

**ANNALES**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE**  
DE LYON

---

*Année 1892*

—  
(NOUVELLE SÉRIE)  
—

TOME TRENTE-NEUVIÈME

---

LYON  
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR  
36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU  
MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

PARIS  
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS  
19, RUE HAUTEFEUILLE  
—  
1892

INFLUENCE  
DU  
PNEUMOGASTRIQUE

SUR  
LA SÉCRÉTION URINAIRE

CHEZ LES OISEAUX

COMPARAISON AVEC LES MAMMIFÈRES

PAR

**E. COUVREUR**

CHEF DES TRAVAUX DE PHYSIOLOGIE A LA FACULTÉ DES SCIENCES  
DE LYON

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon en octobre 1891.

---

Les expériences d'Arthaud et Butte (1) et de Masius (2) ont montré que chez les mammifères, l'excitation du bout périphérique du pneumogastrique produisait un ralentissement de la sécrétion urinaire, et que cet effet était dû à une vaso-constriction des vaisseaux du rein. De plus, les deux premiers expérimentateurs, prétendent, que lorsqu'on fait porter l'excitation sur un seul nerf, le ralentissement ne se produit que du côté excité, et qu'il y a même parfois exagération de sécrétion de l'autre côté, tandis que le troisième admet, que l'excitation d'un seul pneumogastrique agit également sur les deux reins et ralentit la sécrétion des deux côtés. Enfin l'urine sécrétée pendant l'excitation du nerf, serait plus ou moins trouble ou albumineuse.

Nous avons voulu voir, quelle était chez les oiseaux, l'influence du pneumogastrique sur la sécrétion urinaire, et si l'on pouvait

(1) *C. R. Société de Biologie*, 5 mai 1888, et *Archives de Physiologie*, 1890.

(2) *Bulletin Acad. royale de Belgique* (t. XV et XVI, 3<sup>e</sup> série).

constater chez eux des effets analogues. Nous n'avons pas borné là notre étude, et nous avons examiné en outre la composition de l'urine, surtout au point de vue de l'acide urique qui en forme le sédiment principal, sous la forme libre et sous celle d'urate d'ammoniaque. Les animaux en effet, sur lesquels nous avons expérimenté, (poules et oies) ont une urine dépourvue d'urée.

Nous ne nous sommes pas borné à étudier l'effet de l'excitation du nerf; nous avons eu surtout recours aux sections, soit unilatérales, soit plus souvent bilatérales, qui nous ont donné des renseignements plus précis, et nous ont permis de fixer plus exactement l'influence du nerf, les observations pouvant dans ce cas se poursuivre pendant plusieurs jours.

Le procédé opératoire que nous avons suivi pour recevoir l'urine est le suivant: On fend le cloaque de l'animal, de manière à mettre à nu les orifices des uretères et les lèvres du cloaque étant maintenues écartées à l'aide de pinces, on recueille dans un verre de montre les gouttelettes d'urine, qui viennent sourdre de temps en temps, à l'orifice des uretères.

On peut recueillir soit séparément soit simultanément les produits d'excrétion des deux reins.

Nous avons eu recours à la pesée, pour déterminer les quantités d'urine sécrétée pendant un temps déterminé, ( $1/4$  d'heure ou  $1/2$  heure suivant l'abondance de la sécrétion). Nous nous sommes servi du même procédé pour déterminer la teneur en eau et le résidu sec (à  $100^{\circ}$ ).

Le dosage de l'acide urique a été fait de la façon suivante. Un poids déterminé de résidu sec, était traité par une solution bouillante de potasse puis par l'acide chlorhydrique. Le précipité d'acide urique recueilli sur un filtre, soigneusement lavé, et desséché à  $100^{\circ}$  environ, était ensuite pesé.

Nous allons examiner successivement l'influence des pneumogastriques, sur la quantité d'urine excrétée, sur sa teneur en eau et sur sa teneur en acide urique.

## I

## QUANTITÉ D'URINE

Nos premières expériences ont été faites par un procédé un peu grossier, mais qui permet néanmoins de se rendre compte des variations dans la quantité d'urine et d'en déterminer le sens en plus ou en moins.

