



Catherine Dulac

Élue Membre le 11 décembre 2007 dans la section de Biologie intégrative

Catherine Dulac, née en 1963, est Professeur titulaire à l'université de Harvard, directeur du "Department of Molecular and Cellular Biology" et chercheur au "Howard Hughes Medical Institute" (États-Unis).

Formation et carrière

1982-1986	Élève à l'École normale supérieure de Paris (ENS)
1985	Agrégation de biochimie et génie biologique
1985-1992	Étudiante de doctorat - Institut d'Embryologie cellulaire et moléculaire du CNRS et du Collège de France
1991	Docteur ès sciences (Thèse sur l'étude moléculaire et cellulaire de la différenciation gliale dans le système nerveux périphérique)
1992-1996	Associate and Postdoctoral Research Fellow, Howard Hughes Medical Institute, Columbia University, New York
1996-1997	"Assistant Professor", Harvard University
1997-2000	"Assistant Investigator", Howard Hughes Medical Institute
2000-2001	"Associate Professor", Harvard University
2001-	"Full professor", Harvard University
2002-	"Investigator", Howard Hughes Medical Institute
2006-	Higgins Professor of Molecular and Cellular Biology
2007-	Directeur du "Department of Molecular and Cellular Biology", Harvard University

Œuvre scientifique

Catherine Dulac a apporté des contributions majeures aux neurosciences, plus spécifiquement dans le domaine de la perception olfactive et du développement des circuits sensoriels dans le cerveau des mammifères

Catherine Dulac a commencé ses recherches en étudiant le développement des cellules gliales à partir du neuroépithélium embryonnaire, sous la direction de Nicole Le Douarin à l'Institut d'embryologie cellulaire et moléculaire du CNRS et du Collège de France. Ses travaux ont permis d'isoler et de cloner un marqueur clé de la différenciation des cellules de la glie dans le système nerveux central et périphérique.

À partir de 1992, Catherine Dulac a abordé de nouveaux travaux de recherche sur les mécanismes moléculaires et cellulaires de la détection des phéromones dans le laboratoire de Richard Axel à Columbia University. Les phéromones sont des signaux chimiques indiquant le statut reproducteur et social au sein d'une espèce animale. Les phéromones sont détectées principalement par les neurones sensoriels de l'organe voméro-nasal (VNO) et transmis aux centres du système limbique et de l'hypothalamus, afin de jouer un rôle essentiel dans le déclenchement de comportements innés reproducteurs, maternels et agressifs. Afin de découvrir les récepteurs moléculaires des phéromones de mammifères dont la nature était alors inconnue, Catherine Dulac a développé une stratégie de clonage de gènes originale fondée sur la composition transcriptionnelle de cellules uniques. Après avoir isolé des cellules de l'épithélium olfactif voméro-nasal, elle a préparé des banques de DNAC à partir de cellules uniques. Par soustraction entre les banques de deux cellules, elle a pu distinguer les transcrits produits par chacune d'elles, ainsi que d'autres autres gènes potentiellement impliqués dans l'activité des neurones détectant les phéromones. Cet exploit technique lui a permis de découvrir la première famille de gènes codant pour les récepteurs aux phéromones de mammifères.

En utilisant cette même méthode, Catherine Dulac a découvert une seconde famille de gènes codant pour les récepteurs aux phéromones de mammifères présentant une expression sexuellement dimorphique. Par des méthodes génétiques sophistiquées, elle a pu suivre les connexions des neurones de l'épithélium voméro-nasal avec le bulbe olfactif et finalement tracer la carte sensorielle centrale dans le cerveau afin accéder au codage de l'information phéromonale dans le cerveau.

Récemment (en 2007), les travaux de Catherine Dulac ont permis de relier la perception des phéromones à un comportement sexuel, via la découverte et la mise sous silence d'un nouveau gène, qu'on peut considérer comme un gène de comportement. L'ablation du canal ionique TRPC2 qu'elle avait caractérisé lui a permis d'inactiver totalement la fonction de l'organe voméro-nasal ce qui se manifeste par l'absence de comportements agressifs des mâles vis à vis des autres mâles, et du déclenchement de comportements de type mâle chez la femelle mutante. Ces résultats suggèrent que le rôle du système voméro-nasal est de permettre la distinction du sexe au sein de l'espèce, et de contrôler le répertoire de comportements propres à chaque sexe.

