

Habilitation à Diriger des Recherches de M. Damien Olivier

Rapport rédigé par :
Gérard H. E. Duchamp, LIPN,
(Université de Paris 13)
Professeur

I) Parcours universitaire, thèmes et contributions scientifique

M. Damien Olivier est un universitaire qui a considérablement contribué au développement de l'informatique pour l'Université du Havre.

A sa nomination comme Maître de Conférences en 1993, l'Université du Havre avait à développer l'ensemble du cursus d'enseignement post-DEUG et de recherche en Informatique. M. Damien Olivier est sans conteste, un des contributeurs majeurs à cette tâche.

Non seulement, il a commencé (1994-1999) à construire et à développer les filières en n'hésitant pas à prendre des responsabilités lourdes administratives (vice-doyen de l'UFRST) mais il a su ensuite évoluer pour le développement de la recherche. Dès 1999, il contribue au montage et à l'animation du DEA ITA que je dirigeais à l'époque : j'ai tout de suite été frappé par la solidité et l'étendue de ses connaissances, ses qualités d'ouverture d'esprit ainsi que de mise en oeuvre et de suivi de projets.

Sa participation à cette formation doctorale est exemplaire. Toujours attentif à la cohérence, il interroge, propose et construit avec une approche positive qui le caractérise. Il a su être parmi les premiers à veiller à la cohésion du montage « théorique-appliqué » de ce DEA (qui s'appelait ITA : Informatique Théorique et Applications) en participant et animant de nombreux groupes de travail de recherche.

Parallèlement, j'ai su qu'il a aussi développé et animé des groupes de travail dans le LIH, en reconstruction également en 1999.

Il a, avec quelques uns, assis les thématiques scientifiques par son travail très actif, par sa volonté de toujours veiller à maintenir à la fois une cohésion thématique mais aussi organisationnelle dans la structure de recherche à laquelle il appartient. Depuis janvier 2006, le laboratoire s'est intégré dans un regroupement STIC Haut-Normand de plus de 100 chercheurs et il y a une fonction d'animation des plus remarquable en participant à l'assemblée constituante mais aussi aux commissions thématiques chargées de définir la politique scientifique et aussi à la commission "statut" chargée de définir le cadre de fonctionnement de ce laboratoire. Sa contribution a été et est aujourd'hui plus qu'hier, majeure dans le développement de la recherche en Informatique Haut-Normande.

Depuis 2000, il participe au rayonnement international de cette recherche en ayant co-dirigé un projet européen TIM mais également en participant à des montages de collaborations avec l'Italie ainsi qu'à un projet Tempus avec la Jordanie, l'Allemagne et l'Espagne.

M. Damien Olivier est donc incontestablement plus qu'un acteur, c'est aussi un animateur et un directeur de recherche remarquable et remarqué à l'Université du Havre.

II Mémoire d'habilitation

Le travail de M. Olivier Damien est intitulé

« Modélisation informatique de systèmes à base d'interactions, et détection d'organisations.
Modèles du vivant »

Le but du document est de présenter les activités d'enseignant-chercheur de l'imprétrant, tant sur le plan scientifique que pédagogique et administratif

Le mémoire lui-même (238 pages), divisé en 3 parties (contexte scientifique, contributions, contexte universitaire), une conclusion et subdivisé en 6 chapitres, est très soigné tant en ce qui concerne la partie textuelle que les illustrations. Les motivations historiques, la description de la philosophie générale des systèmes complexes et la mise en évidence des contributions de l'auteur est clairement dégagée dans une partie à part. Je dois dire que le l'informaticien un peu Combinatoriste et un peu Physicien que je suis devenu, récemment charmé par le champ immense, naturel et novateur des systèmes complexes a eu beaucoup de plaisir à lire un mémoire où la pensée est toujours vivante, illustrée et nourrie.

Le premier chapitre (« Introduction générale ») donne un premier exemple de modèle non-trivial de système complexe, le tas de sable judicieusement mis en scène dans le vivant par la description du piège du foumilion et prolongé par la mise en place d'un automate cellulaire.

