



L'image-interface : Approche sémio-technique des objets hypermédia

Everardo Reyes-García

► To cite this version:

Everardo Reyes-García. L'image-interface : Approche sémio-technique des objets hypermédia. Sciences de l'information et de la communication. Paris VIII - Vincennes à Saint-Denis, 2019. <tel-02401345>

HAL Id: tel-02401345

<https://hal.science/tel-02401345v1>

Submitted on 9 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Université Paris 8 – Vincennes-Saint-Denis

École doctorale Cognition, Langage, Interaction

Dossier d'habilitation à diriger des recherches en sciences de
l'information et de la communication

Mémoire de synthèse

**« De la manipulation technique à
la notion d'image-interface comme objet du sens »**

Préparé et soutenu par
Everardo REYES

le 29 novembre 2019

Jury :

Ghislaine **Azé**mard, Professeure émérite, Université Paris 8 (Garante)

Anne **Beyaert-Geslin**, Professeure, Université Bordeaux Montaigne (Rapporteur)

Ghislaine **Chabert**, Maître de conférences HDR, Université Savoie Mont Blanc (Rapporteur)

Sophie **Pène**, Professeure, Université Paris Descartes

Imad **Saleh**, Professeur, Université Paris 8

Peter **Stockinger**, Professeur, INALCO

Remerciements

Je remercie chaleureusement ma directrice du projet HDR, Ghislaine Azémard, pour sa confiance, ses conseils et son soutien tout au long des années de collaborations. Je souhaite exprimer ma reconnaissance au directeur du Laboratoire Paragraphe, Imad Saleh, pour ses encouragements et sa disponibilité.

Je suis reconnaissant aux experts et membres de jury d'avoir accepté de lire attentivement ce dossier et de donner un avis approfondi et constructif : Anne Beyaert-Geslin et Ghislaine Chabert, rapporteuses ; Sophie Pène et Peter Stockinger ; Denis Bertrand et Jacques Ibanez-Bueno, experts.

À mes amis et collaborateurs des universités de rattachement : Paris 8 Vincennes-Saint-Denis, Paris 13 - Campus Villetaneuse, et Tecnológico de Monterrey – Campus Toluca (Mexique). À mes collègues des universités étrangères, qui ont enrichi mes réflexions grâce aux invitations à des séjours et séminaires : Università di Torino (Italie), Lund University (Suède), Universidad de Cuenca La Mancha (Espagne), Universidad Autónoma del Estado de México (Mexique), University of Zurich (Suisse), University of California (Los Angeles, Santa Barbara, et Santa Cruz) (États-Unis), Universidad Nacional de La Plata (Argentine). Ce travail est le fruit de nos échanges et discussions passionnées.

Une bonne partie de ma pensée est liée à l'engagement et au regard critique de mes étudiants en sciences de l'information et de la communication, en art et animation numérique, en humanités numériques, en design d'interface, en sémiotique visuelle.

J'exprime ma gratitude à mon collègue et ami Matthieu Renault, qui a apporté une relecture critique et fine de ma rédaction.

Table des matières

Remerciements	3
Introduction	7
Plan du volume	9
Première partie. Origines	11
1.1 Introduction à la pensée communicationnelle	11
1.2 La « black box » multimédia	12
1.3 L'objet technique hypermédia	13
Deuxième partie. Trajectoire	17
2.1 Création et direction d'une licence en Animation et Art Numérique	17
2.2 Relations entre SIC et médias numériques artistiques	19
2.3 Interfaces graphiques et culture visuelle	23
2.4 À la recherche de méthodes interdisciplinaires	27
2.5 Vers des SIC numériques	31
2.6 Participations à des communautés locales, régionales et nationales	36
2.7 Collaborations avec des communautés internationales	41
Conclusion	45
Troisième partie. Savoirs et expériences	47
3.1 Documents pédagogiques hypermédia	47
3.1.1 Approche générale	47
3.1.2 Enseignements liés	49
3.2 Études des médias comme contenus numériques interactifs	50
3.2.1 Approche générale	50
3.2.2 Enseignements liés	51
3.2.3 Productions liées	55
3.3 Description et analyse graphique de médias	56
3.3.1 Approche générale	56
3.3.2 Enseignements liés	58
3.3.3 Productions liées	60
3.3.3.1 MediaViz	60

3.3.3.2	Visualisation des images	61
3.4	Interrelations expressives entre médias visuels	64
3.4.1	Approche générale	64
3.4.2	Enseignements liés	66
3.4.3	Productions liées	68
3.4.3.1	Motion Structures	68
3.4.3.1	Greimas Viz	69
3.5	Transparence des médias numériques	70
3.5.1	Approche générale	70
3.5.2	Enseignements liés	72
3.5.3	Productions liées	73
3.6	Conclusion	74
	Quatrième partie. Perspectives	77
4.1	SIC et numérique	77
4.2	Énonciation computationnelle	79
4.3	Ré-instrumentalisation des objets techniques hypermédia	82
4.4	Relations interdisciplinaires entre SIC, art, sciences et technologie	85
	Conclusion générale	89
	Axe 01 « Culture visuelle et représentation graphique de l'information »	89
	Axe 02 « Sémiotique du numérique et des interfaces graphiques »	90
	Axe 03 « Relations interdisciplinaires entre SIC, informatique, sciences, arts et SHS »	91
	Résumé d'apports personnels	92
	Références bibliographiques	93
	Indexe des personnes	99

Introduction

Le présent volume du dossier d'habilitation à diriger des recherches résume l'ensemble de mes démarches et productions scientifiques en *sciences de l'information et de la communication* (SIC). Ce mémoire de synthèse a pour but de dessiner une « autobiographie intellectuelle ». De manière personnelle, j'ai toujours identifié la partie « information » des SIC comme étant liée aux technologies et supports numériques, tandis que la partie « communication » est tournée vers les sciences humaines, plus spécifiquement celle qui abordent les processus de perception, signification et médiation. Aujourd'hui, avec un peu de recul, il me paraît que cette double caractéristique des SIC m'a permis de comprendre les médias numériques selon les méthodes des sciences humaines (réflexion, interprétation, pensée critique, discussion), mais aussi selon la logique d'expérimentation numérique (modélisation, programmation, prototypage, démonstration). Ainsi, mes travaux ne distinguent pas les deux aspects, car ils se génèrent mutuellement.

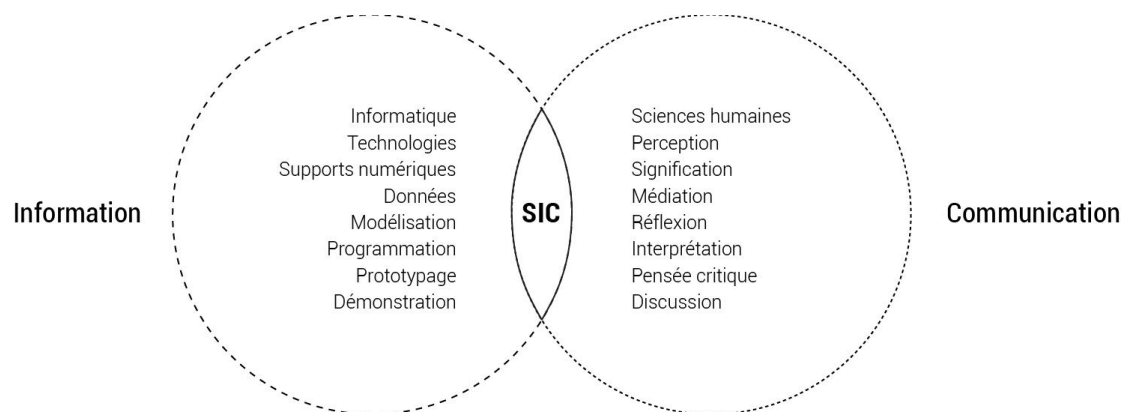


Figure 1. Schéma conceptuel et personnel des SIC

Avec l'informatisation des contenus et des outils, on peut partir du principe que les médias contemporains existent matériellement comme des programmes écrits sur ordinateur : ils se manifestent sur un support visuel qui est l'écran (souvent accompagné

de supports auditifs et tactiles) sous forme d'hypertexte, d'image interactive, de vidéo, d'interface graphique, de site Web, et beaucoup d'autres types de productions numériques et de dénominations. Pour moi, le caractère transformateur de l'informatique implique de prendre en compte les matériels, le *hardware*, les protocoles, les composants techniques de stockage et traitement de l'information qui vont déterminer en grande mesure le « mode d'existence » des objets médias.

Bien que dans mes travaux je m'inspire et mobilise des méthodes forgées en sciences computationnelles, pour le chercheur en SIC, l'étude de méthodes numériques est fondamentalement celle des formes de traduction des systèmes des signes. Je décris le passage des significations d'un stade profond (comme le stade algorithmique) vers leur forme manifestée à l'écran comme une série de « mises en interface » ou encore comme une « énonciation computationnelle ». Suivant les théories sémiotiques, cela s'observe dans la transformation d'un terme mathématique en énoncé informatique, puis en interface utilisateur. Autant de procédés génératifs se succèdent (vers l'avant et l'arrière, en remontant et redescendant, des règles formelles aux manifestations substantielles, des relations « inter » aux « intra » interfaçiques) que l'énonciation computationnelle permet de repérer.

Au stade actuel de ma recherche, j'insiste aussi sur la compréhension des objets techniques comme médias participant à un circuit et une écologie des médiations. À l'heure actuelle où les avancées en vision par ordinateur (*computer vision*), *big data*, *deep learning*, Internet des objets, se répandent rapidement, je maintiens que les représentations à l'écran doivent être questionnées comme des systèmes de valeurs et des projections des acteurs humains incarnées dans la technique.

J'identifie ma **problématique générale** comme centrée autour de l'étude et de l'intervention critique au sein des systèmes hypermédiatiques. Plus précisément, je m'intéresse :

- 1) Aux manières dont les cadres d'usage des systèmes sont représentés via les éléments des interfaces graphiques ;
- 2) À la narrativisation des actions que ces systèmes permettent d'effectuer ;
- 3) Aux transformations et adaptations sémiotiques des composants techniques (des structures de surface aux structures profondes, et vice-versa) ;

4) Aux résultats graphiques comme interventions esthétiques.

Comme on le verra, ces problématiques ont été identifiées en relation directe avec les domaines dans lesquels je participe et mène mes recherches depuis la soutenance de ma thèse en SIC en 2007. Je parle plus précisément d'humanités numériques, de « *cultural analytics* », de sémiotique visuelle et d'art numérique.

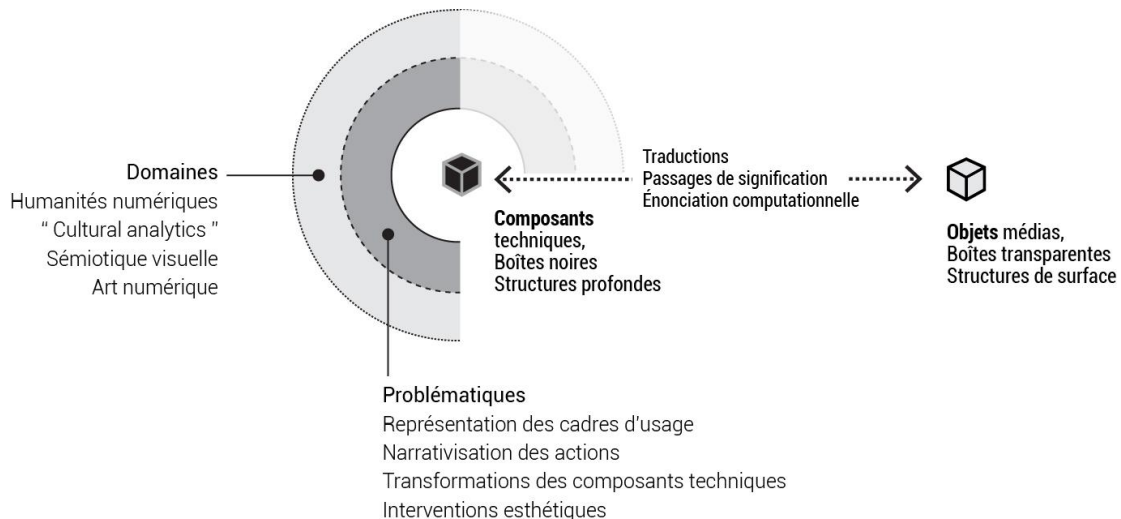


Figure 2. Schéma problématique, domaines et objets

Plan du volume

Ayant été initié aux sciences de la communication en dehors du contexte français, il me semble pertinent de dédier une première partie du mémoire à mes « origines intellectuelles ». Dans cette section je me permets d'exposer brièvement ma démarche personnelle et son adéquation avec ma formation académique et culturelle. Dans la deuxième partie, intitulée « trajectoire », j'essaie de montrer que la problématique scientifique élaborée dans ma thèse de doctorat a évolué et m'a permis de mettre en place plusieurs initiatives et projets professionnels.

Dans la troisième partie, « savoir et expériences », je passe en revue quelques-uns de mes apports et contributions aux domaines des SIC, ainsi que les leçons tirées de ces expériences. Ces contributions sont structurées en cinq lignes thématiques ; je décris brièvement mon approche générale, les enseignements et les productions/réalisations afférents à chacune de ces lignes, à savoir : documents pédagogiques hypermédia : études des médias comme contenus numériques interactifs ; description et analyse graphique de

médias ; interrelations expressives entre médias visuels ; transparence des médias numériques.

La quatrième partie, « perspectives », vise à repérer les directions de recherche sur lesquelles mes travaux s'enrichissent et peuvent contribuer à poser les jalons d'une approche matérielle et numérique des SIC.

Première partie. Origines

Ayant été initié aux sciences de la communication en dehors du contexte français, il me semble pertinent de dédier une première partie du mémoire à mes « origines intellectuelles ». Dans cette section je me permets d'exposer brièvement ma démarche personnelle et son adéquation avec ma formation académique et culturelle.

1.1 Introduction à la pensée communicationnelle

En 1994, je me suis inscrit dans la filière « sciences de la communication » de l'université Tecnológico de Monterrey¹ au Mexique, dont la particularité reposait sur le fait d'offrir une formation en sciences humaines au sein d'une école d'ingénieurs. Cependant, je jugeais déjà que le cadre universitaire général était aussi important que le parcours choisi, autrement dit que les méthodes pédagogiques, le rythme de travail, l'accès aux ressources bibliographiques et techniques, ainsi que la disponibilité et la confiance des enseignants constituent le socle formateur des valeurs et de la forme d'apprentissage tout au long de la vie.

La licence en sciences de la communication que j'ai suivie était organisée en neuf semestres, chacun ayant sept matières différentes. Les théories de la communication constituaient le point d'entrée de l'analyse critique des messages et des médias de masse. Le fait de découvrir l'analyse critique dans le cadre d'un système éducatif orienté principalement vers les sciences et technologies a nourri ma réflexion sur le positivisme et le déterminisme technologiques. La plupart des enseignants de la licence avaient fait des études de doctorat en Espagne et avaient importé les textes de théoriciens de la

¹ Système éducatif privé le plus reconnu du Mexique (classé 2^{ème} au niveau national, après l'UNAM (*Universidad Nacional Autónoma de México*), et 5^{ème} à l'échelle de l'Amérique Latine par le QS World University Ranking.

communication comme Miquel De Moragas et Román Gubern. Ces auteurs s'ajoutaient à la liste d'autres bien connus en Amérique Latine tels que : Umberto Eco, Herbert Marcuse, Armand Mattelart et Marshall McLuhan.

Les sciences de la communication m'ont apporté des méthodes pour analyser et interpréter les médias et la culture. La critique et l'analyse des discours politiques dans les années 1990 au Mexique ont également été marquées par le mouvement indigène « zapatiste » (EZLN). Ce mouvement a constitué un véritable tournant en matière de communication globale interculturelle. À ce propos, mon université avait été précurseur du développement de l'Internet au Mexique et on découvrait des nouveaux cadres d'usage de TELNET et les premières messageries e-mail en 1996.

1.2 La « black box » multimédia

Vers la fin de mes études de licence, les sciences de l'information et de la communication constituaient déjà pour moi un espace de réflexion et de pratique : une discipline qui permet de se manifester, de discuter et de manipuler les objets médiatiques. Comme beaucoup, j'étais inspiré par Orson Wells, l'une des figures marquantes des *media studies* qui a su enrichir la théorie avec la pratique et la production des contenus médias.

Néanmoins, demeurait le problème de l'appropriation concrète des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Malgré mon enthousiasme pour apprendre et expérimenter avec les nouveaux programmes conçus pour le graphisme numérique (After Effects, Maya, 3D Studio Max), il n'y avait pas de cours dédiés dans le plan d'études de ma formation.

J'ai ainsi décidé de m'initier à la manipulation et à l'expérimentation de médias numériques de manière autodidacte. Le principal mode d'auto-apprentissage était le suivi des tutoriels et manuels de référence fournis en format papier avec les logiciels. D'abord j'ai pris en main Adobe Photoshop 3.0 ; je me suis ensuite entraîné sur Director et le langage de programmation Lingo ; je me suis enfin efforcé de maîtriser Macromedia Flash et le langage ActionScript 2.0.

