en terme de conditions (éleveurs et ruraux) et qualités (consommateurs et citadins) de vie. En tant que "mangeurs d'herbe", les ruminants à viande ont donc un rôle beaucoup plus large à jouer dans la société que d'être uniquement des producteurs de protéines animales.

2 / Caractéristiques biologiques et zootechniques

Les ruminants sont des herbivores capables d'ingérer toutes sortes de fourrages - plantes naturelles ou cultivées, récoltées ou non, conservées ou non, à

Tableau 1. Quelques paramètres zootechniques relatifs aux ruminants à viande.

	Bovins	Ovins
Eleavage-reproduction (femelles)		
Puberté :		
âge	10-15 mois	7-10 mois
poids	300-400 kg	20-40 kg
maturité ^(a)	50-60%	50%
Mise à la reproduction (âge)	24-27 mois	7-18 mois
Carrière de reproduction (durée)	3-10 ans	4-6 ans
Saisonnement	non	oui (+ ou -)
Intervalle entre œstrus	18-24 j	17 j
Intervalle entre mises bas	11-13 mois	8-12 mois
Taux de gestation	85-95%	-
Prolificité (nés/100 mises bas)	101-105	110-200
% de mises bas avec triplets	-	0-20
Durée de gestation	275-290 j	142-152 j
Lactation :		
quantité de lait	1000-2000 kg	-
durée	4-9 mois	2-4 mois
Adulte :		
poids vif	500-700 kg	40-90 kg
à partir de (âge)	4-5 ans	2-3 ans
Naissance-sevrage		
Naissance :		
poids	30-55 kg	3 à 4 kg
taux de naissances difficiles ^(b)	1-20%	-
taux de mortalité	5-10%	8-15%
Croissance avant sevrage	0,8-1,3 kg/j	0,2-0,3 kg/j
Sevrage :		
âge	5-9 mois	2-4 mois
poids	200-350 kg	15-40 kg
maturité ^(a)	35-40%	20-40%
Engraissement-abattage		
Engraissement :	(taurillons)	(agneaux)
âge final	13-18 mois	3-6 mois
croissance	1,1-1,8 kg/j	0,2-0,4 kg/j
efficacité alimentaire ^(c)	150-200 g/UFV	200-250 g/UFV
Abattage :		
poids vif	550-700 kg	32-45 kg
maturité ^(a)	60-80%	35-50%
rendement abattage	55-62%	50%
Carcasse :		
% de gras	14-17%	15-30%
% de "commercialisable"	67-73%	70-75%

(a) en % du poids adulte (b) primipares (c) en g de croît/UF

teneur variable en matière sèche (10 à 90 %) et cellulose (15 à 45 % de la matière sèche) - et de digérer une part importante de tous les composants non lignifiés dont la cellulose, en raison des particularités de leur tube digestif (polygastrique) et des dégradations microbiennes subies par les aliments ingérés avant leur digestion (Jarrige 1988). Avec un appareil buccal particulièrement adapté à la préhension et à la mastication, les ruminants sont capables d'ingérer des quantités élevées de fourrages (plus de 10 kg de matière sèche récoltée et ingérée par une vache durant ses 8 heures quotidiennes d'ingestion). Leur estomac est composé de quatre compartiments, dont le rumen et le réseau qui jouent le rôle important de cuve de fermentation dès que le ruminant reçoit une alimentation non lactée. Les aliments ingérés vont y séjourner plusieurs jours pour y subir, d'une part, un broyage complet lors de la rumination (régurgitation du bol alimentaire et mastication intense par cycles d'une minute environ durant 8 à 10 heures par jour pour des fourrages grossiers) et, d'autre part, une dégradation par une flore microbienne anaérobie extrêmement dense. A la sortie du rumen les corps bactériens sont digérés avec les matières alimentaires digestibles non dégradées. La flore bactérienne fournit ainsi une partie des substrats énergétiques, acides aminés et vitamines nécessaires à l'animal. Ces particularités sont d'ailleurs à la base du système d'évaluation des apports et besoins alimentaires des ruminants. Capacité d'ingestion et rumination confèrent donc aux ruminants (après sevrage) une aptitude à valoriser les ressources alimentaires inaccessibles aux autres espèces. C'est ce qui les différencie des autres espèces productrices de viande.

Les valeurs des paramètres zootechniques caractérisant ces ruminants sont très dispersées (tableau 1), en raison de la diversité des modes d'exploitation et types génétiques. La carrière d'une reproductrice, de durée assez variable, est liée à son système d'élevage. La première mise à la reproduction a lieu vers l'âge de 1 à 2 ans pour les antenaises et de 24 à 37 mois pour les génisses, bien que leur puberté se manifeste souvent plus tôt c'est-à-dire généralement lorsqu'elles atteignent 50 à 60 % de leur poids adulte. Le rythme de reproduction est pratiquement annuel pour les bovins (gestation de 9,5 mois, anoestrus post-partum de 1 à 2 mois) alors qu'il est fréquemment de 3 agnelages en 2 ans dans certains systèmes ovins où le désaisonnement de la reproduction le permet. Avec 1 à 3 agneaux nés en moyenne par agnelage selon la race, la prolificité moyenne s'établit à environ 150 agneaux nés pour 100 mères et elle atteint près de 180 % en reproduction induite. Les bovins, avec 0,5 à 5 % de vêlages gémellaires selon la race, sont moins prolifiques. L'allaitement dure de 2 à 4 mois chez les brebis et généralement se prolonge jusqu'à 6 à 9 mois chez les vaches (production : 1 000 à 2 000 kg de lait). La vitesse de croissance varie selon le type d'animal (stade de maturité, type génétique, sexe) et le système d'élevage. Généralement elle s'accélère après la naissance au début de l'allaitement pour se ralentir à l'approche du poids adulte (fin d'engraissement ou après la puberté). Le poids adulte des brebis est de 40 à 60 kg ou 70 à 90 kg selon qu'il s'agit de races de petit ou grand format. Les vaches allaitantes françaises ont un poids adulte presque 10 fois supérieur (poids après vêlage de 500 à 700 kg). Pour les animaux engraisés, l'abattage se pratique à des stades de maturité (% du poids adulte) très variés : inférieur à 50 % et non sevrés (agneaux,

veaux) ou sevrés et 60 - 80 % (gros bovins). La diversité des caractéristiques des carcasses qui en résulte oblige à utiliser une grille européenne de classification basée sur l'importance du gras et des masses musculaires.

3 / Contexte de production et systèmes d'élevage

Les productions de viande bovine et ovine occupent en France une place importante dans l'économie agricole (1/6 du produit brut agricole pour les bovins à viande), l'activité des éleveurs (près de 250 000 et 160 000 entretiennent respectivement des vaches ou brebis allaitantes) et la gestion du territoire (large couverture nationale). La France a donc un rôle européen stratégique, du moins pour la viande bovine pour laquelle nos productions et consommations représentent respectivement 25 et 23 % (1989) des quantités produites et consommées par la CEE à 12, pour une part de 27 % du cheptel de vaches.

3.1 / Production et consommation

(tableaux 2, 3 et 4, figure 1)

a / Gros Bovins

("viande rouge" ou "viande de boeuf")

Avec plus de 4 millions de bovins finis d'engraisser, notre production annuelle atteint 1,5 millions de tonnes (équivalent carcasse). En raison de leurs caractéristiques (poids, état physiologique, composition, ...), il faut distinguer 4 grands types d'animaux abattus : (1) les vaches, correspondant aux réformes et donc d'âge, de poids et de conformation très variés ; (2) les génisses, non utilisées pour le renouvellement et abattues entre 2 et 3 ans ; (3) les boeufs, castrés après le sevrage et abattus entre 30 et 40 mois après un engraissement peu intensif ; (4) les taureaux ou "taurillons", abattus entre 14 et 22 mois suite à un engraissement plus intensif après sevrage. L'essentiel de la production provient des vaches (40 %) et des

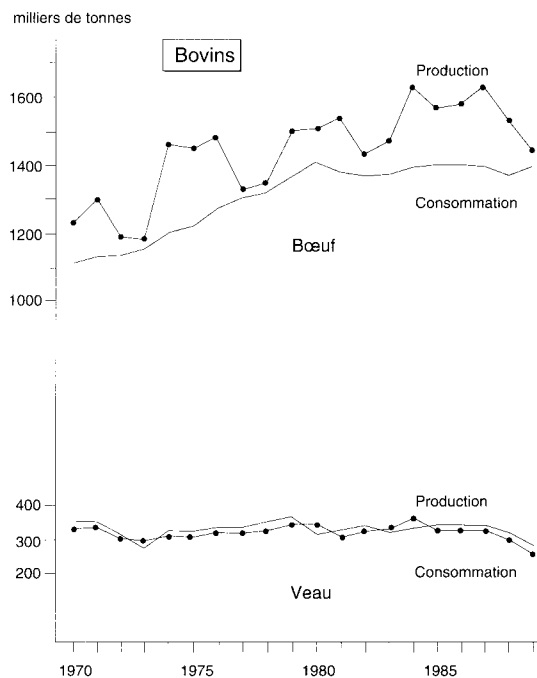


Figure 1.
Evolution de la production et de la consommation de viande bovine et ovine en France.
Sources : Bougler 1991 et ITEB 1991 (bovins), SCEES (ovins).

