

INTÉRÊT ÉCONOMIQUE DE L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE EN TUNISIE

Nous avons défini le type idéal de la vache laitière appartenant à une bonne race mixte européenne (1) et fait remarquer que quelques sujets des mêmes races, nés et élevés en Tunisie, ne s'en éloignaient pas trop. Croire en une rapide réalisation d'un tel objectif serait toutefois d'un optimisme exagéré. Les conditions pluvio-aérothermiques de la Régence sont beaucoup moins favorables à la pousse de l'herbe que celles des grandes régions françaises d'élevage bovin. Les bovins ne peuvent être perfectionnés et exploités d'une façon intensive que dans quelques régions du Nord de la Dorsale. Une certaine concentration de l'espèce qui commence du reste à se dessiner est désirable. Les représentants de la race brune de l'Atlas, de taille petite ou moyenne, peu ou pas sélectionnés ne sauraient approcher, même de loin, les rendements des bonnes races françaises. Pour toutes ces raisons, il est nécessaire de définir, avec plus de précision, les objectifs que la Tunisie peut raisonnablement se donner en matière d'élevage bovin, réalisables, grâce à l'Insémination artificielle, en un petit nombre d'années.

Un premier point retiendra notre attention : La production laitière. M. Valdeyron, Directeur du Service Botanique et Agronomique, dans une récente étude sur la grande irrigation en Tunisie (2), formulait un principe de base : « Pas d'irrigation avec des eaux minéralisées, même faiblement, (.) sans qu'un tiers au moins des surfaces irriguées soit consacré aux cultures fourragères, et, spécialement, à la luzerne. » Ce principe reçoit notre entière adhésion. La luzerne a d'ailleurs l'avantage de constituer un aliment vert excellent, bien équilibré. Elle est riche en azote, en acides aminés indispensables, notamment en lysine, sa composition minérale est bonne, sa teneur en vitamines excellente. Elle contient des carothènes ou provitamines A, un peu de B2, C, D, E. Son action sur l'état de santé et sur la fécondité des animaux, spécialement en pays chauds, est bien connue. Sa culture est donc à encourager.

Il ne faut cependant pas se dissimuler qu'en utilisant au minimum 7.000 ou 8.000 mètres cubes d'eau pour irriguer un hectare de luzerne

(1) Cf. *Bulletin Economique et Social de la Tunisie*, n° 40, mai 1950, pages 34-42.

(2) Cf. *Bulletin Economique et Social de la Tunisie*, n° 39, avril 1950, pages 45-53.

on obtient une culture chère. Il faut logiquement défalquer de ce prix de revient, l'amélioration du sol par l'apport d'azote et d'humus, les meilleurs rendements des autres cultures grâce aux apports de fumier. Il reste que la spéculation zootechnique qui utilisera la luzerne devra aboutir à un excellent produit pour l'alimentation humaine. Le lait seul répond bien à ces conditions. En effet, le lait est un aliment excellent par le bon équilibre de ses composants : énergétiques, protidiques, minéraux, vitamines. La transformation des aliments en lait se fait avec un rendement supérieur à la transformation en viande. C'est un point très important. C'est ainsi que chez le bœuf adulte à l'engrais 0,700 kilo d'amidon, ou 1 unité fourragère, amène le dépôt de 173,6 grammes de graisse animale, soit :

$$173,6 \times 9,5 = 1650 \text{ calories}$$

Un litre de lait qui contient en moyenne 35 grammes de graisses, 32,5 grammes de protéides, 49,1 grammes de lactose a une valeur calorique de 700 calories. Si le rendement de la transformation des aliments en lait était le même que dans l'engraissement on devrait obtenir avec 700 grammes d'amidon :

$$\frac{1650}{700} = 2 \text{ litres } 35 \text{ de lait}$$

Or, l'expérience a montré que 700 grammes d'amidon permettaient d'élaborer 3 litres de lait, soit :

$$700 \times 3 = 2100 \text{ calories}$$

L'amidon a donc un rendement supérieur lorsqu'il est utilisé à la production laitière par rapport à ce qu'il donnait pour l'engraissement. Le gain est de 27%. De même, les protides sont utilisés pour le lait dans la proportion de 65 à 75%, soit un gain de 35% par rapport à l'engraissement. En ce sens, le lait est une spéculation de choix. Cette spéculation doit être rentable. Pour cela deux conditions essentielles sont à réaliser :

— Un rendement moyen individuel par vache élevée, dépassant régulièrement 3000 litres par lactation, et, si possible, 4000 litres.

