

**REVUE****Les climats chauds et l'activité sexuelle**

par M.-G. CURASSON

*Si le printemps est la grande saison nuptiale, c'est qu'à cette époque de l'année, la lumière vive fait généreusement sécréter les hypophyses. Apollon travaille pour Éros.*

J. ROSTAND.

L'action inhibitrice des climats chauds sur l'activité sexuelle des reproducteurs, mâles et femelles — mais surtout des premiers — est connue depuis longtemps. Mais c'est au cours des dernières années qu'une analyse, encore incomplète, des divers facteurs qui interviennent en l'espèce, a été entreprise. C'est l'ensemble des recherches expérimentales et des observations pratiques qui ont été faites que nous résumons ici.

**ACTION DE LA CHALEUR**

Le climat chaud intervient dans l'activité sexuelle de deux façons, directement parce que la chaleur est un facteur essentiel de régulation scrotale de la spermatogénèse, cette spermatogénèse ne pouvant se faire correctement que dans des conditions déterminées de température scrotale; indirectement parce que la chaleur agit sur les fonctions endocrines.

**1° Action directe de la chaleur.** — La chaleur agit directement sur le testicule qui y est exposé en causant des troubles de la spermatogénèse. C'est ce que montrent diverses expériences et observations faites chez les animaux de laboratoire ou les animaux de ferme. Moore (1922), Fukui (1923), montrent que chez le cobaye, si on confine le testicule dans la cavité abdominale, la spermatogénèse ne se produit plus; l'application de chaleur sur les bourses a le même effet.

Chez le bélier, à la saison de monte, la température du scrotum et celle du centre du testicule sont respectivement de 6°5 et 4°9 au-dessous de la température rectale. Si on enferme le scrotum dans un sac de laine, l'épithélium séminifère commence à dégénérer au bout de quatre jours; après seize semaines, la dégénérescence est très avancée et les spermatozoïdes deviennent anormaux, perdant notamment leur tête et leur queue. La régénération de l'épithélium se produit dès qu'on enlève le sac. On peut

remarquer, d'autre part, que la stérilité disparaît chez certains béliers quand on enlève la laine en excès sur les membres postérieurs et l'abdomen (Philipps et McKenzie, 1934).

Toujours chez le bélier, quand le scrotum est exposé au soleil, les spermatozoïdes deviennent vite anormaux; après trois semaines d'exposition, la glande a, au point de vue histologique, l'aspect des testicules ectopiques; les canaux séminifères ne renferment plus de spermatozoïdes (McKenzie et Berliner, 1937). On obtient le même résultat en appliquant du collodion sur le scrotum; au bout de dix-huit jours d'application, on peut obtenir la restauration gonadique en cinquante-quatre à soixante-quinze jours (Andreevsky, 1939).

C'est le dartos qui règle la température en se relâchant en été; cette action du dartos comporterait une réaction vasculaire, des contractions ou des relâchements (Quinlan, 1941).

Dans les conditions ordinaires, c'est donc le dartos, tunique musculaire, qui assure la thermorégulation: l'accroissement de la température provoque un relâchement de la tunique, ce qui éloigne le testicule de la cavité abdominale; pour les températures de 6 à 24°, il y a un constant ajustement du scrotum. C'est l'hormone testiculaire qui règle les mouvements du dartos.

Ce comportement du dartos explique les différences observées chez des animaux de races différentes. Ainsi, alors que, au moment des grandes chaleurs, la température du scrotum peut atteindre 46° et celle du testicule 41° (température à laquelle les spermatozoïdes sont tués), on observe que la peau du scrotum des Afrikander se contracte, se ride et devient mauvaise conductrice, en même temps que le testicule se rétracte. Or, la peau des Afrikander est beaucoup plus épaisse que celle des taureaux de race européenne (0 cm. 4 au lieu de 0 cm. 15 ou 0 cm. 2 (Scholtz et Badenhorst, 1940)).

Si on chauffe expérimentalement le scrotum ou si

on maintient le testicule dans l'abdomen, on provoque la désintégration de l'épithélium germinal; la spermatogénèse n'est donc possible que parce que la température du scrotum est plus basse que celle de l'abdomen; chez l'homme, la moyenne de la température scrotale est inférieure de 2% à celle de la fosse iliaque. Aussi, la descente du testicule pourrait-elle être considérée comme une véritable migration à la recherche d'une température plus basse (Bade-noch, 1945), migration qui produit un effet contraire quand la température extérieure amène un échauffement du scrotum. Cette migration se produit chez tous les mammifères, sauf de rares exceptions (éléphant, baleine). Ainsi s'explique la stérilité des animaux cryptorchides, chez lesquels, cependant, le tissu interstitiel continue à sécréter l'hormone mâle.