Les orifices des uretères étant mis à nu, on comptait simplement le nombre de gouttes qui venaient sourdre à leur orifice pendant un temps donné : dans le cas présent, ce laps de temps était d'un quart d'heure.

EXPÉRIENCE. — Poule dont le pneumogastrique droit avait été coupé la veille.

Nombre de gouttes en un quart d'heure. Côté droit : 18. Côté gauche : 16.

On excite le pneumogastrique gauche dans sa continuité. Côté droit : 15. Côté gauche : 12.

On sectionne le pneumogastrique gauche et l'on excite son bout périphérique. Côté droit : 8. Côté gauche : 7.

On cesse les excitations, la sécrétion devient plus abondante, surtout du côté où la section vient d'être faite (côté gauche).

Il ressort de ces faits : 1° que la section d'un pneumogastrique augmente la quantité d'urine sécrétée, surtout du côté où l'on a fait la section, 2° que l'excitation du nerf (soit continuité, soit bout périphérique) provoque une diminution de sécrétion des deux côtés, mais surtout du côté où porte l'excitation. Nous retrouvons donc chez les oiseaux les faits signalés par Masius chez les mammifères, en y ajoutant une preuve de plus, l'augmentation de la sécrétion après la section.

Dans les autres expériences que nous avons faites, relativement à la quantité de l'urine, nous avons pesé cette urine, les résultats sont donc plus précis que dans cette expérience préliminaire.

Voici une série de tableaux, qui résument les résultats de ces diverses expériences.

1° *Expérience sur une poule.* — on recueille à part la sécrétion des deux reins :

OBSERVATION	I ANIMAL NORMAL	II 1/2 H. APRÈS PNEUM. GAUCHE COUPÉ	III LENDEMAIN
Quantité d'urine par quart d'heure. . . . .	0 <sup>gr</sup> , 185	0 <sup>gr</sup> , 270	0 <sup>gr</sup> , 435
A gauche. . . . .	0 <sup>gr</sup> , 0925	0 <sup>gr</sup> , 150	0 <sup>gr</sup> , 225
A droite. . . . .	0 <sup>gr</sup> , 0925	0 <sup>gr</sup> , 120	0 <sup>gr</sup> , 210

TABLEAU I (1)

2° *Expérience sur une poule.* — On recueille simultanément la sécrétion des deux reins :

OBSERVATION	NORMAL	1/2 HEURE APRÈS PNEUM. DROIT COUPÉ	1/2 HEURE APRÈS DEUX PNEUM. COUPÉS	LENDEMAIN
Quantité d'urine par demi-heure. . . . .	0 <sup>gr</sup> , 870	0 <sup>gr</sup> , 872	1 <sup>gr</sup> , 010	1 <sup>gr</sup> , 022

TABLEAU II.

3° *Expérience sur une poule.* — On recueille simultanément la sécrétion des deux reins :

OBSERVATION	NORMAL	1/2 HEURE APRÈS DEUX PNEUM. COUPÉS	LENDEMAIN
Quantité d'urine par demi-heure. . . . .	0 <sup>gr</sup> , 685	0 <sup>gr</sup> , 775	0 <sup>gr</sup> , 340

TABLEAU III

(1) Avec un seul pneumogastrique coupé, la sécrétion redevient normale au bout de quelque temps.

4<sup>e</sup> *Expérience sur une oie.* — On recueille simultanément la sécrétion des deux reins :

OBSERVATION	NORMAL	1/2 H. APRÈS DEUX PNEUM. COUPÉS	LENDEMAIN	2 JOURS APRÈS	3	4
Quantité d'urine par demi-heure.	5 <sup>gr</sup> , 610	6 <sup>gr</sup> , 464	2 <sup>gr</sup> , 605	2 <sup>gr</sup> , 335	1 <sup>gr</sup> , 942	2 <sup>gr</sup> , 002

TABLEAU IV

Les résultats consignés dans ces tableaux concluent dans le même sens que notre expérience préliminaire. Nous pouvons cependant dès à présent faire une remarque, qui aura son explication plus tard : c'est que si l'on voit, immédiatement après la section des pneumogastriques, la quantité d'urine sécrétée augmenter, ultérieurement cette quantité diminue et tombe même au-dessous de la normale (1).

