



Dossier Professeur invité

Projet de recherche envisagé au LIPN UMR 7030 du CNRS
au sein de l'équipe de recherche A³

**Apprentissage non supervisé à base de modèles de Markov
cachés structurés et topologiques**

Prof. Djamel BOUCHAFFRA

Full Professor of Computer Science
at the Department of Mathematics and Computer Science
Grambling State University,
Grambling, LA 71245

E-mail address: dbouchaffra@ieee.org

Office: 1 (318) 274-6427

En collaboration avec

Younès Bennani, Professeur

Responsable de l'équipe A³



Apprentissage non supervisé à base de modèles de Markov cachés structurés et topologiques

Le projet de recherche que nous proposons s'inscrit dans le cadre des travaux de l'équipe A³ (Apprentissage Artificiel et Applications) du LIPN. Il concerne en particulier la composante « Apprentissage numérique » autour des approches Markoviennes et les techniques d'apprentissage connexionniste.

Le domaine de l'apprentissage automatique et de la reconnaissance statistique des formes a toujours été consacré à l'action de prendre les données brutes et de prédire leur catégorie. Cette tâche est souvent effectuée par l'intermédiaire d'un ordinateur équipé d'une capacité d'apprentissage qui peut être améliorée au fil du temps à partir des données. Malheureusement, les défis auxquels celle-ci sera dans le court terme sont plus élevés que l'existant de l'état de l'art : l'un des besoins impérieux est de concevoir automatiquement des modèles capables non seulement de prédire la catégorie d'un objet unique, mais d'extraire et de saisir des relations entre les objets. Concevoir des paradigmes d'apprentissage automatique incorporant des associations logiques ou naturels entre deux ou plusieurs motifs complexes (par exemple : les modes de cristal moléculaire, les activités du cerveau, les plis et les protéines en 3D, les morphologies des galaxies) auront un impact profond sur la façon dont les ordinateurs peuvent percevoir et traiter des objets de nature différente.

Notre principal objectif au sein de ce projet de recherche est double: (i) analyse de la modélisation : nous allons nous concentrer sur l'évaluation des limites des modèles de Markov cachés structurés (par l'analyse de leurs forces et leurs lacunes) à partir de la formalisation mathématique. Nous allons étudier la façon dont des descripteurs topologiques (par exemple : descripteurs de forme, et l'invariance) peuvent être intégrés de façon transparente dans un cadre statistique pour étendre les modèles de Markov cachés structurés. Différentes façons d'intégrer des informations topologiques et structurelles seront proposées au cours de cette phase. (ii) Nous allons exploiter ces formalismes d'apprentissage automatique pour concevoir de nouveaux algorithmes d'auto-organisation pour la classification non supervisée des données.

C'est donc le vaste domaine de l'apprentissage statistique dans lequel nous tenterons ainsi de contribuer en apportant des modèles pour la mise oeuvre de nouveaux algorithmes d'apprentissage non supervisé.