



Rapport sur la demande de Nadine Rouillon Couture candidate à l'Habilitation à Diriger des Recherches de l'Université Bordeaux 1 Ecole doctorale de Mathématiques et Informatique

Les travaux de recherche de Nadine Rouillon Couture s'inscrivent dans le domaine de l'Interaction Homme-Machine (IHM) avec des contributions sur l'interaction tangible, sujet que la candidate a mené en pionnière en France.

Le dossier d'Habilitation à Diriger des Recherches comprend deux documents complémentaires : un rapport d'activités mettant en relief un parcours original et un mémoire de recherche sur les contributions et perspectives de recherche de la candidate.

Rapport d'activités

Dès sa thèse soutenue en 1994 sous la direction de Maylis Delest (LaBRI), Nadine Rouillon Couture souhaitait se destiner à la carrière d'enseignant-chercheur. Cet objectif est atteint depuis une dizaine d'années après avoir acquis, sur 5 ans, une expérience professionnelle dans le privé en tant que chef de projet Internet dans une start-up, puis ingénieur d'étude dans le Centre de Ressources Technologiques ESTIA-Innovation en proximité forte avec les PME. Ce contact étroit avec le milieu professionnel, de même l'appartenance de Nadine à l'école d'Ingénieur ESTIA, expliquent le souci d'appliquer sa recherche à des problèmes concrets.

Le rapport d'activités atteste d'une implication forte dans les activités pédagogiques de l'ESTIA incluant de nombreuses responsabilités liées à la formation. Ce rapport montre également un bon niveau d'encadrement doctoral (2 post-docs, 6 doctorants dont 4 thèses soutenues, nombreux stages de Master), une capacité certaine à animer la recherche (organisation et participation à des comités de programmes, relecteur pour des manifestations scientifiques de référence telles que CHI et ITS, responsable du Pôle Recherche ESTIA, membre de groupes de travail de GdR), une participation équilibrée à des projets régionaux ainsi qu'à des projets ANR et européens, des missions de conseils auprès d'entreprises. Il convient de souligner l'implication de Nadine Rouillon Couture dans la création d'une activité de recherche à l'ESTIA, alors inexistante à son arrivée en 1998. Elle y a créé l'axe de recherche « Interaction Tangible » en 2000. La liste des publications (dont 6 revues internationales et 2 revues nationales), d'un bon niveau (19 publications de rang A – critères AERES) et des séjours d'étude (dont l'Australie et les Pays-Bas) témoignent du dynamisme de la candidate.

Mémoire de recherche

Dans son mémoire de recherche, Nadine Rouillon Couture explique l'évolution de son projet depuis sa thèse en combinatoire énumérative – dont le résultat technique concret, CallCo, fait largement référence, jusqu'à l'interaction tangible, l'ensemble relevant d'un même fil conducteur : l'Interaction Homme-Machine. Dans ce cadre, Nadine Rouillon Couture a centré ses contributions sur l'interaction tangible. Si la finalité de ce paradigme d'interaction est claire – améliorer les capacités d'échange et d'expression entre l'Homme et les systèmes informatiques par l'association bien comprise, voire la fusion, des mondes physique et numérique, les contours de l'interaction tangible sont, à mon sens, encore fluctuants. Le sujet est donc important et présente de nombreuses opportunités de recherche et d'innovation. Les contributions de Nadine

Rouillon Couture au domaine de l'interaction tangible sont à ce titre, parfaitement illustratifs : on assiste au développement de systèmes originaux dont l'utilité, l'utilisabilité et l'attrait sont démontrés expérimentalement, mais dont il est difficile d'extraire des concepts et des solutions génériques. C'est précisément là la difficulté centrale de ce paradigme qui, fondé sur le monde physique, s'appuie nécessairement sur des caractéristiques spécifiques. Il en résulte un manque d'abstractions quand bien même des efforts vont dans ce sens avec le concept de « core tangible widgets ». En somme, si les contributions de Nadine Couture, pionnière en France sur le sujet, sont remarquables par leur originalité applicative, je serais plus circonstanciée sur l'apport conceptuel de ce travail. Le domaine est jeune, certes, mais des efforts dans cette direction sont clairement attendus.