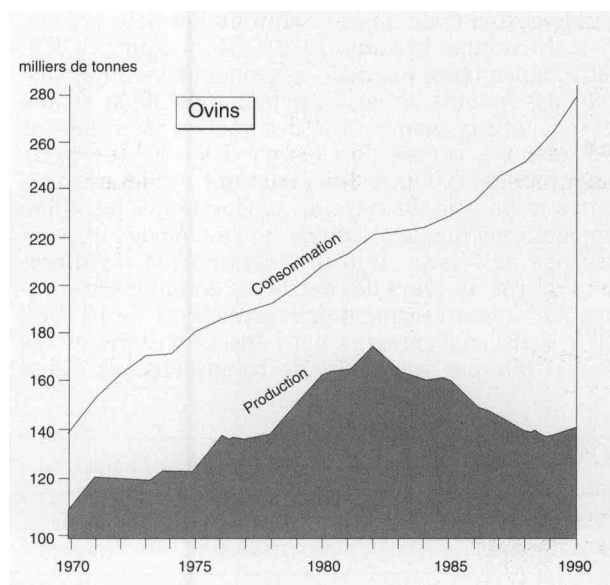


Tableau 2. Production de viande bovine et ovine en France en 1990.

(Regroupement de diverses sources, dont GEB-ITEB, FNO-ITOVIC, OFIVAL, SCEES).

Catégories d'animaux finis	Nombre (1000 têtes)	Poids (1000 t)	% de la production	Poids de carcasse (kg)	Prix (F/kg)
Total bovin ⁽¹⁾	6 702	1 761	100		(kg vif)
Veaux de boucherie	2 407	291	17	121	20,8
Gros bovins finis	4 295	1 470	83	342	11,9
					(kg carc.)
Vaches	1 928	603	41	313	O : 19,0
Génisses	679	220	15	324	R : 24,1
Bœufs	482	189	13	392	R : 22,1
Taureaux	1 206	458	31	380	R : 23,5
Total ovin (abattus en France)	8 115	153	100		(kg carc.)
Agneaux	7 080	126	82	18	21,9
Réformes	1 075	27	18	25	12,0

(1) abattus ou vendus sur pieds O ou R : classification

Tableau 3. Consommation de viande bovine et ovine en France en 1990. (Regroupement de diverses sources, dont GEB-ITEB, FNO-ITOVIC, OFIVAL, SCEES.)

Catégorie de viande	Consommation ⁽¹⁾		Solde exportable	
	totale (1000 t)	par hab. (kg)	total (1000 t)	(% de la produc.)
Veaux	313	5,5	-22	-7,6
Gros bovins	1 359	24,0	+111	+7,6
Total bovins	1 662	29,9	+99	+5,6
Ovins	280	5,6	-140	-100,0

(1) en équivalent carcasse

taurillons (30 %), préférentiellement orientés par l'industrie de transformation-distribution vers la demande française (vaches) ou extérieure (taurillons). Les génisses et les boeufs sont davantage demandés par les utilisateurs de carcasses et viande de qualité supérieure. Que le cheptel soit laitier ou allaitant, les deux concourent à la production de viande. Compte tenu de l'importance numérique du cheptel laitier, la viande bovine reste un co-produit du lait pour près de 55 % du volume produit (1989) - 75 % pour la CEE. Cette dépendance explique notamment les répercussions des "quotas laitiers" sur le marché de la viande bovine : afflux momentané des vaches réformées et réduction à terme des veaux disponibles pour l'engraissement. Outre les variations cycliques inhérentes à l'inertie du cycle de production et les effets conjoncturels (applications de quotas, ouverture vers l'Europe de l'Est, ...), la production s'est régulièrement accrue au cours des dernières décennies, d'abord par l'alourdissement des carcasses (+ de 10 % de 1975 à 89), notamment pour les taurillons et les vaches, que par le nombre de bovins abattus. Dans

cette évolution, la part des boeufs décline régulièrement alors que celle des génisses est assez stable. La contribution des taurillons s'accroît fortement tant par leur nombre que par leur poids de carcasse ; cet essor s'expliquant surtout par un meilleur soutien communautaire et national ("intervention"), une bonne valorisation de l'intensification des systèmes de production et des modes de financement plus adaptés. L'évolution de la part des vaches reste très dépendante de la politique européenne, entre autres par l'effet de décapitalisation du cheptel laitier et du taux de reconversion en cheptel allaitant. La consommation (24 à 25 kg / habitant) a eu légèrement tendance à diminuer durant les années 80 (-4 % entre 1980 et 88). Cette évolution pour la viande rouge bovine, notable par rapport à celle des autres viandes, est à rapprocher de son statut de viande chère au détail (boeuf à griller ou rôti) et de viande longue à préparer (boeuf à braiser ou bouillir), et de l'érosion de son image "positive" auprès du consommateur (Mainsant 1990).

b / Veau de boucherie ("viande de veau" ou "viande blanche")

Le nombre de veaux abattus s'est considérablement réduit depuis le début des années 80 (-25 % environ) mais le volume de production s'est relativement maintenu jusqu'en 1987 en raison d'un alourdissement régulier des carcasses. Depuis, la production a fortement chuté (-20 % environ) suite à la réduction du cheptel laitier, l'élimination des stocks de poudre de lait, l'interdiction d'emploi des anabolisants et la dégradation des marges des producteurs. La consommation individuelle, stable jusqu'à 1987 (6,6 kg/habitant), a depuis baissé brutalement (-16 %), en liaison avec des prix de détail élevés et une image plutôt "négative" de ce produit. Notre solde exportable est devenu négatif.

Tableau 4. Commerce extérieur de viande et bovins maigres en France en 1990. (Regroupement de diverses sources dont GEB-ITEB, FNO-ITOVIC).

	Exportations		Importations		Solde	
	Poids (1000 t)	% de consom.	Poids (1000 t)	% de consom.	Poids (1000 t)	Valeur ⁽¹⁾
Viande et bovins finis						
Veaux	7	2,2	29	9,3	-22	-333
Gros bovins	454	30,9	394	29,0	+60	-348
Total	461	27,7	423	25,5	+38	-681
Bovins maigres âgés de	Nombre (1000 têtes)	% de commerc. ⁽²⁾	Nombre (1000 têtes)	% de commerc. ⁽²⁾	Nombre (1000 têtes)	Valeur ⁽¹⁾
> 3 mois (brouards)	831	10	-	-	+831	+4 634
< 3 mois (veaux de 8 jours)	472	6	307	4	+165	+894
Total	1 303	16	307	4	+996	+5 528
Ovins	Poids (1000 t)	-	Poids (1000 t)	-	Poids (1000 t)	Valeur ⁽¹⁾
Sur pied	9,6		26,5		-16,9	
Viande	6,4		125,9		-119,5	
Total	16,0		152,4		-136,4	-2 466

(1) Millions de FF 1990. (2) si 8 millions de bovins commercialisés.

c / Bovins maigres ("animaux d'élevage")

