

ÉCOPHYSIOLOGIE. — *Cycle annuel de la testostéronémie et de la thyroxinémie chez le Blaireau européen (Meles meles L.). Note (*) de Daniel Maurel, Janie Joffre et Jean Boissin, présentée par M. Maurice Fontaine.*

La testostéronémie et la thyroxinémie présentent chez le Blaireau européen des variations saisonnières importantes. A de faibles concentrations plasmatiques en testostérone à la fin de l'été correspondent des taux importants de thyroxine. L'hiver, à partir du mois de décembre, au début de la séquence d'hypoactivité thyroïdienne, la reprise du fonctionnement testiculaire se manifeste. De février à début mai, la testostéronémie est élevée, puis, après une chute brutale mais fugace, on observe un nouveau maximum au cours du mois de juin. Le taux ne cesse ensuite de décroître au cours de l'été. L'hyperactivité thyroïdienne s'installe au fur et à mesure que la testostéronémie diminue.

In the male European Badger there are important variations in the plasma testosterone and thyroxine levels during the annual cycle.

During the summer, plasma testosterone concentrations are low while plasma thyroxine rises to a very high level. In winter, when the thyroid activity is minimal, testicular activity increases. From February to May, the plasma testosterone remains at a high level, and then, after a sudden fall, a second peak occurs in June at which time the concentration of thyroxine is low.

Le Blaireau, animal à biologie souterraine et à comportement nocturne, constitue un modèle écophysiologique intéressant dans la mesure où, en ce qui concerne le rythme annuel de l'activité générale locomotrice et comportementale, il paraît se situer entre les hibernants et les non hibernants.

Audy et Bonnin-Laffargue ⁽¹⁾ ont montré que le Blaireau présentait une activité spermatogénétique continue tout au long de l'année, mais qu'il existait un rythme saisonnier du poids des gonades et de la concentration testiculaire en testostérone traduisant une activité maximale en janvier et février.

Au niveau thyroïdien, l'étude de la captation glandulaire de l'iode radioactif prouve qu'il existe également un cycle annuel caractérisé par une hypoactivité hibernale et pré-estivale ⁽²⁾.

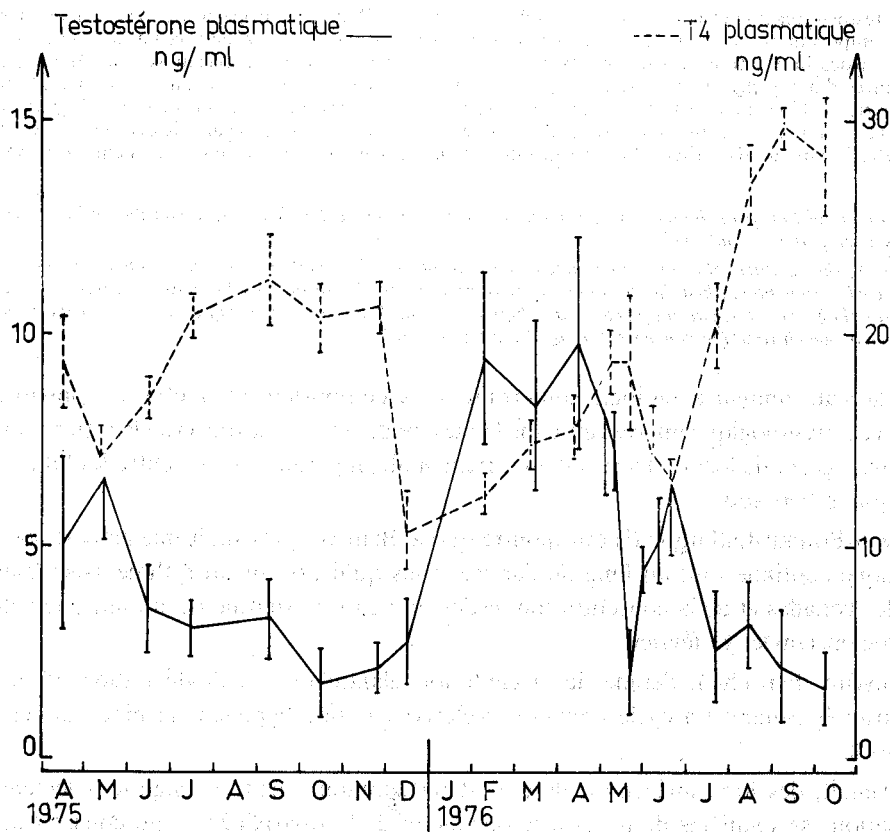
Il devenait, dès lors, intéressant de considérer simultanément et longitudinalement ⁽³⁾, les variations saisonnières de la testostéronémie et de la thyroxinémie qui constituent des paramètres de choix pour évaluer le niveau d'activité des deux fonctions endocriniennes étudiées.