Le master que j'avais choisi, « Technologie éducative », était un parcours en partenariat à distance avec la University of British Columbia, Canada, qui me permit de comprendre et expérimenter l'intégration réciproque des sciences de l'éducation et des

technologies numériques. J'ai eu l'occasion de collaborer avec des chercheurs répartis au Mexique et au Canada et d'approfondir mes compétences en logiciels multimédia adaptés au design de matériels pédagogiques. Bien qu'initialement, les théories psychopédagogiques de Jean Piaget, Lev Vigotsky et Jerome Bruner me soient parues éloignées des théories traditionnelles en SIC, j'ancrais rapidement dans ma pratique pédagogique ces apprentissages. J'ai ainsi pu concevoir et partager des modules pédagogiques utilisés par des collègues à travers tout le Mexique.

Plus tard dans ma carrière, j'ai appris que les approches cognitivistes et constructivistes élaborées par Jean Piaget et par le philosophe américain John Dewey ont eu une grande influence sur le développement de l'informatique : Seymour Papert, pionnier de l'intelligence artificielle, collaborateur de Marvin Minsky et co-créateur du langage LOGO, a de fait été un étudiant de Piaget. De manière similaire, Alan Kay, l'un des créateurs de l'interface graphique d'utilisateur de Xerox PARC, a découvert la pensée de Piaget après une rencontre avec Papert au MIT en 1968².

1.3 L'objet technique hypermédia

La continuation naturelle de ma formation était la préparation d'une thèse de doctorat. Dans mon projet intellectuel, je poursuivais l'idée de comprendre les technologies de l'information et de la communication de manière plus profonde au sens des composants techniques mais aussi dans leurs effets sur les utilisateurs et la culture. Comme on le verra, j'ai précisément pu expérimenter dans ma thèse l'acceptation de la responsabilité qui accompagne la création d'objets techniques. Cette exigence était appuyée sur la conception et le développement d'un outil informatique pour la création de documents pédagogiques numériques. Mais le plus important a été l'opportunité d'installer et de tester cet outil dans un contexte réel (que je détaille dans la section 3.1.1 plus bas).

En 2003, j'ai présenté à l'Université Paris 8 mon projet de thèse de doctorat portant sur une étude des technologies numériques appliquées à l'enseignement. Il a été accepté au Département Hypermédia par Jean-Pierre Balpe³, qui a établi le contact avec mon

² Entretien avec Alan Kay sur Seymour Papert, Brainwaves Production, 2017. En ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=XTbAdTRFp1k>

futur directeur de thèse Imad Saleh⁴. J'ai ainsi été accueilli au sein de l'équipe « Hypertexte dynamique » du Laboratoire Paragraphe.

À la rentrée de l'année universitaire 2003-2004, nous étions deux nouveaux doctorants au Département Hypermédia : Bernhard Rieder⁵ et moi-même. Tous les deux du même âge et partageant de nombreux intérêts en commun, nous sommes devenus proches et nous sommes rencontrés régulièrement pour nous aider mutuellement dans le développement informatique et participer à la vie et animation scientifique de Paragraphe. Les autres doctorants fournissaient un environnement riche et propice à la recherche collective : Djef Regotazz⁶ s'intéressait aux interfaces graphiques et aux relations avec l'art numérique ; Sophie Chauvin⁷ travaillait sur les visualisation d'information ; Waris Janbaz⁸ développait des outils pour le traitement automatique de la langue ouïgour et Abderrazak Mkadmi⁹ se spécialisait dans la documentation et l'indexation XML.

En ce qui concerne mon projet de thèse, ma réflexion avait évolué et ma vision des technologies éducatives s'était élargie. D'un côté, les théories de la communication et de la signification qu'Umberto Eco discutait dans *La structure absente* (1968) trouvaient un complément dans la pensée philosophique française, à commencer par Gilles Deleuze, Michel Foucault et Jean-François Lyotard. Je me suis plongé dans la lecture de ces auteurs et ai assisté à des séminaires leur étant consacré. D'un autre côté, le développement d'outils informatiques m'avait conduit à penser les objets techniques à la lumière des thèses de Gilbert Simondon, Bernard Stiegler, Martin Heidegger, Jacques Derrida et Andrew Feenberg.

En rapport à la recherche centrée spécifiquement sur les hypertextes, les hypermédias et les médias numériques, j'ai découvert les écrits de George Landow, Jay Bolter, Michael Joyce, Mark Bernstein, Pierre Lévy et d'autres, à travers des discussions avec Jean Clement¹⁰, Jean-Pierre Balpe, Imad Saleh, Claude Baltz¹¹, Philippe Bootz, Fabrice Papy¹²

⁴ Imad Saleh est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.

⁵ Bernhard Rieder est Associate Professor en New Media and Digital Culture, Université d'Amsterdam.

⁶ Djef Regotazz est actuellement artiste numérique.

⁷ Sophie Chauvin est Maître de conférences (CNU 71), Université Lille 3.

⁸ Waris Janbaz travaille actuellement dans le secteur professionnel.

⁹ Abderrazak Mkadmi est enseignant chercheur à l'institut supérieur de documentation, Université de la Mannouba, Tunisie.

¹⁰ Jean Clement a été Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

¹¹ Claude Baltz est Professeur émérite (CNU 71), Université Paris 8.

et Nasredinne Bouhai¹³. De plus, l'année de mon arrivée à Paris 8, le laboratoire Paragraphe organisait la 7^{ème} édition du colloque international Hypertextes et Hypermédia : Produits, Outils et Méthodes (H2PTM) auquel j'ai activement participé, en assurant une partie de la logistique, en assistant aux interventions et en discutant avec des chercheurs venus du monde entier.

Dans ma thèse, j'ai suggéré que le Web devait s'étudier selon les lignes évolutives des objets techniques hypermédia. Autrement dit, j'ai proposé de concevoir, d'abord, les hypermédiâs comme objets techniques, ensuite, le Web comme un environnement issu et en rapport direct avec la recherche sur ces systèmes. La notion d'objet technique permettait d'aller au-delà des fonctions strictement utilitaires, qui impliquent un certain détachement entre usager et objet. L'objectif était également de dépasser le déterminisme technologique pour essayer d'ouvrir la boîte noire des techniques.

Du point de vue des sciences de l'information et de la communication, j'ai repris dans ma thèse la distinction de Roland Barthes entre signifier et communiquer (Barthes 1985) appliquée aux hypermédiâs. Le Web, affirmais-je, est un espace dans lequel on peut signifier de différentes manières. En ce sens, c'est un objet technique dont les composants s'articulent pour constituer un code de signification. J'ai soutenu que ce code est représenté, d'un côté, par la mise en place et le design de la représentation de l'information, de l'autre, par le code informatique qui rend possible cette représentation visuelle. Le Web est ainsi un objet technique qui répond aux lignes évolutives des systèmes hypermédiâs et un type de média qui est caractérisé par la double logique de la « remédiation » telle qu'elle a été proposée par Jay Bolter et Richard Grusin (2000).

L'un des aspects formateurs de mes premières années au Laboratoire Paragraphe a été l'invitation ouverte à toucher de près les technologies numériques. Ce nouveau contexte m'obligeait à dépasser les systèmes multimédia que je connaissais pour m'intéresser à l'ingénierie logicielle, aux interactions homme-machine, à l'architecture de l'information, au design de l'information, ou encore à l'intelligence artificielle. Parmi les différentes versions des systèmes que j'ai eu l'occasion de prototyper et présenter dans des colloques, j'avais exploré les outils Cocoa, Objective C et Interface Builder comme environnement de développement sur Mac.

¹² Fabrice Papy est Professeur des Universités (CNU 71), Université de Lorraine.

¹³ Nasredinne Bouhai est Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

Le dernier échelon de mes travaux de thèse a consisté à déployer et tester mes idées sous forme d'un outil informatique. Ayant dans un premier temps déployé des efforts pour développer un logiciel de bureau, j'ai finalement fait le choix du Web comme plateforme de production. Ceci répondait à une tendance au niveau de la recherche sur les hypermédias. Depuis les systèmes pionniers tels que « Memex » de Vannevar Bush, « Xanadu » de Ted Nelson, « HyperCard » de Bill Atkinson, « Storyspace » de Jay Bolter, Michael Joyce et Mark Bernstein, et « le WWW » de Tim Berners-Lee, la recherche s'était centrée sur les modèles de navigation, le design d'information, les architectures de systèmes et, avec l'essor des réseaux sociaux, sur les aspects sociaux et l'expérience des utilisateurs.

J'ai eu l'occasion d'utiliser en mettre en pratique mon approche sous forme d'une application Web. Cette étape a été effectuée à l'Université Paris Descartes, sous la supervision de Sophie Pène¹⁴. Sans entrer ici dans les détails, le fonctionnement général était le suivant : les auteurs (enseignants et personnel administratif) formatent les informations pédagogiques selon un schéma sémantique XML ; l'étudiant pouvait ensuite accéder à ces contenus et les consulter suivant plusieurs modèles de navigation et représentation de l'information, à savoir un modèle hiérarchique, un modèle spatial et un modèle séquentiel.

¹⁴ Sophie Pène est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 5.

Deuxième partie. Trajectoire

Comme on l'a vu, dans ma thèse de doctorat j'ai conféré une plus grande attention aux « structures » qu'aux données informatiques. Cette approche a été ma manière de répondre à la problématique du support des multiples structures hypermédias, au partage et à l'accessibilité de ressources éducatives, à l'établissement de relations pédagogiques médiées par le Web et à la recherche d'une voie vers la concrétisation des objets techniques hypermédias. J'avais examiné les « structures » en tant que stratégie méthodologique, en tant que formes potentielles de représentation de l'information et en tant que modèles constituant les règles syntaxiques et sémantiques d'une ressource documentaire à visée pédagogique.

Dans cette partie, je retrace les principales évolutions de ma recherche à partir des activités académiques et professionnelles qui m'ont conduit à questionner et refaçonner constamment mes problématiques initiales. Les sections qui donnent forme à cette partie suivent un parcours chronologique afin de situer plusieurs étapes marquantes de mes travaux.

2.1 Création et direction d'une licence en Animation et Art Numérique

Après l'obtention de mon diplôme de doctorat, j'ai été nommé enseignant chercheur titulaire au Tecnológico de Monterrey, Campus Toluca. J'ai mené mes activités professionnelles en cette qualité de mars 2007 à novembre 2011. Ma principale mission a été la responsabilité de la nouvelle licence en « Animation et art numérique » (LAD), première licence au Mexique à combiner art, design et technologies numériques. Elle comprenait neuf semestres distribués sur l'équivalent d'une licence en quatre ans (L1, L2, L3 et L4). Parmi mes responsabilités administratives je liste :

- Coordination générale de la licence LAD

- Recrutement des enseignants
- Recrutement des étudiants
- Établissement de partenariats académiques et industriels
- Sélection des équipements des locaux pour l'animation et l'art numérique
- Coordination des contenus pédagogiques au niveau national
- Animation des séances informatives dans des salons étudiants et visites dans des écoles
- Inscriptions pédagogiques et création des emplois de temps

Outre ces tâches administratives, j'enseignais un total de 384 heures par an. Ces heures étaient affectées au « Département Communication et sciences humaines » et j'intervenais dans deux licences principalement :

- *Licence en Sciences de la communication* (acronyme LCC) : je donnais les cours « Méthodologie de la recherche en SIC » « Sémiotique », et « Production des médias numériques ». Cette combinaison d'enseignements pratiques et théoriques m'a permis d'accompagner les étudiants à différentes étapes de leur formation, jusqu'au suivi de mémoires de masters et de thèses de doctorat dans d'autres établissements d'enseignement supérieur mexicains et étrangers.
- *Licence en Animation et art numérique* (acronyme LAD) : j'ai pris en charge les cours « Interaction Homme-Machine », « Programmation orientée art et design » et « Conduite de projet en art et technologie ». Mon approche sur ces contenus répondant à une optique SIC, j'ai orienté les activités vers le design d'interface, le design de l'information, la programmation créative avec le langage Processing et le développement de projets en art numérique expérimental.

Le principal défi de la création d'une nouvelle licence au sein d'un système éducatif reconnu pour sa formation d'ingénieurs a été de lui donner une identité et de la distinguer de formations existantes dans les zones géographiques voisines de la ville de Mexico. Je reviendrai sur la stratégie adoptée à cet égard à la fin de la section 2.2.

2.2 Relations entre SIC et médias numériques artistiques

C'est à cette période que je situe l'émergence de ma problématique actuelle liée aux résultats graphiques comme interventions esthétiques réalisées à l'aide de procédés computationnels. Rapprocher les SIC de l'art numérique était non seulement le produit d'intérêts scientifiques mais aussi un moyen viable d'articuler mon travail de recherche avec mes tâches administratives et pédagogiques. Pendant ces années, l'essentiel de ma recherche a néanmoins été fait indépendamment des missions qui m'étaient assignées. Pour autant, l'une des principales sources de motivation et soutien que j'ai reçu a été la distinction en 2008 par le Conseil national de science et technologie (CONACYT) en tant que « chercheur national », ce qui me donnait une prime de recherche mensuelle et l'autorisation de participer à des colloques scientifiques nationaux et internationaux.

Je considère que mes travaux sur les images-interfaces et la visualisation de l'information ont eu comme point de départ l'analyse des interrelations expressives entre médias visuels. Pour moi, une « interrelation expressive » établit un rapport de similitude ou de différence au niveau du support graphique d'un média. J'entends ici la notion d'« expression » en rapport au plan de l'expression hjelmslevien et greimassien. Mes premières analyses des interrelations médiatiques ont été faites sur les rapports entre cinéma et hypermédias, particulièrement sur les nouvelles organisations visuelles que les créateurs mettaient en place sur le Web. Les résultats de mes observations ont été présentés dans plusieurs colloques au Mexique et ont fait l'objet de plusieurs interventions dans le cadre du séminaire de recherche en SIC de l'Université de Savoie à Annecy¹⁵.

Dans un même temps, au fur et à mesure que mes étudiants avançaient dans la licence en Animation et Art Numérique, il m'a semblé nécessaire d'aller au-delà des supports Web et d'explorer les supports des arts numériques en un sens plus large. L'art numérique a tout d'abord représenté pour moi un espace d'expression original où les créateurs ne sont pas cantonnés à des règles d'usage formel, mais proposent leurs propres visions artistiques et esthétiques. Cela implique qu'un artiste numérique doit avoir une connaissance approfondie de l'environnement numérique pour pouvoir le détourner, au sens des « manières de faire » de Michel De Certeau (1980). Ce

¹⁵ Un article publié dans la revue *Razón y Palabra* est disponible en intégralité dans le troisième volume du dossier HDR.

détournement peut avoir un résultat à la signification instable, propre au créateur et non partagée par une communauté ou un groupe élargi de personnes. En même temps, au niveau technique, les interventions artistiques peuvent donner lieu à des avancées technologiques qui auraient été difficilement réalisables en suivant les règles d'usage formel.

De fait, mes études doctorales m'avaient déjà préparé et avaient bénéficié des approches créatives et artistiques. De nouveaux collègues avaient en effet rejoint Paragraphe en 2005 ; ils étaient associés au consortium interuniversitaire récemment créé entre Paris 8 et Paris 1 : le CITU (Création Interactive Transdisciplinaire Universitaire), piloté par Imad Saleh, Anne-Marie Duguet¹⁶ et Jean-Louis Boissier¹⁷, sous la direction artistique de Maurice Benayoun¹⁸ et la coordination de Martine Bour¹⁹. Le type d'initiatives que le CITU cherchait à mettre en place intégrait arts, technologies, création et enseignement. L'un de premiers projets du CITU avait été réalisé dans le cadre de la conférence H2PTM'03 : Martine Bour et Djéff Regottaz avaient coordonné une manifestation artistique comprenant installations interactives, performances et espaces de démonstration.

Dans les premiers travaux d'art numérique que j'avais découvert, j'avais été attiré par la complexité technique au service d'une vision humaine ; par un style à la fois original, épuré et mystérieux, ainsi que par les nouveaux logiciels et langages de programmation utilisés par les artistes et designers. Lors de la conférence H2PTM'03 j'avais en particulier été sensible à un travail sur les fourmis artistiques basés sur l'algorithme « Ant System » (Monmarché 2003). Pour sa part, Anne-Gaëlle Baboni-Schilingi proposait une analyse des interfaces utilisateur des installations artistiques, dont « Configuring the cave », de Jeffrey Shaw (Baboni-Schilingi 2003).

Bien que je n'aie pas eu l'occasion de participer pleinement aux activités du CITU, la coopération entre art numérique et hypermédias m'avaient séduit. Dans son ouvrage *Contextes de l'art numérique*, Jean-Pierre BALPE s'appuyait sur des notions sémiotiques et suggérait que « le sens est de l'information assimilée » (Balpe 2000). Parmi ses multiples travaux d'artiste, j'ai apprécié et discuté avec lui « Trajectoires » (roman policier génératif

¹⁶ Anne-Marie Duguet est Professeur émérite (CNU 18), Université Paris 1.

¹⁷ Jean-Louis Boissier est Professeur émérite (CNU 18), Université Paris 8.

¹⁸ Maurice Benayoun est Professeur d'art numérique, City University of Hong Kong.

¹⁹ Martine Bour a été Ingénieur de recherche, Ministère de la Culture.

et interactif pour le Web, 2000), « Labylogue » (installation en collaboration avec le compositeur numérique Jean-Baptiste Barrière et Maurice Benayoun, 2000) et « Métapolis » (installation au MARCO, Monterrey (Mexique) avec les artistes Miguel Chevalier et Jacopo Baboni-Schilingi, 2002).