Environ les 2/3 des veaux nés en France font l'objet d'une transaction commerciale entre un "naisseur" et un "engraisseur" ; il s'agit soit de veaux laitiers (8 jours à 3 semaines) soit de veaux sevrés (6 à 9 mois) ou plus âgés provenant des troupeaux allaitants. Au moins 15 % des veaux français sont ainsi exportés. Ils représentent l'essentiel de l'excédent du commerce extérieur du secteur viande bovine.

d / Ovins

La production se caractérise par une proportion de femelles de réforme moins élevée que chez les bovins, en raison de la prolificité ovine. Pour les agneaux, la production évolue globalement vers des carcasses plus homogènes, d'animaux jeunes et lourds mais avec un état d'engraissement excessif. L'évolution annuelle de la production et de la consommation montre depuis les années 80 un déficit croissant de production atteignant aujourd'hui près de la moitié de la consommation française. Cette situation conduit à une perte de contrôle du marché national. Elle a pour origine la chute persistante des prix à la production principalement liée au régime concurrentiel instauré par la CEE. L'incidence des prix est d'autant plus grande qu'il s'agit d'une production relativement saisonnée (maximum vers juillet-août) et avec une demande pénalisant fortement les carcasses grasses. La consommation annuelle de viande ovine représente environ 5 kg/habitant et, du fait de la dégradation continue des cours, tend à augmenter (+4 %, de 1989 à 90). Elle est très sensible à toute tension de son prix au détail.

e / Transformation et distribution

La dernière décennie a été marquée par la restructuration de la filière "viande bovine" entre producteurs et consommateurs. D'un côté les unités industrielles d'abattage et transformation (découpe, piéçage, désossage, conditionnement, ...) se sont fortement automatisées, regroupées et concentrées dans les bassins de production ; par exemple, près de la moitié de cette activité se situe dans le Grand-Ouest. A partir de carcasses hétérogènes par nature, elles intègrent des transformations de plus en plus élaborées pour obtenir des produits diversifiés mais homogènes et normés. D'un autre côté, les grandes centrales d'achat et/ou de distribution du commerce non spécialisé ont largement investi ce secteur et imposé une standardisation accrue des produits carnés, des transformations et conditionnements adaptés voire des "marques de distribution". Aujourd'hui moins de 1/3 de la viande de boeuf (équivalent carcasse) est distribuée par les boucheries traditionnelles et plus de 50 % passe par un atelier de découpe ou de conditionnement. De plus en plus de carcasses d'agneaux sont découpées en atelier spécialisé (plus de 25 %). La viande de veau tend aussi vers cette évolution.

3.2 / Cheptel et systèmes d'élevage

a / Cheptel bovin allaitant

Stabilisé à moins de 3 millions de vaches au début des années 80, le cheptel allaitant français a vu ses effectifs croître d'environ 100 000 vaches/an depuis l'application des quotas laitiers, pour atteindre 3,6 millions de vaches (tableau 5), soit plus de 40 % des

vaches allaitantes de la CEE à 12 (2 fois plus que le Royaume-Uni). Si 1 vache sur 4 de la CEE est une allaitante, en France cette proportion dépasse 2 sur 5. Exception faite du Sud-Est, les vaches allaitantes se répartissent sur tout le territoire surtout dans les zones herbagères (figure 2). Le Massif Central et ses bordures, berceau d'origine de beaucoup de races à viande, reste le principal bassin allaitant à partir duquel ces races ont essaimé vers d'autres régions. Le Grand-Ouest (Pays de Loire en particulier) représente aujourd'hui une autre zone à forte concentration de bovins à viande. La taille moyenne des troupeaux allaitants est faible (environ 15 vaches) avec de notables différences selon les zones et races : 34 vaches contrôlées en races Charolaise ou Salers contre 16 en Blonde d'Aquitaine, par exemple. Cette taille s'accroît, surtout par disparition des troupeaux de moins de 20 vaches (3/4 des élevages en 1986). Les éleveurs de vaches allaitantes sont en moyenne plus âgés que les éleveurs de vaches laitières ; en 1986 près de 2/3 avaient plus de 50 ans.

b / Systèmes d'élevage bovin

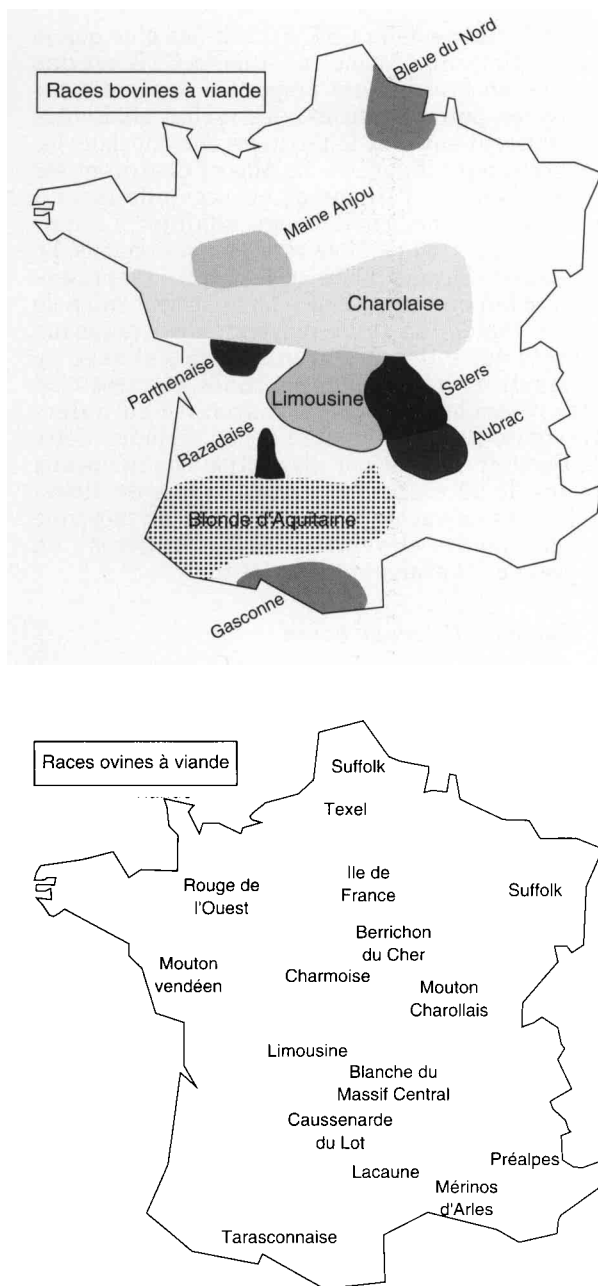
Ils répondent à 2 fonctions différentes : le "naissage" ou procréation des veaux et l'"engraissement", pratiqué soit en ateliers spécialisés (taurillons avec ensilage et produits céréaliers) soit à l'herbe (génisses ou boeufs). La demande importante des engraisseurs français et étrangers a entraîné le développement d'un système "éleveur-naisseur" produisant les "brou-tards", notamment dans le Centre et le Massif Central. Il s'agit de systèmes de plus en plus extensifs et organisés pour une utilisation maximale de l'herbe pâturée par les vaches : vèlage en fin d'hiver, allaitement au printemps et en été, sevrage et vente de tous les veaux à l'automne (excepté les génisses de renouvellement), alimentation hivernale restreinte pour les vaches. Dans la moitié Nord de la France, et particulièrement dans l'Ouest, grâce aux disponibilités fourragères (ensilage de maïs), des systèmes "naisseur-engraisseur" (production de taurillons) sont fréquents. Citons aussi le système d'élevage des "veaux sous la mère" pour la production de veaux de

	Année		Variation 1983-1990
	1983	1990	
Vaches (France)			
laitières	7,2 (71)	5,5 (60)	-1,6
allaitantes	2,9 (29)	3,6 (40)	+0,7
Total	10,1 (100)	9,1 (100)	-1,0
Vaches (CEE à 12)		(1989)	
laitières	28,1 (81)	23,8 (74)	-4,3
allaitantes	6,8 (19)	8,2 (26)	+1,4
Total	34,9 (100)	32,0 (100)	-2,9
Brebis (France)		(1989)	
laitières		1,1 (16)	
allaitantes		6,1 (84)	
Total		7,2 (100)	"

Tableau 5.
Nombre de femelles bovines et ovines allaitantes (en millions de têtes). (Regroupement de diverses sources dont GEB-ITEB, OFIVAL).

