

Embryologie expérimentale

M. ETIENNE WOLFF,

membre de l'Institut (Académie des Sciences), professeur

Le cours et les séminaires de l'année furent consacrés à l'étude des interactions tissulaires qui se produisent au cours de la différenciation des organes. Une ébauche d'organe comporte souvent deux constituants, un mésenchyme et un épithélium. L'un agit sur l'autre comme le *primum movens* de la différenciation, l'autre est le tissu réceptif ou « compétent » qui obéit à cette impulsion. Réciproquement le tissu compétent peut réagir sur le premier et jouer à son tour le rôle d'inducteur. Ainsi se comportent par exemple le mésenchyme et l'épiderme de la peau et des membres. La première étape de la différenciation est une sorte de prédifférenciation, morphologiquement invisible, qu'on appelle la *détermination*. Au cours de cette étape, l'ébauche subit une transformation, généralement irréversible, qui l'oriente vers sa destinée définitive. Cette étape est le plus souvent de courte durée, et la transformation que subit l'ébauche, probablement de nature chimique, a été peu étudiée.

Il est un cas où le phénomène de la détermination s'est montré accessible à l'expérimentation. C'est le cas des ébauches imaginaires de la *Drosophile*. F. HADORN (1963-1966) a mis au point une méthode remarquable de culture *in vivo* d'ébauches imaginaires *déterminées*, mais non différenciées. Si l'on greffe des ébauches d'ailes, de pattes, d'antennes, d'appareil copulateur dans le corps d'une imago, ces ébauches se multiplient, mais restent indifférenciées. On peut les transférer d'un adulte à un autre pendant des années, sans qu'elles se différencient. Mais il suffit de les replanter dans une larve pour qu'au moment de la métamorphose les tissus greffés se différencient en même temps que les organes de l'hôte.

Ils n'ont donc pas perdu leur pouvoir de différenciation. On constate que, dans la plupart des cas, ces ébauches se développent conformément à leur détermination. Mais cette détermination peut se modifier, lorsque les ébauches ont subi des passages à travers de nombreux hôtes. Par exemple des ébauches de plaques génitales peuvent se différencier en antennes, en pattes, en ailes, en thorax après un minimum de 8 à 19 transferts. C'est ce phénomène que HADORN appelle la *transdétermination*. On ne connaît encore pas le mécanisme de la transdétermination ; elle n'a pu être provoquée expérimentalement. Mais ce phénomène atteste que la détermination n'est pas irréversible, que le génotype complet n'est pas définitivement réfréné, et que de nombreux gènes

peuvent reprendre leur activité dans une ébauche déjà déterminée. Quelle que soit la signification de la transdétermination, la méthode de HADORN permet de maintenir indéfiniment un état éminemment fugace du développement, elle ouvre aux recherches sur ce problème une voie d'avenir.

Une première série de séminaires fut consacrée à l'analyse des processus d'induction dans la différenciation des systèmes primordiaux des Vertébrés. Le Professeur Heinz TIEDEMANN a développé les résultats originaux les plus récents qu'il a obtenus dans son laboratoire sur la séparation chimique des substances inductrices de la différenciation du système nerveux et du mésoderme chez l'embryon d'Amphibien. Le mélange de ces substances inductrices, en proportions définies, commande la différenciation de régions précises de l'embryon, à prédominance céphalique, troncale ou caudale.

Dans une deuxième série d'exposés, le professeur Etienne WOLFF et plusieurs membres de son laboratoire apportèrent les résultats récents de leurs recherches sur les interactions tissulaires dans l'organogenèse des Vertébrés supérieurs. Cet ensemble jette une vive lumière sur les facteurs de la différenciation et ouvre des horizons nouveaux sur les moyens de les étudier : l'une des méthodes les plus précieuses consiste à cultiver les ébauches d'organes *in vitro*, à dissocier leurs composants et à les réassocier avec des tissus étrangers, provenant d'un autre organe ou d'un autre organisme.