**2° Action indirecte de la chaleur.** — La stérilité d'été observée chez le bélier est liée à un mauvais fonctionnement de la thyroïde en période chaude.

Si on cherche à combattre cette stérilité qui frappe temporairement les béliers, on observe que l'administration quotidienne de thyroxine (1 mmgr. sous la peau) ne prévient pas la diminution progressive de la mobilité des spermatozoïdes, mais fixe la production de ceux-ci à un taux supérieur à celui qui existait avant l'expérience; ce taux demeure malgré les fluctuations de la température et de l'humidité; la thyroxine évite aussi les troubles de la spermatogénèse, mais la baisse de l'activité des tissus interstitiels n'est pas affectée. Ces résultats sont confirmés par l'administration de caséine iodée (1 gramme par jour). D'autre part, on peut provoquer des symptômes analogues à ceux de la stérilité d'été par l'administration de thiouracil et combattre ces effets par la thyroxine ou la caséine iodée; d'où la conclusion que la glande thyroïde joue un rôle majeur dans la physiologie de la reproduction, chez le bélier, et que c'est par son intermédiaire qu'agit la température (Bogart et Mayer, 1946).

Chez le bélier, la production du sperme décroît après thyroïdectomie et s'élève avec l'administration de thyroxine. Chez le taureau, la thyroïdectomie n'aurait pas d'effet sur la production du sperme, mais inhibe le désir sexuel.

On a observé que pendant les mois chauds le thymus de mullards adultes est dix fois plus volumineux que pendant les autres mois et égal à celui de jeunes animaux. Cela correspond à la période de production minimum des hormones sexuelles, ce qui permettrait de penser que la régénération du thymus est due à la cessation temporaire du rôle inhibiteur des hormones sexuelles (Höhn, 1947).

En ce qui concerne l'action de la chaleur sur la fécondité des femelles domestiques, on est moins

bien renseigné. Le rôle respectif des divers facteurs qu'on peut accuser dans la faible fécondité des vaches en régions tropicales est mal déterminé. Cependant, les observations de Villegar semblent bien permettre d'accorder à la chaleur, en dehors des autres facteurs, une action propre. En effet, à Singapour, des vaches de race Holstein, placées dans une étable climatisée à 21° C, sont fécondées dans la proportion de 58 %, alors que les mêmes vaches, dans un abri exposé à la température tropicale, ne sont fécondées que dans la proportion de 25 %, les autres conditions d'entretien restant les mêmes.

### ACTION DE LA LUMIÈRE

L'expérimentation et l'observation montrent l'influence marquée de la lumière sur l'activité sexuelle chez les mammifères et les oiseaux.

La lumière a un effet direct sur l'appareil génital des oiseaux : on stimule la ponte des poules en soumettant, la nuit, le poulailler à l'éclairage électrique. On peut provoquer, en trois semaines, la puberté de canards mâles immatures et aussi le réveil génésique d'adultes au repos génésique par une exposition journalière de seize heures à la lumière artificielle. La température, le travail musculaire, n'interviennent pas dans la modification des organes reproducteurs. C'est par l'intermédiaire des yeux que l'action stimulante de la lumière s'exerce; en effet, la maturité génitale est obtenue chez des canards qu'on expose à la lumière, revêtus d'un manteau perforé seulement au niveau des yeux. La femelle est sensible à l'égal du mâle. La lumière active la préhypophyse, glande dont la sécrétion provoque le développement ou le réveil physiologique des organes génitaux (J. Benoit).

De même que la production des œufs, la spermatogénèse paraît influencée, chez le coq, par la longueur des jours; le volume du sperme, le nombre des spermatozoïdes sont influencés par la saison et plus importants en été qu'en hiver (Parker McSpadden, 1943).

L'expérimentation montre que l'activité thyroïdienne, chez les jeunes poulets tout au moins, est influencée par l'intensité de la lumière beaucoup plus que par la nature de celle-ci.

Des phénomènes du même ordre peuvent s'observer chez certains mammifères : alors que le furet n'est fécond qu'entre les mois de février et août, on peut prolonger cette période d'activité par exposition prolongée à la lumière. Comme chez les oiseaux, la lumière excite la préhypophyse. On soumet vainement à la lumière les furets privés de cette glande.