(1) environ -14% (1979-89)

Figure 2.
Localisation
des races
bovines et
ovines à
viande.



boucherie (< 10 %), limité à de petits élevages du Limousin et du Sud-Ouest.

c / Races bovines à viande (tableaux 6 et 7)

Elles se regroupent en 4 types selon leurs modes d'élevage :

* Les races "spécialisées" (Blonde d'Aquitaine, Charolaise, Limousine), anciennement utilisées pour leur puissance musculaire et depuis longtemps sélectionnées pour la production de bovins de boucherie (veaux, gros bovins), possèdent d'excellentes aptitudes bouchères. Elles sont fréquemment employées comme races paternelles de croisement terminal. Par contre les vaches sont exploitées en race pure et surtout par monte naturelle. Ces races ont largement diffusé en France et à travers le monde.

* Les races "rustiques" (Aubrac, Gasconne, Salers), ayant délaissé la traction animale depuis quelques décennies et la production de lait plus récemment, sont devenues des races maternelles adaptées aux milieux difficiles et à la production de "broutards" croisés destinés aux régions d'engraissement. Certaines s'étendent maintenant hors de leur berceau d'origine (Salers). L'insémination artificielle (IA) y est généralement peu développée.

* Les races "mixtes" (Maine-Anjou, Parthenaise, Bleue du Nord, ...), abandonnant la traite pour devenir exclusivement allaitantes, sont plutôt exploitées pour la production de carcasses lourdes et/ou très conformées dans des zones d'engraissement traditionnel. Les troupeaux sont exploités plus intensivement, en race pure ou en croisement, et la pénétration de l'IA reste notable.

* Les vaches croisées, issues des troupeaux laitiers ou de races rustiques, sont limitées aux zones de plaine et correspondent souvent à du croisement d'absorption. Notons que le croisement sur vaches laitières avec des taureaux à viande, depuis longtemps pratiqué dans le Centre-Est et le Sud-Ouest, s'est étendu à tout le cheptel laitier (1/5 des vaches laitières inséminées le sont avec des taureaux de races à viande - 1 million d'IA / an).

Tableau 6.
Races et
mode
d'exploitation
des vaches
allaitantes
(Source :
ITEB-
FNOCPAB,
UNCEIA et
diverses).

	Nbre de vaches ⁽¹⁾		Reproduction		Contrôle de performances en ferme ⁽⁷⁾						
	1989	% de 1979	% en crois.	% I.A. en race pure	Nb éleva.	Nb ⁽²⁾ vaches	% race	Fertilité ⁽⁴⁾	Facilités vêlag. ⁽⁵⁾	Gémellité ⁽⁶⁾	Poids veaux (210 j)
Races spécialisées											
Charolaise	1 428	128	-	10	3 153	107 014	7	83	7,2	3,4	267
Limousine	563	123	-	15	1 787	53 134	9	85	1,2	0,8	248
Blonde d'Aquitaine	256	147	-	45	1 413	21 796	9	68	5,6	1,8	261
Races rustiques											
Salers	164	104	60	5	550	18 576	12 ⁽³⁾	89	0,2	2,0	237
Aubrac	54	95	60	6	72	14 094	26 ⁽³⁾	90	0,8	1,8	235
Gasconne	18	75	25	6	29	4 069	22 ⁽³⁾	82	1,6	0,7	(213)
Races mixtes :											
Maine-Anjou	87	68	40	25	274	5 240	6	82	9,6	4,8	267
Parthenaise	7	88	8	20	114	2 676	38	80	9,8	2,8	227

(1) en 1000 ; (2) vaches vêlées en 1989 ; (3) contrôle de reproduction seulement ;
(4) % d'intervalles entre vêlages \leq 410 j ; (5) % de naissances faciles (notes 1+2) ;
(6) % de vêlages gémellaires ; (7) campagne 1989 ; 1985-89 pour les performances.

Tableau 8.
Systèmes de production de viande et objectifs de sélection chez les ovins.

Caractéristiques	Races locales ou rustiques			Races "bouchères"		"Races de pays"
	Haute montagne	Moyenne montagne	Parcours zones sèches	Races d'herbage	Races de bergerie	Centre-Ouest
Lutte	Mai à Oct. (rattrap.)	Automne et /ou printemps 3 agnelages/2 ans	Automne et /ou printemps	Automne	Printemps	(Système traditionnel proche des "races d'herbage", évoluant vers celui des "races de bergerie"; brebis de "pays" issues de croisements anarchiques entre races bouchères)
Ressources	Alpage (Juin-Oct.) Bergerie (hiver)	Prairies naturelles Bergerie (3-5 mois d'hiver)	Parcours + cultures	Production fourragère intensive (avec bovins)	Valorisation des céréales	
Production	Agneaux (25-35 kg, 4-6 mois) croisés, vendus en hiver. Broutards (30-35 kg, 8-10 mois), vendus en automne.	Agneaux (32-38 kg, 3-6 mois) parfois croisés.	Agneaux (34-38 kg, 4-6 mois), parfois croisés.	Agneaux (32-45 kg, 5-7 mois) non sevrés.	Agneaux (38-42 kg, 100-150 jours).	
Régions	Provence, Alpes, Pyrénées.	Massif central.	Préalpes, Causses du Lot.	Ouest, Nord, Bourgogne.	Bassin Parisien Est, Nord, Centre.	Centre-Ouest.
Effectifs (en 1000 brebis)	500	1 000	500	1 500	500	2 000
Nb de races (> 40 000 brebis)	2	3	2	6	2	-
Format adulte	--	- à +	- à +	+	+	+
Aptitudes bouchères	--	- à +	- à +	++	++	++
Qualités recherchées	Rust, Desa, Lait	Prol, Lait, Desa	Prol, Lait, Desa, Rust	Prol, Lait, Abou	Prol, Lait, Abou, Desa	Prol, Lait, Abou, Rust, Desa

Rust : rusticité ; Desa : Désaisonnement ; Lait : valeur laitière ; Prol : prolificité ; Abou : aptitudes bouchères

d / Ovins à viande

Sur les 7,2 millions de brebis en France, plus de 80 % sont des allaitantes (se reporter tableau 5). Elles sont disséminées sur l'ensemble du territoire, tant en plaine qu'en montagne (figure 2). Les 3/4 des élevages ont moins de 50 brebis, mais l'autre quart détient plus de 80 % des effectifs. Les systèmes d'élevage sont donc très diversifiés (tableau 8). A l'exception des systèmes laitiers, les agneaux sont engraisés par l'élevage naisseur. La production est assurée par 3 grands types d'animaux au regard de leurs aptitudes et mode d'exploitation :

* Les races "locales et/ou rustiques" sont surtout localisées dans le Sud et liées à une valorisation de terroir. Elles sont exploitées en race pure ou en croisement, pour leurs qualités maternelles et plus particulièrement (races rustiques) pour leurs capacités d'adaptation. Elles assurent une grande partie de la production à contre-saison (naissances : automne-début hiver).

* Les races "bouchères spécialisées" sont originaires de la moitié Nord de la France et issues des systèmes de grandes cultures céréalières ("races de bergerie") ou des systèmes herbagers traditionnels ("races d'herbage") ; ces derniers valorisant l'herbe avec des agnelages de printemps. Ces races sont exploitées, à la fois, pour produire en race pure des carcasses de qualité et pour fournir des béliers desti-

Tableau 7. Inséminations artificielles avec les mâles de races à viande (Source : Statistiques UNCEIA-ITEB et divers).

Races	1983	1989		
	Nb IAP	Nb IAP	% en race pure	% en croisem. (*)
- bovines				
Charolaise	789,7	854,0	18,9	81,1 (78)
Limousine	428,9	397,3	23,1	76,9 (74)
Blonde d'Aq.	206,2	281,0	44,3	55,7 (51)
INRA95	25,1	31,0	-	100 (97)
COPELSO93	13,6	7,2	-	100 (95)
Bazadaise	5,8	4,5	18,7	81,3 (78)
"Bleue"	8,3	42,8	18,0	82,0 (79)
Maine-Anjou	43,2	27,3	89,7	10,3 (10)
Parthenaise	3,6	1,9	79,2	20,8 (19)
Salers	6,3	10,2	79,8	20,1 (19)
Aubrac	1,8	3,9	91,9	8,1 (8)
Gasconne	2,4	1,5	77,8	22,2 (22)
Races à viandes	1 569,1	1 678,9	25,3	74,7 -
Total (France)	7 047,3	5 773,7	-	- -
- ovines				
Races à viande	157,4	324,1	30,9	61,1 (13,4)
Total (France)	349,7	697,0		

IAP : IA première, en 1 000.

