

## **B. Cas du Mérinos de Rambouillet.**

### 1. Evaluation du coefficient de consanguinité de 1786 à 1997.

#### a. Evaluation par différents auteurs.

L'évaluation du coefficient de consanguinité est très variable suivant les auteurs et la méthode qu'ils utilisent.

En 1966, Negrerie (cité par Prod'homme et Lauvergne, 1993), évalue par l'étude des pedigrees le coefficient de consanguinité à 0,044, mais il ne le fait que sur une période comportant six générations (1945-1962), sans tenir compte de la consanguinité des ancêtres communs.

Lauvergne (1962, cité par Prod'homme et Lauvergne, 1993), par la méthode à partir de l'effectif génétique sur 49,1 générations, arrive à une valeur de 0,477 en 1962.

Les calculs de Prod'homme (1986) par la méthode des doubles lignées d'ascendance conduisent à une estimation du coefficient de consanguinité de 0,516 en 1983. C'est cette valeur que nous retiendrons.

Par la méthode de calcul à partir de l'effectif génétique, Prod'homme (1986) trouve un coefficient de 0,401. Mais nous ne retiendrons pas cette dernière valeur car, comme le dit son auteur, elle surévalue l'effectif efficace et ne tient pas compte des goulots d'étranglements, en particulier sur les mâles reproducteurs.

Enfin, Christelle Roy (2000), en s'appuyant sur le travail de Prod'homme (1986), évalue le coefficient de consanguinité à 0,5283 en 1997. Elle a aussi fait une évaluation à partir de l'effectif génétique, qui conduit à des valeurs respectivement de 0,5299 et de 0,5235 selon que l'on se place en situation de panmixie ou de reproduction avec un choix fixé des géniteurs.

#### b. Variation du taux de consanguinité suivant les périodes.

Le tracé de l'évolution du coefficient de consanguinité de 1786 à 1997 montre une augmentation constante, avec cependant 5 périodes assez distinctes, qui sont à mettre en relation avec les différents modes de gestion de la reproduction qu'a subis le troupeau depuis son arrivée à Rambouillet en 1786. La figure 5 p.49, tracée par Roy (2000) illustre cette évolution.

## 2. Gestion de la consanguinité du Mérinos de Rambouillet des origines à nos jours.

### a. Période initiale : 1786-1801.

Durant cette période, le troupeau est encore ouvert, la gestion de la consanguinité n'est pas un problème. On dispose à l'époque de 10 familles d'animaux correspondant aux 10 troupeaux d'origine, et l'effectif augmente rapidement du fait de la seconde importation (46 animaux dont 6 béliers d'après Bernardin, 1890). C'est pourquoi le coefficient de consanguinité n'évolue pas ou très peu durant ces années.

### b. Création de la race en effectif fermé : 1801-1927.

Pendant près d'un siècle, le coefficient de consanguinité augmente très rapidement. Cette augmentation impressionnante de plus de 30% peut s'expliquer par différents facteurs.

A partir de 1801, le troupeau est totalement fermé, au sens propre du terme, clos derrière les hauts murs du parc de Rambouillet, ce afin de le mettre « à l'abri de toute mésalliance fortuite » (Bernardin, 1890). A l'époque, les chefs d'exploitation cherchaient à obtenir la qualité de laine la plus fine possible. C'était bien là le but du troupeau. Les animaux étaient donc accouplés suivant leurs qualités lainières, sans tenir compte de leurs liens de parenté. Le but étant d'obtenir un standard de race, tout tendait à sélectionner les animaux d'après leurs performances lainières. Comme le disait Bernardin en 1890 : « A Rambouillet (...), on n'a qu'un objectif : la perfection des animaux quant au rendement et à la qualité de la laine ».

Cependant, on avait quand même conscience à l'époque des risques d'accouplements trop consanguins, comme en témoigne Mr. Bourgeois en 1828 (cité par Bernardin, 1890), alors fermier général du Roi, à propos des « différents systèmes d'éducation des Mérinos » : « Nous pensons que la consanguinité, d'ailleurs contraire à la vigueur et à la bonne constitution des animaux, (...), peut seule imprimer à une race des caractères ou des qualités fixes. ». De plus, le registre des brebis et béliers ayant été créé à partir du 1<sup>er</sup> Mai 1867, on peut supposer que les bergers évitaient les croisements entre apparentés très proches, mais nous n'en avons pas de preuve formelle.

Au vu du faible nombre d'agneaux les premières années, des vellétés d'apport de sang neuf par une troisième importation ont malgré tout été rapportées par Bernardin, mais en parallèle celui-ci affirme que « la consanguinité a si peu d'influence dans la question, qu'il n'y a pas à la considérer ».