Le premier exposé se rapporte à l'organogenèse du rein, élucidée au laboratoire par M^{me} S. BISHOP-CALAME. L'une des conclusions les plus marquantes de ce travail est la réciprocité d'action de l'inducteur urétéral et du mésenchyme rénal au cours de la différenciation des tubes sécréteurs. Les ramifications de l'uretère commandent la formation de tubules sécréteurs et de glomérules non seulement dans le mésenchyme rénal, mais encore dans des mésenchymes étrangers (pulmonaire, gastrique). Réciproquement la nature du mésenchyme associé retentit sur l'épithélium urétéral qui est souvent profondément modifié : il subit, selon les cas, une transformation pulmonaire, gastrique, intestinale.

MM. STRUDEL, BENOIT, SCHOWING rendent compte de leurs travaux dans lesquels ils étudient les facteurs de la différenciation du squelette axial. G. STRUDEL a élucidé les conditions dans lesquelles se forment les ébauches cartilagineuses de la colonne vertébrale, Jean BENOIT la genèse de la capsule auditive, J. SCHOWING le rôle que jouent les vésicules de l'encéphale dans la formation des os de membrane du crâne. Dans tous ces cas, c'est le contenu — moelle épinière, vésicule optique, vésicules cérébrales — qui induit la formation du contenant. En l'absence de tube médullaire et de chorde dorsale, il ne se forme pas de vertèbres, en l'absence d'otocystes, point de capsule auditive ; en l'absence de l'une ou l'autre vésicule cérébrale, telle partie du crâne fait défaut. Ces inducteurs ont une action spécifique assez stricte. Ils ne peuvent se remplacer les uns les autres, leurs parties ont un rôle en général bien déterminé. Le cerveau ni l'otocyste ne peuvent remplacer la moelle dans l'induction des arcs neuraux des vertèbres, la chorde dorsale a une action spéci-

fique dans la formation des corps vertébraux, le prosencéphale joue un rôle prépondérant dans la genèse des os frontaux, les occipitaux sont induits par l'ensemble bulbe, chorde antérieure et région antérieure de la moelle. S'il y a des recouvrements entre les propriétés inductrices des parties voisines, dans l'ensemble les pièces squelettiques qu'elles induisent sont bien délimitées.

M. Philippe SENDEL est l'auteur d'une étude nuancée de la différenciation de la peau et des phanères de l'embryon de poulet. Le premier indice de différenciation apparaît vers le sixième jour de l'incubation sous l'aspect de condensations mésenchymateuses, auxquelles correspondent très rapidement des soulèvements de l'ectoderme. Ces massifs mésenchymateux sont les premières ébauches des germes plumaires. Ils induisent l'épiderme à former l'enveloppe épidermique des plumes, sorte de gaine tubulaire qui, à son tour, réagit sur la papille mésodermique et l'incite à croître et se différencier. Le processus est exactement comparable à la formation des bourgeons de membres, dont M^{me} M. KIENY-SENDEL a étudié la genèse. Si l'épiderme est particulièrement compétent pour moduler les qualités raciales ou spécifiques de la différenciation, le mésoderme commande la qualité de la différenciation : Ainsi, un mésoderme de la région dorsale du tronc commande la différenciation « plumaire » de l'épiderme, même si celui-ci provient de la région du tibia, qui normalement se différencie en écailles. Réciproquement, un mésoderme tibial induit la différenciation « scalaire » d'un épiderme dorsal qui lui est associé en culture *in vitro*.

M^{me} N. LE DOUARIN a élucidé les facteurs de la différenciation du foie. Celui-ci subit deux inductions successives. L'une est exercée par le mésenchyme cardiaque sur l'endoderme préhépatique encore indéterminé. Les bourgeons hépatiques qui ont été soumis à cette première action doivent subir une deuxième induction — celle du mésenchyme hépatique proprement dit — pour achever leur différenciation. Mais l'endoderme préhépatique, s'il est soumis directement à ce deuxième inducteur, ne peut se différencier. Il lui faut avoir passé par l'étape de la première induction pour être réceptif à la seconde. Ces deux inducteurs sont spécifiques et ne peuvent être remplacés l'un par l'autre. Toutefois le second peut être suppléé par des mésenchymes voisins, tels le mésenchyme des mésentères ou du metanephros. Mais dans ce dernier cas, on s'aperçoit que la différenciation du foie n'est pas complète, qu'il ne peut faire la synthèse du glycogène. S'agit-il d'un pseudo-foie, auquel cette propriété manque définitivement ? Non pas, car, placé au contact de son vrai mésenchyme, il retrouve le pouvoir de former du glycogène. Réciproquement un authentique foie, formé par l'action des deux inducteurs successifs, perd cette propriété s'il est mis, même tardivement, en présence d'un mésenchyme de metanephros. Cette analyse nuancée montre que la préparation d'un organe à la différenciation ne se fait pas en une étape unique, qu'elle comporte une suite d'actions déterminantes et que l'on peut dissocier des facteurs de différenciations biochimiques des facteurs d'une apparente différenciation morphologique.