Des observations faites en Afrique du Sud (Duke

of Bedford et Marshall, 1942) ont montré que, comme d'autres mammifères dont la période de reproduction est fixée en régions tempérées, le furet voit la période de reproduction se modifier quand il est transporté dans l'hémisphère sud, s'adaptant aux nouvelles conditions de milieu. Par contre, des ruminants introduits des régions tropicales en Angleterre conservent leur rythme sexuel; il semble que les espèces tropicales, habituées à l'uniformité des conditions climatiques, notamment l'exposition à la lumière au cours de l'année, n'ont pas acquis, comme les animaux des régions tempérées, la faculté de répondre aux variations saisonnières.

La lumière agirait de la façon suivante : « les réflexes opto-sexuels sont des réflexes où l'excitant lumineux, agissant sur la rétine, déclenche finalement l'activité des gonades (ovaires, testicules) quand ces glandes se trouvent physiologiquement au repos, ou entraîne une suractivité des gonades quand ces glandes fonctionnent normalement » (R. Collin). C'est une stimulation hypophysaire qui intervient, puisque les furets hypophysectomisés ne sont plus sensibles à la lumière. Cependant la lumière paraît agir directement sur l'hypothalamus, indépendamment des voies optiques, puisque la réponse gonadique à l'éclairement de la tête se fait chez le canard qui a subi l'ablation des yeux (Benoît).

Le rôle de la lumière se fait aussi par l'intermédiaire de l'hypophyse chez les mammifères. On sait par les expériences sur les rongeurs que l'hypophysectomie arrête l'activité spermatogénétique de la gonade mâle; on sait aussi que les injections d'hormone gonadotrope, chez le taureau, amènent un accroissement dans la concentration et la motilité des spermatozoïdes.

Diverses autres observations montrent l'action de la lumière : la richesse de l'antéhypophyse en hormones gonadotropes est plus grande au début du printemps (Friedman, 1939); l'apparition des cycles œstraux, chez la chèvre, est influencée par la lumière (Bessonnette, 1941). Cependant, des expériences prolongées, sous le climat d'Afrique du Sud, ont montré que les vaches en liberté, profitant de la lumière solaire, ne se comportent pas de façon différente que les vaches vivant à l'étable, au point de vue de la fécondité (Quinlan et collab. 1948).

En exposant des brebis et des béliers en des périodes de plus en plus longues à la lumière, alors qu'un groupe semblable est soumis à des expositions de plus en plus courtes, Yeates (1949) arrive à cette conclusion que la saison naturelle, au point de vue sexuel, peut être modifiée et même inversée par une modification de la durée journalière d'exposition à la lumière.

L'apparition de cette période d'activité sexuelle fait suite à l'exposition à des « photopériodes »

décroissantes, alors que l'allongement de cette exposition cause la cessation du cycle œstral.

## ACTION DE L'ALIMENTATION

C'est par voie indirecte que le climat agit par l'intermédiaire de l'alimentation. Dans une même région, le régime a un effet plus ou moins marqué selon que l'éleveur compense plus ou moins les insuffisances de la flore fourragère locale. Il est évident que tout régime déficitaire diminue les facultés reproductrices en agissant sur les glandes endocrines. On conçoit combien l'action dépressive des carences multiples doit s'exercer sur les reproducteurs des races rustiques des zones chaudes d'élevage extensif qui ne trouvent, la plupart du temps, en saison chaude et sèche, que des herbes desséchées, lavées par les dernières pluies, et privées de bien des éléments de la plante verte. Cela explique que l'activité sexuelle soit bien plus marquée quand, en saison des pluies, les animaux ont à leur disposition des pâturages verts. On peut remarquer ainsi, chez les vaches des races de l'ouest africain — bien que la période des chaleurs soit moins régulière que chez les races européennes — que les chaleurs offrent la plus grande fréquence au début et au cours de l'hivernage. En Indochine également, ainsi que le fait remarquer Baradat pour les animaux du Cambodge, les variations de la fécondité, d'un village à l'autre, tiennent à la valeur des pâturages ou à la faveur des précipitations atmosphériques qui accélèrent la pousse de l'herbe à l'époque du rut, « chose digne de remarque. Chez les bovidés et cervidés sauvages, la saison du rut est conditionnée tant par la présence de vitamine E, phosphore et protéine dans l'herbe nouvelle, que par la durée de la gestation, les espèces à gestation de longue durée entrant en rut les premières ».