Mots clés : olfaction, organe voméro-nasal, phéromone, comportement

Prix et distinctions

Prix Liliane Bettencourt (1993)

Ruth and Milton Steinbach Award de la Fondation Ruth and Milton Steinbach (1997)

Searle Scholar (1998)

Membre de l'American Academy of Arts and Sciences (2004)

Higgins Professor of Molecular and Cellular Biology (2006)

Richard Lounsbery Award de l'Académie des sciences et de la National Academy of Science (États-Unis) (2006)

Publications les plus représentatives

DULAC C., CAMERON-CURRY P., ZILLER C. and LE DOUARIN N.M.
A surface protein expressed by avian myelinating and non-myelinating Schwann cells
but not by satellite or enteric glial cells
Neuron 1, 211-230 (1988)

DULAC C., TOPAK B., CAMERON-CURRY P., ROSSIER J., MARSHAK D., RODER
J. and LE DOUARIN N.M.
Molecular characterization of the Schwann cell Myelin Protein, SMP. Structural
similarities within the immunoglobulin superfamily
Neuron 8, 323-334 (1992)

DULAC C. and AXEL R.
A Novel Family of Genes encoding Putative Pheromone Receptors in Mammals
Cell 83, 195-206 (1995)

HERRADA G. and DULAC C.
A Novel Family of Putative Pheromone Receptors in Mammals with a Topographically
Organized and Sexually Dimorphic Distribution
Cell 90, 763-773 (1997)

DULAC C.
Cloning genes from single neurons. In Cellular and Molecular Procedures in
Developmental Biology
Academic Press 36, 245-258 (1998)

BELLUSCIO L., KOENTGES G., AXEL R. and DULAC C.
A Map of Pheromone Receptor Activation in the Mammalian Brain
Cell 97, 209-220 (1999)

LIMAN E., COREY D. and DULAC C.
TRP2: A candidate transduction channel for mammalian pheromone sensory
signalling
Proc. Natl. Acad. Sci. USA 96, 5791-5796 (1999)

HOLY T., DULAC C. and MEISTER M.
Responses of vomeronasal neurons to natural stimuli
Science 289, 1569-1572 (2000)

PANTAGES E. and DULAC C.
A new family of candidate pheromone receptors in mammals
Neuron 28, 835-845 (2000)

CAO, Y. and DULAC, C.
Profiling brain transcription: neurons learn a lesson from yeast
Current Opinion in Neurobiology 11, 615-620 (2001)

- STOWERS L., HOLY T., MEISTER M., DULAC C. and KOENTGES G
Loss of sex discrimination and male-male aggression in mice deficient in TRP2
Science 295, 1493-1500 (2002)
- SHUMYATSKY G.P., TSVETKOV E., MALLERET G., VRONSKAYA S., HATTTON M., HAMPTON L., BATTEY J., DULAC C., KANDEL E. and BOLSHAKOV V.
Identification of a signaling network in lateral nucleus of amygdala important for inhibiting memory specifically related to learned fear
Cell 111, 905-918 (2002)
- LOCONTO J., PAPES F., CHANG E., STOWERS L., JONES E., TAKADA T., KUMANOVICS A., FISHER-LINDAHL K. and DULAC C.
Functional Expression of Murine V2R Pheromone Receptors Involves Selective Association with the M10 and M1 Families of MHC Class Ib Molecules
Cell 112, 607-618 (2003)
- TIETJEN I., RIHEL J., CAO Y., ZACHARY L. and DULAC C.
Single-cell transcriptional analysis of neuronal progenitors
Neuron 38, 161-175 (2003)
- DULAC C. and TORELLO A.T.
Molecular detection of pheromone signals in mammals: from genes to behaviour
Nature Reviews Neuroscience 4, 551-562 (2003)
- OLSON R., HUEY-TUBMAN K.E., DULAC C. and BJORKMAN P.J.
Structure of a pheromone receptor-associated MHC molecule with an open and empty groove
PLoS Biol 3(8), e257 (2005)
- YOON H., ENQUIST L.W., and DULAC C.
Olfactory inputs to hypothalamic neurons controlling reproduction and fertility
Cell 123, 669-682 (2005)
- WAGNER S., GRESSER A.L., TORELLO A.T., and DULAC C.
A Multireceptor Genetic Approach Uncovers an Ordered Integration of VNO Sensory Inputs in the Accessory Olfactory Bulb
Neuron 50, 697-709 (2006)
- DULAC C. and WAGNER S.
Genetic Analysis of Brain Circuits underlying Pheromone Signaling
Annual Review of Genetics v 40, 449-467 (2006)
- OLSON R., DULAC C. and BJORKMAN, P.J.
MHC homologs in the nervous systems – they haven't lost their groove
Current Opinion in Neurobiology 16, 351-357 (2006)

DULAC C., KIMCHI T. and XU J.

A functional circuit underlying male sexual behaviour in the female mouse brain
Nature 448, 276, 1009-1014 (2007)

DULAC C. and KIMCHI T.

Neural mechanisms underlying sex-specific behaviors in vertebrates
Current Opinion in Neurobiology 17, 675–683 (2007)

CHOI P., ZAKHARY L., CHOI W., ALVAREZ-SAAVEDRA E., MISKA E., ZHANG J.,
MCMANUS M., HARFE B., GIRALDEZ A., HORVITZ R.H., SCHIER A. and DULAC
C.

Members of the miRNA-200 Family Mediate Olfactory Neurogenesis
Neuron 57, 41-55 (2008)

Le 11 avril 2008