

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES ET MÉMOIRES

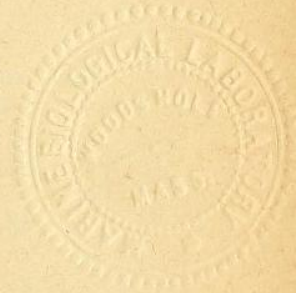
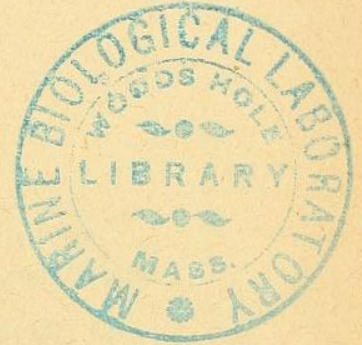
DE LA

SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

(59^e Année)

ANNÉE 1907 — TOME SECOND

(SOIXANTE-TROISIÈME DE LA COLLECTION)



PARIS

MASSON ET C^e ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN (6^e)

1907

vaisseaux plus dilatés, et l'on ne peut interpréter l'augmentation de leur calibre comme l'effet d'une stase attribuable au cours plus difficile du sang veineux.

J'ai cherché quelle pouvait être sur la rétrocession caudale l'influence d'un obstacle au retour du sang vers le cœur, et, sans obtenir aucun effet, j'ai pratiqué des sections de la veine dorsale médiane en plusieurs points; mais je ne contrariais ainsi que faiblement la circulation veineuse, car le sang passait d'autre part dans la veine ventrale. Une intervention simultanée sur les deux veines fut toujours suivie de la gangrène de la queue, sans que je puisse assurer que dans cette opération l'aorte restât parfaitement intacte.

Conclusion. — Il ne semble pas justifié d'admettre comme cause de la régression caudale un trouble circulatoire local ou général. On observe pendant la métamorphose une circulation très active de la queue, et non un moindre apport du sang. L'activité de la circulation apparaît du reste comme une aide plutôt que comme un empêchement au processus de résorption.

(*Travail du laboratoire de zoologie à l'École normale supérieure.*)

ÉTUDES DE MÉCANIQUE RESPIRATOIRE COMPARÉE.

LA FONCTION RESPIRATOIRE CHEZ LES SAURIENS FISSILINGUES (LÉZARD OCELLÉ).

I. — *Notions anatomiques relatives à l'appareil pulmonaire,*

par CH.-A. FRANÇOIS-FRANCK.

La suite de mes études sur la comparaison des mécanismes respiratoires chez les Vertébrés m'a conduit à examiner, après la Tortue terrestre et le Caméléon (*voy. notes antérieures*), le fonctionnement de l'appareil respiratoire chez les Sauriens fissilingues dont le poumon constitue un organe contractile remarquable et peut, mieux encore que celui de la Tortue, servir de type pour l'étude générale de la physiologie des muscles lisses.

Je m'y suis donc arrêté tout spécialement et mes examens histologiques associés aux expériences graphiques m'ayant fourni des renseignements intéressants, qui diffèrent en plusieurs points des données courantes, j'y insisterai tout d'abord, avant d'exposer les résultats des expériences proprement dites.

La musculature du poumon, dont la puissance se révèle par l'importance de ses réactions, mérite une description quelque peu détaillée, et doit être

autrement comprise, d'après nos propres préparations, qu'elle ne l'a été dans les exposés classiques, notamment dans celui qu'en donnent Carl Vogt et Yung (*An. comp.*, 1894, t. II, p. 716-717).

Pour ces auteurs « les sacs pulmonaires ont des parois épaisses et très élastiques, tissées de fibres musculaires lisses entremêlées de fibres élastiques et conjonctives (p. 716). Les différents vaisseaux *font saillie du côté interne* et leurs ramifications s'anastomosant ensemble constituent des aréoles de plus en plus subdivisées qui s'étendent sur toutes les faces internes (p. 717) ».

Les animaux sur lesquels j'ai fait ces observations sont de grands Lézards ocellés mesurant de 23 à 35 centimètres, provenant de la région de Beaulieu-Villefranche, et qui m'ont été envoyés au nombre de six par mon ami M. Antonin Bordes. Ces Lézards, très vigoureux et récemment capturés, ont été conservés dans mon laboratoire, enfermés dans une cage doublée d'ouate, à une température moyenne de 17-19 degrés. Tous présentaient encore la boule grasseuse abdominale qui ne disparaît qu'après une inanition prolongée. Ils étaient donc dans de bonnes conditions pour l'observation et l'expérimentation.