Des expériences réalisées en Nouvelles-Galles du Sud sur des béliers placés artificiellement dans différentes conditions de climat et d'alimentation ont montré que la dégénérescence séminale se produit environ six mois après que toute verdure a disparu des pâturages et quatre mois après le commencement d'une période de chaleur où le maximum de température diurne dépasse 32°. La régénération ne se produit que deux mois après le retour à des conditions normales (Gunn et collab., 1942). Ainsi s'expliquent de longues périodes de stérilité chez le bélier.

Parmi les carences que subissent les animaux des tropiques, la carence en éléments azotés a une grande importance, que la carence soit quantitative ou qualitative. La carence quantitative est très marquée en saison sèche et la carence qualitative encore plus, car elle porte sur divers acides aminés. Or, on sait

que le manque de certains de ces éléments, particulièrement la lysine, le tryptophane, provoque la formation de spermatozoïdes anormaux, la diminution de la mobilité des spermatozoïdes et même l'azoospermie.

Lors de déficience totale en protéines, il peut y avoir cessation totale des chaleurs, ce qui paraît dû au manque d'hormones anté-hypophysaires.

Les avitaminoses, plus que les autres carences, ont influence sur l'activité sexuelle. En régions chaudes et sèches, c'est particulièrement vrai pour l'avitaminose A.

La déficience en vitamine A, même quand elle n'affecte pas apparemment la santé d'un sujet, peut diminuer la valeur fonctionnelle du testicule et aussi celle de l'ovaire. Chez un taureau mort d'une carence grave en vitamine A, on peut ne trouver aucun spermatozoïde dans le testicule et les conduits génitaux. Chez les animaux recevant une ration apparemment suffisante, mais carencée en vitamine A, l'héméralopie précède, en général, l'atteinte testiculaire; on observe alors des dégénérescences séminales graves qu'un régime convenable peut faire rétro-céder si l'épithélium des tubes séminifères n'est pas détruit (Gallien et Roux, 1948). Il y a là une différence avec la stérilité causée par la chaleur; dans ce dernier cas, ce sont les spermatozoïdes qui sont touchés, alors que dans le cas d'avitaminose A, c'est surtout le tissu germinal des tubes séminifères qui dégénère, et c'est plus grave.

La déficience en vitamine A agit aussi chez les femelles en amenant l'irrégularité ou la cessation de l'œstrus. On sait aussi que, dans ce cas, il y a souvent avortement et rétention de l'arrière-faix et que, fréquemment, après un avortement, les chaleurs ne réapparaissent qu'avec une ration assez riche en vitamine A.

La carence en vitamine C est moins à craindre — malgré la fragilité de cette vitamine et son absence dans les herbes desséchées — parce que les bovins notamment paraissent pouvoir en faire provision en bonne saison; cependant l'acide ascorbique doit jouer un rôle non négligeable dans la spermatogénèse, puisque la teneur du sperme en cette substance est d'autant plus forte que la fécondité est plus grande et que les injections sous-cutanées du produit sont suivies d'une amélioration chez les taureaux déficients.

La carence en vitamine E, chez les animaux de laboratoire, cause des lésions testiculaires graves. Chez nos reproducteurs, les accidents sont moins à redouter, cette vitamine étant relativement répandue dans les aliments. Cependant, on a pu rapprocher un manque de cet élément, en saison particulièrement déficiente, de la dominance de la stérilité à ce moment, aussi bien chez la brebis que chez la

vache, et aussi de certains avortements sporadiques chez la jument.

Il nous faudrait aussi tenir compte du rôle que peuvent jouer certains éléments minéraux de la ration. La carence phospho-calcique, si fréquente en beaucoup de régions tropicales, agit sur la fécondité des mâles et des femelles. Cette déficience cause la raréfaction des chaleurs, et l'administration de phosphore amène un lent retour à un état normal. D'autre part, l'administration de phosphate de chaux accroît la production du sperme. Les produits iodés donnés au taureau ou au bélier activent la mobilité du spermatozoïde, probablement par action sur la thyroïde, ce qui est à rapprocher du rôle de cette dernière dans la physiologie de la reproduction. On sait que, dans diverses régions tropicales, le manque d'iode est invoqué pour expliquer des lésions de la thyroïde.

