

Perception des scènes naturelles : Modélisation neurocognitive et applications cliniques

Carole Peyrin (LPNC, UPMF/CNRS UMR5105)

Les données de la psychophysique, de l'électrophysiologie cellulaire et de la neuroanatomie fonctionnelle des voies visuelles amènent à penser que la reconnaissance visuelle de scènes débiterait par une extraction en parallèle des différentes caractéristiques visuelles élémentaires à différentes fréquences spatiales selon un principe de traitement "par défaut" 'Coarse-to-Fine'. L'analyse rapide de l'information "grossière", ou basses fréquences spatiales (BFS), fournirait un aperçu global de la structure de la scène et permettrait une première catégorisation perceptive qui serait ensuite affinée, validée ou infirmée par l'analyse plus tardive d'une information plus "fine", ou hautes fréquences spatiales (HFS). Dans cette logique, développée notamment par Bullier (2001, *Integrated model of visual processing, Brain Res Brain Res Rev, 36, 96-107*), le cortex primaire ne serait plus un simple cortex sensoriel codant les afférences rétinotthalmiques mais jouerait un rôle majeur dans l'intégration des afférences parvocellulaires (HFS) et des feedbacks magnocellulaires (BFS). Le travail que nous avons mené ces dernières années vise à élaborer un modèle biologiquement plausible de ce principe. Une première partie de nos études (psychophysiques et IRM fonctionnelle) menées chez le sujet sain et cérébro-lésé montre distinctement des différences fonctionnelles entre les deux hémisphères cérébraux lors de l'analyse des fréquences spatiales (i.e. spécialisation occipitale droite vs. gauche dans l'analyse des BFS vs. HFS, respectivement), un résultat qui suggère la nécessité de considérer les différences inter-hémisphériques dans la modélisation corticale de la perception visuelle de scènes. En suivant cette perspective de recherche, nous avons par la suite montré en IRMf une prédominance de l'hémisphère droit dans l'analyse 'Coarse-to-Fine'. Par ailleurs, une étude récente combinant IRMf et Potentiels Evoqués nous a permis de démontrer que le traitement précoce et rapide des BFS dans les aires corticales de haut niveau ('frontal eye fields', gyrus frontal inférieur, etc.) modulerait et guiderait le traitement plus lent des HFS, et ce dès le cortex visuel primaire.

L'ensemble de ce travail comporte des applications cliniques importantes tant dans le diagnostic que dans la prise en charge thérapeutique dans le domaine du handicap visuel, qu'il soit d'origine centrale (lésion corticale) ou périphérique (rétinienne). Il souligne, par exemple, la nécessité de considérer le côté de la lésion occipitale unilatérale lors de la prise en charge thérapeutique de patients hémianopsiques. Il nous permet également de disposer d'outils d'évaluation des déficits visuels dans la DMLA, des outils qui contribueront aux essais thérapeutiques destinés à ralentir la progression de la DMLA.