Parallèlement à la sélection des meilleures bêtes lainières, on a systématiquement éliminé les animaux ne rentrant pas dans le standard recherché. On pense notamment aux bêtes noires, qui furent toujours écartées de la reproduction. Bernardin disait à ce propos « on a écarté de la reproduction toute bête offrant d'anciens germes d'impureté ». De même les béliers sans cornes étaient réputés « douteux comme mérinos ». Cela a contribué à la perte de variabilité génétique.

Finalement, la consanguinité apparaît donc comme une nécessité pour créer le standard de la race, et l'on n'a pas de trace formelle d'une quelconque gestion raisonnée des accouplements durant cette période.

Un second facteur d'explication à cette augmentation de consanguinité serait le nombre important de Mérinos vendus ou offerts en cadeaux à d'autres nations : ces animaux sortis du troupeau n'ont pas pu contribuer au patrimoine génétique de la race. De plus, ces cadeaux du souverain à des chefs d'Etat étaient choisis parmi les plus beaux spécimens.

### c. Période 1927-1947.

Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, on prend conscience des risques liés à la consanguinité et l'on commence à parler d'une politique de gestion de la race.

Ainsi, en 1927, on crée le registre « luttés et naissances » pour tous les animaux participant à la lutte, et l'on évite tout accouplement entre frères et sœurs, entre cousins germains et entre enfants de ceux-ci. Les accouplements ne se font qu'au-delà du 6<sup>ème</sup> degré de parenté. On a pu retrouver une description des stratégies de lutte (Degois, 1935). Les animaux étaient classés en trois catégories selon leur type de peau : plissés, non plissés, intermédiaires, comme en témoigne les données du registre des naissances. Les accouplements se faisaient par groupes pour jouer sur l'aspect de la laine.

On procédait comme suit : pour chaque brebis on choisissait le bélier qui lui convenait le mieux du point de vue lainier. Puis on examinait les deux lignées grâce au registre.

S'il se trouvait que les animaux étaient de trop proches parentés, alors on choisissait un autre bélier plus éloigné, et ainsi de suite.

Un ralentissement dans l'augmentation du coefficient de consanguinité devrait se remarquer, mais il n'en est rien car une épidémie de clavelée en 1911 a fortement diminué le nombre de reproducteurs, et par là les possibilités d'accouplements. Durant les deux guerres mondiales, l'effectif du troupeau a encore baissé : on a pu noter des chutes brutales du nombre de naissances (Roy, 2000).

d. Période 1947-1967.

Il est rapporté (Roy, 2000 ; Jaloustre, 1996) qu'à cette époque, les règles d'accouplements mises en place n'ont plus été respectées. En effet, un bélier à la laine d'une finesse exceptionnelle sera accouplé avec un grand nombre de femelles sans tenir compte des parentés, et ses produits seront presque tous utilisés pour la reproduction.

Cette conduite aura malheureusement pour conséquence une augmentation du coefficient de consanguinité de près de 40% en 20 ans.

e. Période 1967-2005.

Dès 1967, la gestion des accouplements se fait par comparaison de l'ascendance, d'abord manuellement grâce à des fiches, puis grâce à un programme informatique. Vu la conjoncture défavorable de la filière production lainière en Europe à partir de cette période (et que nous ne détaillerons pas), cette gestion prend de moins en moins en compte les qualités lainières des animaux. L'objectif principal n'est plus l'augmentation des performances lainières, mais devient la limitation de la consanguinité.

Ainsi, jusqu'en 1976, le berger en chef de la Bergerie Nationale compare toutes les brebis et tous les béliers pris deux à deux : un bélier et une brebis ne peuvent s'accoupler que s'ils n'ont aucun ancêtre commun jusqu'à la quatrième génération (Regaudie et Montmeas, 1978). Pour bien choisir les accouplements parmi les 8 familles classées selon leur ascendance mâle, on dispose, concernant chaque animal, d'une fiche généalogique portant le numéro des parents des trois générations précédentes, et d'une fiche lainière mentionnant des valeurs de toison (poids, finesse, couleur, densité, étendue), et des indications sur ses produits

(pesées, qualités maternelles..). Les accouplements ne se font pas totalement sans prendre en compte les qualités lainières.