— Un marché laitier organisé, avec centrale laitière.

L'organisation laitière peut se concevoir dans le cadre de la « Chaîne du froid ». L'obtention de rendements laitiers élevés n'est possible qu'avec les deux races : Schwytz et Montbéliarde. La race Normande adaptée au climat atlantique et à la vie au pâturage, en plein air, est à proscrire. La pie-noire Hollandaise, excellente race laitière, n'a pas encore fait ses preuves en Tunisie. Elle est plus répandue au Maroc. Elle ne semble pas s'imposer absolument dans les circonstances actuelles à cause de ses grandes exigences alimentaires. Les races mixtes, productrices de lait et de viande ont toutes nos préférences.

N'oublions pas que toutes les vaches terminent leur carrière à la boucherie, et qu'il est alors important d'en tirer un prix convenable. Lors du V^e Congrès International de Zootechnie (Paris, 3-10 novembre 1949) une longue discussion s'est engagée entre les partisans des ra-

ces mixtes et les partisans des races spécialisées pour définir le type idéal de bétail laitier. A notre avis, la longévité est un facteur primordial de rentabilité. Le professeur J. Hammond, de l'Université de Cambridge, affirme que 30% seulement des vaches laitières dépassent trois lactations. Dans ce cas le sort des soixante-dix autres a une importance économique primordiale. Leur prix de vente dépend alors uniquement de la valeur de boucherie, et, quand la viande a une valeur élevée, l'aptitude mixte est la plus rentable.

La sélection d'animaux mixtes bons producteurs de viande, et fort producteurs de lait est possible car il est maintenant démontré que ces deux aptitudes sont indépendantes au point de vue génétique. D'ailleurs, les travaux de sélection poursuivis par le Herd-Book frison à Leeuwarden, par le Herd-Book néerlandais à La Haye, par les Herd-Books de la pie-noire hollandaise en France, de la Normandie, de la Montbéliarde étayent cette affirmation. Naturellement, la sélection simultanée sur deux aptitudes est plus difficile à conduire et plus longue que la sélection sur une seule aptitude. Une organisation scientifique poussée est indispensable. Elle doit obligatoirement comprendre :

— Des livres généalogiques ou Herd-Books. La mise sur pied des livres Schwytz et Montbéliard est amorcée en Tunisie.

— Un système de contrôle laitier-beurrier. Celui-ci a pour but de déterminer exactement les rendements des vaches, en lait et en beurre, sur toute une lactation, en mesurant, en mois, la production de 24 heures. Le contrôle laitier-beurrier est également amorcé en Tunisie par les soins du Service de l'Elevage.

La conduite de la production laitière constitue donc un ensemble très complexe. Il est temps que la Tunisie s'organise en cette matière si elle ne veut pas se voir outrageusement distancée.

La production de la viande est assurément plus simple. Elle est aussi mieux adaptée aux possibilités du cheptel tunisien, à ses ressources fourragères, à ses conditions climatiques.

L'élevage de bovins perfectionnés s'est, jusqu'à maintenant, heurté avant tout à la question des piroplasmoses. Les piroplasmoses sont des maladies à hématozoaires transmises par les tiques. A vrai dire, les piroplasmoses ne tirent pas leur nom d'une étroite parenté entre les agents étiologiques, comme c'est le cas des leishmanioses et des trypanosomiasés, mais seulement du nom d'une affection particulière : la piroplasmose vraie, la plus anciennement connue. En Afrique du Nord, il existe cinq piroplasmoses bovines :

1. — La piroplasmose vraie à *Piroplasma bigeminum*.
2. — L'anaplasmose à *Anaplasma marginale*.
3. — La babésiellose à *Babesiella berbera*.
4. — La theileriose à *Theileria dispar*.
5. — La theileriose à *Theileria mutans*.

Cette dernière n'est pas une maladie, mais une infection non pathogène.

Les tiques ou ixodes, agents vecteurs de ces infections, sont nombreuses. Celles qui sont courantes en Afrique du Nord sur les bovins figurent dans le tableau suivant. (Etudes de G. Sénevet).

ESPECES	MALADIES TRANSMISES
<i>Ixodes ricinus</i>	Babésiellose à <i>B. bovis</i> en Europe.
<i>Hyalomma aegyptium</i>	id.
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	Anaplasmose (?)
<i>Hyalomma mauritanicum</i>	Theilériose à <i>T. dispar.</i>
<i>Boophilus annulatus calcaratus</i> .	Piroplasmose vraie, Babésiellose.
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	id.
<i>Rhipicephalus bursa</i>	Piroplasmose vraie, Babésiellose
	Anaplasmose (?)