Le second chapitre (« positionnement ») est consacré à la philosophie des systèmes complexes qui sera le positionnement scientifique du mémoire et des recherches de Damien Olivier. On y décrit les systèmes ouverts (ceux-là qui provoquent de la complexité) par opposition aux systèmes fermés. Les systèmes ouverts sont volontiers dissipatifs et il est connu que si la thermodynamique fournit encore quelques équations dans le cas où la dissipation est linéaire, nous avons besoin d'outils nouveaux pour «attaquer » la cas non-linéaire. Les notions de complexité et d'émergence sont mises en place et une graduation des « types d'émergence » est proposée. Le chapitre se termine par une description de l'intelligence collective tout à fait conforme à la citation de Jean-Louis Deneubourg mise en exergue. Cette intelligence est construite à partir de nombreuses simplicités individuelles et émerge de l'enchaînement d'un grand nombre d'interactions élémentaires entre individus, ou entre individus et environnement.

La deuxième partie est consacrée aux contributions propres de l'auteur. Elles sont de trois ordres : « Les écosystèmes » (chapitre 3), la « Détection d'organisations par des techniques de collaboration et de compétition » (chapitre 4) et les contributions à la « Bioinformatique » (chapitre 4).

Dans le chapitre 3 (Les écosystèmes), l'auteur s'est intéressé à la modélisation des systèmes complexes naturels et plus particulièrement aux écosystèmes en tant que lieu d'interactions d'entités hétérogènes évoluant sous forme organisée dans un environnement possédant lui-même ses propres structures internes et dynamiques capables de rétroagir sur les entités. Il a cherché à formaliser des modèles conceptuels pour appréhender ces systèmes naturels et donc les représenter dans leur complexité, mais aussi pour élaborer des outils prédictifs de simulation. Différents niveaux de description qu'il appelle « échelles », apparaissent naturellement au cours de l'évolution dynamique de ces systèmes et en permettent la représentation sous une forme hiérarchique qui les organise de manière structurelle. Le projet de recherche clairement affiché (figure 3.2) est ici « la détection d'organisation dans les systèmes complexes » à travers différentes simulations très soigneusement mises en place et précisément discutées. Différents outils, discrets (comme les automates) ou continus (comme l'utilisation des équations d'écoulement du type Navier-Stokes) sont utilisés pour modéliser et pour simuler. Le résultats de simulations typiques sont présentés sous forme d'images bien choisies et très convaincantes. Les mécanismes

de changement d'échelle (N-tree, modèle holarchique) sont décrits en détail. La définition de l'espace-temps n'est pas oubliée.

Le chapitre 4 « Détection d'organisations par des techniques de collaboration et de compétition » se compose des sous-parties suivantes

- Détection d'organisations par un algorithme fourni
- Distribution dynamique adaptative
- Modification du modèle
- Conclusion

Il propose une approche basée sur un mécanisme d'intelligence collective permettant de détecter des organisations et éventuellement de les regrouper afin, par exemple, de pouvoir les distribuer durant l'exécution d'une application dans laquelle elles auraient pu émerger. L'algorithme général repose sur un graphe dynamique et utilise deux propriétés :

1. Le feedback positif qui maintient les chemins dans le graphe entre les noeuds fortement connectés ;
2. Le feedback négatif qui isole les communautés. Cet isolement créant une membrane au sens déjà exposé avec un «dedans» et un «dehors». L'organisation est close opérationnellement mais ouverte aux flux d'informations/d'énergie.

Il est bien mis en valeur que ces systèmes computationnels, tout comme leur contrepartie naturelle, possèdent plusieurs niveaux d'échelle.

Suit la partie des contributions en Bio-Informatique dans lequel on trouve des recherches aussi diverses (et nombreuses) que le séquençage des gènes, la modélisation du système immunitaire, les mécanismes de résistance aux antibiotiques et l'informatique destinée aux handicapés.

La partie III « Contexte Universitaire » a été commentée au début de ce rapport.

Le document est clair, bien documenté et agréable à lire. Il présente un certain nombre de résultats nouveaux, élégants et utiles et illustre un point de vue intéressant et fructueux. Surtout, « last but not (by no means) least », il décrit le parcours exemplaire d'un enseignant « porteur de son sujet », créatif, passionné, ayant de multiples cordes à son arc et bien relié aux mouvements de recherche actuels

Ces raisons font que je suis extrêmement favorable à ce que l'HDR de Damien Olivier soit soutenue.

Fait à Paris, le 16 novembre 2006.

Gérard H. E. Duchamp, *Professeur*