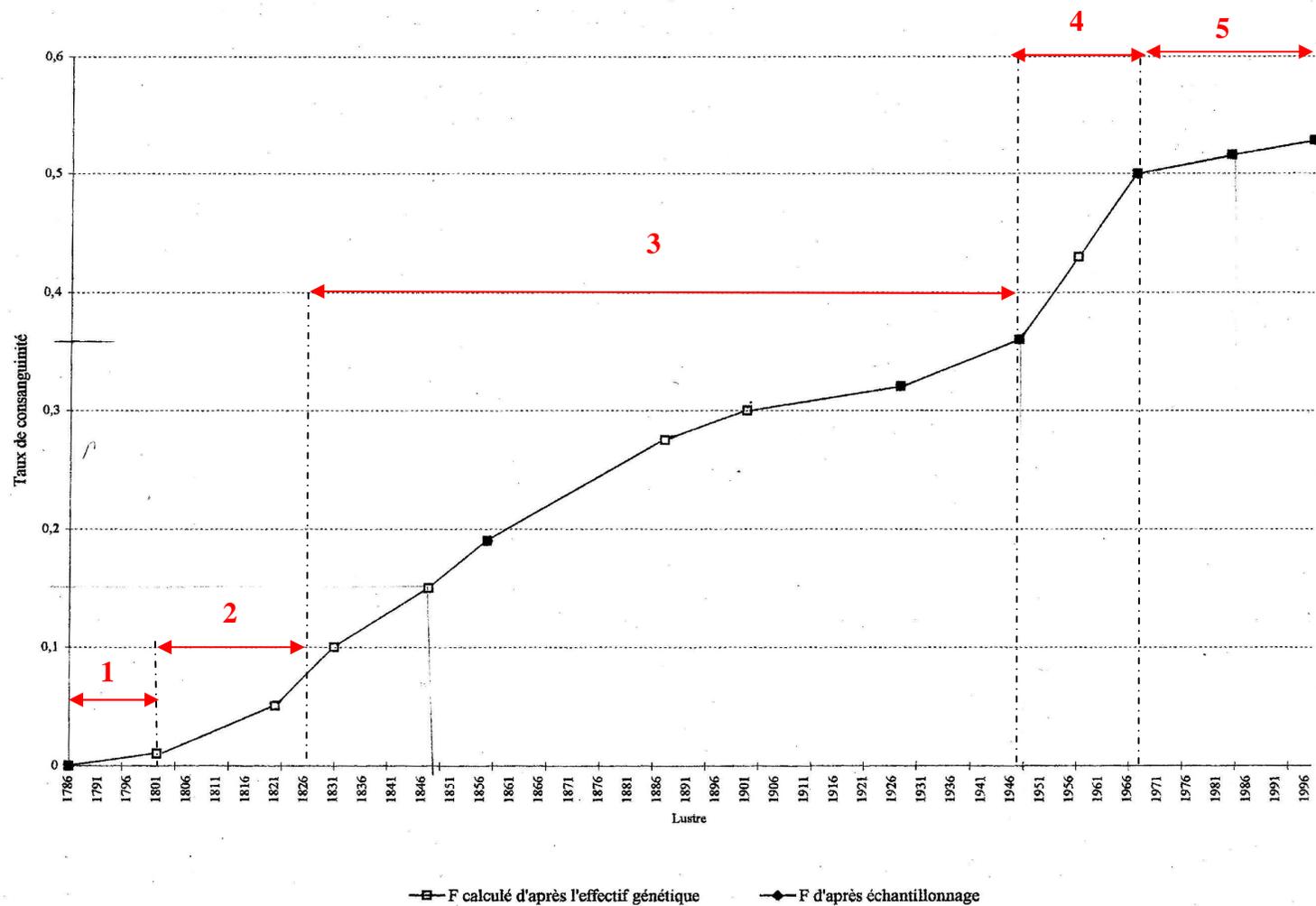
A partir de 1977, les données sont informatisées et les possibilités d'accouplements sont données par un logiciel nommé MERINOS créé par Mr. Foucher (ancien chef d'exploitation) avec le concours de l'ITOVIC et que nous avons pu manipuler.

Ce logiciel, sous langage informatique DOS, permettait de voir pour chaque bélier reproducteur présent toutes les femelles compatibles, et inversement. Il donnait aussi pour chaque bélier la liste des femelles pouvant lui être accouplées et le pourcentage de femelles du troupeau avec lequel il était compatible. De plus, il faisait apparaître la généalogie de chaque animal à trois générations. La gestion des accouplements continuait d'être gérée de manière autonome par le berger et le chef d'exploitation.

Enfin, depuis 2005, des ingénieurs de l'INRA de Toulouse ont décidé d'aider à l'établissement des plans de lutte par des logiciels plus performants, notamment à cause de la mise en place du plan national d'amélioration génétique vis-à-vis de la tremblante (cf. infra). Notons qu'en 1996, Jaloustre, par son étude pour une nouvelle gestion du troupeau, avait pu rétablir l'organisation du troupeau par familles, et ainsi donner la possibilité d'une gestion simplifiée par rotation. Mais ses propositions n'ont jamais abouti, et finalement la gestion des accouplements ne s'est plus faite par familles, ou plus exactement s'est fait de manière indirecte par famille grâce au logiciel, puisque les animaux ne sont jamais accouplés entre proches parents.

Le terme de familles appliqué au Mérinos de Rambouillet est donc un abus de langage, car on est incapable de relier un individu à une famille déterminée. On dispose de son ascendance grâce au fichier des généalogies, mais ce dernier ne classe pas les animaux en familles.