Les quatre premières maladies sont des affections redoutables entraînant des pertes considérables pour l'élevage par la mortalité et la diminution des productions. La theilériose, qui sévit surtout en été, est la plus meurtrière. Aucun médicament spécifique n'a encore été trouvé, notamment du côté antipaludiques de synthèse. La lutte contre les piroplasmoses doit donc être avant tout préventive en anéantissant les agents vecteurs : les Tiques. Des progrès considérables ont été réalisés par la découverte des insecticides de synthèse: DDT, HCH, SPC, SNP, OCN, etc...

Ces insecticides ont une action spécifique et ne peuvent être employés indifféremment contre les espèces à détruire. Contre les tiques, c'est l'hexacyclochlorohexane ou HCH qui est à préconiser. Il a donné d'excellents résultats. Actuellement, il n'est pas exagéré de dire qu'en traitant régulièrement ses animaux et en pulvérisant les murs des étables, l'éleveur obtient un détiqage parfait et ne craint que très modérément les piroplasmoses. La Coopérative d'Elevage et d'Insémination artificielle de Tunis, celle de Béja pratiquent ces traitements pour le compte de leurs adhérents à l'aide de pulvérisateurs à haute pression qui donnent d'excellents résultats.

La faculté relative de la lutte contre les tiques, son prix de revient assez faible ont modifié sensiblement la position du problème de l'élevage bovin en Afrique du Nord. Les races européennes voient leur acclimatation moins difficile; la race locale, les zébus, mieux adaptés, perdent un peu de leur intérêt. Celui-ci reste grand, ne serait-ce que par le nombre des sujets.

La production de la viande peut donc s'envisager suivant des modalités variées :

— Utilisation de races européennes pures. Il n'est plus interdit de penser à l'introduction des grandes races de boucherie Charolaise et Limousine.

— Utilisation de la race locale.

ces mixtes et les partisans des races spécialisées pour définir le type idéal de bétail laitier. A notre avis, la longévité est un facteur primordial de rentabilité. Le professeur J. Hammond, de l'Université de Cambridge, affirme que 30% seulement des vaches laitières dépassent trois lactations. Dans ce cas le sort des soixante-dix autres a une importance économique primordiale. Leur prix de vente dépend alors uniquement de la valeur de boucherie, et, quand la viande a une valeur élevée, l'aptitude mixte est la plus rentable.

La sélection d'animaux mixtes bons producteurs de viande, et fort producteurs de lait est possible car il est maintenant démontré que ces deux aptitudes sont indépendantes au point de vue génétique. D'ailleurs, les travaux de sélection poursuivis par le Herd-Book frison à Leeuwarden, par le Herd-Book néerlandais à La Haye, par les Herd-Books de la pie-noire hollandaise en France, de la Normande, de la Montbéliarde étayent cette affirmation. Naturellement, la sélection simultanée sur deux aptitudes est plus difficile à conduire et plus longue que la sélection sur une seule aptitude. Une organisation scientifique poussée est indispensable. Elle doit obligatoirement comprendre :

— Des livres généalogiques ou Herd-Books. La mise sur pied des livres Schwytz et Montbéliard est amorcée en Tunisie.

— Un système de contrôle laitier-beurrer. Celui-ci a pour but de déterminer exactement les rendements des vaches, en lait et en beurre, sur toute une lactation, en mesurant, une fois par mois, la production de 24 heures. Le contrôle laitier-beurrer est également amorcé en Tunisie par les soins du Service de l'Élevage.

La conduite de la production laitière constitue donc un ensemble très complexe. Il est temps que la Tunisie s'organise en cette matière si elle ne veut pas se voir outrageusement distancée.

La production de la viande est assurément plus simple. Elle est aussi mieux adaptée aux possibilités du cheptel tunisien, à ses ressources fourragères, à ses conditions climatiques.

L'élevage de bovins perfectionnés s'est, jusqu'à maintenant, heurté avant tout à la question des piroplasmoses. Les piroplasmoses sont des maladies à hématozoaires transmises par les tiques. A vrai dire, les piroplasmoses ne tirent pas leur nom d'une étroite parenté entre les agents étiologiques, comme c'est le cas des leishmanioses et des trypanosomiasés, mais seulement du nom d'une affection particulière : la piroplasmose vraie, la plus anciennement connue. En Afrique du Nord, il existe cinq piroplasmoses bovines :

1. — La piroplasmose vraie à *Piroplasma bigeminum*.
2. — L'anaplasmose à *Anaplasma marginale*.
3. — La babésiellose à *Babesiella berbera*.
4. — La theileriose à *Theileria dispar*.
5. — La theileriose à *Theileria mutans*.