(*) : % sur femelles laitières.

nés au croisement terminal sur les races locales et rustiques.

* Les "brebis de pays" du Centre-Ouest, issues de croisements anarchiques entre races à viande, produisent des agneaux de qualité.

4 / Objectifs de sélection

Sélectionner est un défi permanent consistant à adapter les aptitudes actuelles des animaux aux systèmes d'élevage de demain, par un choix judicieux des objectifs et critères de sélection. Les objectifs de sélection représentent ce que l'on souhaite améliorer en terme de productivité économique et relèvent de considérations socio-économiques, en partie spéculatives, traduites en aptitudes zootechniques. Ils définissent l'orientation globale (si possible unique) d'une race avec d'inévitables incertitudes. Les critères de sélection sont les caractères ou leurs combinaisons sur lesquels portent le choix des géniteurs afin d'atteindre les objectifs. Les objectifs de sélection se traduisent en deux ensembles d'aptitudes correspondant aux phases d'exploitation des ruminants à viande :

* **Les aptitudes bouchères (AB)** : relatives à la productivité des ruminants encore en croissance (engraissement et valorisation des carcasses), elles visent un gain élevé en viande commercialisable rapporté aux coûts de production (alimentation, travail, capital, ...). Elles ont trait à la fois à la productivité en poids de viande (vitesse de croissance, efficacité alimentaire, composition du croît et de la carcasse, rendement à l'abattage) et à l'amélioration qualitative des carcasses (état de finition, forme des muscles, qualités de viande) (Ménissier et al 1986) ; leur importance relative étant fonction des caractéristiques raciales, du système d'engraissement et du mode de valorisation des carcasses.

* **Les qualités maternelles (QM)** : elles concernent la productivité en jeunes sevrés par les femelles en reproduction (naissages, élevage et reproduction), et consistent à augmenter le nombre et la valeur bouchère individuelle des jeunes sevrés par la mère durant sa carrière de reproduction dans des systèmes d'élevage où les interventions humaines (manipulations, surveillance, naissances assistées, ...) sont réduites et où les besoins nutritionnels minima des mères (reproduction et allaitement) sont couverts par des disponibilités fourragères de qualités et quantités variables durant l'année ; ce qui implique de multiples aptitudes relatives aux mères ainsi qu'à leurs jeunes lorsqu'ils dépendent de l'environnement maternel (gestation-naissance-allaitement) (Petit et Liénard 1988).

L'importance relative des AB et QM est fonction de l'utilisation dominante de la race concernée : croisement (AB pour les races paternelles ou QM pour les races maternelles) ou race pure (AB et QM), système extensif (QM > AB) ou intensif (AB > QM). Deux combinaisons d'objectifs correspondent à la plupart des races : les races rustiques, utilisées en milieux difficiles, recherchent les QM maximales permises par les contraintes du milieu (rusticité) et des AB suffisantes pour valoriser leurs produits de race pure ou croisés (Bibé et Havy 1988) ; les races spécialisées, avec des mères exploitées en race pure et des mâles servant

pour le croisement terminal, privilégient les AB mais considèrent de plus en plus les QM (fertilité, prolificité, facilités de vêlage, ...) (Ménissier 1988).

Quelles que soient les aptitudes, elles sont contrôlées par les mécanismes biologiques déterminant les principales fonctions physiologiques et leurs régulations. D'où la hiérarchie proposée (Cartwright et Fitzhugh 1988, Ménissier 1990, Ménissier et Frisch 1992) :

* les *caractéristiques biologiques prédominantes* (format, précocité de développement, production de lait, voire musculation et multiovulation) qui concernent les fonctions physiologiques essentielles (croissance, nutrition, reproduction, lactation), interviennent plutôt quantitativement, à la fois sur l'engraissement et la reproduction, et sont à l'origine des liaisons biologiques entre aptitudes bouchères et qualités maternelles, notamment lorsqu'il y a antagonismes.

* les *caractéristiques biologiques subordonnées*, dont chacune concerne un nombre restreint de performances, affectent directement et plutôt qualitativement la productivité des animaux en conditionnant l'expression de leur capacité de production (exemple : qualités de carcasse, facilités de naissance, rusticité). La sélection sur un critère de productivité ne peut ignorer les réponses indirectes sur les caractéristiques biologiques prédominantes. Par exemple, la sélection des facilités de naissance met en jeu le format et la précocité de développement. Ces régulations biologiques impliquent de considérer, à la fois, l'animal en tant qu' "unité biologique fonctionnelle" dont la sélection veut modifier le fonctionnement des régulations, et la race (ou population) en tant qu' "unité opérationnelle" de la sélection et état actuel d'équilibre entre les caractéristiques prédominantes héritées de la sélection passée. Les mécanismes biologiques sous-jacents, en particulier ceux relatifs à la nutrition et ses relations avec la croissance, la reproduction et l'allaitement, sont, pour les ruminants à viande, à la base de leur sélection. Pour les aptitudes bouchères, les mécanismes régissant la croissance, la composition du croît et l'efficacité alimentaire reposent sur les considérations suivantes : (a) la capacité d'ingestion détermine la quantité d'énergie disponible et celle-ci est prioritairement utilisée pour l'entretien ; (b) les besoins d'entretien conditionnent la quantité d'énergie restant disponible pour la croissance ; (c) la capacité de protéinogénèse, par utilisation préférentielle de l'énergie pour la fixation de protéines avant stockage de lipides, correspond à une croissance élevée en muscle avec des dépôts de gras tardifs. La capacité de "croissance musculaire" traduit donc l'objectif global d'aptitudes bouchères : accroître la vitesse de croissance et l'efficacité alimentaire en alourdissant les carcasses sans augmenter leur adiposité. Pour les qualités maternelles, la capacité d'ingestion et d'"épargne alimentaire" des mères en reproduction sont déterminantes. Sur un cycle de production annuel, les besoins d'entretien et de lactation d'une vache représentent respectivement 2/3 à 3/4 et 1/3 à 1/4 des besoins énergétiques, et sont respectivement proportionnels au format (poids métabolique) et à l'aptitude laitière des vaches - facteurs conditionnant leur capacité d'ingestion (Petit 1988). Ces besoins et leur couverture varient notablement au cours du cycle (figure 3), selon les contraintes alimentaires du système d'élevage (alimentation hivernale restreinte). La vache, comme la brebis, doit

“faire l'accordéon” ; à savoir mobiliser ses réserves corporelles (tissus adipeux) pour compenser le déficit des apports énergétiques, puis les reconstituer aisément lorsque les ressources fourragères le permettent, et cela sans compromettre sa lactation et sa fertilité. Ces aptitudes, sous-jacentes aux qualités maternelles, impliquent une combinaison optimale des caractéristiques biologiques prédominantes (format, précocité de développement, production laitière, muscularité) et, de ce fait, des répercussions sur les aptitudes bouchères.

5 / Organisation de la sélection

L'organisation actuelle repose sur un cadre institutionnel pour beaucoup hérité de la “loi sur l'élevage” de 1966, sur des outils et méthodes de sélection adaptés à la diversité des systèmes de production et aux contraintes des modes d'élevage, et sur une gestion collective de programmes de sélection.

5.1 / Importance et place des structures

La mise en place des UPRA (Unité nationale de sélection et promotion de race) - 20 ovines et 10 bovines - par substitution ou intégration des “Livres généalogiques”, ne s'est pratiquement achevée que tout récemment, pour partie en raison des réticences des sélectionneurs, élitistes par tradition et intérêt, attachés aux notions de pedigree et réputation, donc peu enclins à remettre en cause leur hiérarchie socio-économique ou du moins à en partager la maîtrise. Malgré un faible encadrement technique, les UPRA s'attachent prioritairement à préciser les objectifs de sélection de la race et leur traduction technico-économique, à élaborer un système ou grille de “qualifications” (recommandations d'emploi des reproducteurs pour la production ou le renouvellement, basées sur leur valeur génétique) adapté aux objectifs et structures de la population, et à coordonner l'action des différents maîtres d'ouvrage. Elles sont devenues des interlocuteurs privilégiés.