Dès 2005 le CITU avait été localisé à Paris 8 et j'ai partagé mon bureau avec Paul Girard²⁰ et Christophe Leclercq²¹, ce qui m'a permis d'observer de près le processus de réalisation et les vicissitudes de projets comme « Entre Guerre et Paix » (installation permanente à l'Arc de Triomphe, Benayoun et Girault, 2008), « Still Moving » (installation au Grand Palais de Paris, Benayoun, 2008), « Crossing Values » (Bianchini, 2008), « World Emotional Mapping » (Benayoun, 2003) et « Cosmopolis » (Benayoun, 2005). Quelques mois après ma soutenance de thèse, l'équipe « Hypertexte dynamique » de Paragraphe fut fusionnée avec le CITU, et désormais dirigé par Khaldoun Zreik²².

En mars 2008, à l'invitation de Khaldoun Zreik, j'ai co-organisé au Mexique la manifestation scientifique internationale « Computer Art Congress 2 », en collaboration avec le Laboratoire Paragraphe, le Musée d'art moderne de la ville de Toluca et deux campus du Tecnológico de Monterrey. Grâce à cet événement, la création de médias numériques a obtenu une grande visibilité dans mon école. En effet, cette manifestation a inclue un colloque, la publication des actes, la tenue d'ateliers, la présence d'exposants professionnels et la première exposition d'art numérique à la ville de Toluca, au Musée d'art moderne. Au cours des échanges entre chercheurs et artistes venus de 25 pays différents, a été mise en exergue l'importance de l'informatique pour les sciences humaines, et vice-versa. Étaient mis en avant des projets insérant de nouvelles dimensions communicatives et signifiantes aux objets techniques, et questionnant, par exemple, l'impact narratif des effets visuels, la manipulation plastique avec du code informatique, les modes de pensée énoncés sous forme d'interface graphique.

À l'issu de cet événement, le rayonnement de ma licence et de mon université a facilité le rapprochement avec plusieurs collègues à l'échelle internationale. Ces collaborations se sont concrétisées sous la forme de conventions académiques, comme celles signées entre le Tecnológico de Monterrey et l'Université de Savoie à Annecy, d'une part, la Vancouver

²⁰ Paul Girard est ingénieur de recherche spécialisé dans l'usage des technologies de l'information en Sciences Humaines et Sociales (SHS), Sciences Po.

²¹ Christophe Leclercq est chercheur associé au médialab, Sciences Po.

²² Khaldoun Zreik est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.

Film School au Canada, d'autre part, toutes deux en 2009. D'autres collaborations ont pris la forme de partenariats ponctuels dans des cours spécifiques : j'ai par exemple introduit le premier module-séminaire en « Études des logiciels » dans la licence Sciences de la communication du Tecnológico de Monterrey²³. Ce cours suivait la ligne de recherche du groupe « Software Studies Initiative » et a été enrichi par les séjours de chercheurs comme Lev Manovich et Jeremy Douglass²⁴ au sein de mon université. J'ai introduit des modules collaboratifs à distance dans d'autres cours : « Histoire des dispositifs numériques créatifs » avec le chercheur Edward Shanken²⁵ ou « Sémiotique du numérique » avec l'artiste-chercheur Jason Nelson à la Griffith University, Australie.

Pour revenir à la question de l'identité de la licence en Art Numérique, la stratégie que j'avais préconisé consistait à offrir une formation solide en informatique accompagnée d'une flexibilité permettant d'adapter ces compétences au domaine de l'art et du design : design de personnages, animation 3D, modélisation 3D, design graphique, production d'effets visuels, développement de jeux vidéo, applications mobiles et art expérimental.

Pour établir des partenariats professionnels, et pour recruter des enseignants chargés de cours spécialisés dans le domaine de la 3D, j'ai tiré avantage de la proximité géographique de la ville de Toluca avec la grande métropole de Mexico. De plus, j'ai pu collaborer avec d'autres campus du Tecnológico de Monterrey où la formation a été mise en place simultanément, ce qui nous a permis de nous rapprocher et de nous renforcer mutuellement. Pour cela, j'ai participé activement à des salons, séminaires, ateliers, expositions et autres activités, régionales ou nationales, en relation aux métiers de la création numérique. Ainsi, mes étudiants ont bénéficié des partenariats avec des studios d'animation, de production filmique, de publicité, et de développement de jeux vidéo.

En 2011, la licence comptait 80 étudiants inscrits sur les 4 années. J'avais établi des partenariats professionnels et académiques et créer nouveau poste en CDI comme support à mes fonctions de coordination pédagogique.

²³ Une courte note est disponible ici : <http://lab.softwarestudies.com/2008/10/software-studies-course-tecnologico-de.html>

²⁴ Jeremy Douglass est Assistant Professor en anglais, University of California Santa Barbara.

²⁵ Edward Shanken est Associate Professor en Digital Arts/New Media, University of California Santa Cruz.

2.3 Interfaces graphiques et culture visuelle

En 2011, j'ai obtenu la qualification aux fonctions de maître de conférences dans la section 71 du CNU. Je commençais à préparer mes dossiers de candidature en France sans pour autant renoncer à de nouvelles collaborations au Mexique. J'ai par exemple initié des projets avec Isaac Rudomin²⁶, qui a enseigné avec moi le cours de « Conduite de projet en art et technologie » de janvier à mai 2011. Notre objectif était de rendre hommage à des installations art-science-technologie célèbres. Nous avons commencé par « Legible City » (1989), de l'artiste-chercheur Jeffrey Shaw, en étudiant la documentation et le processus créatif pour ensuite proposer des réinterprétations à l'aide d'images de synthèse, de la récente API de Google Maps, des cartes Arduino, des dispositifs Kinect et des vélos d'appartement. Le résultat a fait l'objet d'un article de recherche publié par l'Association for Computing Machinery (ACM) avec 7 étudiants comme co-auteurs (Reyes et al. 2011).

La même année, ma formation a accueilli de 5 à 7 étudiants internationaux par semestre, venus de France, Argentine, Équateur et Colombie. En contrepartie, 3 étudiants mexicains en moyenne par semestre, partaient chez nos partenaires, en particulier à l'Université de Savoie, où ils étaient encadrés par Jacques Ibanez-Bueno²⁷ et Marc Veyrat²⁸, période durant laquelle ils ont effectué un stage dans le cadre du Festival d'animation d'Annecy.

En décembre 2011 j'ai été nommé Maître de conférences à l'Université Paris 13, sur le poste « 0575 Design - Culture visuelle et numérique ». Le profil attendu correspondait à mes ambitions de recherche et d'enseignement au sein d'un établissement public universitaire, et l'on attendait de moi que je reprenne la responsabilité du Master 1 Design d'interface, multimédia et internet (DIMI). J'étais en outre intrigué à l'idée de découvrir un environnement entièrement nouveau ; je n'avais en effet aucune connaissances personnelle dans cette université.

Malgré mon expérience dans des établissements d'enseignement supérieur, le fait d'intégrer un corps de fonctionnaires dédiés à la recherche et à l'enseignement a représenté pour moi un tournant sur le plan professionnel. Désormais il m'était possible

²⁶ Isaac Rudomin est Senior Researcher, Centre de super-computation de Barcelone, Espagne.

²⁷ Jacques Ibanez-Bueno est Professeur des universités (CNU 71), Université de Savoie-Mont Blanc.

²⁸ Marc Veyrat est Maître de conférences (CNU 18), Université de Savoie-Mont Blanc.

de penser à intégrer des projets sur une longue durée, et à l'échelle européenne, avec des collègues de plusieurs disciplines et établissements.

L'UFR Sciences de la communication de l'Université Paris 13 a été pour moi un milieu très enrichissant en matière de SIC. Les formations, adossées au Laboratoire LabSIC (EA 1803) comprenaient une licence 1, 2 et 3 en sciences de l'information et de la communication, et quatre types de masters différents : Master culture, Master édition, Master numérique et Master organisation. Bien que l'essentiel de mon service ait été effectué dans les masters numériques (M1 et M2 « Innovation en communication (IC) » et M1/M2 « DIMI »), j'ai aussi pris en charge des modules dans les autres formations et fait la connaissance de nouveaux collègues avec lesquels j'ai pu discuter et concevoir de nouveaux usages des technologies numériques et en réseau.

Les échanges avec mes collègues de L1, L2, et L3, Aude Seurrat²⁹, Vincent Bullich³⁰, Karine Grandpierre³¹ et Judith Mayer³², ont donné lieu à la création et au refaçonnement de modules portant sur la culture numérique et l'instrumentalisation pour les médias numériques. L'idée était de mieux préparer l'intégration des diplômés de la licence dans les masters de l'UFR. Avec mes collègues d'autres masters, nous discutons et mettons en place des contenus de cours portant sur l'apport du numérique aux médiations culturelles : projets du master « Dynamiques culturelles », piloté par Emmanuel Paris³³ et Claire Oger³⁴ ; recherche sur l'analyse, la valorisation et l'interprétation de média visuels avec Benoît Berthou³⁵, responsable du master « Culture, média » et fondateur de la revue d'étude graphiques *Comicalités*³⁶ ; utilisation et mise en place d'outils numériques pour la gestion de communautés et la communication dans les organisations avec Magdalena Thurmaine³⁷ et Amaïa Errecart³⁸.

Au sein du LabSIC, j'ai apprécié l'environnement réflexif et critique relatif à la pénétration du numérique dans la culture et la société. Entité participant activement au

²⁹ Aude Seurrat est Maître de conférence HDR (CNU 71), Université Paris 13.

³⁰ Vincent Bullich est Maître de conférence (CNU 71), Université Grenoble Alpes.

³¹ Karine Grandpierre est Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.

³² Judith Mayer est enseignante, Université Paris 13.

³³ Emmanuel Paris est Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.

³⁴ Claire Oger est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris-Est Créteil.

³⁵ Benoît Berthou est Maître de conférence (CNU 71) et Vice-Président relations avec le monde économique, Université Paris 13.

³⁶ <https://journals.openedition.org/comicalites/>

³⁷ Magdalena Thurmaine a été Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.

³⁸ Amaïa Errecart est Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.

Labex ICCA (Industries culturelles et création artistique), dirigé par Bertrand Legendre³⁹, à travers des projets et séminaires, le laboratoire se divisait en trois axes prenant tous en compte l'impact des nouvelles technologies. L'axe 1, « approche socio-économique des industries culturelles », dirigé par Philippe Bouquillion⁴⁰, s'intéressait à des domaines comme ceux des jeux vidéos et des arts numériques en tant que phénomènes d'industrialisation de la culture. L'axe 2, « espaces publics et circulation des discours », alors dirigé par Roger Bautier⁴¹, s'interrogeait sur l'identité, les évolutions et les continuités des pratiques et dispositifs médiatiques (comme par exemple les stéréotypes dans la presse magazine, un thème de recherche choisi de manière récurrente par les étudiants du « Master Culture, Média » dont je suivais les mémoires). L'axe 3, enfin, « socio-technique des innovations en communication », dirigé par Dominique Carré⁴², se centrait sur les usages, processus et conditions techniques.

Comme d'autres collègues intervenant dans les masters numériques, ma recherche était précisément associée à ce troisième axe. Sarah Labelle⁴³ menait des projets sur les « *serious games* » et sur les politiques des données publiques ; au sein du master DIMI ses enseignements portaient sur les méthodes d'enquête, en rapport avec d'anciens travaux conduits à la Bibliothèque publique d'information du Centre Pompidou (Jeanneret 2003). Aude Seurrat orientait ses cours vers les métamorphoses médiatiques appliquées au champ du Web documentaire. Geneviève Vidal⁴⁴ travaillait sur les musées virtuels et la valorisation des collections numériques. Jean-Louis Weissberg⁴⁵, donnait un cours annuel sur la théorie des interfaces et remettait en jeu ses thèses sur le « spectacteur » (Weissberg 2000).

Le collègue avec lequel j'ai eu le plus d'échanges intellectuels, et de qui j'ai appris énormément sur la fonction de maître de conférences, est probablement Pierre Barboza⁴⁶. Il avait été à l'origine de la création du Master DIMI, alors diplôme de DESS, en 1995, avec Nicolas Batteur⁴⁷ et Alain Raymond⁴⁸. Nous partagions plusieurs domaines

³⁹ Bertrand Legendre est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 13.

⁴⁰ Philippe Bouquillion est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 13.

⁴¹ Roger Bautier est Professeur émérite (CNU 71), Université Paris 13.

⁴² Dominique Carré est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 13.

⁴³ Sarah Labelle est Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.

⁴⁴ Geneviève Vidal est Maître de conférence HDR (CNU 71), Université Paris 13.

⁴⁵ Jean-Louis Weissberg est Maître de conférence HDR (CNU 71), Université Paris 13.

⁴⁶ Pierre Barboza a été Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.

⁴⁷ Nicolas Batteur est PAST, Université Paris 13, et fondateur de l'entreprise multimédia AMJ.

⁴⁸ Alain Raymond a été enseignant, Université Paris 13.

d'intérêt : la culture visuelle, les technologies multimédia et les interfaces graphiques. Il m'a apporté un regard savant sur l'histoire des technologies de l'information et de la communication en France, sur les approches sémio-techniques de la photographie et sur l'identité de la culture populaire et les « contre-cultures ». Quelques années après nos collaborations intellectuelles, j'ai appris que Pierre Barboza avait rencontré Seymour Papert, lequel l'avait inspiré et soutenu dans le projet de création du master DIMI.

Avec Pierre Barboza, j'ai eu l'occasion de participer à la construction du dossier de demande d'habilitation du master DIMI et de la Mention *Création, innovation, information numériques* auprès de l'AERES. Parmi les activités menées à cet égard, je peux citer : coordination de réunions entre les intervenants de la formation afin de bénéficier de retours d'expériences et de commentaires ; conception de nouvelles Unités d'Enseignement et des matières respectives ; préparation de la documentation à soumettre ; participation à des réunions avec des collègues de l'Université Paris 8, avec laquelle notre formation était mutualisée.

En janvier 2012, j'ai été nommé co-responsable des M1 et M2 DIMI. En cette qualité, j'ai participé au planning pédagogique, aux entretiens avec les candidats, au recrutement d'enseignants, à la gestion de la formation en général, à l'établissement de partenariats industriels, au suivi des étudiants en stage en entreprise, au suivi des mémoires de fin d'études ; j'ai également été référent de la Licence professionnelle Scénariste multimédia au CFA La Fonderie de l'image, à Bagnole. En parallèle, j'ai été responsable du tronc commun du Master 1, où se retrouvaient les formations DIMI et IC (Innovations et communication). Parmi ces responsabilités, je coordonnais le planning des cours avec les responsables des unités d'enseignement (UE) du tronc commun et la gestion en générale.

En tant que membre et responsable de l'équipe pédagogique, le principal type de méthodologie pédagogique que nous pratiquions était le développement de projets. Il était dans notre habitude de programmer deux journées complètes à la fin des cours pour que les étudiants soutiennent leurs projets et auxquelles toute l'équipe pédagogique participait en tant que jury. Les discussions autour des projets étaient d'une grande richesse et qualité interdisciplinaire. L'équipe était composé : de professionnels et formateurs en ergonomie, par exemple Joëlle Cohen⁴⁹, Leslie Matté-Ganet⁵⁰ et Marie De

⁴⁹ Joëlle Cohen est formatrice en communication interculturelle médiée par les interfaces Web depuis 20 ans, enseignante dans plusieurs établissements à Paris.

Quatrebarbes⁵¹ ; de chercheurs en histoire du design et art visuel comme Nicolas Batteur et Hernani Correia⁵², d'experts en gestion de projets multimédia, comme Guy Bilisko⁵³ et François Lozet⁵⁴ ; et de chargés de cours spécialisés en développement informatique, visualisation de données et programmation créative, tels que Daniele Guido⁵⁵ ou Arnaud Grosjean⁵⁶.

Une formule similaire était encouragée dans les soutenances de mémoires. Outre les mémoires de stage, les étudiants rédigeaient un mémoire de fin d'études problématisé. Pendant le mois de septembre, la vingtaine d'étudiants inscrits en M2 était répartie en deux jurys. Dans chaque jury, cinq enseignants écoutaient et commentaient les réflexions des étudiants. Même si le master avait une vocation surtout « professionnalisante », les discussions entre les collègues amenaient toujours à des débats passionnés sur le domaine des interfaces graphiques, du design Web, des métiers de la communication numérique et de la culture en réseau.

2.4 À la recherche de méthodes interdisciplinaires

L'ambiance du Master DIMI était cordiale et il était encadré de manière rigoureuse par le personnel administratif, technique et pédagogique. La forte orientation professionnelle de mes étudiants m'avait conduit à travailler sur les bonnes pratiques pour la conception de dispositifs et l'analyse des interfaces graphiques. Nous parlions, par exemple, de conception basée sur les *design patterns* comme situations récurrentes dans plusieurs contextes et auxquels il faut trouver une solution optimale. D'autres notions employées étaient celles de « besoins de l'utilisateur » et de *persona*, faisant référence à une notion de l'utilisateur qui est prédictible et décrite selon un profil prototypique. Pour moi, ces notions posaient des problèmes conceptuels. Ma manière d'interroger ces notions

⁵⁰ Leslie Matté-Ganet est docteure en ergonomie de l'Université Paris 8 et fondatrice de Intuitive World, entreprise de consulting d'UX/UI.

⁵¹ Marie De Quatrebarbes est ancienne élève de la formation DIMI et professionnelle du design d'interface.

