

Académie des sciences (France). Auteur du texte. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences / publiés... par MM. les secrétaires perpétuels. 1890-01.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter utilisation.commerciale@bnf.fr.

COMPTES RENDUS
HEBDOMADAIRES
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS,

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME CENT-DIXIÈME

JANVIER — JUIN 1890.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES
DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,
Quai des Grands-Augustins, 55.

1890

COMPTES RENDUS
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 JANVIER 1890,

PRÉSIDENCE DE M. HERMITE.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Sur la respiration pulmonaire.* Note de
M. CHR. BOHR, présentée par M. A. Chauveau.

« Dans une série d'expériences, j'ai étudié sur des chiens la tension des gaz dans le sang artériel et dans l'air expiré en même temps des poumons. Le but de ces recherches était d'éclaircir, par une comparaison entre les tensions des deux côtés des parois des vésicules pulmonaires, si l'échange gazeux dans les poumons est dû à une simple diffusion, ou si les éléments du tissu pulmonaire jouent un rôle actif dans le phénomène.

» Les méthodes employées et les détails des expériences seront décrits dans un Mémoire qui paraîtra prochainement. Je me borne ici à indiquer, dans ses traits principaux, le procédé que j'ai suivi pour déterminer la tension des gaz dans le sang. Le sang se rend directement d'une artère dans un appareil spécialement construit pour ces recherches, et où, sur une grande surface, il échange par diffusion ses gaz avec l'air de l'appareil; puis, après y avoir séjourné une fraction de minute, il rentre dans l'animal soumis à l'expérience par l'extrémité périphérique d'une artère coupée ou par une veine, et est aussitôt remplacé par une nouvelle portion de sang frais. On peut ainsi prolonger beaucoup la durée de l'expérience, tout en n'employant constamment que du sang frais qui ne séjourne que très peu de temps hors de l'animal. En outre, grâce à cette disposition, l'équilibre de l'échange par diffusion entre les gaz du sang et l'air de l'appareil s'établit rapidement; en analysant ensuite cet air et en notant la pression totale dans l'appareil, on peut calculer la tension partielle des différents gaz, et ces tensions sont identiques à celles qu'ils ont dans le sang.

» J'ai déjà, dans *Centralblatt für Physiologie*, 1887-88, publié quelques

expériences exécutées d'après cette méthode; l'air inspiré était dans toutes ces expériences de l'air atmosphérique pur. J'ai maintenant étendu le champ de ces recherches en y joignant des expériences où l'air inspiré renferme une quantité plus ou moins grande d'acide carbonique, condition qui semble devoir être très propre à stimuler l'activité spécifique des poumons, si toutefois cette activité est réelle.

» Les résultats de mes recherches peuvent se résumer dans les propositions suivantes :

» I. La tension des gaz, dans le sang artériel et dans l'air expiré en même temps des poumons, a, dans la plupart des cas, présenté des valeurs telles que les différences de pression des deux côtés des parois des vésicules pulmonaires ne peuvent être la force qui détermine la marche des gaz à travers le tissu des poumons.

» II. Le fait se manifeste surtout clairement dans l'inspiration d'un air renfermant de l'acide carbonique.

» III. La tension dans le sang artériel, tant en ce qui concerne l'acide carbonique que l'oxygène, est très variable dans les différents individus, même s'ils sont placés dans des conditions extérieures identiques; elle peut même, pendant de courtes périodes, varier chez le même individu, sans qu'il se produise de changement appréciable dans les conditions extérieures.

» Il est donc bien permis de considérer l'absorption et l'élimination des gaz à travers les poumons, comme analogues aux phénomènes qui, dans l'organisme, sont compris sous le nom de *sécrétions glandulaires*. De même que les autres organes, les poumons ne peuvent déployer leur activité spéciale que dans des limites étroites, marquées par les conditions physiques extérieures, comme le montrent les phénomènes connus qui se produisent lorsque l'organisme se trouve exposé à un air très pauvre en oxygène ou très riche en acide carbonique. Mais, en dehors de ces cas extrêmes, l'action spéciale du tissu pulmonaire est la principale cause déterminante de la tension des gaz dans le sang. »

COMPTES RENDUS
HEBDOMADAIRES
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS,

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME CENT-ONZIÈME

JUILLET — DÉCEMBRE 1890.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES
DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,
Quai des Grands-Augustins, 55.

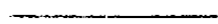
1890

COMPTES RENDUS
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.



SÉANCE DU LUNDI 21 JUILLET 1890,

PRÉSIDENCE DE M. HERMITE.



CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène.* Note de M. **CHRISTIAN BOHR**, présentée par M. Chauveau.

« Les recherches que j'ai faites pendant plusieurs années sur les propriétés de l'hémoglobine m'ont permis de constater que, à côté de sa combinaison bien connue avec l'oxygène, l'oxyhémoglobine, il en existe au moins trois autres, qui, toutes, sont dissociables et ont le même spectre, mais ne renferment pas la même quantité d'oxygène. Quant aux combinaisons de l'hémoglobine avec l'acide carbonique, j'en ai également trouvé trois espèces analogues, qui diffèrent chacune par la teneur en acide carbonique, mais sont d'ailleurs très voisines; enfin l'hémoglobine peut se combiner à la fois avec l'oxygène et l'acide carbonique. Il suit de là, comme je l'exposerai dans une seconde Communication, qu'on obtient un nouveau point de vue pour la régularisation de l'échange gazeux respiratoire; car, comme on le verra, il faut admettre que le sang renferme les différentes combinaisons de l'hémoglobine en quantité variable, et que les proportions relatives de ces combinaisons peuvent varier dans un temps très court, même dans un seul passage à travers le système des vaisseaux capillaires, ce qui doit avoir une très grande influence sur les tensions qu'ont, à chaque instant, les gaz du sang. Il est tout naturel qu'un pareil système de régularisation soit influencé par des états pathologiques; je reviendrai plus loin sur ce point.