Les instituts techniques de l'élevage bovin (ITEB) et de l'élevage ovin et caprin (ITOVIC), aujourd'hui fusionnés dans l'Institut de l'Élevage, jouent un rôle clé par l'encadrement et l'appui techniques pour la mise en oeuvre des outils et programmes de sélection. Pour les bovins à viande, cet encadrement a été renforcé au cours des dernières années (équivalent aujourd'hui à environ une vingtaine d'agents à temps plein), redéployé au niveau régional-racial (5 équipes) et national, et mieux ciblé vis à vis des différents organismes. Les implications de l'INRA dans la mise en oeuvre de la sélection, du fait de la diversité des objectifs, outils, méthodes et programmes utilisés, y sont nombreuses et permanentes.

Les centres d'IA agréés pour la production de semence ont vu leur importance et leur rôle évoluer considérablement en relation avec la faisabilité de ce mode de reproduction (congélation de la semence bovine, synchronisation-induction des oestrus) et son insertion comme outils de sélection (Parez et Duplan 1987). Pour les bovins, l'utilisation de la semence congelée date du début des années 60 et le développement des centres de production de semence a eu lieu, à la fois, dans les berceaux des races sous l'égide des sélectionneurs qui souhaitaient contrôler cet outil de

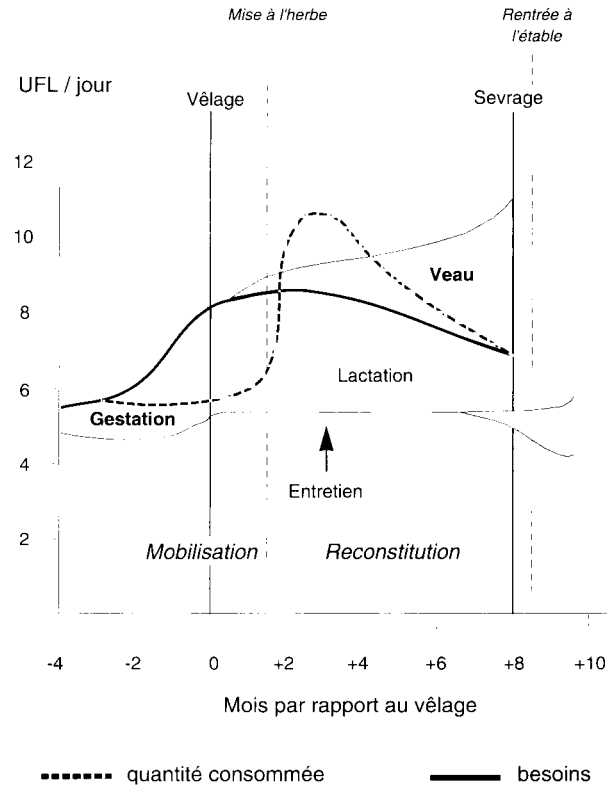


Figure 3. Evolution des besoins énergétiques (UFL) d'une vache allaitante au cours d'un cycle de production (Petit 1988)

diffusion en race pure, et hors zones traditionnelles sous l'impulsion des utilisateurs qui voulaient maîtriser leur approvisionnement en particulier pour le croisement. Le croisement par IA sur vaches laitières s'étant réduit en volume et déplacé vers l'Ouest et le Nord, les centres de production fournisseurs de cette semence ont dû s'associer à leurs homologues laitiers. Dans les troupeaux allaitants, même si sa pénétration comme mode de reproduction reste limitée, l'IA devient de plus en plus un moyen de sélection (accès aux taureaux d'élite, comparabilité entre élevages). Pour répondre à ces exigences de sélection, les centres de production de semence ancrés dans ces zones allaitantes ont fusionné et/ou regroupé à l'échelon racial leurs moyens de sélection. Les échanges européens interviennent aussi dans ces évolutions de structures. Chez les ovins à viande, associé d'abord à la production à contre-saison et/ou à l'augmentation du rythme de reproduction, le développement de l'IA est plus récent (vers 1975) et une part importante des IA (61 %) est faite en croisement pour la production d'agneaux de boucherie, notamment dans le Centre-Ouest et en Midi-Pyrénées.

Les structures chargées de l'identification et du contrôle de performances (E.D.E., Syndicats, ...) dans les élevages, et de la gestion informatique de ces données (CRI - centres régionaux informatiques), sont à la base du dispositif national. Pour les bovins allaitants, les informations sont gérées par 6 CRI et transitent par le CTI-Jouy (fichier national de performances) qui les distribuent vers 8 fichiers raciaux (4 sites). La concomitance de mise à jour de ces fichiers est le point faible. En ovins, avec 8 CRI, le système est plus centralisé au niveau national et racial avec un fichier unique (30 races environ).

Les groupements d'éleveurs (producteurs ou sélectionneurs) interviennent de plus en plus dans la sélection du fait de l'importance commerciale et technique des échanges de reproducteurs. Leur impact est

d'autant plus grand qu'une part croissante des aides publiques nationales et régionales à la sélection des ruminants à viande (diffusion du progrès génétique notamment) est attribuée par cette voie.

5.2 / Contrôles des performances et évaluation des reproducteurs

Quelle que soit la race, les contrôles puis l'évaluation (estimation de la valeur génétique) des reproducteurs se font selon des protocoles nationaux agréés et par des organismes habilités (Ménissier 1988) (tableau 9).

a / Contrôles en ferme

La France a été un des premiers pays à généraliser, dès les années 50, ce système dans les élevages allaitants (Cornut et Rehben 1988). Au cours des 15 dernières années, l'effectif de vaches contrôlées a plus que doublé (250 000) mais représente encore moins de 10 % (contrôles complets) du cheptel. L'effectif des ovins contrôlés est resté plutôt stable (400 000 brebis). D'abord conçu pour la conduite du troupeau, la finalité génétique des contrôles s'est rapidement affirmée tant intra qu'entre troupeaux, dès lors que la gestion des performances a été associée à celle des identifications et généalogies et que des méthodologies d'évaluation adaptées ont pu être mises en oeuvre ; ce qui a abouti à une diversification des évaluations. Les contrôles reposent sur l'enregistrement par l'éleveur des données relatives à la conduite d'élevage, la reproduction des mères et la naissance des produits, et sur les pesées et pointages, par un technicien, des produits lorsque leur croissance dépend de la valeur laitière de la mère (bovins : < 4 mois ; ovins : < 1 mois) ou de leur propre capacité de croissance.

L'emploi de modèles génétiques adéquats permet d'évaluer les pères, les mères ou les grands-pères maternels pour bon nombre d'aptitudes. Une évaluation nationale, développée à partir des années 70 (comparaison aux contemporaines), fournit pour chaque vache ayant eu plus de 3 produits, une valeur génétique maternelle (naissance, allaitement). Beaucoup de taureaux n'étant utilisés que dans un seul élevage et avec peu de congénères, leur évaluation n'a été possible que par planification d'accouplements avec des "taureaux de connexion" entre troupeaux. Ce système ("BLUP-père") fonctionne dans les 2 plus grandes races et évalue chaque année 30 à 50 nouveaux taureaux pour les performances jusqu'au sevrage. La nouvelle méthode d'évaluation ("BLUP-animal") en cours de développement évaluera conjointement les vaches, les taureaux et leurs produits, à la fois pour les effets génétiques directs et maternels.

Pour les ovins, selon les modalités de contrôle des performances ("reproduction", "croissance 10-30 jours", "croissance 30-70 jours") et des filiations, les valeurs génétiques des béliers (croissance des produits, prolificité ou valeur laitière des filles) et des brebis (prolificité, valeur laitière) sont estimées. L'évolution est analogue à celle des bovins, voire plus rapide. La micro-informatique au niveau des troupeaux (saisie, gestion, communication avec les serveurs) est de plus en plus présente.

b / Contrôle individuel des mâles en station

Rassembler les jeunes mâles de divers troupeaux, après sevrage et avant mise à la reproduction, est un outil efficace pour les sélectionner et orienter leur destination (IA, "base de sélection",...). Les protocoles de contrôle et évaluation sont définis pour que les mâles, après une phase d'adaptation, extériorisent au mieux leurs aptitudes bouchères et puissent être

Tableau 9.
Outils de contrôle et évaluation des ovins et bovins à viande.