MATÉRIEL ET MÉTHODES. — Les prélèvements sanguins ont été effectués sur des blaireaux adultes adaptés aux conditions de captivité, soumis aux variations naturelles de l'éclairement et de la température et nourris quotidiennement pendant toute la durée de l'expérience avec des poussins provenant d'un même élevage. Le nombre d'animaux utilisés varie de 6 à 12 selon la période de l'année. L'étude longitudinale ⁽³⁾ a été doublée par des observations réalisées sur des blaireaux récemment capturés.

La testostérone plasmatique a été dosée par radio-immuno-chimie selon la technique décrite par Jallageas ⁽⁴⁾ après extraction des stéroïdes à l'éther ⁽⁵⁾. La technique de dosage de la thyroxine plasmatique, par compétition isotopique, est celle décrite par Vigouroux ⁽⁶⁾ et modifiée par Astier et Coll. ^[(7), (8)].

RÉSULTATS. — L'examen de la courbe (*fig.*) montre que chez le Blaireau la testostéronémie présente un cycle annuel très net. Les valeurs les plus faibles sont situées entre la fin de l'été et le début de l'hiver. Au mois d'octobre, le point le plus bas, la concentration moyenne

est égale à $1,80 \pm 0,86$ ng/ml. Dès le mois de décembre, la reprise de l'activité endocrine du testicule se manifeste. Elle va conduire à un maximum qui dure plusieurs mois, de février (9,47 \pm 2,02 ng/ml) à la mi-mai (7,06 \pm 0,88 ng/ml). A la fin du mois de mai, cependant, le taux d'hormone diminue significativement par rapport aux mesures précédentes ($1,87 \pm 0,89$ ng/ml) et les valeurs ne sont plus statistiquement différentes de celles obtenues



Variations saisonnières de la testostéronémie et de la thyroïdémie
(moyenne \pm erreur standard).

à la fin de l'été ou en automne. Cet effondrement de la testostéronémie, observé chez tous les animaux étudiés, n'est que de brève durée. En effet, 1 mois plus tard, le taux de testostérone est redevenu statistiquement égal à celui mesuré au mois de mai ($6,53 \pm 1,07$ ng/ml vs $7,06 \pm 0,88$ ng/ml). A partir de ce dernier point préestival élevé, les valeurs ne cessent de décroître.

Le cycle de la thyroïdémie se déroule en opposition de phase par rapport à celui de la fonction endocrinienne précédemment considérée. En effet, quand le taux de testostérone est très bas, de juillet à décembre, la thyroïdémie est très élevée. Les plus fortes valeurs sont situées au mois de septembre (septembre 1975 : $22,60 \pm 2,2$ ng/ml) mais le taux s'effondre rapidement pour atteindre un niveau très bas à la mi-décembre ($11,7 \pm 0,70$ ng/ml). Pendant les mois d'hiver, alors que la concentration plasmatique en testostérone est très importante, on assiste à une lente élévation de la thyroïdémie jusqu'à la mi-mai ($18,68 \pm 1,56$ ng/ml). Après une tendance préestival à la diminution, concomitante de la deuxième activation

de fonctionnement testiculaire, la thyroïxémie s'élève à nouveau rapidement, à partir du mois de juillet pour atteindre le maximum situé encore en septembre (septembre 1976 : $29,83 \pm 0,98$ ng/ml). On notera un profil comparable des cycles d'une année sur l'autre mais il peut y avoir décalage aussi bien des minimums que des maximums.

En ce qui concerne les valeurs de testostérone et de thyroxine, on n'observe pas de différence entre les animaux récemment capturés (animaux libres) et ceux accoutumés à la captivité (animaux captifs).

DISCUSSION. — Si de très nombreux animaux, Mammifères ou Oiseaux, présentent également un démarrage hivernal du cycle sexuel, il est important de noter que, chez le Blaireau, le taux maximal d'hormone est atteint plus rapidement que chez la plupart des autres espèces. Les valeurs les plus élevées s'observent, en effet, dès le mois de février tandis qu'habituellement, le pic est franchement printanier [(⁴), (⁹), (¹⁰)]. La brève recrudescence secondaire, exprimant la bimodalité du rythme, présente aussi une nette avance de phase.