#### ACTION DE DIVERS FACTEURS

Plus ou moins liés au climat, divers facteurs peuvent intervenir, à côté des précédents. On peut concevoir, d'après ce que nous savons de l'action de la chaleur, qu'une stérilité provisoire ou plus simplement des altérations plus ou moins marquées des qualités du sperme peuvent provenir d'une augmentation de la chaleur interne par exposition au soleil, par l'exercice, par une maladie fébrile. En ce qui concerne l'exposition à une chaleur élevée, nous savons que la sensibilité est variable avec les races et les individus et que l'état général de l'animal, ainsi que l'alimentation, interviennent dans la régulation thermique.

Chez le mouton, en particulier, on a observé que les animaux en mauvais état général et mal alimentés voient leur température rectale monter rapidement. On a vu, en de telles circonstances, la température rectale atteindre 40°8; chez des chèvres, on a noté 41°2.

La moindre résistance des races européennes et leur sensibilité plus grande à l'exposition au soleil a été remarquée un peu partout. Ainsi, au Soudan égyptien, les bovins européens, comparativement aux zébus, placés dans les mêmes conditions d'entretien, traduisent leur sensibilité par des oscillations thermiques accompagnées de baisse de la fécondité. Au Soudan français, nous avons observé, en 1929, une véritable azoospermie chez un taureau normand importé qui avait présenté, quelques jours auparavant, des signes très graves de congestion après s'être échappé et être resté exposé plusieurs heures au soleil d'avril. D'ailleurs, les observations sur l'action stérilisante de l'hyperthermie du testicule permettent de penser que les fonctions sexuelles



sont régulièrement gênées chez des animaux qui présentent, comme cela a été observé, des différences de plus de 2° au cours de la journée.

De même s'explique la stérilité chez les animaux qui subissent l'assaut des trypanosomiasés, avec des poussées fébriles plus ou moins fréquentes et souvent importantes.

Les divers facteurs qui, en régions chaudes, peuvent influencer la fécondité n'agissent pas toujours séparément; au contraire, leurs effets sont souvent conjoints; c'est le cas en saison sèche, où la chaleur ajoute son action à celle d'une alimentation déficiente. Aussi observe-t-on, comme cela a été fait au Venezuela, qu'à ce moment les effets conjugués de la haute température, du manque d'eau et de la pauvreté de la ration ont pour résultat, non seulement de diminuer l'appétit sexuel des taureaux, mais aussi d'augmenter la proportion des anomalies du sperme.

Au contraire, en saison favorable, les facteurs positifs s'additionnent. L'éveil génital printanier s'explique par une température plus douce, une luminosité plus grande, un exercice succédant à une stabulation prolongée, une mise dans les pâturages renaissants; en un mot par les actions combinées des principaux facteurs externes qui donnent à la nutrition générale toute sa valeur (Lesbouyries, 1949).

### CONSÉQUENCES RÉSULTANT DES DIVERS FACTEURS

Il est d'observation courante que les mâles des espèces domestiques, quand on les importe dans les régions tropicales, surtout à la saison chaude et humide, manifestent de la nonchalance ou de la frigidité sexuelle; la faculté de reproduction des mâles paraît diminuée de façon constante dans de telles régions. Ainsi, d'après Dawson (1938), les mâles des stations expérimentales du sud des États-Unis fournissent 36 % de saillies positives, alors que la proportion est de 49 % pour ceux des stations du nord et de l'ouest, et cela serait dû à ce que la température et l'humidité sont plus fortes dans le sud.

On a remarqué aussi, particulièrement en Afrique du Sud, que les taureaux de race européenne sont temporairement stériles au moment des grandes chaleurs.

Il ne paraît pas qu'on ait jusqu'à présent fait en régions tropicales des observations analogues à celles qui ont été faites en régions tempérées sur les variations que peuvent subir, sous diverses influences climatiques, les qualités du sperme; les conclusions à ce sujet ne sont d'ailleurs pas toujours identiques; retenons que, dans le Missouri, on n'aurait pas noté chez les taureaux adultes de variations saisonnières

marquées concernant le sperme (Swanson et Hermann, 1944). Par contre — et les observations et expériences citées plus haut le font prévoir — on a parfois constaté qu'il existe des variations saisonnières de divers ordres, en ce qui concerne le sperme, chez le taureau et le bélier. Chez le taureau, le volume du sperme peut être plus faible en été et, à cette saison, la proportion des spermatozoïdes anormaux est plus grande, le taux des saillies positives plus faible. Des observations du même ordre sont faites chez le bélier (Philipps et collab., 1943).