⁵² Hernani Correia est artiste plasticien et enseignant, Université Paris 13.

⁵³ Guy Bilisko a été enseignant contractuel et co-directeur du Master 1 DIMI, Université Paris 13.

⁵⁴ François Lozet est chargé de cours et a été référent pédagogique au Campus La Fonderie de l'Image, Université Paris 13.

⁵⁵ Daniele Guido était designer graphique au médialab, Sciences Po. Il est actuellement est développeur de projets au Luxembourg.

⁵⁶ Arnaud Grosjean était alors directeur technique du studio The Vibrant Project et actuellement est développeur et chef des projets à Montréal, Canada.

s'inspirait des études critiques en humanités numériques que je trouvais chez collègues internationaux comme Johanna Drucker (PR UCLA, USA), David Berry (PR Sussex, UK), Ian Bogost (PR Georgia Tech, USA), Alexander Galloway (PR NYU, USA) et d'autres encore. En résumé, la critique qu'on peut adresser à ces notions repose sur le fait que les utilisateurs des systèmes interactifs ne suivent pas nécessairement un modèle prédéfini. Dans certaines situations, il serait plus adéquat de parler de « visiteurs », ou encore de « flâneurs » d'interfaces car le modèle de la navigation se construit et se façonne en même temps que l'action d'exploration des sites Web elle-même.

En lien avec ces réflexions sur les interfaces utilisateur, j'étais attiré par les différentes approches dans l'étude la culture visuelle. Une grande partie des travaux en sciences humaines s'intéressant aux images s'inscrivent dans le domaine connu sous le nom d'« études visuelles ». Des chercheurs comme David Mitchell, Nicholas Mirzoeff, James Elkins ou Gunalan Nadarajan ont fait des contributions importantes à ce domaine, qui ont ceci de commun qu'elles attribuent un pouvoir social aux images à trois moments : 1) lorsqu'un producteur confectionne une image et lui confère un message ; 2) lorsque l'image a été fabriquée et est en circulation et interaction avec d'autres images ; et 3) lorsque l'image est consommée et interprétée par le lecteur.

Le principal terrain d'exploration des études visuelles a été l'histoire et la théorie de l'art, c'est-à-dire l'analyse et la compréhension de tableaux et autres représentations picturales classiques. Avec l'explosion des médias visuels, nous observons aussi un intérêt pour la photographie, la publicité, la bande dessinée, le cinéma, la télévision et la mode. Dans ce contexte, le résultat d'une analyse visuelle nous donne souvent de précieuses informations sur les techniques et outils de production, ainsi que sur les effets sociaux produits par l'image. Est souvent proposé une grille d'analyse comme outil d'observation qui accompagne le chercheur ; voir les travaux de (Gerverau 1997) et (Rose 2006).

Dans le cas des interfaces utilisateurs, les approches visuelles que je découvrais étaient surtout associées au graphisme et aux règles de composition (*layout*) de la page. Mais la situation se compliquait devant les nouvelles réalisations en visualisation de données et en *net art*. Ici, le diagramme visuel devenait l'espace d'exploration lui-même. En ce qui concerne le net art, les productions s'apparentaient à de l'art abstrait et il était nécessaire de s'intéresser aux composants plastiques.

Entre 2012 et 2015 j'ai assisté de manière assidue aux séances du Séminaire international de sémiotique à Paris, organisé à cette période par Denis Bertrand⁵⁷, Ivan Darrault-Harris⁵⁸, Jean-François Bordron⁵⁹, et Jacques Fontanille⁶⁰. Ce séminaire est venu combler le manque d'études en sémiotique dans ma formation universitaire. Au début, je m'intéressais surtout aux nouvelles approches de problématiques que j'avais découvertes par le passé chez Umberto Eco, mais la variété des terrains et préoccupations sur la sémiotique discutés au séminaire m'a incité à approfondir mes réflexions. Parmi les interventions qui m'ont fait réfléchir aux possibilités d'extension des méthodes sémiotiques, je peux lister celles de Paolo Fabbri, Per Aage Brandt, François Rastier, Jean-Claude Coquet et Pierluigi Basso. Dans ce séminaire j'ai fait connaissance de plusieurs collègues avec qui j'ai pu collaborer ultérieurement : Bruno Latour⁶¹, Anne Hénault⁶², Anne Beyaert-Geslin⁶³, Bernard Darras⁶⁴, Maria Giulia Dondero⁶⁵, Juan Alonso⁶⁶, Audrey Moutat⁶⁷ et Veronica Estay⁶⁸.

L'orientation intellectuelle du séminaire de sémiotique de Paris suit la ligne tracée par Algirdas Julien Greimas. Il s'agit de fait de la suite de l'ancien séminaire de sémantique générale initié par lui dans les années 1990 et maintenu de manière ininterrompue grâce à ses élèves, devenus ses organisateurs principaux. Greimas s'était lui-même appuyé sur la pensée de Louis Hjelmslev, Claude Lévi-Strauss et Ferdinand De Saussure. Parmi ses multiples contributions aux sciences humaines et sociales, nous lui devons des instruments comme le « carré sémiotique », le « schéma actanciel » et, sur le plan visuel, la distinction fondamentale entre « sémiotique plastique » et « sémiotique figurative ».

Avec cette redécouverte de la sémiotique, j'ai élargi mes références en terme de compréhension de phénomènes visuels. Les travaux des anciens élèves de Greimas comme Félix Thürlemann, Jean-Marie Floch et Göran Sonesson, complétaient les

⁵⁷ Denis Bertrand est Professeur des universités (CNU 9), Université Paris 8, ancien directeur de l'Association française de sémiotique.

⁵⁸ Ivan Darrault-Harris est Professeur émérite (CNU 7), Université de Limoges.

⁵⁹ Jean-François Bordron est Professeur émérite (CNU 7), Université de Limoges.

⁶⁰ Jacques Fontanille est Professeur émérite (CNU 7), Université de Limoges.

⁶¹ Bruno Latour est Professeur émérite (CNU 19), Sciences Po.

⁶² Anne Hénault est Professeur émérite (CNU 9), IUFM Paris.

⁶³ Anne Beyaert-Geslin est Professeur des universités (CNU 71), Université Bordeaux-Montaigne.

⁶⁴ Bernard Darras est Professeur des universités (CNU 18), Université Paris 1.

⁶⁵ Maria Giulia Dondero est chercheure qualifiée du Fonds de la Recherche Scientifique-FNRS et travaille à l'Université de Liège.

⁶⁶ Juan Alonso est Maître de conférences (CNU 7), Université Paris Descartes.

⁶⁷ Audrey Moutat est Maître de conférences (CNU 7 et 71), Université de Limoges.

⁶⁸ Verónica Estay est enseignante à Sciences Po et chercheure associée à Paris 8.

investigations du Groupe μ à l'Université de Liège (qui comptait parmi ses membres à Jean-Marie Klinkenberg, Francis Edeline, et Jacques Dubois), celles de Fernande Saint-Martin au Canada, et celles des chercheurs américains et scandinaves d'inspiration peircienne comme Frederik Stjernfelt, Tony Jappy, Peer Aage Bundgaard et Peter Bogh Andersen.

Il est intéressant de noter qu'une partie significative de ces recherches provenait de croisements disciplinaires émergents. Par exemple, la sémiotique visuelle du Groupe μ mêlait rhétorique, histoire de l'art et étude de la perception humaine. Pour sa part, la « sémiotique cognitive », dont la première revue est parue en 2007, fait appel à la psychologie cognitive, à la neurophysiologie et à la sémiotique visuelle et perceptive. De manière similaire, j'ai trouvé une variété de travaux traitant des nouvelles interfaces graphiques et de la spatialisation de l'information en s'inscrivant dans un cadre interdisciplinaire, qui combinait sciences de l'information et de la communication, design graphique, sciences cognitives, sciences humaines et informatique. Plusieurs initiatives ont vu le jour à partir de la moitié des années 2000 : la « Digital Humanities Initiative » créée par la National Endowment for the Humanities (NEH) en 2006 ; la « Digital Methods Initiative »⁶⁹ lancée en 2007 à l'Université d'Amsterdam ; la « Software Studies Initiative »⁷⁰ fondée en 2007 et rattachée au City University of New York ; ou, plus récemment, le « Digital Studies Network »⁷¹ initiée en 2012 par l'Institut de Recherche et Innovation du Centre Pompidou.

Du point de vue de ma pratique d'enseignant-chercheur, je peux dire que mon exposition à ces courants intellectuels m'a conduit à porter un regard attentif sur les nouveaux types de signes et leurs rapports avec les conventions symboliques préexistantes. Je pense ici à des signes liés à l'interactivité, aux éléments de l'écran, au code source qui génère les éléments visuels, aux gestes des utilisateurs, qui sont à la fois des gestes visuels détectés par les systèmes et des signes visuels eux-mêmes.

Je considère que la valeur de l'interdisciplinarité dans mes recherches s'est renforcée lorsqu'elle a été rapprochée et appliquée à d'autres contextes et acteurs. D'un côté, cette démarche m'a offert de nouvelles perspectives sur un même objet d'étude : le Web,

⁶⁹ <https://digitalmethods.net/>

⁷⁰ <http://lab.softwarestudies.com/>

⁷¹ <https://digital-studies.org/>

conçu en ce sens comme un média pour le graphisme, pour la fouille et le traitement de données numériques et catégorielles, et pour la communication. D'un autre côté, on voit aisément que les méthodes de traitement numérique des images ne sont pas exclusives aux études visuelles, mais qu'elles traversent le champ scientifique en général. Que se passe-t-il si les environnements logiciels utilisés pour les images scientifiques sont utilisés pour l'analyse des médias visuels ? Que peut-on observer avec ces techniques ? De ce point de vue, on constate que les médias se rapprochent des mathématiques, de la physique, de l'optique, de la géographie, de la statistique, de l'algorithmique et des arts.

2.5 Vers des SIC numériques

Le soutien que le LabSIC a apporté à mes recherches m'a permis de participer à plusieurs manifestations scientifiques internationales, une activité que j'avais initiée lors de mes années en tant que doctorant à Paris 8 mais que j'avais dû en partie mettre entre parenthèses pendant mes années au Mexique (à l'exception d'un colloque à Vancouver et un autre au MIT aux États-Unis). Entre 2012 et 2015, j'ai répondu principalement à des appels à communication pour des conférences dans les domaines de la sémiotique, des humanités numériques et de l'art numérique. Outre les communications, j'ai participé à des tables rondes, démos, posters et ai été invité en tant que conférencier plénier. À mes yeux, le succès de telles manifestations scientifiques repose non seulement sur la qualité des présentations, mais aussi sur l'environnement cordial et réceptif, la multiplicité des points de vues et des cultures représentés. Par exemple, le colloque le plus important sur les humanités numériques, « DH », organisé tous les ans par l'Alliance of Digital Humanities Organizations depuis 2006 (en 1989), interdit explicitement dans l'appel à communication tout comportement offensif lors de la conférence. Je suis convaincu qu'une telle ambiance est favorable au développement de communautés et aux échanges intellectuels entre les participants et les conférenciers.

C'est ainsi pendant les pauses café, les dîners et les autres événements organisés en marge des congrès que j'ai pu discuter avec des chercheurs que j'avais seulement lu et étudié auparavant, comme Ted Nelson (inventeur et scientifique, pionnier des hypertexte et hypermédias), Vint Cerf (l'un des créateurs de l'Internet), Tim Berners-Lee (créateur du World Wide Web), Ben Schneiderman (pionnier de l'interaction homme-machine), Jay Bolter (chercheur au Georgia Tech, spécialiste en média numériques, co-auteur du livre

Remediation (Bolter & Grusin, 1999), Lev Manovich (spécialiste des médias numériques et fondateur des approches *software studies* et *cultural analytics*), Alexander Galloway (philosophe et chercheur en médias numériques), Jussi Parikka (archéologue des médias), Kurt Fendt (spécialiste en humanités numériques au MIT), Edward Shanken (historien de l'art numérique), Gunalan Nadarajan (spécialiste en études visuelles et en relations entre art, science et technologie), Lucia Santaella (sémioticienne et chercheuse en art numérique), Jean-Marie Klinkenberg (sémioticien, membre du Groupe μ), John Deely (philosophe et sémioticien américain), Eero Tarasti (sémioticien finlandais, président de l'IASS), Winfried Nöth (sémioticien allemand, auteur de plusieurs recueils de sémiotique), Toni Negri (philosophe et activiste d'origine italienne), Peter Stockinger (ancien élève de Greimas, spécialiste en analyse Web et sémiotique culturelle), Göran Sonesson (sémioticien et théoricien cognitiviste suédois, ancien élève de Greimas), Massimo Leone (sémioticien italien, spécialiste en cultures contemporaines), Jacques Fontanille (président de plusieurs collectifs sémiotiques en France), Roberto Flores (archéologue et anthropologue mexicain, ancien élève de Greimas) et bien d'autres.

En janvier 2015, j'ai été soutenu par mes collègues de l'UFR Sciences de la communication de l'Université Paris 13, pour les représenter au Conseil de l'UFR en tant que membre élu. Parallèlement, le master DIMI fonctionnait de manière très satisfaisante : les candidats continuaient à s'intéresser à la formation (nous recevions plus de 200 dossiers de candidature par an), l'AERES nous avait attribuée la note A++ (la plus élevée des parcours de la mention) et notre équipe pédagogique était stable et soudée.

Pendant mes années à Paris 13, j'ai toujours gardé contact avec mes anciens collègues de Paris 8 et ai pu établir des contacts avec les nouveaux arrivés au Laboratoire Paragraphe. Imad Saleh avait par exemple commencé à travailler sur la notion de « frontières numériques » avec Hakim Hachour⁷² et Nasreddine Bouahî, et sur celle d'« internet des objets » avec des partenaires internationaux. Avec Samuel Szoniecky⁷³, nous avons échangé quelques heures d'enseignement au sein des nos formations respectives. Cela nous permettait de rester au courant des travaux des uns et des autres et de créer des modules pédagogiques communs autour de l'algorithmique et le design Web. En 2012, à l'occasion de ma participation à un colloque sur l'art numérique

⁷² Hakim Hachour est Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

⁷³ Samuel Szoniecky est Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

organisé par Khaldoun Zreik au Centquatre-Paris, j'ai fait connaissance des membres de l'équipe du Labex Arts-H2H Gaëtan Darquié et Mehdi Bourgeois, tous deux développeurs et animateurs de projets numériques. En 2013, lors de la conférence H2PTM, j'ai rencontré Inés Laitano⁷⁴ qui travaillait avec Philippe Bootz⁷⁵ sur des interfaces graphiques innovantes. Quelques années plus tarde, Laitano allait me succéder sur mon poste à l'Université Paris 13.

Je sentais une affinité naturelle avec ces collègues qui menaient une réflexion théorique en sciences de l'information et de la communication nourrie par une approche pratique et technique similaire à la mienne. Lorsque j'ai été nommé maître de conférences à l'Université Paris 8 en septembre 2015, son écosystème innovateur m'était familier. Hakim Hachour et Laure Leroy⁷⁶ m'avaient introduit aux dispositifs initiés récemment par Ghislaine Azémard⁷⁷ : la Chaire UNESCO ITEN (Innovation, Transmission et Édition Numériques), créée en 2012 ; l'IDEFI CréaTIC, une Initiative d'Excellence en Formation Innovante qui avait commencé ses activités en 2013 ; et un projet en cours sur l'« humanisme numérique ».

Mon affectation au Département Sciences de l'information et de la documentation, alors dirigée par Christine Poitevin⁷⁸, m'a permis d'aborder les problématiques liées à la documentation et à la gestion de l'information en relation avec les pratiques communicationnelles d'archivage, de synthèse de contenus, de modélisation de données et d'extraction des informations. Ces thématiques étaient développées de concert avec la recherche sur la « culture informationnelle » (Ihadjadène 2015) menée par des collègues du même département : Madjid Ihadjadène⁷⁹, Anna Lezon-Rivière⁸⁰, Orélie Desfriches-Doria⁸¹, Bruno Menon⁸², Bernadette Dufrène⁸³, Alexandra Saemmer⁸⁴ et Claude Baltz⁸⁵.

Si plusieurs des axes de recherche du département se sont construits autour des enseignements du Master GSI (« Gestion stratégique de l'information », dirigé par Bruno

⁷⁴ Inés Laitano est Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 13.

⁷⁵ Philippe Bootz est Maître de conférences HDR (CNU 71), Université Paris 8.

⁷⁶ Laure Leroy est Maître de conférences (CNU 27 et 71), Université Paris 8.

⁷⁷ Ghislaine Azémard est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.

⁷⁸ Christine Poitvin a été Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

⁷⁹ Madjid Ihadjadène est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.

⁸⁰ Anna Lezon-Rivière est Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

⁸¹ Orélie Desfriches-Doria est Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

⁸² Bruno Menon est Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

⁸³ Bernadette Dufrène est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.

⁸⁴ Alexandra Saemmer est Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.

⁸⁵ Claude Baltz est Professeur émérite (CNU 71), Université Paris 8.

Menon, Anna Lezon-Rivière et Madjid Ihadjadène), je considère que mon principal apport intellectuel a consisté dans la manipulation raisonnée des systèmes d'information. Là où dans le Master DIMI je me concentrais sur le « design » de dispositifs et d'expériences, dans le Master GSI j'invite les étudiants à adopter un regard critique sur les outils numériques disponibles pour organiser les informations et les connaissances. Il ne s'agit pas tant de discuter de la navigation ou des interfaces graphiques que des pratiques informationnelles qu'elles permettent de réaliser, c'est-à-dire de distinguer comment l'information est structurée, comment elle est stockée, comment elle peut être diffusée et partagée, ou encore comment elle peut être traitée avec des méthodes numériques.