Aucune étude saisonnière et de longue durée du fonctionnement thyroïdien, basée sur la détermination du taux d'hormone dans le sang, n'a été encore entreprise chez les Mammifères sauvages. Eu égard aux variations annuelles observées, toute analyse comparative approfondie avec les résultats obtenus chez les autres Mammifères s'avère difficile. Un cycle annuel de la thyroïxémie présentant des variations d'amplitude comparables à celles observées chez le Blaireau a été décrit, d'autre part, chez le Canard par Jallageas (³).

Le cycle hormonal mis en évidence traduit un hyperfonctionnement thyroïdien estival et un hypofonctionnement hivernal et printanier. Une telle interprétation peut être avancée sûrement si l'on considère la parfaite concordance des résultats de la présente étude avec ceux déjà obtenus chez le Blaireau [(²), (¹¹)] à l'aide de tests conventionnels d'exploration thyroïdienne. En effet, à l'hyperthyroïxémie estivale correspondent une fixation thyroïdienne de l'iode (¹³¹I) élevée et une utilisation périphérique rapide, tandis que l'hiver, la chute du taux d'hormone est concomitante de la baisse de la fixation de l'iode et d'une diminution du métabolisme hormonal. Les évolutions printanières des trois paramètres considérés vont également dans le même sens.

D'autre part, chez d'autres Mammifères sauvages, des travaux antérieurs ont abouti à une conclusion analogue, Delost (¹²) chez l'Écureuil gris, *Sciurus vulgaris* et Rigaudière (¹³) chez divers Microtinés ont décrit une évolution saisonnière comparable à celle observée chez le Blaireau. Les cycles thyroïdiens mis en évidence chez le Castor canadien, *Castor canadensis* (¹⁴), le Rat musqué, *Ondatra zibethica* (¹⁵) ou le Cerf américain, *Odocoileus virginianus* (¹⁶) sont également caractérisés par une hypoactivité hivernale.

Si l'on considère maintenant simultanément, les variations annuelles de la testostéronémie et de la fonction thyroïdienne, l'existence des relations opposées de phase, fortuites ou causales, entre les deux rythmes, pose le problème d'éventuelles interactions endocriniennes qu'il conviendra de résoudre par une étude analytique basée sur des expériences physiologiques et bioclimatiques.

(*) Séance du 7 février 1977.

(¹) M. C. AUDY et M. BONNIN-LAFFARGUE, *Arch. Biol.*, 86, 1975, p. 223.

(²) D. MAUREL et J. JOFFRE, *Comptes rendus*, 281, série D, 1975, p. 1879.

(³) Étude réalisée sur les mêmes animaux au cours d'une séquence expérimentale dont la durée est supérieure à la période du rythme considéré.

(⁴) M. JALLAGEAS, *Thèse Sciences*, Université Montpellier, 1975.

(⁹) P. LEYMARIE, M. STRAUSS et R. SCHOLLER, *Path. Biol.*, 22, 1974, p. 877.

(9) E. VIGOUROUX, *Comptes rendus*, 275, série D, 1972, p. 579.

(7) Communication personnelle.

(8) M^{mes} H. Astier et M. Jallageas ont bien voulu nous conseiller dans la mise au point des dosages hormonaux.

(9) I. ASSENMACHER, *Circannual Clocks*, Éd. E. T. Pengelley, 1974, p. 197.

(10) M. SABOUREAU, *Gen. Comp. Endocrinol.*, 29, 1976, Abstracts.

(11) D. MAUREL, *J. Physiol.*, 1976 (sous presse).

(12) P. DELOST, *Arch. Sc. Physiol.*, 20, 1966, p. 425.

(13) N. RIGAUDIÈRE, *Arch. Sc. Physiol.*, 23, 1969, p. 215.

(14) M. ALEKSIUK et I. Mc. T. COWAN, *Canadian J. Zool.*, 47, 1969, p. 965.

(15) M. ALEKSIUK et A. FROHLINGER, *Canadian J. Zool.*, 49, 1971, p. 1143.

(16) R. A. HOFFMAN et P. F. ROBINSON, *J. Mammal.*, 47, 1966, p. 266.

Centre d'Études biologiques
des Animaux sauvages,
79360 Beauvoir-sur-Niort.