En saison chaude, le nombre des spermatozoïdes est très diminué chez le bélier, les spermatozoïdes anormaux sont plus nombreux, la motilité des gamètes est amoindrie, alors que le volume du sperme n'est pas modifié (Philipps et collab., 1943). A la même période, la spermatogénèse est diminuée chez les béliers appartenant à des races dont le scrotum est recouvert de laine.

Dans des expériences faites en Amérique du Nord, on a reconnu aussi que la fertilité des béliers est moindre au cours des grosses chaleurs d'été (Briggs et coll., 1942).

Mc Kenzie et Berliner (1937), étudiant en Amérique le comportement des béliers de races Shropshire et Hampshire constatent que, bien que l'appétit sexuel demeure toute l'année, l'acte de la copulation se déroule imparfaitement en février, mars et avril. A la fin de l'hiver, au début du printemps, le volume du sperme et sa concentration en spermatozoïdes sont diminués. La proportion des spermies atypiques est plus élevée chez les Shropshire que pendant la période d'activité normale.

Pendant la saison d'été, dans les troupeaux karakul, la maturité des cellules sexuelles des mâles est hâtée (Polikarpova et Panfilova, 1945).

Les variations saisonnières dans la fertilité des vaches et des taureaux fournisseurs de sperme pour la fécondation artificielle, s'observent dans un climat donné (New-York); l'influence est plus grande sur les jeunes animaux; le facteur principal est la durée de l'exposition à la lumière; d'où influence de l'intensité lumineuse (Mercier et Salisbury, 1947).

Dans ces observations, il faudrait tenir compte, ce qui est difficile, des variations qui existent dans la production des spermatozoïdes au niveau des différents tubules. Dans certains, l'activité est intense, dans d'autres elle est absente ou ralentie, d'où l'existence simultanée, dans une récolte de sperme, d'éléments normaux et anormaux.

En Europe, le nombre des vaches en chaleurs est faible d'octobre à avril; il a son maximum en mai et en été et de même rapidement en hiver.

En Amérique du Nord, la durée de l'oestrus n'est pas la même chez la vache zébu (4 h. 78 en moyenne) que chez les vaches métisses (Shorthorn-zébu) (7 h. 40

en moyenne). Mais l'influence saisonnière est la même : chez les unes comme chez les autres, l'accroissement de la température et de l'insolation amène un accroissement des fonctions sexuelles (Anderson, 1944).

Chez les races primitives de l'Afrique, la période des chaleurs de la vache est moins régulière que chez les races européennes; cependant, c'est au début et au cours de l'hivernage, c'est-à-dire de la saison où les pâturages sont dans le meilleur état, que l'on observe la plus grande fréquence.

Au Nyasaland, Wilson (1946) a observé que 61 % des veaux zébus naissent de juin à octobre, la moyenne des naissances étant alors de 30 pour 1.000 de l'effectif, alors qu'elle n'est plus que de 10 pour 1.000 de décembre à avril. Il y a donc un maximum d'activité sexuelle, chez les vaches, de septembre à décembre. C'est à cette période que la température atteint son maximum et dépasse 30°, que l'humidité relative est la plus faible (moins de 50 %) ainsi que les précipitations atmosphériques.

Les observations du même ordre ont été faites au Kenya : les naissances sont en plus faible proportion en janvier-février, pour toutes les vaches (zébus ou européennes) et en plus forte proportion en septembre-octobre. Dans une ferme où étaient entretenus des bovins du pays et des bovins importés, on a fait les remarques suivantes qui indiquent à la fois les variations saisonnières et les différences entre les vaches indigènes et les vaches importées. La proportion des saillies à résultat positif était la plus grande en janvier-février (saison sèche) chez les vaches zébus (88 %) comme chez les vaches importées (70 %); la proportion la plus faible pour les vaches de race européenne est en mai-juin (pluies) : 44 %; alors qu'elle reste uniformément de 70 % environ chez les vaches zébus, de mai à décembre. Cette fertilité moindre des vaches européennes s'observe aussi chez les taureaux : la fertilité de ces derniers varie de 62,8 % à 10,2 % avec une moyenne de 27,6 %, alors que celle des taureaux zébus va de 71,4 % à 85 %. Le nombre des saillies nécessaires pour assurer la fécondation d'une vache zébu est de 1,3 en moyenne, alors qu'il est de 3,6 pour une vache importée.