Le M1/M2 GSI est l'un des parcours de la Mention Humanités numériques de Paris 8, codirigé par Ghislaine Azémard et moi-même, antérieurement codirigé par elle-même et Pierre Quettier⁸⁶, qui comporte aussi le M1/M2 CEN (Création et Édition Numérique, dirigée par Laure Leroy), le M1/M2 NET (Numérique : Enjeux, Technologies, dirigé par Guillaume Besacier), le M2 AVUN (Analyse et Valorisation des Usages Numériques, dirigé par Hakim Hachour) et le M2 ELLN (Écriture, Littérature et Livre Numérique, dirigé par Philippe Bootz).

Les compétences attendues entre les parcours de la mention étant complémentaires, les types de projets auxquels nous réfléchissons prennent comme point de départ l'usage des technologies de l'information et de la communication. Grâce aux ateliers financés et encadrés par l'IDEFI CréaTIC (aussi nommés « modules pédagogiques innovants »), les enseignements de la mention deviennent transversaux et interdisciplinaires par défaut, avec un accès à des moyens technologiques de pointe (capteurs, microcontrôleurs, dispositifs de réalité virtuelle et augmentée). Mes collègues collaborent en outre avec des institutions comme la BNF afin d'imaginer avec les étudiants des nouvelles manières d'accéder et partager les collections de Gallica, la bibliothèque numérique de la BNF. D'autres ateliers-laboratoires se font de manière délocalisée en Chine, Colombie, Haïti, Malte et Italie, avec un compagnonnage pédagogique soutenu.

Outre mes interventions en GSI, j'ai pris en charge dès mon intégration à Paris 8 plusieurs cours dans le master ELLN. Sachant que Philippe Bootz encadrerait les étudiants dans le domaine de la littérature numérique, mes compétences permettaient de penser le

⁸⁶ Pierre Quettier a été Maître de conférences HDR (CNU 71), Université Paris 8.

texte comme un élément plastique. J'ai ainsi pu donner forme à un cours en sémiotique des interfaces venant enrichir les enseignements existants : Philippe Bootz introduisait les étudiants aux cadres formels de la sémiotique temporelle et du numérique ; Denis Bertrand animait un séminaire sur la sémiotique littéraire et de l'image au sein du master ELLN ; quant à moi, mon idée initiale était de faire converger divers courants de la sémiotique culturelle et visuelle pour les appliquer à des objets particuliers comme les interfaces graphiques, les installations artistiques, la visualisation des données et les logiciels en général.

Participer à la vie et à l'organisation du master ELLN m'a permis d'identifier plusieurs collègues à Paris 8 également intéressés par l'usage du numérique dans les sciences humaines et sociales. Il a été très stimulant pour moi d'apprendre que d'autres départements que SIC travaillent également sur les transformations des médias numériques. Le département ATI (Art et Technologie de l'Image) est très reconnu dans le domaine de l'art numérique et les médias électroniques expérimentaux, avec des membres extrêmement actifs comme Chu-Yin Chen⁸⁷, Jean-Marie Dallet⁸⁸ et Alain Lioret⁸⁹. Au département de Philosophie, Pierre Cassou-Noguès⁹⁰ est régulièrement invité à des conférences sur l'art numérique ; quant à Matthieu Renault⁹¹, nous avons avec lui le projet d'introduire un séminaire sur le post-colonialisme numérique. À l'UFR LLCR-LEA, Arnaud Regnauld⁹², Yves Abrioux⁹³ et Gwen Le Cor⁹⁴ organisent des séminaires, projets de recherche, journées d'études et publications sur la littérature électronique, les humanités numériques et la traduction.

Plus récemment, dans la phase de restructuration des maquettes de l'offre de formation (LMD4) de l'offre de formation et avec la sélection du projet EUR (École Universitaire de Recherche) ArTeC présenté par la COMUE Université Paris Lumières, les perspectives d'interrelations disciplinaires et intellectuelles se sont élargies. Dès l'année 2018, j'ai pris en charge un cours au sein du master Médiation culturelle, patrimoine et numérique (MCPN, codirigée par Bernadette Dufrène et Rémi Labrusse) qui m'a permis

⁸⁷ Chu-Yin Chen est Professeur des universités (CNU 18), Université Paris 8.

⁸⁸ Jean-Marie Dallet est Maître de conférences HDR (CNU 18), Université Paris 8.

⁸⁹ Alain Lioret est Professeur des universités (CNU 18), Université Paris 8.

⁹⁰ Pierre Cassou-Noguès est Professeur des universités (CNU 17), Université Paris 8.

⁹¹ Matthieu Renault est Maître de conférences (CNU 17), Université Paris 8.

⁹² Arnaud Regnauld est Professeur des universités (CNU 11), Université Paris 8.

⁹³ Yves Abrioux est Professeur émérite (CNU 11), Université Paris 8.

⁹⁴ Gwen Le Cor est Professeur des universités (CNU 11), Université Paris 8.

de progresser sur les thématiques des données culturelles, des archives patrimoniales multi-formats et des moyens d'accès interactifs, de création et de navigation dans les galeries virtuelles. Quelques pistes pour enrichir ce chantier qui commence se trouvent dans les collaborations avec l'Institut de Recherche et Innovation (IRI), plus précisément avec Vincent Puig (Directeur exécutif) qui travaille sur les outils délibératifs et herméneutiques. D'autres dimensions seront explorées dans des projets à venir au sein d'ArTeC, sous la direction d'Yves Citton⁹⁵. Un premier projet retenu, porté par François Sebbah⁹⁶ et Marta Severo⁹⁷, nous réunira à propos des nouveaux imaginaires technologiques.

2.6 Participations à des communautés locales, régionales et nationales

Comme je l'ai brièvement indiqué dans la section 2.1, après la soutenance de ma thèse et ma prise de fonction au Tecnológico de Monterrey, le principal défi pour moi a été de donner une identité à la Licence en Animation et Art Numérique. Au croisement entre l'art, le design, l'informatique et les SIC, cette licence s'appuyait sur l'essor des industries culturelles comme les jeux vidéos, le cinéma d'animation, les effets visuels et les projets multimédia. La stratégie suivie a consisté à participer à des communautés éducatives et institutionnelles.

En tant que système éducatif, le Tecnológico de Monterrey comprend une trentaine de campus répartis sur le territoire mexicain. En 2007, seuls sept campus ont fait le choix de proposer la Licence en Animation et Art Numérique : Guadalajara, Mexico, Monterrey, Morelia, Querétaro, Toluca et Torreón. En tant qu'initiateurs de la nouvelle licence, il nous était nécessaire de nous réunir régulièrement pour définir les objectifs des matières, les profils des enseignants, les activités pédagogiques proposés, les débouchés et les partenariats souhaités.

Avec l'intention de mieux se répartir les champs d'expertise et de partager nos ressources, chaque campus avait une thématique privilégiée. Par exemple, le campus de Mexico se spécialisait dans les effets visuels et les jeux vidéo, tandis qu'à Toluca nous avons opté pour les projets multimédia et l'art numérique. Le fait d'avoir une thématique

⁹⁵ Yves Citton est Professeur des universités (CNU 17), Université Paris 8.

⁹⁶ François Sebbah est Professeur des universités CNU 11), Université Paris 10 Nanterre.

⁹⁷ Marta Severo est Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 10 Nanterre.

définie permettait d'agir comme référent dans le domaine au niveau national. Ainsi, par exemple, si un campus souhaitait intégrer des modules pédagogiques relevant d'un thème pour lequel il manquait de spécialistes, il lui était possible de se référer à un autre campus ayant les compétences adéquates.

À mon retour au Mexique, après presque quatre ans passés en France pour mes études doctorales, j'ai dû explorer le réseau d'artistes numériques et de chercheurs multimédia. À cet égard, des manifestations comme *Transitio MX* et *Animasivo* m'ont permis de rencontrer la communauté locale et régionale de la ville de Mexico. En même temps, le gouvernement national lançait le projet « Formation de ressources humaines pour les multimédia » auquel j'ai participé activement. Après une première période de mise en contact et des réunions à Mexico, il était clair que je devais faire venir des personnalités à Toluca.

En 2007, j'ai proposé d'organiser la manifestation « Computer Art Congress » à mes collègues du campus Estado de México et au Laboratoire Paragraphe. Cela devait être la deuxième édition du congrès initié par Bernard Caillaud⁹⁸ et Khaldoun Zreik à l'École spéciale d'architecture en 2002. J'ai reçu le soutien du recteur de la Zone Centre du Tecnológico de Monterrey, Roberto Rueda, pour réaliser ce projet avec un support logistique et financier de 20 000 euros. Nous avons conçu l'événement comme un colloque scientifique, avec un appel à communications et la publication des actes dans un ouvrage édité par Khaldoun Zreik et moi-même (Zreik & Reyes 2008). Mais comme pour toute manifestation artistique, j'avais également comme objectif de présenter les œuvres d'artistes numériques venus du monde entier dans un lieu culturel reconnu. Pour ce faire, j'ai établi un accord avec le Musée d'art moderne de la ville de Toluca pour accueillir 35 pièces incluant des installations, des robots artistiques et des performances. Malgré des capacités limitées en terme d'infrastructure (par exemple, il n'y avait pas de réseau sans fil ni suffisamment de prises électriques dans les salles), l'exposition associée au congrès fut un succès, attirant la couverture des médias régionaux et environ 1000 visiteurs sur sept jours. Un dernier volet du congrès a été l'invitation de conférenciers pléniers dans les domaines scientifiques et industriels. J'avais approché les chercheurs

⁹⁸ Bernard Caillaud était artiste numérique, décédé en 2004.

Lev Manovich⁹⁹, Pierre Boulanger¹⁰⁰ et Ron Burnett¹⁰¹ ; les professionnels sollicités furent Matt Jones, directeur d'art pour le jeu FIFA chez EA Sports, et Rodrigo Gomez, ingénieur et concepteur d'applications chez Apple. Aujourd'hui, je peux assurer que le « Computer Art Congress » a permis de donner une notoriété à la ville de Toluca. Les étudiants et les acteurs socio-économiques locaux ont gagné une idée plus claire des nouveaux croisements entre art et technologie.

En 2009 et en 2011 j'ai organisé la manifestation « Campus Numerica », une journée d'études consacrée à des discussions sur l'état de l'art, les projets, les réseaux et l'écosystème de l'art numérique et des médias contemporains. Dans ces deux éditions, les orateurs étaient des personnalités reconnues de la région, par exemple Grace Quintanilla (directrice de Centre de Culture numérique à Mexico), Fernando Llanos (directeur du Festival Animasivo) et Arcangel Constantini (directeur de l'espace multimédia du Musée Rufino Tamayo à Mexico). Les professionnels qui participaient étaient principalement des studios de production de jeux vidéo et des studios d'animation. Ces journées se déroulaient dans une ambiance décontractée visant à inciter les étudiants à discuter et se lancer eux-mêmes dans des projets créatifs. Comme résultat, nous avons élaboré un DVD d'entretiens et d'enregistrements des présentations faites lors de chacune de ces journées d'étude.

Avec un angle plus orienté vers les technologies d'information et de la communication, j'ai créé en 2010, avec Imad Saleh, le congrès « Web Studies ». L'objectif scientifique était d'interroger le Web comme média de communication, ses répercussions dans la société et les impacts dans d'autres disciplines scientifiques (comme outil de recherche, par exemple). Pour sa première édition, nous avons obtenu un budget de 5000 euros du Tecnológico de Monterrey. L'événement a été précédé de la large diffusion d'un appel à des communications et suivi par la publication des actes. L'enjeu central était d'explorer et de porter un regard critique sur le Web en tant que système de publication, réseau social et nouveau média en général. Les conférenciers pléniers étaient Mark Bernstein¹⁰² et Robert K. Logan¹⁰³. Lors de la préparation du congrès, j'ai reçu la

⁹⁹ Lev Manovich était en 2008 Associate professor à l'University of California San Diego. Il est actuellement Professor au Graduate Center, City University of New York.

¹⁰⁰ Pierre Boulanger est Professeur en computer graphics, Université de Calgary, Canada.

¹⁰¹ Ron Burnett était Président du Emily Carr Institute, Canada.

¹⁰² Mark Bernstein est pionnier des hypertextes et fondateur de la maison d'édition Eastgate Systems à Boston, Etats-Unis.

proposition de Joasia Krysa, commissaire et directrice de KURATOR au Royaume-Uni, d'accueillir dans le cadre de la conférence l'exposition « After the Net 3.0 ». L'exposition avait déjà été présentée à Valence (Espagne) en 2008 et à Plymouth (Royaume-Uni) en 2009, avec des pièces d'artistes-chercheurs renommés comme Roy Ascott, Geoff Cox et Linda Hilfling. La manifestation a ainsi réuni des collègues locaux et internationaux en SIC, mais aussi des artistes *net art*. Les actes de la conférence ont été édités par Europia (Reyes & Saleh 2010, 147 pages).

De 2011 à 2015, mon implication dans des communautés scientifiques est essentiellement passée par la découverte de mes nouveaux collègues au LabSic, dans le Labex ICCA et au Séminaire international de sémiotique à Paris (organisé par l'Association française de sémiotique). Un résultat de ces rencontres a été l'opportunité de co-organiser le congrès international « Organogenèse : pour un nouveau paradigme de recherche orienté art et design »¹⁰⁴ avec Igor Galligo¹⁰⁵, Samuel Bianchini¹⁰⁶ et Bernard Stiegler¹⁰⁷. Ce colloque s'est déroulé sur deux jours à l'amphithéâtre Rodin de l'ENSAD avec le soutien du Labex ICCA. Les intervenants que nous avons sélectionnés adhéraient à un esprit de discussion sur l'épistémologie du design et ses apports aux méthodologies de recherche en sciences humaines et en « sciences dures ». Nous avons invité, entre autres, Warren Sack¹⁰⁸, Jean-Marie Dallet¹⁰⁹, Pierre Rabardel¹¹⁰ et Anne Bationo-Tillon¹¹¹. Ces journées ont été très appréciées par le public en vertu de la variété des approches du design qui y étaient proposées. J'y ai pour ma part fait une communication ancrée sur les SIC et les pratiques pédagogiques, en m'appuyant sur les notions de design critique et spéculatif. J'ai introduit la notion de « détonateur pédagogique » pour faire référence aux différentes stratégies visant à motiver les étudiants à la pratique et au questionnement technique à partir de l'intervention sur les interfaces graphiques.

¹⁰³ Robert K. Logan est professeur émérite à l'Université de Toronto, ancien collaborateur et co-auteur d'ouvrage avec Marshall McLuhan.

¹⁰⁴ 15 et 16 octobre. Programme disponible en ligne : <https://icca.univ-paris13.fr/colloque-international-organogenese-pour-nouveau-paradigme-de-recherche-en-art-en-design/>

¹⁰⁵ Igor Galligo est chercheur en esthétique à l'Institut de Recherche et d'Innovation du Centre Pompidou.

¹⁰⁶ Samuel Bianchini est maître de conférences HDR en Arts et Sciences de l'art, École nationale supérieure des Arts Décoratifs, Paris.

¹⁰⁷ Bernard Stiegler est philosophe, directeur de l'Institut de Recherche et d'Innovation du Centre Pompidou.

¹⁰⁸ Warren Sack est Professeur de cinéma et médias numériques, University of California Santa Cruz.

¹⁰⁹ Jean-Marie Dallet est Maître de conférences HDR en Arts, Université Paris 8.

¹¹⁰ Pierre Rabardel est Professeur émérite de psychologie et d'ergonomie, Université Paris 8.

¹¹¹ Anne Bationo-Tillon est chercheuse en ergonomie HDR, Université Paris 8.

À partir de 2015 j'ai été plus investi dans les communautés de chercheurs en sémiotique et en humanités numériques, à travers la gestion administrative et technique du site Web de l'Association française de sémiotique et la participation et co-organisation de journée d'études sur les *software studies* à Paris.¹¹² Avec mes nouveaux collègues du Laboratoire Paragraphe, nous avons également participé à la dynamique de l'IDEFI CréaTIC, à l'élaboration des grandes lignes du projet EUR ArTeC, ainsi qu'à des projets interdisciplinaires pilotés au sein du Labex Arts H2H.

En 2016, j'ai pu apprécier le fait qu'une large partie de la communauté scientifique que nous avons réuni en 2008 au Mexique continuait à travailler sur les même thématiques. J'ai organisé avec Pierre Châtel-Innocenti¹¹³ et Khaldoun Zreik la cinquième édition du « Computer Art Congress ». Depuis l'organisation du CAC.2, j'avais participé en tant que membre du comité scientifique au CAC.3 à Paris, ainsi qu'au CAC.4 à Rio de Janeiro, mais cette fois le défi pour moi était l'organisation d'un congrès à Paris dans sa totalité. Le lieu de la manifestation a été la MSH Paris Nord où nous avons monté, selon la tradition, une exposition artistique. Le budget alloué était d'environ 4000 euros, alloué principalement par le Laboratoire Paragraphe. J'ai pu accueillir à Paris des anciens collègues et amis, et ai fait des nouvelles connaissances. Le thème du congrès, « archiver l'immatérialité », a permis de rapprocher davantage les communautés en art, en design, en SIC et en informatique. Cet événement a rassemblé pendant 5 jours la plupart des doctorants de l'équipe CiTu-Paragraphe (l'acronyme CiTu signifiant « Cybermédia, Interactions, Transdisciplinarité et Ubiquité ») qui se sont consacrés à la logistique et autres préparatifs : Cécile Martin, Guillaume Besacier, Gaétan Darquié, Dino Ali, Gabriel Burztyń, Juan Pablo Bertuzzi et Ashraf Ahmad. Le colloque a donné lieu à 19 présentations internationales et 13 œuvres d'art numérique avec les interventions invitées de Bernard Stiegler et Christa Sommerer¹¹⁴.