Contrôles		Evaluation					Effectifs ^(a)		
Méthode	Caractères	Aptitudes	Reproducteur				Reproducteurs	Race	Station
			Indi.	Mère	Père	G.P.mat.			
En ferme									
"Reproduction"	taille portée, poids + fac. naiss.	QM QM, FN	- -	O B	- B	O ^(c) -	- 400.000	- 40	- -
"Allaitement"	+ croissance ^(b) <k	QM	-	O, B	-	O ^(c)	-/250.000	-/10	-
"Croissance"	+ croissance ^(b) >k	AB	O, B	-	O, B	-	-	-	-
En station									
"Contrôle individuel"	croissance, conform., + consommation	AB AB	O, B B	- -	- -	- -	1 800/1 000 -/250	12/7 -/5	11/15 -/5
"Contrôle descendance"	croissance, conform., carcasse	AB	-	-	O, B	-	125/100	9/4	3/4+
	reproduction (fertil. vêlage, allaitement)	QM	-	-	-	B	^(c) /40	^(c) /3	^(c) /3

QM : qualités maternelles ; AB : aptitudes bouchères ; FN : facilités de naissance.

O : ovins ; B : bovins.

Indi. : individu ; G.P. mat. : Grand-père maternel.

k : 1 mois (ovins), 4 mois (bovins). (a) ovins/bovins ; (b) : + conformation (bovins).

(c) 120 béliers de 9 races évalués en système planifié en ferme.

comparés entre eux à partir de leurs performances ; en particulier, du système alimentaire retenu et des caractères mesurés dépend la pertinence de l'évaluation vis à vis des composantes des aptitudes bouchères. Deux types de station ont ainsi été implantés pour les taureaux :

* les stations pour les taureaux d'IA où, du fait d'une alimentation individuelle et fixée pour un gain de poids *a priori*, la croissance, l'efficacité alimentaire et la conformation sont évaluées ; 5 stations contrôlent chaque année 200 à 300 taureaux pour en sélectionner moins de 1 sur 2.

* les centres d'évaluation pour les taureaux de monte naturelle, avec une alimentation à volonté et à base de fourrages grossiers, ne contrôlent que la croissance et la conformation ; plus d'une dizaine de centres, répartis dans les zones d'élevages allaitants, évaluent annuellement près d'un millier de taureaux dont la moitié sont destinés à la "base de sélection" et quelques uns à l'IA.

Pour les béliers, 11 stations, dérivées des centres de rassemblement de béliers, évaluent environ 1 800 béliers par an sur la croissance, la conformation et l'adiposité, dont la moitié ou le tiers supérieur est destiné au renouvellement.

Mieux maîtriser les effets antérieurs à la station, gérer les différences génétiques entre stations ou séries, utiliser des prédicteurs de la composition du gain de poids, sont les axes actuels de perfectionnement de ces outils de sélection.

c / Contrôle des mâles sur descendance en station

Ce mode de sélection reste un des moyens pour maîtriser les conditions d'élevage, de conduite (reproduction, abattage) et de mesures (techniques élaborées), en particuliers pour les mâles à large diffusion (IA, pères à fils, ...). Un échantillon de descendants est procréé en ferme ou station, puis élevé et observé en station selon des protocoles établis. C'est le cas pour les évaluations impliquant l'abattage (contrôles de carcasse et viande).

En ovins, 3 stations fonctionnent ainsi depuis une dizaine d'années et contrôlent 125 béliers (5 000 produits), dont une station multiraciale couvre plus de la moitié de l'activité. A une exception près, toutes les évaluations des taureaux sur descendance pour les aptitudes bouchères se pratiquent en stations (3) ou avec des engraisseurs contractuels, sur une production de veaux de boucherie ou de taurillons en race pure ou croisement.

Sur les 60 à 100 taureaux évalués par an, 1 sur 2 reçoit l'agrément "Aptitudes bouchères (AB)" pour l'IA. Pour les qualités maternelles, mesurables sur les filles, ce mode de contrôle n'est employé que pour les taureaux de races spécialisées. Avec une station par race et environ 25 filles de race pure contrôlées durant 2 ans, 30 à 40 taureaux sont évalués chaque année, dont 1 sur 3 reçoit l'agrément "Qualités maternelles (QM)" pour l'IA.

5.3 / Programmes de sélection

L'efficacité de la sélection est conditionnée par l'utilisation cohérente et intégrée des outils de contrôle et évaluation organisés en programmes (ou

"schémas") de sélection exploitant au mieux la création, la diffusion et le cumul du progrès génétique (Elsen et Bibé 1988, Méniessier 1988). Si par le passé les pôles d'organisation des programmes bovins se définissaient par rapport aux modalités d'exploitation des taureaux (IA ou monte naturelle, croisement ou race pure), l'obligation de complémentarité entre ces utilisations est maintenant admise et, comme chez les ovins, l'intégration des programmes se fait au niveau racial et dépend plus du choix des objectifs de sélection et des moyens mobilisés.

Le principe d'organisation s'appuie sur la gestion collective, d'une part, des mères recommandées (qualifiées) pour le renouvellement de la "base de sélection" (animaux identifiés, filés et contrôlés) et, d'autre part, des outils d'évaluation et diffusion des mâles (figure 4) ; ce qui n'est possible qu'avec une UPRA, un fichier racial et des qualifications fonctionnels. La taille de la base de sélection est un facteur limitant de l'intensité de la sélection des mères de

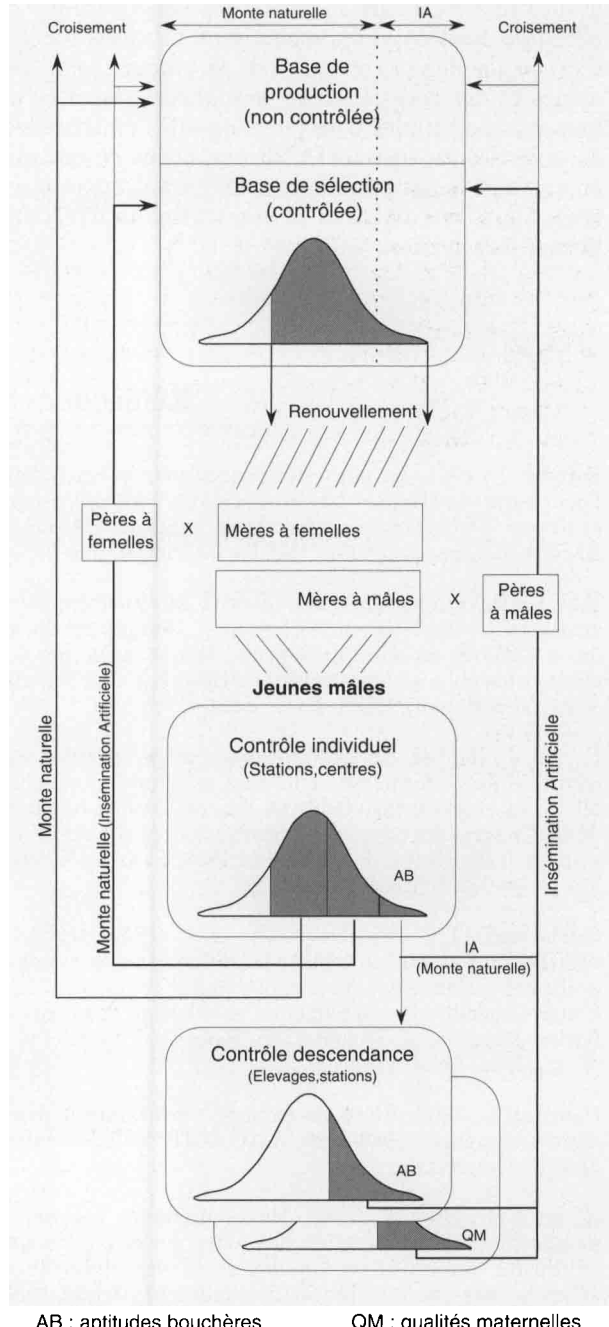


Figure 4. Programme de sélection des ruminants à viande.