Le retour des chaleurs se fait après la mise bas, en moyenne en soixante-quatorze jours chez les vaches de race européenne, en cinquante-cinq jours chez les vaches zébus; pour toutes les vaches, cette période est plus courte quand la mise bas a lieu en septembre-octobre. Pour toutes les vaches également, la durée des chaleurs est raccourcie quand, en saison sèche, le manque de phosphore et de protéines est particulièrement marqué dans les herbes.

Au Cambodge (Baradat) la proportion des saillies

à résultat positif est beaucoup plus grande de février à mai; saison de repousse de l'herbe après les feux de brousse ou sur les rizières en chaume arrosées des premières pluies. C'est aussi la saison où l'œstrus est sinon plus durable, du moins le plus apparent. La plus grande proportion des mises bas chez les bovins sur savanes boisées, dans les conditions d'entretien semi-naturelles, s'observe de novembre à février. On observe d'après Baradat les pourcentages suivants : novembre 14 %, décembre 21 %, janvier 29 %, février 10 %, mars 5 %; ensemble des autres mois, 21 %.

En Europe, le bélier et surtout la brebis manifestent leur ardeur sexuelle en automne, parfois au printemps. La femelle est en œstre en été.

Chez la brebis, on observe des variations importantes en ce qui concerne le cycle œstral. On sait que les brebis vivant à l'état sauvage, telles les brebis Arkhar, sont mono-œstriennes : elles n'ont qu'un cycle œstral au cours de l'année. On observe également, dans les troupeaux nomades de l'ouest africain, que, de façon générale, les chaleurs apparaissent au début de l'hivernage ou au cours de celui-ci, en juin-juillet, à une période où l'herbe verte abonde.

Si on relève avec Lesbouyries (1949) les observations faites en diverses régions, on constate que si, de façon générale, le fonctionnement sexuel de la brebis est intermittent, avec le plus souvent une ou deux « breeding seasons », il peut devenir continu sous certaines conditions de climat et d'alimentation; on peut, en particulier, avec un régime approprié, faire apparaître les chaleurs entre les périodes habituelles de lutte; la saison de lutte n'est pas la même dans les deux hémisphères; ainsi, en Afrique du Sud, l'œstrus dure de septembre à décembre; mais les brebis transportées d'un hémisphère à l'autre s'adaptent aux changements de saison; cependant, des karakuls et des mérinos introduits au Kenya y présentent un type sexuel continu.

La jument, en Europe, offre presque toujours ses chaleurs au printemps (en relation avec l'habitude prise de faire faire les saillies au printemps également, la durée de la gestation étant d'un an). Chez 50 % des bêtes environ, il y a une nouvelle période sexuelle en automne. C'est également au printemps qu'aux États-Unis existe la « breeding season ». Par contre, en Afrique du Sud, cette saison s'étend de la mi-octobre à la mi-avril.

Si des diverses observations relatives, on peut tirer une conclusion, ce n'est qu'une vérification du fait bien connu que le milieu dans lequel se trouvent les géniteurs joue un grand rôle dans la fonction sexuelle. Qu'il s'agisse du mâle ou de la femelle, la physiologie de la fonction sexuelle est sous la

dépendance de facteurs internes (génétiques, endocriniens, neuro-humoral) et de facteurs externes, ces derniers étant surtout le climat et la nutrition. Or, la nutrition étant plus ou moins sous la dépendance du climat, et ce dernier influençant également les activités endocriniennes, on peut dire que le climat a une importance considérable sur la physiologie sexuelle et, par conséquent, sur la reproduction.

Cette action est si marquée qu'elle est apparue à certains comme dirimante et condamnant, en particulier, toute action amélioratrice chez les races

soumises au climat tropical. On n'en est heureusement pas là, et bien des effets du climat peuvent être tempérés par les mesures d'hygiène, en particulier celles de l'hygiène alimentaire. Trop souvent, dans l'appréciation pessimiste des résultats fournis par la sélection ou le croisement, on n'a pas tenu un compte suffisant des possibilités offertes à l'homme d'atténuer les effets du climat. L'importance du facteur humain est, dans ce cas, considérable; il permet souvent de se montrer audacieux quand, grâce à lui, les facteurs microbiens, parasitaires et alimentaires ont été disciplinés.