

sont fermés, les colonnes se forment normalement, car en l'absence d'information visuelle, il n'y a plus de compétition entre les informations des deux yeux.

Une lutte d'influence

Chez les mammifères, on ignore encore les mécanismes précis qui sous-tendent le développement normal des colonnes de dominance. On observe des colonnes de dominance oculaire des semaines avant la période critique, c'est-à-dire avant l'ouverture des yeux. On peut aussi enregistrer une activité neuronale dans la rétine embryonnaire en l'absence de stimulus visuels. Cette activité rétinienne spontanée sculpte-t-elle les colonnes? Non, car l'ablation *in utero* des deux yeux n'empêche pas la formation des colonnes de dominance. L'apparition des colonnes de dominance résulte-t-elle de l'activité spontanée de certains neurones situés par exemple dans le thalamus qui sert de relais entre les projections visuelles et le cortex? La question reste ouverte.

L'étude du développement du système somato-sensoriel éclaire elle aussi le rôle de l'activité dans l'établissement des connexions axonales. Chez les rongeurs, les informations tactiles perçues par les terminaisons sensorielles qui innervent la surface du corps convergent dans le cerveau vers la couche IV du cortex somato-sensoriel. Une carte représentant le corps de l'animal y est imprimée, qui reflète la densité de terminaisons sensorielles périphériques. Ainsi, le territoire cortical dévolu aux moustaches de l'animal (les vibrisses) est particulièrement important chez ces animaux nocturnes et souterrains. Diverses méthodes permettent de mettre en évidence la représentation de chaque vibrisse dans le cortex. Ainsi, on a montré que deux vibrisses adjacentes sur le museau sont «imprimées» dans des domaines adjacents du cortex somato-sensoriel. Comme pour le système

visuel, les neurones sensoriels ne se projettent pas directement dans le cortex, mais passent d'abord par deux «relais», où la carte des vibrisses est gravée.

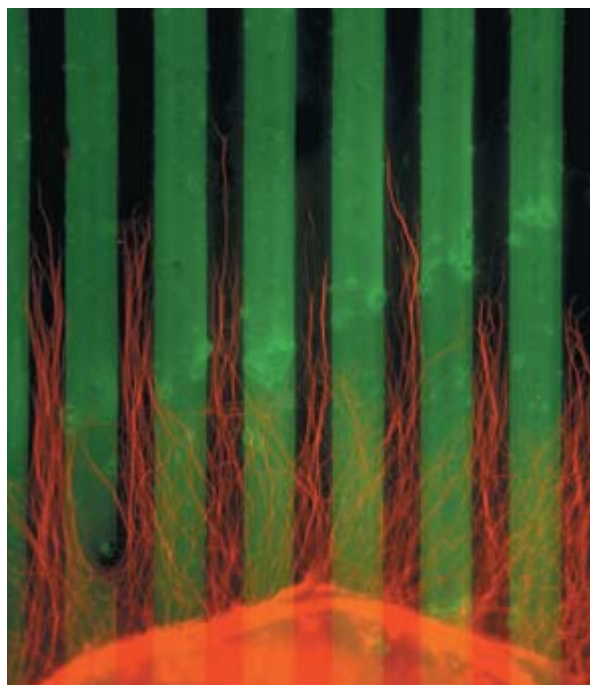
On qualifie de barils chaque domaine de la couche corticale IV représentant une vibrisse, et l'on parle de champ de tonneaux pour la représentation globale des vibrisses dans le cortex. La plasticité de cette représentation sensorielle peut être mise en évidence en coupant à la naissance une vibrisse, ce qui se traduit par la disparition dans le cortex somato-sensoriel du baril correspondant (voir la figure 7). Comme pour le système visuel, cette plasticité ne s'observe que durant une période critique (chez la souris, les quatre premiers jours postnataux) pendant laquelle l'activité de l'animal influe sur la formation des champs de tonneaux.

Certains des mécanismes moléculaires qui contrôlent l'établissement des champs de tonneaux ont été récemment élucidés. Dans certains cas, le champ de tonneau est perturbé à cause d'anomalies de projection des axones thalamiques dans la couche corticale IV, dues à un défaut précoce de guidage axonal. Cependant, les champs de tonneaux sont parfois anormaux bien que les axones thalamiques atteignent normalement leur région de destination. On a montré qu'un neuromédiateur, la sérotonine, joue un rôle essentiel dans la formation des champs de tonneaux.

On avait remarqué que des axones contenant de la sérotonine se projettent dans la couche IV du cortex somato-sensoriel à l'intérieur des barils. On pensait qu'il s'agissait d'un phénomène tardif et secondaire et que ces axones provenaient des noyaux du raphé, dans le tronc cérébral, qui seuls synthétisent la sérotonine. Une série d'études récentes menées par le groupe de Patricia Gaspar de l'Unité INSERM U106, à Paris, a montré que les axones contenant de la sérotonine proviennent du noyau ventro-postéro-médian du thalamus, précisément le dernier point de relais des informations sensorielles



6. DEUX MÉCANISMES DE GUIDAGE, à longue et à courte distance, sont illustrés sur ces deux photographies. Ou bien les axones des neurones amassés au centre «fuient» les cellules (à gauche, en



bas), parce qu'elles libèrent des molécules répulsives. Ou bien les axones (à droite, en rouge) se fraient un passage au milieu de lignes de protéines répulsives (à droite, en vert).