AB : aptitudes bouchères QM : qualités maternelles

renouvellement. Celles-ci représentent respectivement pour les mères à mâles et les mères à femelles, 10-20 % et 50-55 % des mères contrôlées pour les ovins et 5-10 % et 15-35 % pour les bovins. Leur dispersion dans les élevages de la race diminue leur accessibilité pour planifier la procréation des jeunes mâles ; l'IA est alors fort utile. Pour les mâles, la maîtrise du choix sur ascendance (qualités maternelles et/ou aptitudes bouchères) suivi souvent de celui sur performances individuelles (aptitudes bouchères) constitue la base des programmes ne faisant appel qu'aux voies mère-fils voire père-fils de sélection (races rustiques bovines par exemple). A l'issue du choix, si environ les 2/3 des mâles sont diffusés seul le tiers ou le quart supérieur est orienté vers la "base de sélection" ; les tout meilleurs étant mis en contrôle de descendance. L'emploi de l'IA pour la diffusion est un élément dynamisant pour ces programmes. Le recours au contrôle sur descendance assure une meilleure maîtrise des voies père-fils et mère-fille, surtout si ces mâles sont valorisés par IA. C'est le cas des programmes de la plupart des races ovines et des races bovines spécialisées (facilités de naissance, aptitudes bouchères, qualités maternelles) où, pour les taureaux d'IA, divers modes de contrôle et évaluation sont combinés. Le cumul du progrès reste alors conditionné à la pénétration de l'IA dans la base de sélection.

Conclusion

Le contexte d'exploitation des ruminants à viande correspond toujours à un équilibre technico-socio-économique, en permanente évolution, avec sa complexité et ses incertitudes. La nature de cet équilibre et les caractéristiques des ruminants impliquent inévitablement une large diversification de leurs systèmes d'élevage et une forte imbrication des acteurs, quels que soient leur fonction et leur intérêt dans la filière "viande". Dans ce contexte, la sélection oblige d'abord à une approche globale et simplificatrice de cet équilibre pour en comprendre les tendances lourdes et les mécanismes, afin de dégager des objectifs de sélection pertinents même si ceux-ci divergent sensiblement de la valorisation optimale actuelle des animaux de production. Ainsi, la croissance musculaire, avec ses composantes quantitatives et qualitatives, et les qualités maternelles mettant en jeu des effets génétiques directs et maternels sont les axes dominant la sélection des ruminants à viande. L'extensification croissante, qui fait davantage appel à l'adaptation des mères aux milieux contraignants, ne fera que conforter cette orientation. La diversité et la cohérence des outils et programmes de sélection mis en oeuvre à partir des connaissances biologiques et méthodologies génétiques disponibles, représente l'autre facette de la sélection. Bref, il ne s'agit là que de considérations zootechniques, c'est-à-dire de biologie appliquée aux animaux domestiques.

Références bibliographiques

- Bougler J., 1991. La place des productions bovines dans l'économie, le cheptel bovin allaitant français et son évolution. Document pour formation continue CAAGAD-ENSAA (Bourges-juin 1991), INA Paris-Grignon, Paris.
- Bibé B., Havy A., 1988. Possibilités de sélection des races rustiques à viande (exemple français). Compte rendu du 3ème Congrès mondial de reproduction et sélection des ovins et bovins à viande, 19-23 juin 1988, Paris-La Villette. Vol.2, (supplément). INRA, Paris, France.
- Cornut J., Rehben E., 1988. Situation et perspectives des contrôles de performances en ferme appliqués aux bovins allaitants et aux ovins viande en France. Compte rendu du 3ème Congrès mondial de reproduction et sélection des ovins et bovins à viande, 19-23 juin 1988, Paris-La Villette. Vol.1, 259-273. INRA, Paris, France.
- Cartwright T.C., Fitzhugh (Jr) H.A., 1988. Optimal utilization of genetic variability for different socio-economic and production environments. Compte rendu du 3ème Congrès mondial de reproduction et sélection des ovins et bovins à viande, 19-23 juin 1988, Paris-La Villette. Vol.1, 23-42. INRA, Paris, France.
- Cournut J., 1990. Bilan contrôle de performances ovins viande, campagne 1988-1989, A.L.G.O.-ITOVIC, Novembre 1990. Polycopié, 96p.
- Elsen J.M., Bibé B., 1988. Développement récents et perspectives de la sélection des ovins à viande. Compte rendu du 3ème Congrès mondial de reproduction et sélection des ovins et bovins à viande, 19-23 juin 1988, Paris-La Villette. Vol.2, 449-467. INRA, Paris, France.
- Fédération Nationale Ovine, 1991. Compte rendu d'activité 1990 du Conseil d'administration. 44ème Assemblée générale, 7 mars, 1991, Paris.
- ITEB - Groupe économie bovine, 1990. Le retour de la viande bovine dans les exploitations laitières (n°182 - janvier 1990). Le cheptel de vaches d'après le RGA de 1988 : aspects régionaux et perspectives d'avenir (n°182 - juin 1990). Reprise de la production de viande rouge en France (n°183 - juillet 1990). Le dossier du mois. ITEB, Paris, France.
- ITEB-CNE, 1991. Lait et viande bovine en 1990, Perspectives 1991. Dossier du GEB, n°190 (n° spécial), 93 p.
- ITOVIC, 1989. Compte rendu annuel sur l'insémination artificielle ovine. Campagne 1988. Juillet 1989, Polycopié, 32p.
- Jarrige R., 1988. 1- Dépenses, besoins et capacité d'ingestion. 2- Ingestion et digestion des aliments. In R. Jarrige éd. "Alimentation des bovins, ovins et caprins". 17-28, 29-56. INRA, Paris, France.
- Mainsant P., 1990. Perspectives sur le marché C.E.E. et facteurs de la consommation. In R.G. Guilhermet et Y. Geay eds : "Croissance des bovins et qualité de la viande" 273-285. INRA-ENSA de Rennes, Rennes, France.
- Ménissier F., 1988. La sélection des races bovines à viande spécialisées en France. Compte rendu du 3ème Congrès mondial de reproduction et sélection des ovins et bovins à viande, 19-23 juin 1988, Paris-La Villette. Vol.2, 215-236. INRA, Paris, France.

- Ménissier F., 1990. Objectifs de sélection des bovins à viande face à une extensification des systèmes de production. 41ème Réun. ann. F.E.Z., 9-12 juillet 1990, Toulouse. Vol.II, 56-57 (abstr.) - 14 pages (rapport invité).
- Ménissier F., Frisch J.E., 1992. Chap.3 - Genetic improvement of beef cows. In R. Jarrige et C. Béranger eds : "Beef cattle production", p. 55-85. (World animal science. C, Production-system approach ; 5), Elsevier publishers, Amsterdam, The Netherlands.
- Ménissier F., Renand G., Colleau J.J., Gaillard J., 1986. Amélioration génétique de la production de viande bovine : orientation, objectifs et méthodes de sélection des aptitudes bouchères. In D. Micol éd : "Production de viande bovine", 101-146. INRA, Paris, France.
- Ménissier F., Bibé B., Perreau B., Vissac B., 1988. Comparaison des races bovines Charolaise, Limousine et Maine-Anjou en race pure et en intercroisement. 1- Objectif et dispositif expérimental. Génét. Sél. Evol., 20, 321-342.
- Parez M., Duplan J.M., 1987. L'insémination artificielle bovine : reproduction, amélioration génétique. 256 p.. TECHNIPEL, Paris, France.
- Petit M., 1988. 9- Alimentation des vaches allaitantes. In R. Jarrige éd : "Alimentation des bovins, ovins et caprins", 159-184. INRA, Paris, France.
- Petit M., Liénard G., 1988. Performance characteristics and efficiencies of various types of beef cows in French production systems. Compte rendu du 3ème Congrès mondial de reproduction et sélection des ovins et bovins à viande, 19-23 juin 1988, Paris-La Villette. Vol.2, 25-51. INRA, Paris, France.