M^{lle} F. DAMERON étudie la différenciation du poumon des embryons d'Oiseaux. Le mésenchyme pulmonaire est l'inducteur naturel des bronches et de leurs ramifications. Il peut agir à distance, à travers une membrane filtrante, ce qui atteste qu'il existe des substances inductrices diffusibles. Il peut être remplacé par le mésenchyme du poumon de souris, ce qui montre que l'inducteur n'a pas de spécificité zoologique. D'autres mésenchymes peuvent provoquer une certaine différenciation de l'épithélium pulmonaire : tels sont les mésenchymes du metanephros, du derme, du gésier. Mais aucun d'eux ne provoque une ramification importante de l'arbre pulmonaire ni une différenciation typique de ses cellules. L'épithélium des bronches primaires ne réagit d'une manière normale qu'à son propre mésenchyme, qui est l'inducteur spécifique du poumon.

M. Michel SIGOT analyse les conditions de la différenciation des deux poches de l'estomac de poulet : le gésier broyeur et le proventricule, où commence la digestion chimique. On peut dissocier le mésenchyme de l'épithélium de ces deux organes, échanger mésenchymes et épithéliums et observer ce que donnent de telles associations chimères. C'est le mésenchyme qui commande la différenciation de l'épithélium ; en particulier l'épithélium présomptif du proventricule, s'il est associé au mésenchyme du gésier, devient épithélium de gésier, avec les caractères morphologiques et biochimiques propres à ce tissu.

M^{me} L. MARIN, en collaboration avec M^{lle} F. DAMERON et M. SIGOT, montre en outre que les mésenchymes inducteurs, cultivés *in vitro*, laissent sur un support solide un dépôt extrêmement mince, acellulaire, capable de commander la différenciation des épithéliums. Ainsi un exsudat de mésenchyme de poumon a la même action inductrice que le mésenchyme pulmonaire, un exsudat de gésier agit comme le mésenchyme dont il provient. Ces résultats confirment que les tissus inducteurs agissent par l'intermédiaire de substances spécifiques, qu'on essaie actuellement de caractériser.

Toutes ces recherches ont été effectuées au laboratoire d'Embryologie expérimentale du Collège de France. Elles montrent que la différenciation de la plupart des organes est due à l'interaction de tissus, qui jouent tour à tour le rôle d'inducteur et de récepteur. Ces inductions ont généralement une double spécificité : spécificité de nature, et spécificité d'action. Les inducteurs ne sont pas nécessairement des tissus vivants, ils agissent à l'état de substances diffusibles. Ce sont eux qui souvent commandent la nature de la différenciation, parfois même dans des tissus étrangers. Réciproquement le tissu compétent réagit sur le tissu inducteur, en lui imposant une différenciation anormale. Ce sont de véritables transdéterminations provoquées.

Une troisième série d'exposés fut introduite par le professeur qui rappela quelques notions familières aux embryologistes, encore inexplicées, telles que régulation, gradients, champs morphogénétiques. M. THOM, professeur à l'Institut des Hautes Etudes de Bures-sur-Yvette, proposa de ces notions, et du

développement en général, une explication théorique fondée sur des notions mathématiques, qui se sont révélées fort attrayantes et qui peuvent avoir un intérêt réel dans le développement des sciences biologiques.