D'après nos observations, ce sont les faisceaux musculaires qui produisent, à la face interne des poumons, les reliefs limitant des aréoles régulières et dessinant des ébauches de cloisons.

De fait, quand on fend un sac pulmonaire dans le sens de sa longueur, après en avoir injecté les vaisseaux avec une masse pénétrante comme la métagélatine colorée en bleu foncé, et avoir traité l'organe par le sublimé acétique, l'alcool, le xylol, etc., on a sous les yeux une surface chagrinée qui, à la loupe stéréoscopique de Zeiss, montre les principaux détails suivants. Le poumon étant ouvert le long de son bord externe et découpé de façon à ce que la partie médiane de la préparation corresponde à la ligne longitudinale épaisse du bord postéro-interne, on voit se détacher de cette zone sombre des faisceaux transversaux présentant un fort relief, et perpendiculaires à la direction des vaisseaux principaux qui cheminent dans le sens de la longueur du poumon. Ces brides saillantes fournissent des branches latérales qui s'associent entre elles et circonscrivent des aréoles dont elles forment les rebords saillants et ondulés; elles tranchent par leur coloration blanc mat sur le fond bleu de la couche capillaire injectée de métagélatine. Déjà on doit supposer qu'il ne s'agit pas ici de vaisseaux sanguins; mais un examen histologique plus détaillé permet d'en affirmer la structure musculaire lisse. Sur des préparations partielles de lames pulmonaires tendues selon les procédés de Ranvier et éclaircies, on reconnaît facilement, même avec de faibles grossissements, qu'on a affaire à des faisceaux musculaires; des coupes pratiquées après inclusion dans la paraffine et colorées montrent enfin, à côté des vaisseaux injectés, des faisceaux serrés de fibres lisses et sectionnés, ici dans le sens de leur longueur, là en travers, et partout inclus dans l'enveloppe épithéliale caractéristique de la face interne du poumon. Ces diverses préparations sont montrées à mes collègues avec la loupe de Zeiss pour les vues stéréoscopiques et avec le microscope de Leitz muni d'objectifs divers pour les coupes. Toutes ces préparations ont été reproduites dans les figures de microphotographie que je sou mets à la Société.

Il n'est donc pas douteux que des faisceaux musculaires épais, en très

grand nombre, formés de fibres lisses serrées, constituent une véritable tunique contractile à brides anastomosées faisant saillie à la face interne du poumon, enveloppe sous-jacente à la couche épithéliale endo pulmonaire et dans laquelle prédominent les bandes annulaires à direction transversale.

A cette direction générale est subordonné le sens du retrait actif du poumon, qui s'aplatit sous l'influence des excitations sans se raccourcir sensiblement : en effet, l'organe est fixé en arrière par une lame mésentérique, soit au testicule, soit à l'ovaire, et ne peut changer notablement de longueur.

Sur un autre point, nous ne sommes pas non plus d'accord avec Carl Vogt et E. Yung quand ils disent (*L.c.*, p. 117) qu'au travers des profondes cavités disposées en une série longitudinale du côté dorsal « les vaisseaux, veineux comme artériels, forment des ponts transversaux saillants ».

Là encore, l'examen stéréoscopique du poumon préparé comme nous l'avons dit montre que les espèces d'entonnoirs qui s'alignent, au nombre de 9 à 10, le long du bord gastrique de chaque poumon sont circonscrits par des bandes musculaires qui s'étalent ensuite transversalement pour présenter la disposition indiquée ci-dessus ; les ponts transversaux saillants dont parlent Carl Vogt et Yung, et qui sont tendus au travers des cavités de cette sorte de hile, sont également formés surtout de brides musculaires qui s'enroulent en cône creux jusqu'au sommet de ces entonnoirs.

Enfin, nous nous rencontrons avec Carl Vogt et Yung au sujet de la disposition musculaire de la partie antérieure du poumon. « On constate...., disent-ils (*L.c.*, p. 717), que l'extrémité antérieure de chaque sac s'avance au delà de la bronche en un petit cul-de-sac dont l'entrée elle-même est entourée d'un bourrelet épais musculaire, faisant sans doute l'office d'un sphincter. »

L'expérience démontre, en effet, l'action constrictive *locale* de cet anneau qui entoure la portion pulmonaire de chaque bronche au niveau où chaque poumon forme un petit cul-de-sac débordant en avant le point d'entrée de la bronche.