¹¹² « Symposium on Software and Digital Humanities II ». Organisé par: Nachum Dershowitz, Daniel Stökl, & E. Reyes. 24 mai. Institut d'études avancées. Hôtel de Lauzun, Paris.

¹¹³ Pierre Châtel-Innocenti était Ingénieur de recherche, Université Paris 8.

¹¹⁴ Christa Sommerer est Professeur et responsable du département « Cultures des interfaces » à l'Université d'Art et Design de Linz, Autriche. Avec Laurent Mignonneau, leurs travaux sont considérés comme pionniers de l'art interactif.

2.7 Collaborations avec des communautés internationales

Bien que plusieurs travaux de la section précédente aient été d'envergure internationale, ils ont tous la caractéristique d'avoir été menés dans le pays de ma résidence, c'est-à-dire que les activités ont été faites au niveau *local*, conduits par moi-même en collaboration avec d'autres collègues. Dans la présente partie, j'expose quelques travaux qui ont été réalisés *à l'extérieur*, en coordination avec des collègues à l'étranger et suivant, pour ainsi dire, un cheminement international centrifuge.

Depuis 2013, je suis membre associé de l'équipe *Cultural Analytics Lab*,¹¹⁵ créé et dirigé par le chercheur russo-américain Lev Manovich en 2008 (initialement sous le nom de *Software Studies Lab*¹¹⁶). Ce groupe de recherche est basé à la City University of New York (CUNY) en partenariat avec le California Institute for Telecommunication and Information (Calit2). Les projets réalisés consistent en la mise en place d'outils et méthodes pour la visualisation de collections de données culturelles, en majorité visuelles mais aussi hybrides (géolocalisation, métadonnées, *tweets*). Depuis sa création, l'équipe a bénéficié de divers financements pour le développement de projets tels que « Selfiecity »¹¹⁷ ou « On Broadway »¹¹⁸. Parmi les activités que je mène au sein de cette équipe, il y a l'exploration des méthodes et modèles de visualisation des images sur le Web. Bien que le groupe ne compte comme membres permanents que Lev Manovich et deux post-doctorants contractuels, Alise Tifentale et Agustin Indaco, les autres membres se réunissent lors de manifestations ponctuelles comme le workshop « Culture Analytics » à l'Université de Californie à Los Angeles (UCLA), auquel j'ai pu participer pendant une semaine en mars 2016¹¹⁹.

Depuis 2015, je participe activement à l'Association internationale de sémiotique visuelle (AISV/IAVS) en tant que membre du bureau et trésorier. J'ai été nommé à cette fonction par le président, Göran Sonesson, lors du dernier colloque statuaire à l'Université de Liège, Belgique, en septembre 2015. Pendant ma thèse j'avais lu les travaux de Sonesson mais ce n'est qu'au congrès de l'Association internationale de sémiotique à Nanjing, Chine, en 2012, que j'ai fait connaissance personnellement du

¹¹⁵ <http://lab.culturalanalytics.info/>

¹¹⁶ <http://lab.softwarestudies.com/>

¹¹⁷ <http://selfiecity.net/>

¹¹⁸ <http://on-broadway.nyc/>

¹¹⁹ <https://www.ipam.ucla.edu/programs/long-programs/culture-analytics/>

chercheur. En 2016 nous avons obtenu avec Sonesson le soutien de l'appel à professeurs invités Erasmus+ de Paris 8. La collaboration a consisté en des séjours de recherche croisés. Sonesson a conduit trois séminaires sur la sémiotique visuelle et les sciences cognitives à l'Université Paris 8 en janvier 2016 et moi-même sur les images numériques et les outils de visualisation à l'Université de Lund en juin 2016. Notre collaboration a également donné lieu à un article pour la revue *Semiotica* et à l'organisation du congrès de l'AISV à Lund, du 22 au 24 août 2019. Nous avons entre autres rédigé conjointement l'appel à communication (centré sur le tournant cognitif de la sémiotique visuelle), sélectionné les conférenciers pléniers (pour ma part j'ai proposé et établi le contact avec Johanna Drucker de l'Université de Californie à Los Angeles), renouvelé le site Web de l'association et mis en place un système PayPal pour les inscriptions et cotisations des membres.

Une autre collaboration internationale a commencé en 2016 avec Andrea Sosa¹²⁰, en réponse à l'appel à projets INNOVART 2017, financé par l'Institut Français d'Argentine (IFA). Le projet que nous conduisons, « Art et innovation à l'ère du Big Data : conception d'info-objets et interfaces de visualisation de données », a fait partie des 15 projets sélectionnés pour cette première édition INNOVART. La durée du projet est des deux ans, avec plusieurs déplacements des deux parties. Le premier déplacement des personnels de Paris a inclus une semaine de réunions et conférences en mai 2018, organisées par Philippe Bootz et moi-même, ainsi qu'un séjour de 15 jours pour une étudiante du Master ELLN Loriane Bedu, qui lui a permis de terminer son projet de fin d'études et de suivre des séminaires à La Plata et à Buenos Aires. Inversement, nous avons reçu au sein de la Mention Humanités numériques un étudiant argentin, Gerardo Sánchez, et deux enseignants-chercheurs qui ont participé à des cours et séminaires de Paris 8 (Homero Pellicer et Emiliano Causa). Notre projet INNOVART a récemment obtenu le financement d'un déplacement supplémentaire pour la partie française (réalisé par moi-même du 7 au 14 juillet 2019) ce qui nous a permis de finaliser des projets pédagogiques en cours et envisager la valorisation du projet en général (nous prévoyons la publication d'un ouvrage avec des chapitres dédiés à nos expériences, mais aussi à la traduction de textes inédits en espagnol au croisement des SIC, des arts et du design).

¹²⁰ Andrea Sosa est enseignante titulaire en arts et design à l'Université de La Plata, Argentine. Elle est aussi responsable de relations internationales de la même université et doctorante en SIC sous la direction d'Imad Saleh et moi-même.

Au niveau européen, je voudrais mentionner deux collaborations en lien avec Conseil européen de recherche (ERC). En 2017, j'ai été invité par Barbara Flueckiger¹²¹ à présenter mes travaux lors d'un colloque financé par son projet « FilmColors » (ERC Advanced Grant). Depuis lors, nous avons gardé le contact et je suis régulièrement consulté par elle à propos des problématiques d'interaction et de représentation de l'information au sein de son projet (Flueckiger et al. 2019). La deuxième collaboration concerne le projet « FACETS », un ERC Consolidator Grant porté par Massimo Leone¹²². Ce projet a été accepté en novembre 2018 avec un budget de 2 millions d'euros sur 5 ans. Je fais partie de l'équipe du projet comme spécialiste et responsable des dispositifs d'interaction et de visualisation des données récoltées. En effet, le projet inclut 8 chercheurs associés de plusieurs pays (France, Luxembourg, Belgique, Italie, Allemagne et Suisse) ayant des compétences complémentaires. Le résultat espéré de FACETS est une étude sur la signification du visage à l'ère numérique. À travers deux grands points d'entrées problématiques, l'un narratif et l'autre socio-historique, le projet envisage la création de ressources numériques permettant d'interroger un corpus annoté par des experts du domaine.

Avant de conclure cette partie, je mentionnerai deux communautés auxquelles je participe et qui ont en commun le soutien de l'*Association for Computing Machinery* (ACM). Fondée en 1947, l'ACM est la plus grande communauté de spécialistes, scientifiques et académiques se consacrant au développement des applications informatiques pour la société. Elle est divisée en 37 groupes de spécialité ; parmi ceux-ci, SIGWEB, groupe dédié aux à l'hypertexte, l'hypermédia et le Web, et SIGGRAPH, groupe dédié aux images computationnelles et technologies interactives.

Dans le cadre de SIGWEB, j'ai été conférencier invité en 2014¹²³ à Santiago du Chili ; et en 2016¹²⁴ j'ai présentée à Halifax, Canada, une intervention graphique interactive à partir des poèmes génératifs écrits par Jean-Pierre Balpe avec le système informatique développé par Samuel Szoniecky¹²⁵. En 2018, à l'initiative d'Imad Saleh, nous avons travaillé au rassemblement de plusieurs colloques organisés séparément par des collègues en France et à l'étranger. Nous avons proposé le congrès « Digital Tools & Uses »

¹²¹ Barbara Flueckiger est Professeur au Département de Film Studies, University of Zurich, Suisse.

¹²² Massimo Leone est Professeur de sémiotique culturelle et visuelle à l'Université de Turin, Italie.

¹²³ http://eur-ws.org/Vol-1210/datawiz2014_Preface.pdf

¹²⁴ <http://ht.acm.org/ht2016/programme/creative-track-exhibition.html>

¹²⁵ Samuel Szoniecky est Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

comme chapeau commun abritant la deuxième édition de la conférence « Web Studies », la deuxième édition de la conférence « Interdisciplinary Workshop on Recommender Systems », la troisième édition de la conférence « Internet Of Things Challenges » et la deuxième édition de la conférence « Libraries and Archives in the Digital Humanities Era ». Dans l'appel à communications, nous avons présenté chaque colloque comme un *track*, facilitant ainsi les dialogues interdisciplinaires. J'ai été en particulier chargé de la publication des actes du congrès par l'ACM, et ai assumé la fonction de co-président du *track* « Web Studies », pour lequel nous avons obtenu la labellisation du SIGWEB. À la différence de première édition de « Web Studies », cette deuxième édition était axée sur les outils numériques fonctionnant sur le Web : de l'extraction d'informations à la création de jeux vidéos et visualisation 3D. Les co-présidents de la conférence ont également participé avec une communication : Mark Bernstein a fait un point politique sur les usages du Web sur la manière dont la créativité peut nous libérer des usages négatifs ; quant à Giancarlo Ruffo, il a introduit un nouvel outil pour l'exploration et l'analyse de conversations Twitter. Pour cette édition, j'ai assuré la co-organisation de « Web Studies » avec Sarah Labelle, tout en travaillant en collaboration étroite avec les autres responsables de tracks : Samuel Szonieczky, Mehdi Ammi, Gérald Kembellec, Fatma Siala, Raphaël Fournier et Abderrazak Mkadmi. En 2019, nous avons commencé à nous réunir ponctuellement afin de préparer « Digital Tools & Uses 2 » qui aura lieu à Hammamet en octobre 2020.

Je suis investi dans SIGGRAPH de manière intensive depuis 2017. En 2019 j'ai siégé en tant qu'« Art Papers Chair » pour la 46^{ème} édition de la conférence annuelle, qui a eu lieu à Los Angeles du 28 juillet au 2 août. SIGGRAPH réunit une fois par an environ 20 000 participants dans une grande conférence comprenant dix programmes différents (dont les « Technical Papers », publiés dans la revue *ACM Transactions on Graphics*, et le « Computer Animation Festival » où les films d'animation sont qualifiants pour les prix Oscars de l'*Academy of Motion Picture Arts and Science*). En ce qui concerne les Art Papers, j'ai été chargé de concevoir l'appel à communications, de coordonner le déroulement des différents étapes, de réunir un jury international pour évaluer et accompagner la rédaction articles acceptés jusqu'à leur publication par l'ACM et dans un numéro spécial de *Leonardo*, la revue de l'International Society for the Arts, Sciences and Technology, publié par MIT Press. Bien que j'aie décidé de ne pas fixer aucune thématique spécifique

pour cette édition, l'appel que j'ai conçu invitait à réfléchir sur les multiples vues sur un même projet, ainsi que sur la communication interculturelle et intergénérationnelle¹²⁶.

Au sein de SIGGRAPH, j'apprécie tout particulièrement le soutien apporté par une équipe administrative très professionnelle et le rayonnement du travail réalisé. Afin d'être en mesure d'organiser un colloque d'une telle ampleur dans les meilleures conditions, j'ai été invité à participer à des réunions régulières aux États-Unis. En tant que vice-président des Art Papers à SIGGRAPH 2018 à Vancouver, j'ai suivi de près la méthode de travail d'Angus Forbes (Art Papers Chair en 2018). SIGGRAPH m'a accordé sa confiance pour prendre des décisions scientifiques et mettre en place des idées visant à fortifier les relations entre artistes, informaticiens, humanistes et scientifiques. Par exemple, j'ai inclus les axes « sciences humaines » et « archéologie des médias » dans les problématiques du programme et ai ouvert des canaux pour valoriser la recherche des auteurs (à ce propos, nous inspirant des pratiques en documentation-information, j'ai introduit l'idée d'adapter la fonctionnalité de « collections »¹²⁷ dans le « Digital Archive », en partenariat avec la *Digital Arts Community* de SIGGRAPH).

Conclusion

La trajectoire ici présentée restitue les rapports entre mes activités scientifiques et professionnelles. On perçoit comment la problématique que j'avais avancée dans ma thèse de doctorat s'est transformée et enrichie, tout en conservant sa nature originale. En effet, le *support des multiples structures hypermédias* reste au cœur de mes centres d'intérêt. Cette conception des fonctions hypermédia doit se faire par le biais d'une abstraction des composants techniques, en allant d'un niveau de surface vers un niveau profond sous-jacent. Quant *au partage et à l'accessibilité de ressources éducatives*, celles-ci peuvent être de nature et de format divers, ne se limitant pas à la forme « paquet pédagogique » que je défendais en 2007. Actuellement, la quantité d'unités d'information (comme les grandes collections d'images, les archives ou les bases des données) est comparable à la diversité des figures ou des propriétés visuelles que l'on peut extraire d'une seule image. Le partage et l'accessibilité se reconfigurent. À ce sujet, j'ai récemment proposé de prendre en compte les procédés techniques dans ces échanges, mais on peut ajouter que les intérêts

¹²⁶ <https://s2019.siggraph.org/conference/programs-events/art-papers/>

¹²⁷ <https://digitalartarchive.siggraph.org/collections/>

politiques et économiques doivent être explicites lors du partage et la gestion de l'information.

Ces lignes de recherche ont été mises à l'épreuve de divers domaines et champs disciplinaires. Au sens large, on peut considérer qu'il s'agit là de la contrepartie nécessaire de l'ubiquité des interfaces graphiques, des systèmes hypermédias et des modèles de représentation graphique de l'information. La large pénétration de ces outils dans des sphères multiples et hétérogènes participe au développement d'une culture numérique quasi universelle. Et les stratégies pour y faire face (alignés ou non-alignés, intégrés ou apocalyptiques, comme le dirait Umberto Eco) ne sont pas complètement instruites par le domaines et les institutions : que ce soit un artiste, un sémioticien ou un ingénieur, l'utilisateur peut accepter les cadres d'usages prédéfinis ou les questionner et vouloir les contourner. La manière dont on procède à cette fin est ce qui m'intéresse tout particulièrement. De quels moyens disposons-nous pour descendre ou remonter les niveaux structurels des systèmes (de l'écran aux algorithmes) ? Comment partager ces manières de faire, les représenter, les préserver, les enrichir et ne cesser de les questionner ?

Troisième partie. Savoirs et expériences

La considération des médias numériques comme objet d'étude pour les sciences de l'information et de la communication implique d'adopter une vision complexe. En effet, on peut s'intéresser aux discours et aux contenus médiatisés, ou bien à leurs effets sociétaux, économiques, politiques et culturels. On peut également s'interroger sur les traits que les technologies numériques impriment de manière inhérente aux dispositifs et artefacts techniques. On peut en outre s'intéresser aux pratiques communicationnelles auxquelles les médias informatisés participent : pédagogiques, scientifiques, culturelles, institutionnelles. On peut enfin chercher à élucider les dialogues transdisciplinaires nécessaires pour pouvoir parler de sociologie des médias, d'archéologie des TICs, de religion des médias, d'esthétisation de l'information, de cartographie de la communication.

Les SIC fournissent selon moi des outils théoriques et empiriques en adéquation à cette complexité. Dans cette partie du mémoire, je présente différentes contributions de ma part ainsi que les enseignements tirés de ces expériences. Ma démarche est à la fois théorique et pratique : je m'intéresse à l'étude, à l'analyse et à la réflexion sur les médias numériques, mais je réalise, produis et fabrique également des prototypes d'interfaces utilisateur, des outils et des images statiques, animées, et/ou interactives, afin de mieux saisir, par effet de retour, leur fonctionnement, leurs usages et leurs possibilités communicatives.

3.1 Documents pédagogiques hypermédia

3.1.1 Approche générale

À la fin de ma thèse de doctorat, j'ai proposé quelques conclusions et ai identifié des voies de développement futur en relation avec le système hypermédia de production et

gestion de documents pédagogiques que j'avais conçu. Comme je l'ai dit, Ce système avait été installé et utilisé à l'Université Paris Descartes, sous la tutelle de Sophie Pène. Après avoir analysé les données d'utilisation du système, je me proposais de continuer l'exploration de nouvelles structures hypermédias (à la fois comme représentation de documents et modèle logique de navigation) et leurs applications pédagogiques.