CHERCHEURS ATTACHÉS AU LABORATOIRE

Collège de France : MM. J.-M. KIRRMANN, sous-directeur, docteur ès sciences ; Y. CROISILLE, sous-directeur, docteur de l'Université de Paris ; M. SIGOT, maître-assistant ; J. SCHOWING, assistant, docteur ès sciences ; R. DUBOIS, assistant.

Ecole pratique des Hautes Etudes : M. G. STRUDEL, directeur-adjoint, docteur ès sciences.

Centre national de la Recherche scientifique : M^{me} Em. WOLFF, directeur scientifique, docteur ès sciences ; M. J.A.A. BENOIT, sous-directeur, docteur ès sciences ; M^{me} D. SCHEIB, maître de recherche, docteur ès sciences ; M^{lle} B. SALZGEBER, maître de recherche, docteur ès sciences ; M^{mes} K. HAFFEN, maître de recherche, docteur ès sciences ; F. DIETERLEN-LIEVRE, chargée de recherche, docteur ès sciences ; M. REYSS-BRION, chargée de recherche, docteur ès sciences ; L. MARIN, chargée de recherche, docteur ès sciences ; B. FEDECKA-BRUNER, chargée de recherche, docteur ès sciences ; N. POURREAU-SCHNEIDER, chargée de recherche, docteur de l'Université de Paris ; L. LAZARD, attachée de recherche, docteur ès sciences ; D. BEAUPAIN, attachée de recherche, docteur ès sciences ; C. ZILLER-SENGEL, ingénieur-docteur, docteur ès sciences ; M. L. SORIANO, attaché de recherche, docteur de l'Université de Paris ; M^{lles} F. DAMERON, attachée de recherche ; J. SALAÛN, attachée de recherche ; M^{me} M.-F. SIGOT-LUIZARD, attachée de recherche ; M^{lle} M. PINOT, attachée de recherche ; MM. A. ABRAMOVICI, attaché de recherche ; R. BEAUPAIN, attaché de recherche ; M^{lle} D. CUMINGE, assistante de recherche spécialisée ; M. H. GIRARD, biologiste ; M^{lle} H. LECOUTOUR, biologiste ; M^{me} J. DESVEAUX-CHABROL, biologiste ; M. J.-M. GASC, biologiste ; M^{lle} C. FORGET, biologiste.

Chercheurs français et étrangers d'autre appartenance : M. R. REINBOLD, professeur de l'Enseignement technique ; M. J. MASON, Ph. D., University of Wales, biologiste à l'Euratom ; M. G. SALVATORELLI, boursier de recherche du Gouvernement italien, Istituto di Anatomia comparata, Université de Ferrare ; M. P. DENDY, Ph. D., University of Cambridge ; M. MATSUYAMA, boursier du Gouvernement français, chargé de cours à la Faculté de Médecine de Kyoto ; M. TIO KIAN LING, boursier du Gouvernement français, docteur en Médecine, Lecteur à la Section de Biologie de la Faculté de Médecine de l'Université d'Indonésie ; M. KONG, maître-assistant à l'Euratom.

DISTINCTIONS, NOMINATIONS, THÈSES

M. Etienne WOLFF a été nommé, en 1966, membre de l'Académie Nationale de Médecine ; il a été promu Commandeur de l'Ordre national du Mérite.

M^{me} B. FEDECKA-BRUNER a été nommée chargée de recherche au C.N.R.S.

M^{me} C. ZILLER-SENGEL a été nommée ingénieur-docteur au C.N.R.S.

M^{lle} C. FORGET a été nommée biologiste au C.N.R.S.

M^{me} L. LAZARD a soutenu une thèse de doctorat ès Sciences sur le sujet : *Recherches sur des sources hétérotopiques de cellules de régénération, dans les membres irradiés d'Ambystoma mexicanum.*

M^{me} B. FEDECKA-BRUNER a soutenu une thèse de doctorat ès Sciences sur le sujet : *Etudes sur la régénération des organes génitaux chez la Planaire Dugesia lugubris.*

M^{me} C. ZILLER-SENGEL a soutenu une thèse de doctorat ès Sciences sur le sujet : *Recherches sur la détermination et l'inhibition de la morphogenèse des blastèmes de régénération chez les Planaires.*