L'excitation électrique localisée à cette région provoque une stricture annulaire qui ferme assez complètement le poumon pour s'opposer au passage de l'air insufflé vers le poumon par la trachée ou vers la trachée par le fond du poumon.

Cette disposition sphinctérienne de la partie antérieure de la musculature pulmonaire semble constituer un simple renforcement de la tunique musculaire lisse qui enveloppe la totalité de l'organe. Cet appareil musculaire paraît se dégrader progressivement de l'extrémité antérieure vers l'extrémité postérieure du poumon où la paroi s'amincit et devient transparente. A ce niveau on pressent la formation d'une disposition membraneuse sacculaire, surtout fibreuse, qui se retrouve dans le poumon de la tortue, du caméléon, du serpent et peut être assimilée à un rudiment des sacs aériens de l'oiseau.

De fait, les excitations électriques aussi localisées que possible à des zones successives du poumon, d'avant en arrière, tout en mettant en jeu la totalité de la tunique musculaire, provoquent des resserrements annulaires manifestes au niveau de chaque zone. L'effet est au maximum en avant, au minimum en arrière, et cette différence dans l'intensité de la réaction motrice correspond à une différence dans l'épaisseur de la musculature qui est à son maximum en avant, à son minimum en arrière, observation qui se répète

chez les autres représentants de la grande classe des reptiles dont nous avons pu étudier quelques types (Chéloniens, Sauriens, Ophidiens).

Je donnerai dans ma prochaine note les résultats des expériences et des mesures chronographiques exécutées sur le poumon du Lézard.

*(Travail du Laboratoire du Collège de France,
avec l'assistance de M. Oxner pour la partie histologique.)*

Le Gérant : OCTAVE PORÉE.

LES PHÉNOMÈNES MÉCANIQUES DE LA RESPIRATION
CHEZ LE LÉZARD OCELLÉ,

II. — *Contractilité et innervation du poumon,*

par CH.-A. FRANÇOIS-FRANCK.

J'ai donné dans ma note du 29 juin dernier quelques détails indispensables à connaître sur la constitution et la topographie de l'appareil musculaire du poumon chez le Lézard ocellé ; je désire aujourd'hui compléter cet exposé anatomique en résumant les résultats de mes expériences sur les mouvements actifs du poumon.

Le poumon mis à nu ne s'affaisse pas spontanément d'une façon complète, malgré la perméabilité du larynx ; il est en effet pourvu d'une notable élasticité, comme le montrent les examens histologiques. Cette observation a été faite déjà (Carl Vogt et Yung, t. II, 746). Nous avons mis à profit cette propriété pour une nouvelle étude de l'extensibilité et de l'élasticité pulmonaires dont je rendrai compte plus tard.

Le moindre attouchement mécanique, et, à plus forte raison, la plus faible excitation électrique avec décharges d'induction, même de courte durée, suffisent à provoquer le retrait actif du poumon, dont nous connaissons la riche musculature. Paul Bert a déjà fait cette remarque (*Leçons*, 1870) dans l'étude sommaire qu'il a présentée sur la contractilité pulmonaire chez le Lézard ocellé.

Pour poursuivre l'analyse du phénomène avec le détail nécessaire, nous avons repris les expériences graphiques inaugurées par Paul Bert, en les complétant sur plusieurs points et en soumettant le poumon à une exploration méthodique, tantôt en laissant au larynx la faculté de fonctionner, tantôt en faisant du poumon une ampoule close, ne communiquant qu'avec un tambour inscripteur, avec ou sans flacon intermédiaire rempli d'air et fonctionnant comme amortisseur. |

La comparaison du jeu des deux poumons a été réalisée en fixant à la pointe postérieure de chacun d'eux une canule de verre bordée, s'ouvrant largement dans la cavité pulmonaire sans pouvoir être obstruée par la paroi et communiquant d'autre part, soit avec un manomètre à eau, soit avec le tambour inscripteur à air.

Au-dessous des courbes des variations de la pression intrapulmonaire ainsi obtenues, on a inscrit les signaux d'excitation et les divisions du temps en portions plus ou moins fractionnées de seconde, suivant l'objet de l'expérience ($1/2$ seconde, $1/10$ de seconde ou $1/100$).