## II

## TENEUR EN EAU

Nous consignons dans les tableaux ci-dessous, les résultats des expériences.

1<sup>o</sup> *Expérience sur une poule.* — On recueille à part la sécrétion des deux reins :

(1) Nous ajouterons que chez l'animal qui a fourni les résultats consignés dans le tableau I, une forte excitation du bout périphérique du pneumogastrique gauche a amené des deux côtés l'arrêt complet de la sécrétion. Il semble que cet arrêt soit plus facile à obtenir quand l'autre pneumogastrique est intact, que lorsqu'il est coupé.

OBSERVATION	NORMAL	1/2 HEURE APRÈS PNEUM. GAUCHE COUPÉ	LENDEMAIN
Résidu sec total par quart d'heure. . . . .	0 <sup>gr</sup> ,035	0 <sup>gr</sup> ,045	0 <sup>gr</sup> ,070
A gauche.. . . .	0 <sup>gr</sup> ,0175	0 <sup>gr</sup> ,020	0 <sup>gr</sup> ,030
A droite... . . . .	0 <sup>gr</sup> ,0175	0 <sup>gr</sup> ,025	0 <sup>gr</sup> ,040
Proportion totale d'eau 0/0.	81,1	83	
A gauche. . . . .	81,1	86	6,7
A droite. . . . .	81,1	80	81

TABLEAU I

Nous aurons à revenir un peu en détail sur ce premier tableau qui présente quelques particularités intéressantes.

2<sup>o</sup> *Expérience sur une poule :*

OBSERVATION	NORMAL	1/2 HEURE APRÈS DEUX PNEUM. COUPÉS	1 H URE APRÈS
Proportion d'eau 0/0. . .	84,2	88,3	91,4

TABLEAU II

3<sup>o</sup> *Expérience sur une poule. —* Sécrétion des deux reins recueillie simultanément :

OBSERVATION	NORMAL	1/2 HEURE APRÈS PNEUM. DROIT COUPÉ	1/2 HEURE APRÈS DEUX PNEUM. COUPÉS	LENDEMAIN
Résidu sec par demi- heure. . . . .	0 <sup>gr</sup> ,100	0 <sup>gr</sup> ,092	0 <sup>gr</sup> ,070	0 <sup>gr</sup> ,082
Eau 0/0. . . . .	88,5	89,4	93	92

TABLEAU III

Le surlendemain, l'urine ne renfermait plus que 76 pour 100 d'eau.

4° *Expérience sur une poule.* — Sécrétion des deux reins recueillie simultanément :

OBSERVATION	NORMAL	1/2 HEURE APRÈS DEUX PNEUM. COUPÉS	LENDEMAIN
Résidu sec par demi-heure.	0 <sup>gr</sup> ,045	0 <sup>gr</sup> ,045	0 <sup>gr</sup> ,030
Eau 0/0. . . . .	93,4	94,2	91,1

TABLEAU IV

5° *Expérience sur une oie.* — Sécrétion des deux reins recueillie simultanément :

OBSERVATION	NORMAL	1/2 H. APRÈS DEUX PNEUM. COUPÉS	LENDEMAIN	2 JOURS APRÈS	3	4
Résidu sec par demi-heure. . .	0 <sup>gr</sup> ,330	0 <sup>gr</sup> ,330	0 <sup>gr</sup> ,220	0 <sup>gr</sup> ,255	0 <sup>gr</sup> ,177	0 <sup>gr</sup> ,152
Eau 0/0. . . . .	94,1	94,9	91,6	89	90,9	82,4

TABLEAU V

Le résultat de l'examen de ces divers tableaux est, qu'on voit généralement augmenter la quantité de résidu sec de l'urine excrétée dans un temps donné, peu de temps après la double section ; cette quantité cependant n'augmentant pas en proportion de la quantité d'urine, puisqu'on voit simultanément la teneur en eau devenir plus grande. De plus, au bout d'un laps de temps qui varie avec les animaux, on voit au contraire baisser la quantité de résidu sec mais moins vite que le poids d'urine, puisque la teneur en eau diminue.