La présentation des travaux de recherche est organisée en 6 chapitres précédés d'un préambule qui explique avec justesse le parcours scientifique de la candidate. L'introduction situe le problème de l'interaction tangible et ses relations avec l'Interaction Homme-Machine, avec la conception de produits industriels et avec les arts. Ces rapprochements, notamment avec la conception de produits industriels, sont très intéressants. La distinction entre interaction tangible à petits grains et interaction tangible à gros grains, qui sert de structure au mémoire, est, elle aussi, intéressante. Toutefois, cette introduction ne fournit pas de lecture claire de la notion d'interaction tangible. Le chapitre 1 intitulé « Cadre de conception des interfaces tangibles » devrait nous éclairer sur ce point.

Le chapitre 1 comprend 2 parties : l'existant en matière de cadres de conception suivi des contributions de l'auteur. De l'existant sur les cadres conceptuels, Nadine Rouillon Couture retient les grands classiques de la Réalité Augmentée et de la Virtualité Augmentée, le modèle MCRit de Ullmer et Ishii, sans toutefois faire référence au paradigme TAC de Jacob et al. Rappeler les propriétés des interfaces tangibles est une bonne idée, de même les boucles de rétro-action de Ishii et les espaces de classification. Ce relevé de l'état de l'art révèle l'absence de maturité du domaine. Aussi, en tant que lecteur et chercheur, j'aurais apprécié une réflexion intégrative de ces différentes propositions plutôt qu'un catalogue descriptif. La seconde partie de ce chapitre, sur les contributions de l'auteur, inclut : une méthode de conception des interfaces tangibles (qui allie judicieusement la conception centrée utilisateur à la conception centrée produit), une méthode de sélection d'interacteurs pour des tâches d'assemblage d'objets 3D (via le concept de filtre), des recommandations pour l'évaluation d'interfaces tangibles (via des questions portant sur les accessoires tangibles), et la preuve que, pour des tâches composées, les interacteurs tangibles de forme spécialisée sont supérieurs en terme de performance, aux interacteurs tangibles génériques. Si ces contributions sont intéressantes, elles auraient pu être présentées en montrant leurs complémentarités et en explicitant les articulations avec la première partie du chapitre sur l'état de l'art et les problèmes posés.

Les chapitres 2, 3 et 4, d'une dizaine de pages chacun, décrivent des systèmes applicatifs développés sous la direction de Nadine Rouillon Couture dans le cadre de projets institutionnels (ANR notamment). Les chapitres 2 et 3 concernent des systèmes à interaction tangible à petits grains : l'assemblage de pièces 3D virtuelles et l'interaction tangible sur table. Le chapitre 4 concerne l'interaction tangible à gros grains en relation avec l'implication de tout le corps en relation avec la danse.

Chaque chapitre comprend trois parties : (1) un bref exposé du problème (par exemple, la difficulté de translater et de faire tourner deux objets virtuels en même temps) suivi d'un petit condensé de l'état de l'art en relation avec le sujet (par exemple, interface tangible et assemblage). (2) La seconde partie est consacrée aux systèmes développés (par exemple, ESKUA et ArcheoTUI) suivi en (3) des perspectives de développement et de recherche. Tous ces systèmes, parfaitement fonctionnels, ont été validés par l'expérimentation. Ils sont originaux



et véritablement inhabituels en France (archéologie, géologie, ballet augmenté notamment). Des points d'ancrage sont établis avec l'informatique affective.

Un chapitre de conclusion reprend les éléments de perspective énoncés en fin de chaque chapitre que Nadine Rouillon Couture prolonge par trois nouvelles questions : comment gérer le point de vue en RA ? Comment piloter de manière tangible des simulations de déformations ? Quelles évaluations et quels tests d'usage pour l'interaction tangible ? L'espace des perspectives est immense !

Au bilan, le dossier ici présenté est parfaitement équilibré entre les diverses activités d'un enseignant-chercheur. Il démontre une recherche dynamique dont les retombées seront véritablement importantes si davantage d'attention est accordé à la conceptualisation et à la généralisation. Je donne donc un avis favorable à la soutenance de l'Habilitation à Diriger des Recherches de Nadine Rouillon Couture.

Fait à Grenoble, le 25 octobre 2010



J. Coutaz
Professeure à l'Université Joseph Fourier, Grenoble
Responsable de l'équipe IHM du LIG