» Je me bornerai, dans ce résumé, à exposer dans un ordre schématique les résultats ci-dessus mentionnés, en les accompagnant de quelques exemples pris parmi les nombreuses expériences que j'ai faites pour éclaircir ces questions. La description des détails de ma méthode et de mes

expériences fera l'objet de quelques Mémoires qui paraîtront prochainement.

» *Combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène.* — Outre l'oxyhémoglobine ordinaire qui, à la pression atmosphérique, renferme environ 1^{cc},50 (mesurée à 0° et à 760^{mm}) (1), il existe, nous l'avons vu, entre l'hémoglobine et l'oxygène, d'autres combinaisons dissociables. Les combinaisons ont toutes ce caractère de commun, que leur courbe de dissociation, c'est-à-dire la courbe ayant pour abscisses les pressions de l'oxygène et pour ordonnées les quantités d'oxygène combinées avec 1^{gr} d'hémoglobine, présente la même forme; c'est une courbe continue qui tourne sa concavité vers l'axe des abscisses, et dont la plus forte courbure correspond à peu près à une pression de 10^{mm}.

» Nous examinerons maintenant de plus près les propriétés caractéristiques des différentes hémoglobines; leur analyse chimique, comme il est facile de le voir, présente du reste encore de grandes lacunes :

» 1. Comme je l'ai déjà dit dans un Mémoire antérieur (2), il y a une hémoglobine qui, à une pression d'oxygène de 150^{mm}, fixe 2^{cc},7 d'oxygène, dans les mêmes circonstances où l'hémoglobine ordinaire, à la même pression, n'en fixe que 1^{cc},7. Je n'ai pas réussi à préparer directement cette combinaison; elle apparaît de temps à autre accidentellement, comme résultat d'une préparation ordinaire d'hémoglobine, et je ne l'ai rencontrée jusqu'ici que dans des solutions à 1 pour 100. Son spectre est, par rapport à la situation des bandes d'absorption, identique à celui de l'hémoglobine ordinaire. Sa courbe de dissociation, qui a été déterminée par absorptimétrie, a la même forme que celle de l'oxyhémoglobine ordinaire. Le fer n'a pas été dosé.

» Cette combinaison d'hémoglobine, plus riche en oxygène, est désignée dans ce qui suit sous le nom d'*oxyhémoglobine* δ , pour la distinguer de l'oxyhémoglobine ordinaire, que nous appellerons *oxyhémoglobine* γ .

» 2. Si l'on fait sécher l'oxyhémoglobine ordinaire en l'étendant en couches minces sur des plaques de verre, et en l'exposant ensuite à un courant d'air rapide, on obtient une poudre cristalline (avec 15 pour 100 d'eau environ) qui est soluble dans l'eau. La dissolution, clarifiée par l'appareil centrifuge, donne, mesurée au spectromètre, des bandes d'absorption qui ont exactement la même situation que celles de l'oxyhémoglobine ordinaire; le spectre ne renferme pas de bandes de méthémoglobine. Mais l'hémoglobine séchée et redissoute, que nous appellerons *oxyhémoglobine* β , absorbe bien moins d'oxygène que l'hémoglobine primitive, comme le montre

(1) La quantité d'oxygène combiné varie un peu suivant la concentration de la dissolution. (Voir BOHR, *Experimentelle Untersuch. über die Sauerstoffaufnahme des Blutes*, Copenhague, 1885, p. 43.)

(2) *Loc. cit.*, p. 45.

l'exemple suivant. Une dissolution de cristaux humides d'hémoglobine a absorbé 1^{cc},3 d'oxygène par gramme d'hémoglobine (326^{cc} par gramme de fer), tandis que la dissolution des mêmes cristaux, après séchage préalable de ces derniers, n'en a absorbé que 0^{cc},78 (164^{cc} par gramme de fer).

» La teneur en fer de l'oxyhémoglobine β a été considérable (0,47 pour 100 environ), bien que la poudre cristalline séchée en renfermât une proportion moindre (0,38 pour 100 environ).

» La situation des bandes d'absorption des oxyhémoglobines β et γ est, comme nous l'avons dit, identique, mais la quantité de lumière absorbée par unité est moindre pour β et le *rapport d'absorption* de la lumière, par conséquent, plus grand. Cette dernière grandeur peut quelquefois croître dans le même rapport que l'absorption de l'oxygène diminue et, en pareil cas, le changement que subit l'hémoglobine, lorsqu'on la fait sécher et la redissout, passera inaperçu, si l'on n'emploie dans cette recherche que la pompe à mercure et le spectroscope.

» En déterminant par la méthode de M. Raoult le poids moléculaire d'une oxyhémoglobine et celui de la variété β correspondante, on trouve qu'ils sont identiques. La courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine β déterminée par l'absorptimétrie a été trouvée analogue à celle de l'oxyhémoglobine γ .

» 3. Dans une série d'expériences que j'ai faites en collaboration avec M. Torup, nous avons déterminé la proportion d'oxygène contenue dans la poudre cristalline obtenue en faisant sécher à l'air les cristaux de l'oxyhémoglobine γ , et trouvé 0^{cc},37 par gramme (hémoglobine α). Les méthodes que nous avons employées pour obtenir des cristaux non mélangés de méthémoglobine et l'évacuation complète des gaz seront décrites dans un prochain Mémoire.

» Il résulte de ce qui précède qu'on peut distinguer quatre oxyhémoglobines renfermant respectivement, par gramme, environ 0^{cc},4, 0^{cc},8, 1^{cc},7 et 2^{cc},7 d'oxygène dissociable. »