Figure 5 : Evolution du taux de consanguinité du troupeau Mérinos de Rambouillet, de 1786 à 1996, d'après Roy (2000).



1 : Période initiale 1786-1801; 2 : Période 1801-1927, création de la race ; 3 : Période 1927-1947, gestion par groupes lainiers ; 4 : Période 1947-1967, non respect des règles d'accouplements ; 5 : 1967-1996, gestion par comparaison de l'ascendance.

### 3. Effets de la consanguinité sur différents caractères zootechniques du Mérinos de Rambouillet.

Plusieurs auteurs ont rapporté les performances du troupeau, de 1872 à 1996, période pendant laquelle le coefficient de consanguinité du troupeau aurait augmenté de près de 30% (Roy, 2000). Parmi eux, citons Regaudie et Montmeas (1978), Berthelot (1993), Roy (2000), et surtout Prod'homme (1986, 1983). Ces données sont résumées dans le tableau 4 p. 53.

#### a. Fertilité, prolificité et fécondité.

Bernardin (1890) (cité par Regaudie et Montmeas (1974)), rapporte pour la période de 1872 à 1883 une fertilité de 83% et une prolificité de 112%. Regaudie et Montmeas (1974) donnent un siècle plus tard des valeurs de 86% de fertilité et 117% de prolificité, moyennes pour la période 1960-1977.

Prod'homme (1983) compare l'évolution de la fertilité et de la prolificité avec celle du coefficient de consanguinité. Son étude est réalisée par lustre (période de cinq ans), de 1927 à 1981. Pour ces deux facteurs, il note une augmentation (de 13 et 18% respectivement), alors qu'on pourrait au contraire s'attendre à une dégradation des paramètres zootechniques parallèlement à une augmentation du taux de consanguinité qui passe de 32 à 52%.

Ceci est à relier à la fois à une intervention des paramètres environnementaux dont l'influence demeure dans ce cas inconnue, et à une certaine augmentation de la qualité des soins vétérinaires apportés aux animaux au cours du temps.

Berthelot (1993), rapporte pour la période 1988-1991 une baisse de fertilité de 7,9%, de prolificité de 12%, et de fécondité de 21,6%. Cependant, ces baisses semblent représenter des fluctuations qui s'inscrivent dans une courbe générale ascendante,

Roy (2000) effectue quant à elle cette comparaison sur la période 1947-1987 car c'est en partie à cette période que l'évolution de consanguinité est la plus forte (1947-1967), et qu'aucun évènement grave pouvant influencer sur les performances d'élevage n'est survenu. Concernant la fertilité, elle note une amélioration globale en même temps que la consanguinité augmente, en contradiction avec les données bibliographiques.

L'explication serait là aussi à rechercher dans les conditions d'élevage, et dans la meilleure gestion des accouplements, qui auraient permis de contrebalancer les effets délétères de l'augmentation de consanguinité. En ce qui concerne la prolificité et la fécondité elle note également une augmentation, imputable certainement au début des traitements hormonaux de synchronisation dans les années 1970.

b. Poids à la naissance et mortalité.

Prod'homme (1983) rapporte une augmentation globale du poids à la naissance entre 1927 et 1983. Roy (2000) constate également une augmentation progressive des poids de naissance de 1942 à 1992, alors que la consanguinité moyenne du troupeau passe de 36% en 1947 à 53% en 1992. Elle en conclut que les soins apportés par les bergers et leur technicité accrue ont sans doute contribué à l'amélioration observée.

Berthelot (1993), rapporte que la mortalité globale du troupeau est élevée. Elle augmente progressivement de 13,75 à 17,3% entre 1930 et 1991. Entre 1988 et 1991, elle baisse de 22,3 à 17,3%.

c. Croissance des agneaux.

Berthelot (1993) note un maintien ou une augmentation globale des performances de croissance des agneaux jusqu'en 1992.

d. Conclusion.

Finalement, selon ces différents auteurs, les systèmes de reproduction et d'élevage bien adaptés ont permis de compenser les inconvénients liés à la dépression de consanguinité. Selon Prod'homme et Lauvergne (1993), le cas du Mérinos de Rambouillet « constitue pour les races de moutons un modèle unique de sélection en isolement génétique maintenu sur une période inusitée de 200 ans sans que l'on note une dépression appréciable causée par la consanguinité ». Finalement, si vraiment le troupeau a subi une dépression de consanguinité, celle-ci est restée minime car le troupeau a bien survécu depuis plus de 36 générations avec une augmentation moyenne du taux de consanguinité de 1% par génération.

Cette survie suggère selon Prod'homme qu'une sorte de sélection naturelle aurait permis d'outrepasser la dépression de consanguinité.