Avant de chercher à expliquer ces phénomènes, revenons un peu sur les résultats consignés dans le tableau I. Dans l'expérience

résumée dans ce tableau on recueillait à part, le pneumogastrique n'étant coupé que d'un côté, les produits de la sécrétion des deux reins. Or, tandis que du côté où le pneumogastrique était coupé, on voyait augmenter non seulement la quantité d'urine, mais encore la proportion d'eau; du côté où il était intact, la quantité d'urine était simplement augmentée, la proportion d'eau restant la même. Ce fait indique nettement que la section unilatérale a une influence prépondérante sur le côté où la section a eu lieu.

L'opinion généralement admise relativement au mécanisme de la sécrétion urinaire, c'est que l'eau de cette sécrétion est éliminée au niveau des capsules de Bowmann, et les produits spécifiques au niveau des *tubuli-contorti*. On a trouvé en effet, chez les oiseaux, et nous l'avons constaté nous-mêmes, des cristaux d'acide urique dans l'épithélium de ces tubes.

Or, nous constatons après la double section des pneumogastriques, une augmentation notable de l'urine excrétée, et surtout de l'eau de cette urine : et comme l'abondance de cette dernière est en rapport avec la pression au niveau du glomérule, il faut admettre à ce niveau une augmentation de pression.

Comme l'examen direct de la pression sanguine générale, fait voir que cette pression ne s'exagère pas après la double section (le cœur en effet ne bat pas plus vite, il n'y a pas chez les oiseaux de tonus modérateur) l'augmentation de pression révélée par une transsudation d'eau abondante, a une origine forcément locale, c'est-à-dire une vaso-dilatation des vaisseaux du rein, ou plus exactement des artérioles du glomérule. Le pneumogastrique possède donc chez les oiseaux comme chez les mammifères des filets vaso-moteurs destinés au rein.

Mais, ce n'est pas tout, l'influence que le pneumogastrique exerce sur la fonction urinaire des oiseaux, n'est pas uniquement vaso-motrice. On voit en effet se produire après sa section des variations dans le résidu sec, ce qui semblerait indiquer des troubles dans l'activité de l'épithélium glandulaire. Cet épithélium en effet est fortement désorganisé.

Ce qu'il importe de remarquer dès à présent, c'est que, ainsi que

nous l'avons déjà dit en passant, on voit l'hypersécrétion urinaire consécutive à la double section des vagues faire bientôt place à une hyposécrétion. Les faits qui permettent l'explication de ce phénomène sont assez nombreux et nous allons les énumérer.

1° On sait que la vaso-dilatation, consécutive à la section d'un vaso-constricteur, n'a qu'une durée assez limitée (24 heures environ).

2° Si l'on prend la pression sanguine générale (carotidienne) pendant les jours qui suivent la section, on la voit baisser peu à peu. — Remarquons en passant, que cette baisse ne se produit pas seulement chez les oiseaux, dont le cœur n'est pas accéléré, mais encore chez les mammifères, qui eux présentent d'abord une hausse de pression due à l'accélération. Ces faits, observés déjà depuis longtemps sur des chiens par Claude Bernard (1), ont une importance considérable que nous nous proposons de faire ressortir dans un travail ultérieur.

3° Après la double section des vagues, on voit une exagération non seulement de la sécrétion urinaire, mais encore de la sécrétion biliaire, du mucus œsophagien et intestinal, etc., bref l'animal perd une grande quantité d'eau. Cette eau n'est pas récupérée par la boisson, comme le prouvent les chiffres suivants :

Animal normal.	Sang, 10 <sup>gr</sup> ,835.	Desséché à 100°	—	1 <sup>gr</sup> ,910.	Soit eau 0/0 82,5.
2 pn. coupés.	Sang, 12 <sup>gr</sup> ,690.	Desséché à 100°	—	2 <sup>gr</sup> ,720.	Soit eau 0/0 78,5.
Surlendemain.					

Ce qui, entre parenthèses, vient confirmer les observations de Claude Bernard sur les troubles de l'absorption après la section des pneumogastriques (2).

En présence de tous ces faits, on conçoit facilement, que non seulement l'hypersécrétion ne se maintienne pas, mais encore que la quantité d'urine tombe au-dessous du taux normal, et cela surtout par suite d'une diminution de la proportion d'eau.

(1) *Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux.* Nerf pneumogastrique.