Cette dernière n'est pas une maladie, mais une infection non pathogène.

Les tiques ou ixodes, agents vecteurs de ces infections, sont nombreuses. Celles qui sont courantes en Afrique du Nord sur les bovins figurent dans le tableau suivant. (Etudes de G. Sénevet).

ESPECES	MALADIES TRANSMISES
Ixodes ricinus	Babésiellose à <i>B. bovis</i> en Europe.
Hyalomma aegyptium	id.
Hyalomma lusitanicum	Anaplasmose (?)
Hyalomma mauritanicum	Theileriose à <i>T. dispar.</i>
Boophilus annulatus calcaratus .	Piroplasmose vraie, Babésiellose.
Rhipicephalus sanguineus	id.
Rhipicephalus bursa	Piroplasmose vraie, Babésiellose Anaplasmose (?)

Les quatre premières maladies sont des affections redoutables entraînant des pertes considérables pour l'élevage par la mortalité et la diminution des productions. La theileriose, qui sévit surtout en été, est la plus meurtrière. Aucun médicament spécifique n'a encore été trouvé, notamment du côté antipaludiques de synthèse. La lutte contre les piroplasmoses doit donc être avant tout préventive en anéantissant les agents vecteurs : les Tiques. Des progrès considérables ont été réalisés par la découverte des insecticides de synthèse: DDT, HCH, SPC, SNP, OCN, etc...

Ces insecticides ont une action spécifique et ne peuvent être employés indifféremment contre les espèces à détruire. Contre les tiques, c'est l'hexacyclochlorohexane ou HCH qui est à préconiser. Il a donné d'excellents résultats. Actuellement, il n'est pas exagéré de dire qu'en traitant régulièrement ses animaux et en pulvérisant les murs des étables, l'éleveur obtient un détiage parfait et ne craint que très modérément les piroplasmoses. La Coopérative d'Elevage et d'Insémination artificielle de Tunis, celle de Béja pratiquent ces traitements pour le compte de leurs adhérents à l'aide de pulvérisateurs à haute pression qui donnent d'excellents résultats.

La faculté relative de la lutte contre les tiques, son prix de revient assez faible ont modifié sensiblement la position du problème de l'élevage bovin en Afrique du Nord. Les races européennes voient leur acclimatation moins difficile; la race locale, les zébus, mieux adaptés, perdent un peu de leur intérêt. Celui-ci reste grand, ne serait-ce que par le nombre des sujets.

La production de la viande peut donc s'envisager suivant des modalités variées :

— Utilisation de races européennes pures. Il n'est plus interdit de penser à l'introduction des grandes races de boucherie Charolaise et Limousine.

— Utilisation de la race locale.

— Utilisation de croisements variés qui se répartissent en trois groupes :

- a) Race brune de l'Atlas X races européennes.
- b) Race brune de l'Atlas X zébus.
- c) Races européennes X zébus.

Les zébus, originaires des Indes, appartiennent à l'espèce *Bos indicus*, alors que les bovins européens ou taurins appartiennent à l'espèce *Bos taurus*. En réalité, il est préférable de considérer ces deux groupes comme deux races géographiques d'une même espèce, parce que leurs croisements sont normalement féconds en tous sens et ne réalisent pas une véritable hybridation.

C'est l'opinion presque unanime de ceux qui ont étudié l'élevage des bovins sous les climats chauds qu'un peu de sang zébu est une aide importante dans l'adaptation. Par contre, l'accord est loin d'être réalisé sur l'optimum de sang zébu. Deux solutions nous semblent logiques :

1^o) Créer une nouvelle race par métissage, unissant les qualités des zébus et des races européennes, en partant d'un croisement initial :

Zébu X race européenne, et en sélectionnant les taureaux et les vaches qui ont les meilleurs caractères économiques dans la population issue de ce croisement. C'est ce qui a été tenté au Domaine des Pères Blancs de Saint-Joseph-de-Thibar. La fixation d'un nouveau type est très longue, très difficile. Elle exige un troupeau très nombreux.

2^o) Faire des croisements de première génération dans un but commercial. C'est une opération simple qui exige simplement l'entretien d'un troupeau zébu pur.