M^{lle} G. HODGES a soutenu une thèse de doctorat ès Sciences sur le sujet : *Etude expérimentale de l'infection vaccinale en peau d'embryon de Poulet « in vitro ».*

M. J. SCHOWING a soutenu une thèse de doctorat ès Sciences sur le sujet : *Influence inductrice de l'encéphale embryonnaire sur le développement du crâne chez le Poulet.*

M. J.-L. FISCHER a soutenu un diplôme d'Etudes supérieures en Sciences naturelles sur le sujet : *Influence du degré hygrométrique et de l'hypothermie sur l'apparition des malformations des arcs aortiques chez l'embryon de Poule.*

ACTIVITÉS DIVERSES, CONFÉRENCES, CONGRÈS

M. Etienne WOLFF a fait un exposé et des démonstrations au « Workshop in Teratology » à Copenhague ; il a donné une conférence « sur la spécificité d'action des inducteurs au cours de l'organogenèse » au 50^e Anniversaire du Laboratoire Hubrecht à Utrecht en 1966. Il a participé au Centième Anniversaire de la naissance de Charles Nicolle à Tunis et au 125^e Anniversaire de l'Académie royale de Médecine de Belgique à Bruxelles en 1966. Il a également participé au Colloque de Caen sur les « Perspectives de l'Enseignement supérieur scientifique et de la Recherche ». En 1967, il a présenté un rapport au « Symposium on Cell differentiation » organisé par The Ciba Foundation à

Londres. Il a fait un exposé sur les « Aspects moléculaires de la différenciation » à Milan (Prof. RANZI), au Congrès de Pathologie de Messine et au « Second international Symposium on the biological characterisation of human tumours » à Rome. Il a présenté un rapport au Colloque sur la Régénération, organisé par la Société Zoologique de France à la Faculté des Sciences d'Orsay, et à la Conférence internationale « Physique théorique et Biologie », organisée par l'Institut de la Vie à Versailles. Il a fait une série de conférences aux Etats-Unis : à Ithaca (Cornell University), à Boston (Harvard University), et à New York (Delafield Hospital), Columbia University : Department of Obstetrics and Gynecology, Columbia University ; Endocrine Group, Columbia University ; Albert Einstein College of Medicine, Veteran administration Hospital. Il a fait également une conférence à l'Hôpital des Enfants Malades (Clinique de génétique médicale, service du Professeur LAMY).

M^{me} Em. WOLFF a participé en 1966 au 125^e Anniversaire de l'Académie royale de Médecine de Belgique à Bruxelles, en 1967 au « Symposium on Cell differentiation » organisé par The Ciba Foundation à Londres, au Congrès de Pathologie de Messine et au « Second international Symposium on the biological characterisation of human tumours » à Rome. Elle a fait un exposé au « A.R.C. Unit of Reproductive Physiology and Biochemistry » à Cambridge, Molteno Institute (1967).

M. G. STRUDEL a fait un exposé au Colloque international (Experimental Biology and Medicine) de Lenzerheide (Suisse) en 1966 et une conférence au Laboratoire de Biochimie du Conjonctif à Paris en 1967.

M. J.-M. KIRRMANN et M^{me} M. REYSS-BRION ont fait une conférence dans le cadre des cours organisés par l'Euratom à Bruxelles en 1966 (Radiobiological Studies on the Cell).

M^{lle} B. SALZGEBER a assisté et fait des démonstrations au « Workshop in Teratology » à Copenhague en 1966.

M^{me} N. POURREAU-SCHNEIDER a participé à la 57^e Réunion de l'American Association for Cancer Research, à Denver, Colorado, U.S.A., en 1966.

M^{me} F. DIETERLEN-LIEVRE a fait une communication en collaboration avec les Drs Chappuis, Lenriot et al., au Congrès de la Société européenne de chirurgie expérimentale à Louvain en 1967. Elle a fait un rapport à la Réunion de la Société de Biologie médicale à Toulouse (1967).

Ont participé au 15^e Congrès sur les « Protides in Biological Fluids » à Bruges (1967) : MM. A. ABRAMOVICI et J. MASON.