Mon argument de départ était qu'un document pédagogique numérique contribue au travail créatif de la production de contenus dans le sens où il permet d'inventer de nouvelles expressions pour dénoter un contenu, ainsi que de nouvelles formes de représentation de ces expressions. En vertu du fait que les aspects de format et de forme sont indépendants du contenu, les documents peuvent se distribuer comme un tout ou comme des parties ; sous forme de code structuré XML ou sous forme d'hypermédia navigable, taxonomique, spatial, séquentiel, etc. ; en suivant les conventions du Web 1.0 ou du Web 2.0, ou encore d'évolutions ultérieures. Mon approche de la création de contenus était fondée sur les aspects sémantiques, d'un côté, et sur les fonctionnalités des systèmes hypermédias, de l'autre. Ma proposition a été de conférer une plus grande attention aux règles d'articulation, aux transformations, aux signifiés des comportements, et enfin à l'éventail de codes hypermédias, plutôt qu'aux données elles-mêmes.

Douze ans après ma soutenance de thèse, on peut constater que les recommandations XML restent en usage mais qu'elle ont été intégrées et articulées au langage JavaScript. Par exemple, mon ancien cours sur le langage SMIL ne pourrait plus exister aujourd'hui. En revanche, les fonctions que nous avons exploitées ont néanmoins migré vers SVG et CSS. De plus, les animations et effets visuels de SMIL, qu'on ne pouvait pas afficher que sur Real Player ou Quicktime, sont désormais bien pris en charge par les navigateurs Web traditionnels : Mozilla Firefox, Google Chrome, Apple Safari.

Je crois aussi que mon observation sur la narrativité reste valable. Je soutenais qu'« il semble que le seul élément qui demeure immuable est celui du récit » (Reyes 2007). La notion de narrativité s'applique aussi bien au niveau technique que communicatif. Elle permet de distinguer l'existence d'un ordre lors de l'orchestration de plusieurs systèmes hypermédias (entre les infrastructures et les services disponibles). Elle permet également aux utilisateurs de s'approprier et réapproprier les créations afin de construire de nouvelles connexions et de nouvelles formes de signification selon un ordre spécifique.

Enfin, elle met en valeur la poursuite de points de départ et d'arrivée discernables par les émetteurs et les destinataires au sein d'un récit à visée pédagogique ou informative.

On constate aujourd'hui que le modèle de cours ouverts, dont le MIT aux États-Unis a été l'un des principaux promoteurs avec l'OpenCourseWare¹²⁸, s'est largement répandu. Pratiquement toute personne avec un accès Internet peut suivre des cours et échanger avec de collègues à travers le monde. Outre les cours mis à disposition par les enseignants eux-mêmes, sur leurs sites personnels ou institutionnels (les cours de George Legrady¹²⁹, d'Alex Galloway¹³⁰, de Golan Levin¹³¹ pour se limiter à quelques exemples), on constate une augmentation de plateformes et services proposant des contenus programmés, avec ou sans certification en ligne (pour mentionner quelques cas : France Université Numérique (FUN) MOOC¹³², Stanford¹³³, Coursera¹³⁴, Codecademy¹³⁵).

En termes d'usages, il me paraît intéressant d'étudier les manières de construire un parcours personnalisé. Comment fait-on le choix d'un thème ou module ? Quelles sont les motivations initiales ? Comment sont appréhendées les nouvelles connaissances ? Vers où se dirige-t-on par la suite ? Quel cours ou modèles sont choisis ultérieurement ?

3.1.2 Enseignements liés

Dans ma pratique, j'ai opté depuis 2012 pour un support de cours ouvert, partagé et dynamique avec les étudiants de chacun de mes enseignements. En ce sens, je crée un document en ligne chaque année (en utilisant Google Docs comme plateforme de production et diffusion) avec les informations basiques : objectifs, calendrier, notation, références. Ce document est accessible en temps réel par les étudiants. À chaque séance j'ajoute des bilans d'avancement, des informations, des descriptifs d'activités ou de nouvelles références. Le document est dynamique au sens où son contenu est modifié d'année en année : les outils changent, de même que les tendances, les centres d'intérêt des étudiants, les influences sociales et le contexte politique, médiatique et culturel. À la fin du semestre, les étudiants peuvent télécharger le cours sous format PDF

¹²⁸ <https://ocw.mit.edu/index.htm>

¹²⁹ <https://www.mat.ucsb.edu/g.legrady/>

¹³⁰ <http://cultureandcommunication.org/galloway/teaching>

¹³¹ <http://golancourses.net/>

¹³² <https://www.fun-mooc.fr/>

¹³³ <http://class.stanford.edu/>

¹³⁴ <https://www.coursera.org/>

¹³⁵ <http://www.codecademy.com>

(habituellement constitué d'environ cinquante pages) ou peuvent en faire une copie dans le propre Google Drive ou encore simplement garder le lien et y accéder plus tard (à ce jour, je n'ai encore effacé aucun document).

J'ai identifié d'autres avantages des cours ouverts dans ce format : les entreprises et les professionnels peuvent les consulter et savoir quel type de compétences sont développés. Mais je peux aussi transférer facilement les contenus à d'autres collègues. Un cas à évoquer est mon cours de « Culture numérique »¹³⁶, conçu et dispensé pour la Licence 2 de Sciences de l'information et de la communication de Paris 13. J'ai été en charge de ce cours de 2012 à 2015 ; quand j'ai quitté Paris 13, Guy Bilisko l'a repris. Dans ses grandes lignes, le cours a été reproduit pendant 4 ans et j'ai pu aider à la résolution de problèmes et à la mise à jour des contenus depuis Paris 8.

3.2 Études des médias comme contenus numériques interactifs

3.2.1 Approche générale

Au sens large, mon travail sur les documents pédagogiques hypermédias peut être considéré comme une analyse des documents électroniques et des médias numériques interactifs. À mes yeux, tout contenu numérique est une production médiatique, technologique et/ou idéologique ayant le but précis de transmettre un message, que le récepteur soit un agent humain ou non-humain. Cette optique m'est utile pour catégoriser les différents types de « médias » : médias de masse, médias numériques, médias artistiques, nouveaux médias, médias scientifiques. Dans ce contexte, je m'intéresse aux nouvelles propriétés et potentialités des médias dans la configuration des processus (communicatifs et esthétiques) ; des matérialités (physiques, numériques, hybrides) ; des espaces (intégration, représentation et simulation de lieux, endroits, cartes, structures) ; et des nouvelles pratiques sociales (théoriques et créatives).

Parmi les nouvelles approches des médias numériques, sont récemment apparues les « humanités numériques » (Schreibman 2008 ; Berry 2012), les *software studies* (Manovich 2001 ; Fuller 2008) ou encore les *platform studies* (voir la collection dirigée par Montfort & Bogost¹³⁷). Des réflexions pertinentes ont également émergé du champ des sciences

¹³⁶ Le support de cours de la dernière version enseignée par moi est disponible ici :

<https://frama.link/culture-numerique-2014-2015>

¹³⁷ <https://mitpress.mit.edu/books/series/platform-studies>

humaines : sociologie des acteurs (Latour 2005), métaphores sociologiques (Sloterdijk 2002-2010), esthétique et politique (Rancière 2000 ; Groys 2008). Ces perspectives s'ajoutent aux études classiques des médias (McLuhan 1964, Mattelart 1996, Castells 1996). L'enjeu principal est toujours de comprendre un contenu numérique dans toute sa complexité. On peut donner quelques exemples de tels contenus : les interfaces utilisateur, les modèles de navigation sur le Web, les médias audiovisuels numériques, le design visuel, les jeux vidéos, les arts numériques, les environnements et les langages de productions de médias.

Dans la mesure où le mode contemporain d'accès aux médias est déterminé en grande mesure par les technologies numériques, je considère qu'on doit prendre en compte simultanément : la communication et l'interface entre le support technique du média et ses actions ; l'histoire, les métaphores et les « *affordances* » des logiciels en tant qu'étant eux-mêmes des médias ; la manière dont ces objets influencent le mode de vie, de travail, de communication, de consommation et de compréhension de la culture.

Dans cette optique, la notion de « contenu » renvoie à deux niveaux de conception sémiotiques. Premièrement, le contenu assigne un statut aux médias. Habituellement, on peut identifier un genre à travers les conventions d'utilisation médiatiques, c'est-à-dire en identifiant des fonctions communicatives spécifiques (on parle de contenus pédagogiques, artistiques, ou scientifiques, par exemple). Deuxièmement, ce contenu est produit à la faveur d'un complexe culturel, sociale, technique, politique, économique, c'est-à-dire que lors de la transmission d'un message médiatisé, celui-ci s'articule simultanément à un ensemble d'événements et d'échanges informationnels (de niveau inférieur comme les infrastructures technologiques, ou de niveau supérieur comme les agendas médiatiques).

3.2.2 Enseignements liés

L'un des cours où j'ai pu mettre en pratique ce point de vue est « Culture numérique », évoqué brièvement dans la section précédente. De fait, l'objectif de ce cours était d'introduire les étudiants aux humanités numériques : les notions clés, les techniques, les pratiques et les méthodes les plus utilisés à l'heure actuelle. Dans ce cours, les étudiants construisaient au long des séances un projet consistant dans la création d'un dossier d'analyse d'une production culturelle depuis une triple perspective : analyse des contenus sous forme de textes, analyse de contenus visuels et analyse des réseaux. Dans les séances

du cours, je montrais et discutais des cas d'études et initiait les étudiants à la pratique d'outils conceptuels et techniques pour construire le dossier d'analyse.

Les expériences issues de l'enseignement de ce cours ont été très instructives. L'enjeu était de savoir gérer de gros effectifs (une centaine d'étudiants environ) mais aussi de parvenir à expliquer l'utilité des outils numériques sans avoir accès à une salle informatique. Parmi mes stratégies pour captiver l'attention des étudiants, j'optais pour l'analyse de contenus culturels : l'analyse des paroles, des pochettes et du réseau de collaboration d'artistes comme Michael Jackson, Madonna, The Beatles, Pink Floyd ou Metallica. À leur tour, les étudiants fabriquaient des documents nommés « cartes analytiques » où ils associaient et interprétaient sous forme d'un visuel (souvent une affiche, mais cela pouvait aussi être un site Web ou un diaporama) les résultats et les relations trouvées.

Après deux ans à dispenser ce cours, il était clair pour moi qu'il y avait des défis plus importants encore à relever. Je désirais de mettre en œuvre une démarche pédagogique permettant d'aborder spécifiquement les thématiques du design numérique et du développement informatique en fonction de parcours multiples. Il s'agissait de sensibiliser les étudiants en Licence 2 à l'UFR Communication de Paris aux outils et interfaces numériques via la manipulation et visualisation de données culturelles. Ainsi, les étudiants développaient une prise en main des outils et réfléchissent sur les formes de représentation à l'écran. Ensuite, en Licence 3, j'apprenais aux étudiants à créer leurs propres versions et interprétations graphiques. Si en L2 les outils privilégiés étaient les *webapps* dotés d'interfaces utilisateurs simples, en L3 la préférence allait aux logiciels à installer sur l'ordinateur, aux logiciels de publication assisté par ordinateur (PAO) et aux environnements de programmation tels que Processing et Pure Data. Plus tard, les étudiants qui continuaient en M1 DIMI, étaient invités à réfléchir sur les fonctionnalités mises en interface et sur les fonctionnalités qu'ils pouvaient être nécessaires de concevoir et de développer. En même temps, les étudiants approfondissaient leurs compétences techniques et leurs connaissances des fondements informatiques sous-tendant les interfaces. À la fin du parcours pédagogique de M2 DIMI, les étudiants innovaient et construisaient leur propres maquettes et prototypes fonctionnels d'interface graphiques dans un projet réel (en partenariat avec un partenaire du milieu professionnel).

Cette démarche avait pour objectif de mobiliser trois aspects de la conception d'interfaces utilisateur : 1) qu'est-ce que nous permettent de faire les interfaces et comment (aspect culturel) ? ; 2) comment concevoir et comment fonctionnent des interfaces (aspect technique) ? ; 3) comment organiser l'espace matériel des interfaces et par quels moyens (visuel, auditif, etc.) (aspect design) ?

Dans l'ensemble, je m'attachais à accompagner et former aux outils et usages numériques les étudiants suivant un parcours de la Licence jusqu'au Master DIMI à Paris 13. J'ai eu l'occasion de faire une communication orale et de publier un article à propos de tels parcours étudiants dans le cadre du colloque international Digital Humanities 2014 à Lausanne, Suisse (Reyes 2014). Ces parcours ne s'appliquaient cependant qu'à un certain profil d'étudiant, représentant environ un quart de la promotion. De plus, avant de rejoindre Paris 8, je n'ai eu le temps d'accompagner qu'un seul groupe d'étudiants dans toutes les étapes du parcours.

L'autre champ dans lequel j'ai participé à la création de contenus numériques interactifs était celui des « Projets Professionnels ». Pendant une année, Pierre Barboza, Guy Bilisko et moi-même sommes intervenus sur un projet aux attentes plus conséquentes. Le cadre général consistait à proposer un thème et à le décomposer afin de concevoir plusieurs lignes de réflexion et de développement. Par exemple, si le thème était la musique populaire, nous réfléchissions aux artistes les plus représentatifs, aux lieux, aux morceaux, aux anecdotes, aux concerts, etc. Les étudiants menaient des enquêtes culturelles au sein des communautés auxquelles ils participaient. À la fin, le projet formait un ensemble cohérent de contenus : un jeu en ligne pour reconnaître des morceaux musicaux, une carte interactive (papier et en ligne) pour découvrir des endroits « mythiques » de Paris, une application pour personnaliser une pochette d'album, ou encore une visualisation des genres musicaux et des propriétés sonores des morceaux.

D'autres projets professionnels ont été conduits via des partenariats et autres collaborations. On peut ainsi citer : la Cité des Sciences et de l'Industrie pour le projet « Images numériques » (2011) ; le Conseil général de la Seine Saint-Denis pour le projet «

Bonheur Bruit Collectif » orchestré par Carol-Ann Braun¹³⁸ en 2012 ; la Nuit Blanche pour le projet de « Musée urbain » conduit par Nicolas Batteur en 2013.

Il est formateur pour les étudiants qui développent un projet pratique d'avoir double optique de travail collaboratif et de réflexion individuelle. Les étudiants devaient s'entraîner à la prise de décisions, à l'autorégulation des conflits, à la répartition de rôles et à l'explication du processus créatif. La soutenance en groupe et le suivi au quotidien étaient les modalités privilégiées afin d'évaluer l'implication individuelle et l'appropriation du projet par les étudiants. Qui plus est, dans le master DIMI chaque étudiant réalise un mémoire de fin d'études en parallèle au mémoire de stage.

Dans mes cours de « Méthodologie et rapport d'analyse » (M1 et M2 DIMI), j'explorais de nouvelles tendances et paradigmes dans la recherche sur les médias numériques. Nous discutons les notions de « remédiation », de « hybridation » et de « méta-média » pour étudier et analyser les transformations des médias contemporains. J'esquissais un schéma théorique pour ensuite encadrer la recherche faite par les étudiants dans leurs travaux de mémoire. Ce cadre théorique était construit principalement à partir de lectures en *media studies* et en *software studies*. J'animais des séances de discussion en groupes où les étudiants étaient les acteurs principaux. Ils présentaient les avancements de leur recherche, partageaient des références bibliographiques, et échangeaient leurs points de vue sur les travaux des uns et des autres.

Cette méthode pédagogique n'était pas étrangère à Paris 8, où j'ai donc pu rapidement m'impliquer dans la direction des mémoires et le suivi des projets de fin d'études. Depuis 2015, je co-encadre avec Philippe Bootz l'ensemble des mémoires et les rapports de stages des étudiants du parcours ELLN de la Mention Humanités Numériques. Au total, une vingtaine de mémoires ont été soutenus, dont la moitié inclut le développement d'une production personnelle. Les grandes lignes de la méthode adoptées sont les suivantes : après plusieurs séances de discussions thématiques et sur la méthodologie de la recherche, je suis les étudiants de manière personnalisée, sous la forme d'un rendez-vous hebdomadaire. L'objectif est d'accompagner l'étudiant dans sa démarche d'élaboration du mémoire de fin d'études, sans pour autant trouver un sujet à sa place ni préconiser les axes problématiques, lesquels doivent émaner de sa propre réflexion. Dans

¹³⁸ Carol-Ann Braun est artiste, designer et chef de projets multimédia. Elle est fondatrice de l'Association Concert-Urbain.

le cas où l'étudiant envisage une production personnelle, les séances d'accompagnement peuvent impliquer des activités de développement informatique, de tests d'utilisation, de design d'interface, de rédaction des textes pour le Web et d'animation et d'interactivité entre les éléments graphiques.

Après quatre ans d'expérience au sein du master ELLN, je considère que mon approche est complémentaire à celle de Philippe Bootz. Ce dernier se positionne sur les références à la littérature numérique et au monde de l'édition numérique, tandis que la notion de « contenu numérique » me permet quant à moi de faire abstraction des usages des médias numériques, au sens où on consacre moins de temps à la classification des médias numériques, au profit de l'identification des nouvelles propriétés et potentialités en termes de configuration des processus communicatifs.