(2) *Id., ibid.*

## III

## TENEUR EN ACIDE URIQUE

Les résultats des différentes expériences sont consignés ci-dessous. Dans l'expérience I, un seul pneumogastrique avait été coupé ; dans l'expérience II et III, les deux pneumogastriques avaient été coupés successivement dans l'expérience II, simultanément dans l'expérience III.

1° *Expérience sur une poule :*

OBSERVATION	NORMAL	UN PNEUM. COUPÉ. LENDEMAIN
Acide urique par quart d'heure. . .	0 <sup>gr</sup> ,019	0 <sup>gr</sup> ,035
Acide urique 0/0 résidu sec. . . .	55	50
Acide urique 0/0 urine. . . . .	10	8

TABLEAU I

2° *Expérience sur une poule :*

OBSERVATION	NORMAL	1/2 HEURE APRÈS PNEUM. DROIT COUPÉ	1/2 HEURE APRÈS DEUX PNEUM. COUPÉS	LENDEMAIN
Acide urique par demi- heure. . . . .	0 <sup>gr</sup> ,028	0 <sup>gr</sup> ,025	0 <sup>gr</sup> ,020	0 <sup>gr</sup> ,022
Pour 100 résidu sec. . .	25,7	»	»	35,7
Pour 100 urine.. . .	3,2	2,6	1,9	2,1

TABLEAU II

3<sup>o</sup> *Expérience sur une oie :*

OBSERVATION	NORMAL	1/2 H. APRÈS DEUX PNEUM. COUPÉS	LENDEMAIN	2 JOURS APRÈS	3	4
Acide urique par demi-heure. . .	0 <sup>gr</sup> ,099	0 <sup>gr</sup> ,0495	0 <sup>gr</sup> ,0814	0 <sup>gr</sup> ,0875	0 <sup>gr</sup> ,0601	0 <sup>gr</sup> ,0600
Pour 100 résidu sec. . . . .	30	15	37	40	35	34
Pour 100 urine.	1,76	0,76	3,13	3,72	3,09	3

TABLEAU III

On peut voir d'après ces tableaux, qu'avec un seul pneumogastrique coupé l'acide urique suit les variations de la quantité d'urine, la proportion restant sensiblement la même dans le résidu sec et dans l'urine totale. Ce fait a son importance au point de vue de l'explication que nous proposerons, des variations des déchets azotés dans l'urine après la double section.

Quand les deux vagues sont coupés, l'acide urique excrété dans un temps donné, après avoir subi une baisse considérable peu de temps après la double section (1/2 heure ou 1 heure après), remonte légèrement d'une façon momentanée, tout en restant au-dessous de la normale, puis va ensuite en baissant graduellement jusqu'à la mort. Si l'on se reporte aux tableaux que nous avons donnés sur l'intensité des échanges respiratoires (1), on verra que la marche des variations de l'acide urique excrété suit celle des variations de l'oxygène absorbé. Cette remarque était pour nous une forte présomption pour croire que, si l'acide urique diminuait dans les derniers jours de la vie, c'est que sa production dans l'organisme diminuait également. Néanmoins, comme la diminution de l'excrétion de l'acide urique pouvait tenir également à une rétention de cet acide dans l'organisme, à cause du mauvais état de l'épithé-

(1) Voir E. Couvereur, Influence du pneumogastrique sur les phénomènes mécaniques et chimiques de la respiration chez les oiseaux (*Annales de la Société Linnéenne de Lyon*, 1891.)

lium nous avons voulu trancher directement la question par des expériences irréfutables.

On sait d'après les recherches de Colasanti (1) que chez les oiseaux l'acide urique n'est pas formé par le rein, il y est amené simplement par le sang. Le foie serait son lieu de production (Meissner, von Schröder). Par conséquent, dans le cas où ce serait simplement l'excrétion qui diminuerait, on devrait trouver de grandes quantités d'acide urique dans le foie et dans le sang, qui en contiennent normalement, le premier 1/1000, le deuxième 1/10.000. Or, dans les derniers jours de la vie, on ne trouve que des quantités très minimes, trop faibles pour être dosées, d'acide urique dans le foie et dans le sang. C'est donc bien à une diminution de la production d'acide urique, et non à sa rétention, qu'est due la baisse que l'on constate dans son excrétion.