M. J.-M. KIRRMANN a fait un séminaire au Laboratoire de Physiologie animale et cellulaire de la Faculté des Sciences de Nantes, en 1967.

M^{mm} L. LAZARD, B. FEDECKA-BRUNER et C. ZILLER-SENGEL ont fait un exposé au Colloque sur la Régénération organisé par la Société Zoologique de France à la Faculté des Sciences d'Orsay (1967).

Ont fait des démonstrations à la Société Zoologique de France (Orsay, 1967) :
M^{mes} D. SCHEIB, F. DIETERLEN, N. POURREAU-SCHNEIDER, MM. L. SORIANO
et R. DUBOIS, M^{lle} D. CUMINGE.

Stages en France et à l'Etranger :

M^{me} N. POURREAU-SCHNEIDER a fait un stage de 2 ans (1964-1966) au laboratoire du Prof. W. U. GARDNER, Department of Anatomy, Yale University School of Medicine, New Haven, U.S.A. (American Cancer Society Post-doctoral Fellowship).

M^{me} M. REYSS-BRION et M^{lle} J. SALAUN ont fait un stage de 3 semaines au Max-Planck-Institut für Meeresbiologie, Wilhelmshaven, Allemagne (Prof. H. TIEDEMANN).

M^{me} B. FEDECKA-BRUNER a fait un stage de 4 semaines au Laboratoire Arago à Banyuls (Cours de Biologie cellulaire).

PUBLICATIONS

Etienne WOLFF, *Recherches récentes sur la différenciation embryonnaire* (*Scientia*, 7^e série, 60^e année, 1966, p. 1-11).

— *General introduction. General factors of embryonic differentiation* (In « Cell differentiation and morphogenesis », International Lecture Course, Wageningen, The Netherlands, April 1965, North-Holland Publ. Co., Amsterdam, p. 1-23).

— *Conflits entre les facteurs génétiques et les facteurs hormonaux dans la différenciation sexuelle* (« *Actualités Endocrinologiques* », Journées de la Pitié, 1966, p. 7-10).

— *Les cultures organotypiques* (*Rev. Path. comp.*, 66^e année, 1966, p. 405-407).

— *Etude de l'effet des rayonnements sur l'embryon et ses organes in vivo et in vitro. Rapport sur les recherches effectuées du 1-10-65 au 30-9-66 au Laboratoire d'Embryologie* (*Euratom*, 1967, 20 p.).

— *L'esprit et la mission du Collège de France* (*Sciences*, n° 47, 1967, p. 3-16).

— *Le climat de la découverte en biologie* (*Bull. Soc. Fr. Philosophie*, 60^e année, n° 4, 1966, p. 117-149).

— *Les facteurs de la différenciation embryonnaire* (*Rev. Fr. Et. clin. biol.*, t. 12, 1967, p. 223-237).

— *Biologische Experimente mit Organkulturen Experimentelle Erzeugung von Missbildungen und in-vitro-Kultur von Krebs (Umschau in Wissenschaft und Technik, sous presse).*

Etienne WOLFF, Katy HAFFEN et Denise SCHEIB, *Sur la détection et le rôle d'hormones sexuelles dans les jeunes gonades embryonnaires des Oiseaux (Ann. Histoch., t. 11, 1966, p. 353-368).*

Etienne WOLFF et Emilienne WOLFF, *Cultures organotypiques de longue durée de deux tumeurs humaines du tube digestif (Europ. J. Cancer, t. 2, 1966, p. 93-103).*

— *Factors of growth and maintenance of organized structures in malignant tumours cultivated in vitro (Symposium on cell differentiation — The Ciba Foundation — London 1967, sous presse).*

Etienne WOLFF, Emilienne WOLFF et Simone BISHOP-CALAME, *Les explants de rein embryonnaire (In « The kidney », Rouiller et Muller eds., Academic Press, sous presse).*

Armand ABRAMOVICI, *Etude réfractométrique des liquides allantoïdien et amniotique d'embryon de Poulet pendant le développement normal (C.R. Acad. Sc., t. 263, 1966, p. 389-392).*

— *Etude réfractométrique des constantes physicochimiques du plasma d'embryon de Poulet pendant le développement normal (C.R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 1875-1878).*