Actuellement, grâce aux résultats acquis à l'Etablissement d'élevage de Sidi-Tabet et chez divers éleveurs, il est possible d'affirmer que la race de zébu qui convient est le Scindh. Malheureusement, la Tunisie n'en possède qu'une cinquantaine de sujets. Supposons que l'on veuille faire du croisement de première génération avec 50.000 vaches. Il faudrait en saillie naturelle environ :

$$\frac{50.000}{50} = 1.000 \text{ taureaux Scindh}$$

Si ceux-ci sont utilisés de trois à cinq ans, il faut tabler sur un renouvellement annuel de 500 têtes environ. Le troupeau Scindh pur nécessaire pour entretenir ces effectifs peut être évalué à 3.000 têtes. On voit immédiatement que la Tunisie est loin de posséder un troupeau suffisant. Celui-ci est à créer par croisement continu :

(Vaches déjà croisées avec du zébu Scindh.
Zébu Scindh X (Vaches Schwytz.
(Vaches Brunes de l'Atlas.

Combien faudra-t-il d'années pour obtenir un troupeau Scindh pur au 1/100 près ? Dans le croisement continu, l'élimination des hétérozygotes est donnée par la formule :

Le pourcentage d'hétérozygotes (animaux impurs) à la génération n est égal à

$$\frac{1}{2^n}$$

À la huitième génération, il n'y a plus qu'un sujet impur sur 256. En comptant une génération tous les trois ans, (ce qui est optimiste), la constitution d'un troupeau zébu Scindh pur par croisement continu, (la méthode la plus rapide) nécessite donc une vingtaine d'années d'efforts suivis. Comme un géniteur mâle ne peut être utilisé que pendant une période de cinq ans environ, il faut envisager trois ou quatre importations échelonnées de géniteurs pour atteindre ce résultat.

L'insémination peut être d'un grand secours, mais des essais pré-alables seront indispensables, car nous ignorons encore le comportement du taureau zébu à la récolte artificielle de la semence, et sa biologie spermatique.

En résumé, les objectifs de l'élevage bovin tunisien sont :

— Produire du lait et de la viande avec les races Montbéliarde et Schwytz, éventuellement la race Tarentaise.

— Produire de la viande et du lait avec divers croisements de première génération :

Schwytz X Scindh,

Schwytz X Brune de l'Atlas,

Scindh X Tarentaise.

— Produire de la viande avec :

a) La race brune de l'Atlas épurée, sélectionnée, améliorée;

b) Le croisement Scindh X Brune de l'Atlas.

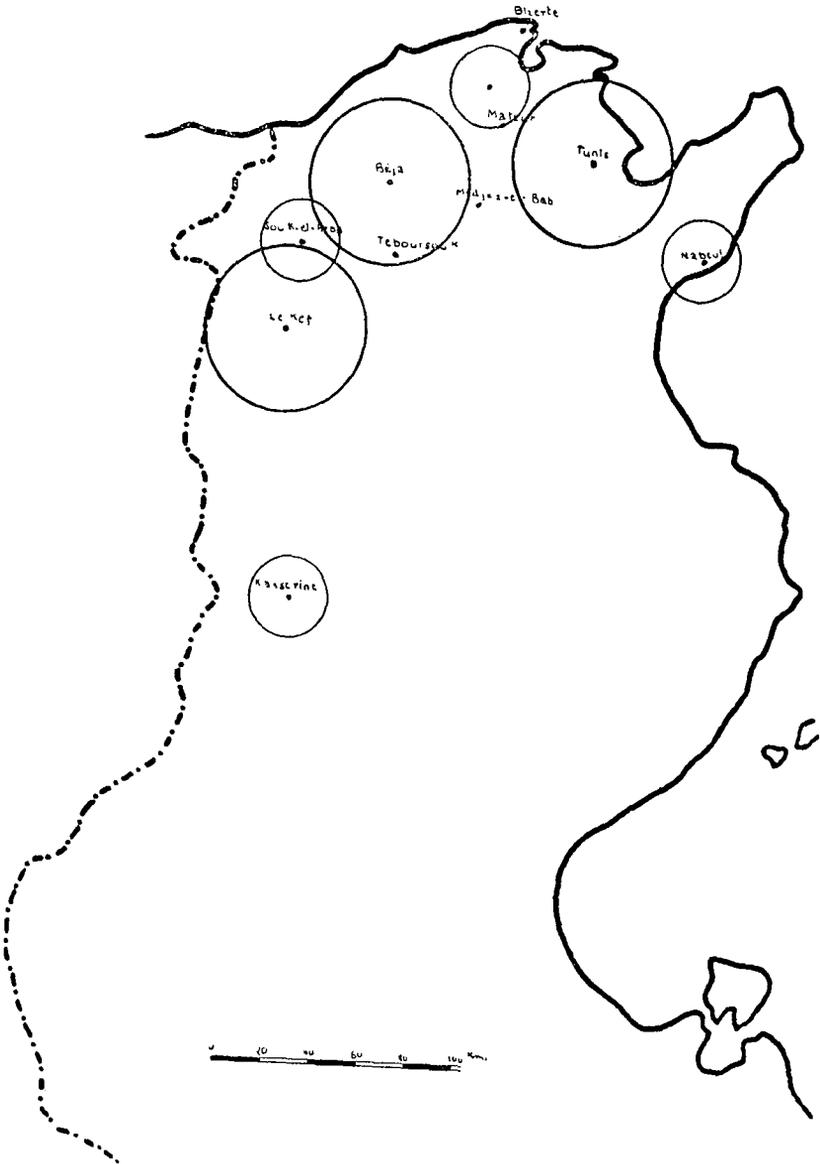
En fonction de ces données, l'implantation rationnelle des Centres et sous-centres d'Insémination se résume dans la carte ci-jointe, qui indique schématiquement les aires d'action.