Il nous a paru intéressant de rechercher l'influence du pneumogastrique sur les matériaux azotés de l'urine, sur des animaux où l'acide urique existe en très petite quantité et est remplacé par l'urée, nous voulons parler des mammifères herbivores comme le lapin.

Voici résumées en deux tableaux les observations se rapportant à deux de ces animaux soumis à un régime de choux et de carottes. Ces observations ont porté sur la quantité d'urine dans un temps donné, sur sa réaction, sa densité, sa teneur en urée, et enfin la quantité d'urée contenue dans le sang. Les dosages d'urée ont été faits par le procédé d'Yvon.

1 <sup>er</sup> LAPIN	QUANTITÉ D'URINE PAR HEURE	RÉACTION	DENSITÉ MOYENNE	URÉE POUR 2cc	URÉE PAR HEURE	SANG URÉE 0/0
Animal normal.	15 <sup>cc</sup>	Alcaline.	1,012	0 <sup>gr</sup> ,0082	0 <sup>gr</sup> ,0615	»
2 pneum. coupés 11 heures après	8 <sup>cc</sup>	Alcaline.	1,013	0 <sup>gr</sup> ,009	0 <sup>gr</sup> ,0360	$\frac{227}{10000}$

TABLEAU I

(1). Colasanti, Recherches expérimentales sur la formation de l'acide urique (*Arch. ital. de Biologie*, 1882).

Les résultats ayant trait à l'animal normal correspondent à un laps de temps de 61 heures et sont chacuns la moyenne de six observations.

Ceux qui correspondent à ce même animal après la double section, correspondent à un laps de temps de 11 heures, et sont seulement la moyenne de deux observations, l'animal n'ayant uriné que deux fois. Il est à remarquer que dans l'heure qui a suivi la double section le lapin a produit 40 centimètres cubes d'urine d'une densité relativement faible (1.010) et dans les 10 heures suivantes, seulement 50 centimètres cubes, mais d'une densité assez forte (1.017). Nous retrouvons là, et il est bon de le noter en passant, des faits que nous avons signalés chez les oiseaux à savoir : 1° une hypersécrétion très aqueuse ; 2° une hyposécrétion avec baisse surtout de la proportion d'eau.

2 <sup>e</sup> LAPIN	QUANTITÉ D'URINE PAR HEURE	RÉACTION	DENSITÉ MOYENNE	URÉE POUR 2cc	URÉE PAR HEURE	SANG URÉE 0/0
Animal normal.	15 <sup>cc</sup>	Alcaline.	1,018	0 <sup>gr</sup> ,0095	0 <sup>gr</sup> ,0712	$\frac{400}{10000}$
2 pneum. coupés 11 heures après	8 <sup>cc</sup>	Alcaline	1,020	0 <sup>gr</sup> ,008	0 <sup>gr</sup> ,0320	$\frac{300}{10000}$

TABLEAU II

Les résultats ayant trait à l'animal normal, correspondent à un laps de temps de 24 heures, et sont la moyenne de deux observations.

Ceux qui se rapportent au même animal après l'opération, correspondent à un laps de temps de 11 heures et sont la moyenne de trois observations. On a pu faire les mêmes remarques que pour l'animal précédent.

Si nous examinons maintenant ce qui a trait à l'excrétion de l'urée, nous voyons que chez ces deux animaux, comme cela avait lieu pour l'acide urique chez les oiseaux, cette excrétion diminue, et a pour cause également une diminution dans la production, comme cela ressort de l'examen du sang.

Pour ce qui est de la quantité d'urine, sa teneur en eau et la proportion des déchets azotés, nous retrouvons donc chez les mammifères, après la double section des vagues, les mêmes phénomènes que chez les oiseaux. Il nous a paru intéressant de faire ce rapprochement, d'autant plus que jusqu'ici, on n'avait guère examiné l'influence du pneumogastrique sur la sécrétion urinaire des mammifères, qu'au point de vue de la quantité; il montre encore plus évidemment que nous ne l'avions déjà fait (1), que les accidents qui suivent la double section des pneumogastriques, sont de même nature dans les deux groupes d'animaux et qu'après cette section, les oiseaux ne meurent pas simplement de faim, comme l'a prétendu de Blainville.