Les nerfs pneumogastriques étant préparés d'avance et non sectionnés, on a pu procéder méthodiquement à l'examen, les poumons étant exposés ou non après la fixation du tube explorateur.

Les principaux résultats de ces recherches exécutées comparativement sur quatre grands spécimens de Lézards ocellés, et dont je sou mets les graphiques à mes collègues (n'ayant pu faire encore graver les courbes), sont les suivants :

L'excitation électrique avec décharges d'induction faibles, en groupes de 2 à 60, produit le retrait actif du poumon à la surface externe duquel elle est appliquée.

Ce retrait est total et réduit le sac pulmonaire à l'aspect d'une membrane compacte, si l'excitation est étendue à l'ensemble du poumon ou est assez forte pour diffuser notablement au delà des points d'application des serrefines émoussées qui pincent deux points de l'organe.

Une excitation localisée à deux points distants de 1 à 2 centimètres suivant une ligne transversale produit une stricture maxima dans la zone interpolaire, déterminant une sorte de gourde étranglée en son milieu; ceci est en rapport avec la prédominance des brides musculaires à direction transversale.

Au niveau du col bronchique de chaque poumon, l'excitation localisée du sphincter provoque, comme je l'ai dit dans une note précédente, une clôture assez complète pour s'opposer au passage de l'air insufflé dans le poumon.

C'est à peine si le poumon se rétractant activement subit un léger raccourcissement, les fibres longitudinales étant peu développées, ce qui concorde avec la fixité relative du poumon à son extrémité postérieure.

La courbe de contraction est une courbe type de muscles lisses, avec les phases d'augment et de décroissance connues, mais avec sa physionomie propre, chaque organe à fibres lisses se contractant et se rétractant suivant une formule qui ne peut être généralisée.

Le retard du début de cette contraction chez l'animal vivant et actif ne dépasse guère une seconde, alors que chez la Tortue, par exemple, ce retard excède le plus souvent deux et trois secondes. La rapidité de l'ascension de la courbe est aussi plus grande chez le Léopard que chez la Tortue ou le Serpent.

Le retard et l'amplitude de la courbe sont, jusqu'à une certaine limite, en rapport avec l'excitation électrique: le retard diminue et l'amplitude augmente pour des excitations fortes, et inversement pour des excitations faibles; on n'observe pas cependant de réduction du retard au-dessous de 9 à 10 dixièmes de seconde, pas plus que d'exagération au delà de deux à deux secondes et demie; du reste, ces mesures ne peuvent avoir rien d'absolu, pas plus dans ce cas que dans aucun autre.

La rétraction active d'un poumon produit une expulsion d'air vers le poumon opposé, si bien que celui-ci augmente légèrement de volume, tandis que s'affaisse le poumon contracté; pour cette raison, la pression doit augmenter dans les deux poumons sous l'influence de l'excitation appliquée à l'un d'eux.

Le nerf pneumogastrique est, comme on le sait, le nerf moteur pulmonaire chez les animaux à poumon contractile, comme il est le nerf moteur bronchique chez les vertébrés supérieurs. L'analyse de son action est ici particulièrement facile et intéressante par ses détails.

Une excitation, même très faible et brève du nerf intact ou de son bout périphérique, une simple série de trois à quatre décharges d'induction successives rapprochées, provoque une réaction totale du poumon, beaucoup plus énergique que celle que produit l'excitation pulmonaire directe. Le retard de la réaction est le même dans les deux cas; l'interposition du court cordon

nerveux n'ajoute rien à ce retard; l'importance plus grande de la réaction tient sans doute à l'effet global uniforme produit sur la musculature pulmonaire par l'excitation simultanée de tous les réseaux terminaux. L'excitation mécanique de la ligature provoque la contraction du poumon comme le fait une excitation électrique; mais ici, il ne s'agit pas d'une excitation instantanée.

