

LA MEDECINE DU XXI^e SIECLE

J.-P. Delol



**Par Jean-Pierre
Changeux**

de l'Académie des sciences

LA CONNAISSANCE DU CERVEAU : PRIORITE MONDIALE ²⁵

Les avancées de la génétique ont permis de mieux comprendre comment l'information contenue dans les gènes agit sur le développement des cellules et des tissus. Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux. Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux.

Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux. Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux.

Les avancées de la génétique ont permis de mieux comprendre comment l'information contenue dans les gènes agit sur le développement des cellules et des tissus. Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux.

Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux. Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux.

Illustration de Darwin



Neuron dans un cerveau humain

Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux. Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux.

Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux. Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux.

Ces connaissances ont permis de mieux comprendre les maladies génétiques et de mieux comprendre comment les cellules et les tissus interagissent entre eux.

de contacts synaptiques... comprendre comment il se développe, ne paraît plus hors de portée. Nombre de méthodes nouvelles biochimiques ou immunologiques et, surtout, les outils de la génétique moléculaire, offrent le moyen de dresser quelques cartes fonctionnelles encore rudimentaires certes, mais plausibles, du cerveau de l'animal et de l'homme. Beaucoup reste à faire dans la mise en relation de réseaux définis de neurones avec des fonctions particulières. Toutefois, l'analyse des maladies héréditaires qui perturbent ce câblage offre des nouvelles perspectives. Plusieurs gènes responsables de maladies comportant des symptômes neurologiques ou neuropsychiatriques, comme celui du syndrome de fragilité du chromosome X, de la neurofibromatose, de la maladie de Duchenne, du syndrome de Kallmann-De Morsier, ont été récemment clonés et séquencés. D'autres, se rapportant à des troubles psychiatriques, psychose maniaco-dépressive, autisme en sont à un stade plus élémentaire de localisation chromosomique. Enfin, plusieurs gènes régulateurs homologues des gènes homéotiques identifiés chez la drosophile ont été retrouvés chez les mammifères. L'analyse des organismes modifiés par l'inactivation de certains de ces gènes *in vitro* démontre qu'ils jouent un rôle critique non seulement dans l'organisation segmentaire du corps mais, tout particulièrement, dans celle de l'encéphale. De nouvelles banques de données génétiques se constituent, s'enrichissent, offrant de nouvelles possibilités de diagnostic précoce et de thérapie génique pour les années à venir. Même si dans un travail récent, 2375 gènes qui s'expriment dans le cerveau humain ont été

L'acquisition de la langue maternelle puis de l'écriture...



ACIP

identifiés par leur séquence partielle, ce répertoire est très partiel comparé aux dizaines de milliers de gènes sensés s'exprimer dans le cerveau de l'homme. Pour aller plus vite dans le traitement de troubles neurologiques, on fait appel à la méthode plus fruste, mais plus directe, des greffes de tissus nerveux. Les résultats sont encore préliminaires mais encourageants. Cette méthode réussira-t-elle à soulager les malades souffrant de la maladie de Parkinson, de la maladie d'Alzheimer ?

L'identification de tous les déterminants chromosomiques qui délimitent l'enveloppe génétique du cerveau humain ne suffira cependant pas pour comprendre son développement dans l'espace à trois dimensions. Il faut, en plus, saisir le rôle des molécules d'adhérence entre cellules, des facteurs de croissance diffusibles qui régulent la prolifération cellulaire et l'extension des câbles dont les interconnexions composeront le réseau cérébral. D'autre part, il est désormais établi que l'activité du cerveau en développement contrôle l'élimination ou la stabilisation de connexions en formation, l'expression des gènes dans des ensembles définis de neurones. Cette "épigénèse" participe à la mise en place d'une empreinte indélébile de l'environnement social et culturel dans le cerveau de l'enfant avec, en particulier, l'acquisition de la langue maternelle, puis celle de l'écriture.

Mais la stabilité de cet édifice, si patiemment

La maladie d'Alzheimer frappe aussi les stars. Ici Rita Hayworth.

Darwin Odeh/Rapha



La mouche drosophile



La médecine
du XXI^e siècle
est en train
de se réinventer.

construit au fil du développement embryonnaire et post-natal et qui, chez l'adulte, sans cesse, se remanie, sera durement mise à l'épreuve par le vieillissement et les maladies

naissance des visages, anticipations matricielles... Là, les méthodes d'imagerie cérébrale, caméra à positons, magnéto-encéphalographie, résonance magnétique, donnent les moyens de