Deux centres fonctionnent actuellement : Tunis et Béja.

L'implantation est faite en tenant compte de la densité de la population bovine et des distances. En France, on considère que pour pouvoir équilibrer son budget, un centre d'insémination doit pouvoir inséminer, par an, dans un rayon d'une trentaine de kilomètres, 4.000 à 5.000 vaches, ce qui nécessite au moins trois taureaux par race pour pouvoir travailler avec une sécurité suffisante. Un sous-centre est viable s'il peut effectuer avec un inséminateur 1.000 à 1.500 inséminations dans un rayon de 20 kilomètres. Il suffit que le sous-centre soit relié au centre par un moyen de communication rapide : train ou autocar.

La densité bovine plus faible en Tunisie ne donne pas des conditions aussi favorables. L'aide de l'Etat est indispensable pendant les années de démarrage.

IMPLANTATION THEORIQUE
DES CENTRES D'INSEMINATION



Le choix des taureaux des centres d'insémination est difficile. De leur valeur génétique dépend la valeur de leur nombreuse descendance.

— Le taureau doit être inscrit à titre définitif au livre généalogique de sa race et compter à ce livre au moins deux générations de parents inscrits.

— Avoir produit au moins dix veaux au vu desquels il aura été possible d'apprécier la transmission des caractères exprimant la pureté de race.

— La mère et les grand'mères du taureau doivent avoir été soumises au contrôle laitier et beurrier et ce contrôle doit avoir accusé une production laitière et un taux butyreux supérieurs ou égaux à des minima fixés pour chaque race. Voici les performances exigées :

<i>Montbéliarde</i>	Mère	Lait à la première lactation : 3.000 kg.
	et	Lactation à l'âge adulte : 4.000 kg.
	grand'mères	Taux butyreux : 37.
<i>Schwytz</i>	Mère	Lactations adultes : 4.250 kg.
	et	
	grand'mères	Taux butyreux : 40.

La Tunisie pouvait se montrer moins exigeante que la Métropole en raison de la qualité inférieure de son cheptel. Néanmoins, le Docteur Ménager, de l'Institut Arloing, et moi-même avons tenu à choisir les taureaux du Centre de Tunis conformément à ces normes.

Le pedigree du taureau « Luron », publié ci-contre, montre sa valeur.

Les deux Centres de Tunis et de Béja utilisent les services de six taureaux de grande valeur : 4 à Tunis, 2 à Béja. Trois sont de race Montbéliarde, deux de race Schwytz, un de race Tarentaise.

Il est désirable qu'à ces géniteurs puissent être adjoints le plus rapidement possible des taureaux Bruns de l'Atlas et des Scindh.



« Luron »

TAUREAU « LURON ». Race Montbéliarde

Robe pie-rouge. Tête blanche.

Tache rouge au passage des sangles côté droit.

Tache rouge au passage des sangles côté gauche.