Le fait particulièrement intéressant ici est que, contrairement aux conclusions de Paul Bert, le nerf pneumogastrique d'un côté commande aux deux poumons, au lieu d'exercer une action unilatérale, comme cela existe chez la Tortue, par exemple. Nos observations graphiques fournies par l'exploration comparative des variations de la pression dans les deux poumons quand un seul pneumogastrique est excité conduisent à cette conclusion de la bilatéralité d'action d'un seul nerf; mais elles pourraient soulever l'objection que la contraction d'un poumon élève la pression dans le poumon par effet direct, tandis que la pression s'élève dans le poumon opposé par simple refoulement d'air. Il est facile d'abord de s'assurer que, contrairement au cas des excitations directes unilatérales, le poumon du côté opposé subit, lui aussi, un retrait actif et, d'autre part, une expérience décisive établit le fait d'une action croisée de chaque pneumogastrique: si, en effet, on applique une ligature serrée sur le sommet de l'un des deux poumons, l'excitation du pneumogastrique correspondant cessant d'agir sur ce poumon, provoque la contraction du poumon opposé. L'examen histologique des nerfs de chaque poumon, après qu'une résection unilatérale du pneumogastrique a eu le temps de produire une dégénération descendante, montre dans le poumon opposé au nerf réséqué de nombreuses fibres dégénérées (croisées) et dans le poumon correspondant des fibres intactes fournies par le nerf resté sain: dans ces conditions, l'excitation du nerf intact produit encore, quoique à un moindre degré, la contraction du poumon correspondant au nerf réséqué.

Il n'y a donc pas de doute à conserver sur le fait de l'action motrice pulmonaire croisée de chaque pneumogastrique.

Nous n'avons pas observé de différence dans l'activité motrice des pneumogastriques gauche et droit, pas plus que nous n'avons noté de différence d'action cardio-modératrice entre les deux nerfs: le défaut d'effet inhibitoire du pneumogastrique gauche chez la Tortue sur lequel a récemment insisté M. Guyenot (inactivité qui n'est pas constante, du reste), ne se retrouve donc pas chez le Lézard, chez lequel, d'autre part, s'observe l'action pulmonaire croisée qui fait défaut chez la Tortue.

L'atropine paralyse l'action motrice pulmonaire des pneumogastriques comme leur action modératrice cardiaque; la pilocarpine ne fait point apparaître leur action inhibitoire relâchante pas plus que chez la Tortue.

Dans une prochaine communication, j'insisterai sur les mouvements respiratoires extérieurs et sur les effets qu'en éprouve la pression dans les poumons, et dans la cavité thoraco-abdominale.

(Travail du laboratoire du Collège de France, avec l'assistance de MM. Nepper et Terroine.)

ÉTUDES DE MÉCANIQUE RESPIRATOIRE COMPARÉE.

LA RESPIRATION DU LÉZARD OCELLÉ.

III. — *Fonctionnement du poumon et des organes respiratoires externes,*

par CH.-A. FRANÇOIS-FRANCK.

I. — Les poumons du Lézard ocellé (fig. 1) dont j'ai donné la description générale dans ma première note du 29 juin dernier (parue dans le bulletin de la séance du 6 juillet, p. 61), et dont les principales réactions ont été analysées dans ma seconde note du 6 juillet (parue dans le bulletin de la séance du 13 juillet), se présentent sous l'aspect suivant :

A l'examen avec la loupe binoculaire de Zeiss, la face interne du poumon donne la figure ci-dessous (fig. 2), où l'on peut, après avoir au préalable accommodé les yeux pour la vision à l'infini, retrouver les reliefs et les profondeurs de la vision stéréoscopique, selon les indications rappelées par Marey.

II. — a) L'excitation directe du tissu pulmonaire, avec une courte série de décharges d'induction, fournit une courbe du type de la figure 3 :

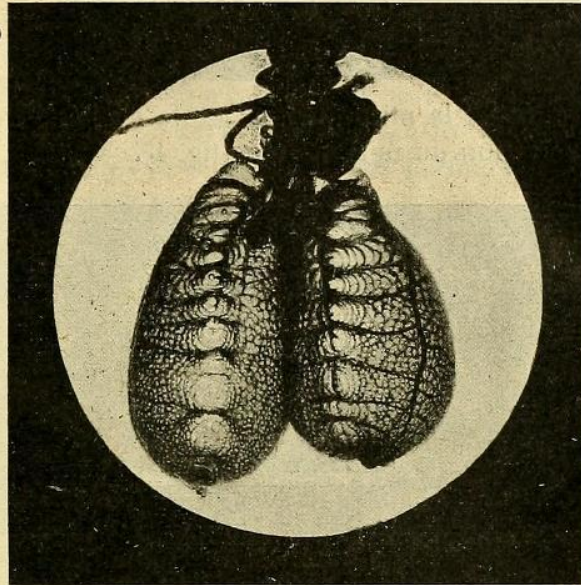


FIG. 1. — Vue d'ensemble des poumons du Lézard ocellé montrant les vaisseaux artériels injectés (traits noirs longitudinaux et transversaux), et les reliefs en série longitudinale le long du bord postéro-interne (tourbillons surtout musculaires).