René BEAUPAIN, *Histochimie du mucus sécrété par une tumeur du colon humain (la tumeur Z 516) en culture organotypique de longue durée (Ann. Histochim., 1967, sous presse).*

René BEAUPAIN et Luis SORIANO, *Caractérisation histochimique de groupes SH dans la kératine synthétisée in vitro par l'œsophage embryonnaire de Souris (Ann. Histochim., t. 12, 1967, p. 39-42).*

René BEAUPAIN et Emilienne WOLFF, *Etude histochimique du mucus sécrété par une tumeur maligne du colon cultivée in vitro (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 1953-1956).*

Simone BISHOP-CALAME, *Etude expérimentale de l'organogenèse du système urogénital de l'embryon de Poulet (Arch. Anat. micr. Morph. exp., t. 55, 1966, p. 215-309).*

Lise CEDARD et Katy HAFFEN, *Transformations de la déhydroépiandrosté- rone par les gonades embryonnaires de Poulet, cultivées in vitro (C. R. Acad. Sc., t. 263, 1966, p. 430-433).*

YVON CROISILLE, *Formes multimoléculaires de la déshydrogénase lactique dans le foie du Poulet adulte : étude des formes surnuméraires (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 157-160).*

— *Formes multimoléculaires de la déshydrogénase lactique chez le Poulet : étude des formes transitoires du foie embryonnaire* (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 348-351).

— *Etude des propriétés immunochimiques de l'enzyme hypoxanthine-déshydrogénase chez le Poulet adulte et embryonnaire* (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 500-503).

Françoise DIETERLEN-LIEVRE, *Le rôle de la surrénale dans le métabolisme glucidique chez l'embryon d'Oiseau et de Mammifère* (Ann. biol., 4^e série, t. 5, 1966, p. 447-468).

Régis DUBOIS et Danielle CUMINGE, *Sur l'aspect ultrastructural et histochimique des cellules germinales de l'embryon de Poulet* (Ann. Histoch., 1967, sous presse).

Régis DUBOIS et Danielle CUMINGE, *Aspect ultrastructural des cellules germinales de l'embryon de Poulet* (C. R. Acad. Sc., 1967, sous presse).

Thérèse DUMAS, *Influence des irradiations aux rayons X sur la croissance d'une tumeur maligne humaine en culture organotypique* (Arch. Anat. micr. Morph. exp., t. 55, 1966, p. 97-106).

Odette GALLIEN-LARTIGUE, *Arrêt et reprise de l'érythropoïèse dans le foie fœtal de souris in vitro sous l'action de l'érythropoïétine* (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 1066-1968).

Pierre GOUBE DE LAFOREST, *Description d'une chambre de Rose modifiée pour la culture d'organes en milieu liquide* (Exp. Cell Res., t. 42, 1966, p. 399-403).

Katy HAFFEN et Lise CEDARD, *Métabolisme de la déhydroépiandrosterone et de la testostérone radioactives par les gonades mâles intersexuées de l'embryon de Poulet, cultivées in vitro* (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 1923-1926).

Gisèle HODGES, « *Adaptation* » of a strain of neurovaccinia and of dermo-vaccinia to organ cultures of chick embryo skin (Acta virol., t. 10, 1966, p. 450-454).

Jean-Michel KIRRMANN, *Sur la radiosensibilité de la déshydrogénase lactique d'un organe embryonnaire de Poulet cultivé in vitro* (C. R. Acad. Sc., t. 263, 1966, p. 426-429).

— *Radiosensibilité et possibilités de radioprotection de la lacticodeshydrogénase d'un organe embryonnaire de Poulet cultivé in vitro* (Arch. Sc. Physiol., sous presse).

Liéba LAZARD, *Restauration de la régénération de membres irradiés d'Axolotl, par des greffes hétérotopiques* (J. Embryol. exp. Morph., 1967, sous presse).

Nicole LE DOUARIN, *Détermination précoce des ébauches de la thyroïde et du thymus chez l'embryon de Poulet* (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 940-942).

