

# Bifurcations dans l'espace hyperbolique en relation avec un modèle de perception des structures visuelles par le cortex

Pascal Chossat<sup>1</sup> & Olivier Faugeras<sup>2</sup>

<sup>1</sup> laboratoire J-A Dieudonné, Université de Nice Sophia Antipolis, F-06108 Nice Cedex 2

<sup>2</sup> INRIA, 2004, route des Lucioles - BP 93 - F-06902 Sophia Antipolis Cedex

`pascal.chossat@unice.fr`

Il est expérimentalement établi qu'une correspondance existe entre la localisation de petites portions d'image dans le champ visuel et de petits domaines (de l'ordre de  $1 \text{ mm}^2$  chez les primates) à la surface de l'aire nommée V1 dans le cortex visuel. Ces petites portions du cortex visuel sont nommées hypercolonnes. Elles sont composées d'un ensemble de neurones interconnectés (quelques dizaines de milliers). Ces neurones réagissent sélectivement aux propriétés géométriques de l'image locale correspondant à l'hypercolonne : contours, contraste, etc. Nous proposons dans [1] un modèle fonctionnel de ces hypercolonnes basé sur la notion de tenseur de structure, bien connu dans le traitement d'image. Ceci revient à supposer que le potentiel de membrane moyenné  $V$  dans chaque hypercolonne est fonction du tenseur de structure (et du temps). De façon naturelle les équations pour  $V$ , du type Wilson-Cowan (donc non linéaires), sont invariantes par le groupe des isométries de l'espace, noté  $H$ , des tenseurs de structure. Une activité spontanée de l'hypercolonne sera observable si ces équations présentent une bifurcation à partir de l'état de repos. Ceci se traduira par l'apparition d'une structure résultant de la brisure spontanée de l'invariance par le groupe des isométries de  $H$ . L'intérêt de cette observation est qu'elle est susceptible de vérification expérimentale. Cependant la bifurcation de structures dans l'espace hyperbolique (ou dans le plan hyperbolique pour simplifier un peu), est un problème très complexe pour lequel nous n'avons à ce jour que des résultats partiels.

## Références

1. P. Chossat, O. Faugeras. *Hyperbolic Planforms in Relation to Visual Edges and Textures Perception*. PLoS Comput. Biology, Dec. 2009.