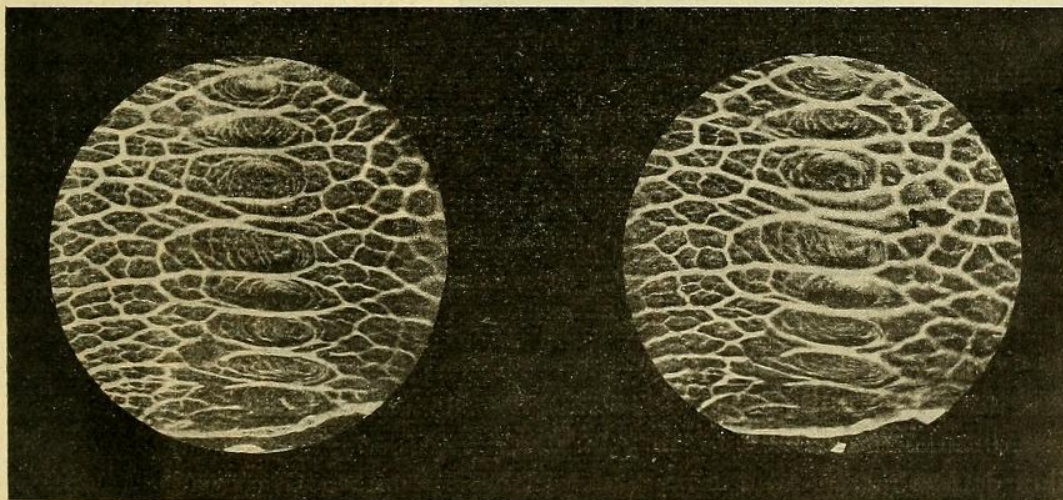


FIG. 2. — Vue stéréoscopique de la face interne du poumon du Lézard ocellé avec les reliefs musculaires qui le tapissent sous la forme de réseaux anastomosés à direction transversale prédominante.

b) L'excitation centrifuge de l'un des pneumogastriques (ici le gauche qui, dans ce cas, produit aussi l'arrêt du cœur) donne une courbe de contraction typique de fibres lisses, comme l'excitation directe, mais avec une plus grande

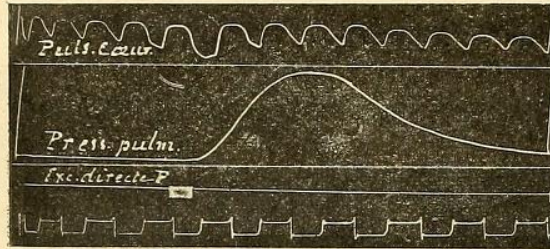


FIG. 3. — Effets pulmonaires (*Press. pulm.*) des excitations induites appliquées directement au poumon et diffusant jusque sur le cœur (*Puls. cœur*) qui repose sur le poumon. — Temps en secondes (métronome à indications électriques réglé).

amplitude, la mise en jeu totale de l'appareil musculaire étant produite par l'excitation du nerf moteur (fig. 4).

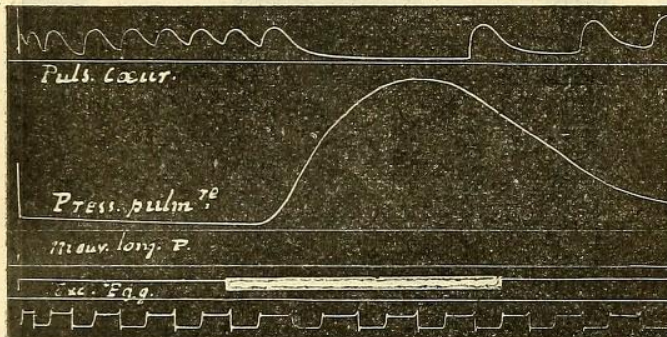


FIG. 4. — Effets pulmonaires constricteurs (*Press. pulm.*) avec effets cardio-inhibiteurs (*Puls. cœur*) de l'excitation centrifuge du pneumogastrique gauche (*Exc. Pg-g*), sans retrait longitudinal du poumon, dont l'extrémité postérieure est fixée à un levier explorateur (*mouv. long. F.*).

e) L'action motrice pulmonaire du pneumogastrique est bilatérale, croisée, comme le montre la figure 5, où l'on voit l'excitation du pneumogastrique gauche provoquer, avec un retard égal, mais avec une plus grande énergie du côté correspondant, la contraction des deux poumons.