Mère: «Belette» 19831 84.00	«Ténor» 5312 84.70	« Radieux » 4454 87.20	} Namur » 2182 83.10	+2			
				} « Ondoyante » 10782 83.10	+2		
					} « Néron » 2171 77.30		
						} «Nageuse» 7454 78.10	+5
							} « Ponney » 3064 77.2
} « Plus Belle » 4980 76.8	+2						
	} « Lisette » 4892 78.5						
		} « Canari » 6696 85.30	} « Apis » 6056 83.50	+8			
				} « Epervier » 7711 82.00	} « Qualiteuse » 12559 80.70	+20 dont «Parfaite» 171.	
						} « Charmante » 22219 80.25	} « Ténor » 5312 84.70
} « Néva » 7558 79.50							
	} « Ponney » 3064 77.20						
		} « Ramelle » 14588 80.30	} « Plus Belle » 4980 76.80				
				} « Myrtille » 7559 77.90	} « Kalyle » 1175		

PERFORMANCES LAITIÈRES DES ASCENDANTS FEMELLES

NUMERO	1 ^{er} Contrôle		2 ^e Contrôle		3 ^e Contrôle	
	Lait	Beurre	Lait	Beurre	Lait	Beurre
« Belette » 19831	3568		3144			
« Ramelle » 14588	3570	129	3984	176		
« Quenouille » 12404	4740	188				
« Charmante » 22219	2898	134				
« Ondoyante » 10782	3267	142	4566	211	4965	214
« Nageuse » 7454	4593	186				
« Qualiteuse » 12559	4800	160				
« Parfaite » 171	7083	306				

Les inséminations ont débuté il y a plus d'un an et les premières naissances ont donné des veaux bien typés promettant une amélioration importante.

A titre d'exemple, voici les méthodes de sélection employées par le Centre de Tunis.

Chaque vache porte un numéro. A son nom et à son numéro, il est constitué une fiche de sélection. L'hérédité des caractères laitiers-beurriers est assez mal connue. La théorie qui explique le mieux les faits est celle qui admet l'action de facteurs quantitatifs multiples, homodynames, à effets cumulatifs. Le Herd-Book Frison qui a obtenu de très beaux résultats a basé ses travaux sur l'action de quatre couples de facteurs. Il est à peu près certain que c'est là une hypothèse de travail très simplifiée. En effet, des études récentes sur la race Normande montrent qu'il faudrait admettre l'action d'au moins dix couples de facteurs. Lorsqu'on admet l'existence d'un grand nombre de couples mendéliens, le nombre de combinaisons possibles, et, par conséquent, la diversité des animaux augmentent dans d'énormes proportions.

Si n est le nombre de couples, le nombre total de combinaisons est $N = 4^n$.

Les fréquences théoriques des diverses combinaisons sont données par le développement du binôme $(1+1)^n$.

Avec quatre couples on a :

$$N = 256, \text{ avec dix couples } N = 1.048.576.$$

L'étude des fréquences montre que ce sont les formules moyennes (c'est-à-dire les animaux ayant des rendements moyens) qui sont les plus nombreuses. Il en résulte qu'il est assez facile de faire progresser les rendements d'une population médiocre (cas de la Tunisie) jus qu'à un niveau moyen. Il suffit d'utiliser des géniteurs simplement convenables. Pour dépasser la moyenne, c'est plus difficile, car il faut avoir recours à des taureaux exceptionnels, à des taureaux « ruceurs ». Ceux-ci ne peuvent être découverts qu'en examinant leur

descendance. Le pedigree, c'est-à-dire l'ascendance d'un taureau fournit des présomptions sérieuses sur sa valeur. Il ne donne pas la certitude.

Soit, le taureau « Luron » sur lequel on fonde des espoirs. « Luron » aura un certain nombre de descendantes dont il sera possible de mesurer le rendement. Les rendements de ces filles seront comparés avec ceux de leurs mères. S'ils sont supérieurs, l'amélioration ne pourra provenir que du taureau.

La comparaison des rendements mères-filles est faite à l'aide de méthodes scientifiques assez complexes. Ces méthodes permettent de déterminer la formule génétique du taureau quand on admet la théorie classique sur l'hérédité quantitative. Nous donnons un exemple de graphique de comparaison.

L'épreuve des taureaux par la descendance est compliquée, longue et onéreuse, mais elle seule est capable de conduire à une amélioration ultérieure rapide et importante des rendements. Lorsqu'un taureau raceur a été décelé, son utilisation à plein, par l'insémination artificielle, s'impose, et ceci aussi longtemps que possible. La semence des bons taureaux doit être utilisée jusqu'à ce que le déclin physiologique rende le taureau inapte.