Nicole LE DOUARIN et Claudette BUSSONNET, *Détermination précoce et rôle inducteur de l'endoderme pharyngien chez l'embryon de Poulet* (C. R. Acad. Sc., t. 263, 1966, p. 1241-1243).

Nicole LE DOUARIN et Elisabeth HOUSSAINT, *Rôle du mésoderme dans l'induction de la synthèse du glycogène lors de la différenciation de l'endoderme hépatique* (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 1872-1874).

Katherine LYSER, *Différenciation du tube neural de l'embryon de Poulet en culture organotypique* (Arch. Anat. micr. Morph. exp., t. 55, 1966, p. 37-53).

I. PETREA et Marie-Françoise SIGOT, *Culture organotypique d'un sarcome fibro-blastique* (Bull. Cancer, t. 53, 1966, p. 511-515).

Natalie POURREAU-SCHNEIDER, *Cytoplasmic inclusions in estrogen-induced testicular interstitial cell tumors in mice* (J. Nat. Canc. Inst., 1967, sous presse).

Maryse REYSS-BRION, *La tolérance immunologique activement acquise pendant la vie embryonnaire* (Ann. Biol., t. 5, 1966, p. 391-406).

Germano SALVATORELLI, *Action des extraits de levure et de foie sur l'érythropoïèse médullaire in vitro chez l'embryon de Poulet* (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 344-347).

— *L'influence favorable du foie embryonnaire sur l'hématopoïèse in vitro dans la moelle osseuse de l'embryon de Poulet* (J. Embryol. exp. Morph., t. 17, 1967, p. 359-365).

Berthe SALZGEBER, *Production élective de la phocomélie sous l'influence d'hypérite azotée, chez l'embryon de Poulet. II. Etude histologique des bourgeons de membres au cours du développement* (J. Embryol. exp. Morph., t. 16, 1966, p. 339-354).

— *Sur l'étude expérimentale de la genèse de la phocomélie chez l'embryon de Poulet* (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 395-397).

Berthe SALZGEBER et Etienne WOLFF, *Sur l'explication embryologique de la phocomélie expérimentale chez l'embryon d'Oiseau* (Bull. Acad. nat. Méd., t. 150, 1966, p. 565-570).

Denise SCHEIB et Katy HAFFEN, *Etude histochimique de la 3-hydroxystéroïde-deshydrogénase des jeunes gonades embryonnaires de Poulet* (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 161-164).

Denise SCHEIB et Katy HAFFEN, *Sur la localisation histoenzymologique de la 3-hydroxystéroïde-deshydrogénase dans les gonades de l'embryon de Poulet ;*

apparition et spécificité de l'activité enzymatique (Ann. Embryol. Morphog., sous presse).

Jean SCHOWING, *Influence de l'innervation sur la croissance du membre chez l'embryon de Poulet (Ann. Embryol. Morphog., sous presse).*

Norman J. SISSMAN, *Effet de la décapitation et de la coelosomie produite chirurgicalement sur le développement du cœur de l'embryon de Poulet (C. R. Acad. Sc., t. 263, 1966, p. 630-633).*

Luis SORIANO, *Etude sur la différenciation in vitro de l'épithélium œsophagien embryonnaire de Souris. Action de la vitamine A et de l'hydrocortisone (J. Embryol. exp. Morph., t. 17, 1967, p. 247-261).*

— *Inhibition de la kératinisation œsophagienne par l'actinomycine D, in vitro (C. R. Acad. Sc., t. 264, 1967, p. 1179-1182).*

Georges STRUDEL, *Etude des conséquences d'excisions de somites sur l'organogenèse vertébrale de l'embryon de Poulet (C. R. Acad. Sc., t. 263, 1966, p. 1604-1607).*

Catherine ZILLER-SENGEL, *Recherches sur l'inhibition de la régénération du pharynx chez les Planaires. I. Mise en évidence d'un facteur autoinhibiteur de la régénération du pharynx (J. Embryol. exp. Morph., sous presse).*

— *Recherches sur l'inhibition de la régénération du pharynx chez les Planaires. II. Variations d'intensité du facteur inhibiteur suivant les espèces et les phases de la régénération (J. Embryol. exp. Morph., sous presse).*