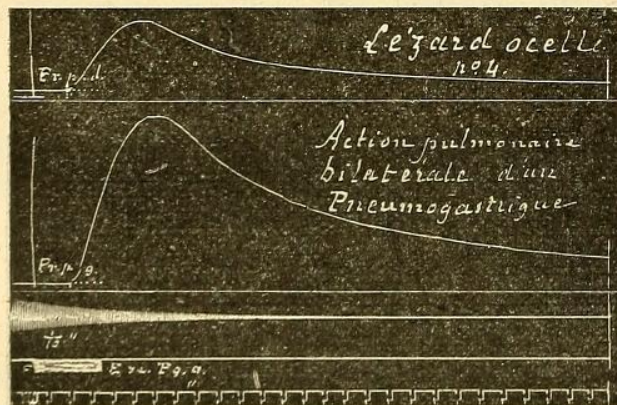


FIG. 5. — Excitation centrifuge du pneumogastrique gauche produisant la contraction simultanée des deux poumons (*Pression pulm. g.* contraction plus énergique) et pression plum. droite. — Temps en $\frac{1}{10}$ " et en secondes.

vient cette objection en agissant sur le nerf pneumogastrique correspondant au poumon lié à son extrémité antérieure; l'élévation de pression se produisant dans le poumon du côté opposé (fig. 6), il reste évident que l'action est croisée et que chaque pneumogastrique commande aux deux poumons.

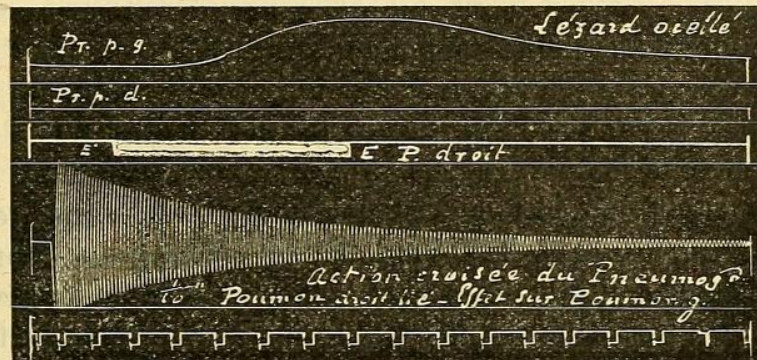
d) L'action croisée de chaque pneumogastrique sur les poumons ne se déduirait pas avec une rigueur suffisante de l'expérience à laquelle correspond la figure 5: ici, en effet, l'exploration de la pression à l'intérieur de chaque poumon recevant une canule par son extrémité postérieure pourrait laisser supposer que la contraction du poumon dont on excite le nerf moteur, détermine une projection d'air et, par suite, une élévation de pression dans le poumon opposé. On pré-

e) Un mois après la résection d'un pneumogastrique, l'excitation centrifuge du nerf opposé produit la contraction croisée; c'est dire que le tissu musculaire du poumon conserve sa contractilité malgré la dégénération de son nerf moteur direct, ce que montre également le résultat positif de l'excitation appliquée à son tissu. Le fait était à prévoir en raison de la persistance de tubes nerveux sains fournis par le nerf du côté opposé.

f) Les excitations sensibles, surtout celles du bout central d'un pneumogastrique, provoquent un énergique réflexe constricteur pulmonaire.

g) En se rétractant activement sous l'influence de l'excitation du pneumogastrique, les poumons du Lézard exercent autour d'eux une aspiration, qui se traduit par une dépression dans la cavité viscérale et par une attraction des parois quand celles-ci restent souples et ne résistent pas. On a ici le schéma, en quelque sorte, de ce que produit le retrait actif des poumons des mammifères dont les bronches se contractent énergiquement.