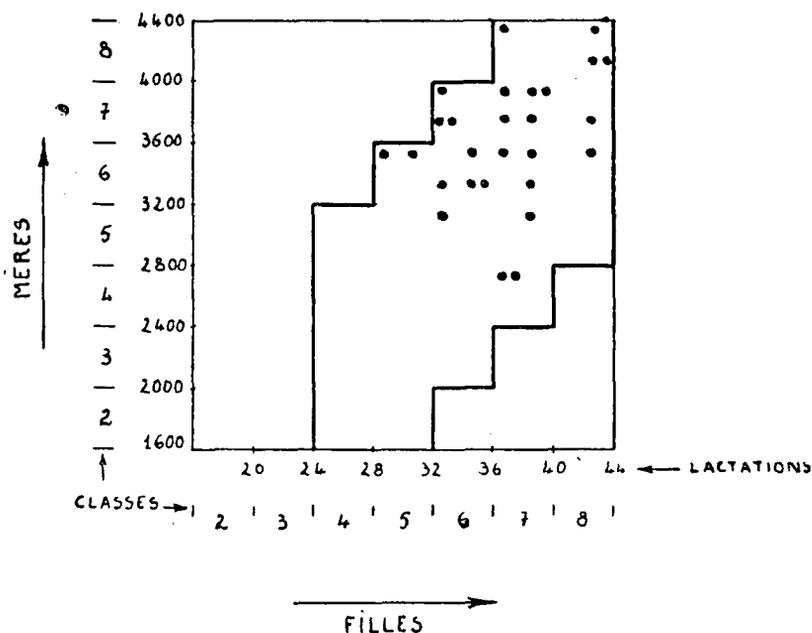
La détection des raceurs est un des problèmes fondamentaux de la Zootechnie. Le Danemark et l'Angleterre ont décidé la création de véritables stations d'essai des taureaux. Lorsqu'un sujet, par son ascendance, sera présumé capable d'améliorer le cheptel, il sera dirigé sur une station. Là, il sera uni à 100 vaches d'ascendance connue et de rendements contrôlés. On attendra ensuite que les filles de ce taureau aient fourni deux lactations et on fera la comparaison mères-filles. Le taureau sera alors âgé d'au moins huit ans. Si la preuve de son rôle améliorateur est faite, alors, mais alors seulement, il sera utilisé pour l'insémination. Une telle organisation suppose un investissement initial de capitaux très important, mais elle est rentable par l'amélioration générale du cheptel qu'elle conditionnera.

La Tunisie ne peut se permettre un tel luxe pour l'instant. Elle se doit cependant d'améliorer les rendements de son cheptel par l'emploi d'excellents géniteurs. Nous pensons avoir montré que l'insémination est l'unique moyen de progresser rapidement en matière d'élevage bovin.

Le problème de l'amélioration du troupeau ovin présente en Tunisie autant, et même plus, d'importance que le problème de l'élevage bovin.

Nous avons dit que la technique de l'insémination des ovins était bien au point. L'aspect économique est plus difficile. Les transports constituent le poste majeur des dépenses des Centres. La période des chaleurs dans les troupeaux ovins s'étend sur un mois au moins. Les inséminateurs ne peuvent pas faire trente kilomètres pour aller inséminer chaque jour quelques brebis dans un troupeau. Ce serait trop coûteux. Une solution pour les grands troupeaux consiste à faire l'insémination sur place. Le propriétaire d'un grand troupeau, de plu-

GRAPHIQUE INDICANT L'INFLUENCE DU TAUREAU SUR L'APTITUDE LAITIÈRE DE SES FILLES COMPARÉE À CELLE DES MÈRES



FORMULE LAITIÈRE DU TAUREAU . $\frac{\bullet \bullet \bullet \bullet}{\bullet \bullet \bullet \circ}$

siieurs milliers de têtes par exemple, peut détacher un membre de son personnel à l'Institut Arloing de Tunis pour recevoir une formation d'inséminateur. Ce spécialiste ferait ensuite les inséminations dans le troupeau en utilisant les meilleurs béliers. Le matériel indispensable est peu coûteux.

Des recherches sont entreprises pour provoquer l'ovulation chez les brebis, grouper les chaleurs et même obtenir la polyovulie. Elles ne sont pas encore sorties du domaine des laboratoires.

La Tunisie, après la Métropole, s'est engagée dans la voie novatrice de l'insémination artificielle. On peut espérer que d'ici quelques années, les heureux effets de cette méthode se feront sentir. Nul doute que les résultats viendront récompenser les efforts des zootechniciens et les espoirs des éleveurs qui auront eu foi dans la Science appliquée.

Robert PISSALOUX,
Ingénieur agronome,
Professeur à l'École Coloniale d'Agriculture
de Tunis.