Depuis la présentation de ces résultats (*Société Linnéenne*, octobre 1891). MM. Arthaud et Butte ont examiné cette question chez les mammifères (chien) : ils ne sont arrivés d'ailleurs à rien de bien net; ils ont pourtant fait cette remarque que l'excitation du bout central du vague produit l'azoturie.

Nous avons enfin recherché, si après la double section des vagues l'urine ne renfermerait pas quelques principes nouveaux. Nos recherches ont porté sur la présence de l'albumine et de la bile.

Nous n'avons pu constater la présence de l'albumine; nous avons d'abord pensé qu'elle existait, ayant eu un précipité par le réactif d'Esbach, ou picro-citrique; mais nous avons pu nous assurer ensuite que ce résultat était dû à la présence de la mucine, très abondante dans l'urine des oiseaux. En effet par le ferrocyanure de potassium et l'acide acétique, on n'obtient absolument rien.

L'urine sécrétée après la double section, présentait une fois chez une oie, une coloration verte très marquée. Nous pensions y retrouver de la bile; mais les réactions de Gmelin et de Pettenkofer des acides et pigments biliaires, n'ont donné aucun résultat.

On sait que chez les mammifères, dans des cas de névrite expérimentale des vagues, Arthaud et Butte (2) ont trouvé l'urine icté

(1) E. Couvreur, *loc. cit.*

(2) Syndromes cliniques et lésions anatomo-pathologiques, produites par la névrite des vagues (*C. R. Soc. de Biologie*, 25 février 1888, et 19 mai 1888).

rique et albumineuse. Il est vrai que le procédé des auteurs cités correspond plutôt à une excitation : il n'y a donc pas contradiction. Nous ajouterons cependant que les excitations simples et les sections, nous paraissent des moyens bien préférables aux névrites pour étudier la physiologie d'un nerf : c'est plutôt sa pathologie que l'on étudie en employant ces dernières.

On ne sait jamais du reste au juste avec les névrites, à quel point on en est relativement à l'état du nerf, certains stades pouvant correspondre à l'excitation et d'autres plus avancés à la destruction. L'idée de pratiquer des névrites dans le vague est d'ailleurs extrêmement ingénieuse et sera nous n'en doutons pas très féconde, mais elle rendra surtout des services aux médecins.

Quant à la présence du sucre dans l'urine après la double section, qui est très nette chez les mammifères ainsi que nous l'avons établi, elle est bien difficile à prouver directement, l'urine des oiseaux renfermant des principes réducteurs comme l'acide urique : mais l'analyse du sucre dans le sang, permet de conclure indirectement à sa présence.

## CONCLUSIONS

Si nous récapitulons brièvement les résultats de cette étude nous voyons que :

1° Les nerfs pneumogastriques exercent une action sur la sécrétion urinaire, chez les oiseaux comme chez les mammifères.

2° L'excitation du bout périphérique produit un ralentissement de la sécrétion, la section, une exagération. Cette action est en grande partie vaso-motrice.

3° Un seul pneumogastrique agit sur les deux reins dans le même sens, mais l'effet est plus marqué du côté du nerf en jeu.

4° Après la section d'un seul pneumogastrique les troubles sécrétoires ne sont pas durables.

5° Après la double section, on voit varier non seulement la quantité d'urine, mais encore sa teneur en eau et en acide urique.

6° Quelque temps après la double section, la quantité d'urine, qui avait d'abord augmenté, diminue, cette diminution étant surtout due à la moins grande proportion d'eau : les faits s'expliquent par le peu de durée des troubles vaso-moteurs consécutifs aux sections et par une diminution de la teneur en eau du sang.

7° L'excrétion de l'acide urique suit la courbe des échanges respiratoires, elle diminue quand ces derniers baissent : cette diminution de l'excrétion est due à une diminution dans la production, et non à une accumulation dans le sang.

8° On retrouve chez les mammifères après la double section des vagues, les mêmes phénomènes que chez les oiseaux, et les résultats au point de vue de la teneur en eau et de l'excrétion de l'urée sont en tous points comparables.

9° On ne trouve ni albumine, ni bile dans l'urine des oiseaux après la double section des vagues, l'analyse du sang permet de conclure indirectement à la présence du sucre.