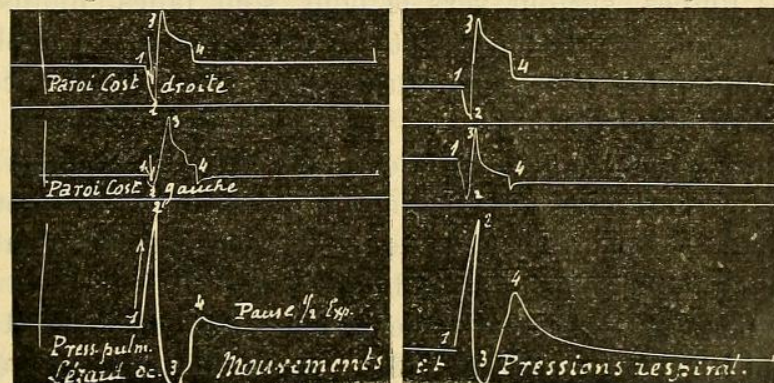
FIG. 6. — Excitation centrifuge du pneumogastrique droit produisant la contraction du poumon gauche (le poumon droit est lié à son extrémité antérieure et ne subit aucun retrait (ligne droite. Press. poumon droit). Dans ce spécimen fourni par un autre sujet que celui de la figure 5, le retard de l'effet moteur est plus grand (1 seconde et demie environ.)



h) L'atropine, la pilocarpine, le nitrite d'amyle, atténuent puis suppriment l'action constrictive pulmonaire du pneumogastrique, avant de faire disparaître les réactions motrices des excitations directes; ces substances se comportent comme des poisons des terminaisons des nerfs vagues, dont elles suppriment aussi l'effet cardio-moderateur.

III. — Les mouvements respiratoires costaux et abdominaux produisent, dans la pression pulmonaire, des variations qui rappellent très exactement celles de la Tortue, du Caméléon, du Gecko, de la Couleuvre, du Caïman, comparaison que nous avons poursuivie dans le détail, après P. Bert et Couvreur. J'en donnerai ici un simple spécimen (fig. 7), fourni par l'exploration

FIG. 7. — Exploration graphique simultanée des mouvements de la paroi costale à droite et à gauche et des variations de la pression pulmonaire chez un Lézard ocellé.



graphique simultanée du mouvement des côtes à droite et à gauche, et des variations de la pression dans un poumon.

Dans ma prochaine note, j'aurai l'occasion de rapprocher des documents que je viens de donner dans mes trois dernières présentations relatives à la respiration du Lézard les résultats principaux de mes expériences comparatives sur le Gecko, le Caïman et la Couleuvre.

(Travail du Laboratoire du Collège de France, avec l'assistance de MM. Nepper et Terroine.)

SUR LE DÉTERMINISME DE LA MÉTAMORPHOSE CHEZ LES BATRACIENS ANOURES.

V. — L'ABLATION DE LA MEMBRANE OPERCULAIRE ET LA SORTIE PRÉMATURÉE DES PATTES ANTÉRIEURES,

par P. WINTREBERT.

A. — L'ablation de la membrane operculaire chez les larves d'anoures est une opération facile et sans danger qui, en effondrant la chambre branchiale, amène la pression interne de l'eau au niveau de la pression extérieure et diminue son renouvellement à la surface des branchies.

Un premier essai fut tenté le 29 juillet 1903 sur 6 têtards de *Rana temporaria* parvenus au milieu de la vie larvaire; après la cicatrisation des plaies, obtenue dans l'eau courante, ils furent relégués dans une petite quantité d'eau stagnante où ils persistèrent à vivre en bon état.

Les 8 et 9 août 1903, 10 larves d'*Alytes obstetricans* et 10 larves de *Rana temporaria*, choisies au stade VII, sont privées de leur membrane operculaire et leurs branchies sont mises à nu; on les place avec des témoins de même âge dans deux chariots à fond garni de toile métallique, plongeant dans l'eau à la surface d'un grand bassin; à tous on donne la même nourriture carnée. Le 14 août la queue des opérés est manifestement plus courte; l'extrémité est courbée, parfois noirâtre; les limbes, surtout vers le bout, sont fanés, moins transparents. Le 20 août, ces lésions sont réparées presque complètement. A cette époque, les têtards de *Rana* sont très avancés; cependant seul un opéré, dont les branchies rouges sont toujours à découvert, est en régression caudale; mais les jours suivants témoins et opérés entrent en métamorphose: le bec corné disparaît, les membres antérieurs deviennent fonctionnels, la queue rétrocede, sans qu'on puisse noter entre eux de différence appréciable.

Le 2 septembre, les *Alytes* témoins dont aucun n'est encore transformé ont les coudes saillants prêts à sortir. Chez les opérés, l'opercule s'est