3.2.3 Productions liées

En septembre 2012 j'ai présenté une installation numérique lors de la Nuit des Chercheurs à l'IUT Bobigny de Paris 13. L'intérêt de monter ce projet individuel consistait pour moi à articuler plusieurs techniques informatiques et communicationnelles dans un même discours.

J'avais nommé ce projet « Messages vers le futur ». Une projection sur un mur montrait une forme géométrique 3D semblable à un trou de verre. Sur un écran d'ordinateur situé à côté, une série d'instructions invitait le public à se connecter sur Twitter et à envoyer un message qui allait ensuite s'afficher sous forme de sphère et « voyager dans l'espace et dans le temps » avant de traverser le trou noir pour enfin disparaître de l'écran. Techniquement, j'avais codé le programme sur Processing 1.5 avec l'API Twitter. Lorsqu'un visiteur envoyait un message, celui-ci apparaissait à l'écran, sur Twitter, et il était envoyé par mail vers une adresse dédiée. Le fait d'expérimenter avec Twitter permettait que plusieurs personnes envoient des messages simultanément et depuis différents appareils connectés, en ajoutant simplement l'étiquette #messagesFutur au message.

Du point de vue conceptuel, l'installation devait attirer plusieurs types de publics, d'âges différents et aux attentes variées du point de vue de leur compréhension du métier de chercheur. J'expliquais aux visiteurs qu'ils pouvaient écrire un message vers le futur au sens où ce message allait rester stocké sur mon serveur avant d'être renvoyé à la personne

un an plus tard. Ainsi, les membres du public pouvaient exprimer un sentiment actuel ou confectionner un message s'adressant à eux-mêmes, en imaginant cette situation un an plus tard. Il a été intéressant de constater que les collégiens et lycéens ont apprécié le fait d'interagir avec le programme. J'ai récupéré plusieurs messages de visiteurs et ai pu réutiliser l'architecture technique du projet comme exemple d'objet communicant dans mes cours et conférences.

Pendant la phase de réalisation, l'un de principaux problèmes auquel j'ai été confronté a été l'adaptation des formules mathématiques correspondant à des figures super-quadratiques en termes de code informatique Processing. En effet, le chercheur Alan Barr avait défini en 1981 les équations d'un groupe de primitifs super-quadratiques, parmi lesquels : les super-ellipsoïdes, les super-hyperellipsoïdes et les super-toroïdes. À ce sujet, j'avais trouvé quelques pistes d'implémentation chez Kostas Terzidis¹³⁹ (2009) à Harvard et Eleanor Dare¹⁴⁰ à Londres. Je suis entré en contact avec eux et, sans me connaître, ils m'ont tous les deux donné bénévolement des conseils et m'ont encouragé dans ma démarche.

En février 2013 j'ai été approché par Victor Díaz-Barrales¹⁴¹ pour exposer une adaptation de mon code d'implémentation de formes super-quadratiques lors de la manifestation ARCO à Madrid, organisée par le MediaLab Prado¹⁴².

3.3 Description et analyse graphique de médias

3.3.1 Approche générale

De manière complémentaire aux logiciels et outils informatiques conçus explicitement pour accompagner leurs utilisateurs dans la production de contenus, comme les systèmes PAO ou les *authoring tools*, je me suis intéressé dans ce domaine aux cas où les images agissent comme l'interface graphique. Les exemples que l'on peut associer à la description et à l'analyse graphique des médias sont la visualisation de données, aux diagrammes de réseau, aux *infographics*, et à la media visualisation. À l'heure actuelle, ces

¹³⁹ Kostas Terzidis est Associate professor, Harvard University's Graduate School of Design.

¹⁴⁰ Eleanor Dare était enseignante en informatique à Goldsmiths, UK. Actuellement elle est directrice de programme au Royal College of Art, UK.

¹⁴¹ Victor Díaz est chercheur et développeur créatif au Medialab Prado, Madrid.

¹⁴² Une version simplifiée à des fins communautaires et de réutilisation est disponible ici : <https://www.openprocessing.org/sketch/116501/>

productions sont devenues massives et il est intéressant de noter le fait qu'elles réunissent plusieurs compétences disciplinaires : design graphique, sciences des données, informatique et sciences humaines et sociales.

Le fondement théorique pour étudier l'image comme interface graphique est lié à ses propriétés « diagrammatiques ». Ici, j'entends la notion de « diagramme » au sens de Charles Peirce, c'est-à-dire en considérant l'image comme un type de signe iconique. Cette posture permet d'observer l'utilisation diagrammatique des images sans se cantonner aux écrans électroniques. Les cas où les diagrammes ont été utilisés pour l'observation, l'abstraction et le raisonnement sont nombreux dans les illustrations scientifiques, les schémas, les croquis et les lois de composition de la page (le *layout* et les *grids*).

Les méthodes graphiques sont liées aux multiples manières de représenter et d'organiser les données dans un espace délimité. Ces méthodes sont essentiellement des procédures et des algorithmes qui opèrent sur des données visuelles pour générer un résultat graphique à l'écran. Dans la pratique, on dénomme ces techniques visualisation de données, dessin de graphes ou graphique de variables. L'une des caractéristiques des méthodes graphiques est l'usage des opérations provenant de la statistique et de la science de réseau.

Dans ma démarche, j'associe les investigations sur les méthodes graphiques avec un cadre théorique d'inspiration sémiotique. La sémiotique visuelle, on le sait, met l'accent sur les phénomènes communicatifs qui impliquent des images et médias visuels. L'un des principaux objectifs est de comprendre la représentation visuelle au-delà du plan figuratif, en considérant également le plan plastique, les supports, l'idéologie et la culture qui l'a produit. Les références les plus importantes dans ce domaine, le Groupe μ , Greimas et Floch ont identifié deux grands types d'éléments : les signes iconiques et les signes plastiques. Pour leur part, les recherches d'inspiration peircienne complètent ces catégories en mettant l'accent sur les rapports pragmatiques des indices, icônes et symboles.

Mon approche de la sémiotique visuelle ne s'inscrit pas purement dans une tradition linguiste ou pragmatiste. La variété de regards existante est riche et invite à la réflexion : glosémiotique (Hjelmslev 1968), étude de la perception (Merleau-Ponty 1945) ou de la production de signes (Eco 1992), histoire de l'art (Goodman 1968 ; Gombrich 1979). Au

sens large, on constate que le rôle de l'«interprétant» doit être étudié plus profondément. Cette démarche pragmatique peut aussi nous diriger vers les nouveaux types de signes et les rapports qu'ils entretiennent avec les signes existants : des signes liés à l'interactivité, aux éléments de l'écran (ce qu'Yves Jeanneret a appelé les « signes passeurs »), au code source qui génère ces éléments visuels, aux gestes des utilisateurs, qui sont à la fois des gestes visuels détectés par les systèmes et des signes visuels eux-mêmes.

3.3.2 Enseignements liés

Depuis 2015, j'ai en charge avec mon collègue Hakim Hachour l'atelier « Datavisualisation », soutenu par l'IDEFI CréaTIC. Cet enseignement est dispensé sous un format intensif (une semaine), le but étant de présenter aux étudiants les techniques de conception et de développement les plus répandues pour la visualisation de données sur le Web. Après des exposés théoriques, techniques et problématiques sur le sujet, les étudiants travaillent en groupe pour concevoir et produire un prototype d'interface de *data visualisation*. Le support de CréaTIC nous permet de faire un cours à deux enseignants. Cela favorise les discussions et les échanges lors des exposés et présentations. Il est par exemple courant que nous présentions des nouvelles pratiques ou des nouveaux outils qui n'existaient pas l'année précédente (surtout en termes de récolte de données). Bien que la plupart des projets soient réalisés avec des gabarits faits avec la bibliothèque d3.js, la variété des thèmes explorés implique des lectures analytiques très différentes. Par exemple, les étudiants du master AVUN pourront s'intéresser à l'évolution des industries culturelles (audiences TV, publicité, tourisme, mode et luxe), tandis que les étudiants en master GSI se concentreront sur les données professionnelles et sociales (taux de chômage, insertion professionnelle, évolution de la population).

En 2018 j'ai été invité par Bernadette Duffrène à prendre en charge le cours « Techniques de visualisation et interprétation des données » au sein du master Médiation culturelle et patrimoine numérique (MCPN). La mention étant offerte en partenariat, ce cours a lieu sur le campus de l'Université Paris Nanterre. Ce qui singularise cet enseignement est l'axe thématique : nous favorisons les données culturelles. La perspective adoptée à l'égard des données culturelles est celle des laboratoires spécialisés dans le domaine comme le Lit Lab¹⁴³ à Stanford ou le Cultural Analytics Lab¹⁴⁴ à New

¹⁴³ <https://litlab.stanford.edu/>

¹⁴⁴ <http://lab.culturalanalytics.info/>

York. On entend par « donnée culturelle » la description formelle associée à une production issue des industries culturelles (musées, institutions, collectifs). Les supports médiatiques sont variés mais nous favorisons le visuel (comme les BD, la photographie, les films) ou le linguistique (comme les romans, les scénarios des films, les paroles des chansons).

L'un des obstacles auxquels j'ai dû faire face en tant qu'enseignant de cours en visualisation de données et représentation graphique de l'information est la forte prédisposition des étudiants face aux habitudes ancrées. Si la plupart des systèmes que j'introduis sont accessibles depuis un navigateur Web simple, les fonctions techniques et les vocabulaires techniques rendent plus difficile la prise en main de l'outil. À cela s'ajoute le fait qu'après les phases de description, d'extraction et de nettoyage des données, le résultat graphique ne correspond pas toujours aux attentes des hypothèses formulées au départ. Mon approche pour surmonter ces difficultés est d'expliquer les outils à un niveau plus profond, en éliminant une couche d'interprétation (comme celle par exemple des interfaces graphiques) et en allant observer directement le code informatique et les algorithmes de spatialisation sous-jacents. Au final, il s'agit de discuter les modèles et pas forcément les technologies qui nous permettent de les utiliser.

Pour enrichir ces expériences, j'ai participé en mai 2018 au workshop « Fabriquer des jeux de données en art » organisé à l'INHA par Clarisse Bardiot¹⁴⁵ et le groupe de travail Arts, design & humanités numériques d'Humanistica¹⁴⁶. À cette occasion, nous avons mis en place, de manière collaborative, une proposition méthodologique pour la création de corpus de données culturelles, ainsi que des tutoriels, des corpus prêts à l'emploi et des outils informatiques développés dans ce cadre¹⁴⁷. Lors des dialogues avec les collègues venus de différentes universités en France, nous avons identifié des outils en accès libre et qui supportent de plus en plus des représentations graphiques variées, comme le moteur de requêtes récemment intégré à Wikidata¹⁴⁸, permettant d'interroger la base de Wikipédia avec une douzaine de modèles de visualisation différents.

¹⁴⁵ Clarisse Bardiot est maître de conférences à l'Université de Valenciennes et Research fellow à l'université du Texas à Dallas (USA).

¹⁴⁶ <http://www.humanisti.ca/>

¹⁴⁷ <https://github.com/Humanistica/ArtDesignDH>

¹⁴⁸ <https://query.wikidata.org/>

Les transformations apportées par le Web à la quantité et à la variété des données créées quotidiennement par les utilisateurs se voient liées à l'augmentation des dispositifs connectés et des services basés sur l'architecture Internet. Les étudiants sont confrontés à ces changements technologiques et nous devons penser à des cadres méthodologiques qui pourront les accompagner tout au long de leur vie. Dans mes cours, je travaille en particulier avec les étudiants à la compréhension critique des standards et à l'utilisation du code informatique primaire (HTML, CSS, JavaScript).

Dans « Atelier de réalisation Web », mes étudiants de L3 Info-com exploraient les capacités du Web comme outil pour la réalisation de projets communicants, visuels et interactifs. L'approche dans ce cours était fondamentalement pratique, mais la valorisation conceptuelle des projets était aussi prise en compte. Les participants utilisaient des technologies telles que HTML, CSS et JavaScript dans un contexte où le Web est perçu comme environnement social, aussi bien que publicitaire, informatif ou encore artistique. De manière complémentaire, dans le cours « Logiciels multimédia » (L3 Info-com), les étudiants mettaient en pratique des notions telles que la convergence, le remix et la remédiation. L'idée était d'employer et d'intégrer des outils multimédia afin de développer un projet de qualité professionnelle. Ces outils avaient pour objet le traitement des médias numériques : images, audio, vidéo et interactivité.

3.3.3 Productions liées

3.3.3.1 MediaViz

Entre 2008 et 2012, je menais un projet nommé « MediaViz », une visualisation numérique interactive permettant d'étudier les relations entre arts, technologie et médias numériques sur une carte visuelle à deux dimensions. Pour la première version, j'avais choisi plusieurs critères d'affichage : date de parution de la technologie (axe Y), type de média (allant de l'abstrait au concret, axe X), combinaison de médias (représenté par la taille du nœud) et degré de numérisation (couche alpha des nœuds, c'est-à-dire le degré d'opacité et transparence). J'avais moi-même établi ces critères, à partir de recherches et d'expériences personnelles et professionnelles. Plusieurs tests du prototype de cette première carte ont été réalisés avec Adobe Illustrator, puis avec Adobe Flash et enfin avec Processing. Cette première version a fait l'objet d'une exposition à l'Université de Savoie à Annecy en 2009.

En 2010, j'ai retravaillé le projet en adoptant des méthodes et techniques des sciences de réseaux. Dans un premier temps, j'ai défini trois catégories générales pour les nœuds : arts, technologies et média art. J'ai ensuite conduit une enquête auprès des étudiants en animation, art numérique et communication. J'ai ainsi dénombré 25 éléments et les ai distribués dans les 3 catégories. J'ai accédé à l'article Wikipédia de chacun de ces éléments afin d'obtenir les liens sortants. Cette opération permet d'observer les relations entre les nœuds mais aussi d'étudier les choix éditoriaux dans la mesure où ce sont les utilisateurs eux-mêmes qui créent les liens dans les pages Wikipédia. À l'aide de logiciels comme Open Refine, j'ai extrait l'ensemble liens des 25 éléments. Le résultat comprenait 5000 nœuds et 5000 liens. J'ai importé ces données dans le logiciel Gephi pour créer une visualisation de réseau, en utilisant l'algorithme spatial Force Atlas, qui met l'accent sur les relations entre nœuds : un nœud apparaît plus proche d'un autre quand il y a moins de liens qui les séparent.

Dans son état actuel, le projet MediaViz a été exporté dans l'environnement Processing. L'objectif est de faciliter les interactions avec cette énorme quantité d'information. Une première stratégie est d'ajouter de la narrativité. Avec Paul Girard, nous avons créé une version qui affiche de manière séquentielle et chronologique (par ordre d'apparition temporelle) les 25 éléments. À la fin du parcours, tous les nœuds sont affichés. Cette division par étapes permet, dans un cadre pédagogique par exemple, de reconstruire l'histoire d'un média. Bien sûr, d'autres stratégies peuvent et doivent être pensées : par exemple, l'exploration 3D, la narration, l'emploi de l'audio, la manipulation directe d'éléments, le masquage et l'affichage interactifs des différentes relations avec les autres nœuds (du point de vue visuel, technique, d'usage, interactive).

3.3.3.2 *Visualisation des images*

Dans la pratique, la création d'image-interfaces pour des environnements interactifs nécessite l'assemblage de schémas diagrammatiques provenant de deux domaines au moins : les interfaces graphiques et les représentation graphiques des données. Après la formalisation de la notion de *media visualization* par Lev Manovich en 2011, plusieurs modèles ont vu le jour et ont été adaptés dans différents projets comportant différents types d'images. L'idée derrière cette notion est d'analyser les médias visuels avec d'autres médias visuels, c'est-à-dire d'inclure dans une visualisation les images qui forment le

corpus analysé. Parmi les modèles les plus utilisés, on trouve : la « pixelisation d'images », la « moyenne d'images », le « montage d'images », les « tranches d'images » (*image slicing*), le « graphique d'images », l'« histogramme d'images » et les « clusters d'images ».

Dans mes productions personnelles, et en tant que membre collaborateur associé au Cultural Analytics Lab, j'ai conduit des projets qui m'ont permis d'explorer ces modèles et surtout de les adapter à des environnements Web interactifs, en leur adjoignant des fonctionnalités hypermédia et autres innovations. Ces productions ont fait l'objet de publications théoriques et de présentations dans des conférences mais elles ont aussi mobilisées esthétiquement par certains collègues en art et design. Par exemple, mon projet « Rothko Viz » a été sélectionné comme pièce dans l'exposition virtuelle « Designing Knowledge »¹⁴⁹ organisée par la Digital Arts Community de l'ACM SIGGRAPH en 2018. Le code informatique et le *workflow* du même projet ont été adoptés par des étudiants en curation d'art numérique à la Winchester School of Art, au Royaume-Uni. Le résultat a été une série de 15 visualisations de l'œuvre de plusieurs artistes exposées dans la galerie d'art de l'école en septembre 2017, suivi d'un workshop animé par moi-même sur mes méthodes de travail.

Avec un peu de recul, il m'est possible aujourd'hui de regrouper quelques-uns de mes projets sous la forme d'une trilogie de *media visualizations* :

- « Rock Viz »¹⁵⁰ : réalisé en 2014, il s'agit d'une visualisation de 2000 pochettes d'albums musicaux les plus significatifs de la musique rock selon la plateforme AllMusic.com. Pour ce projet j'ai extrait les images des albums ayant reçu une note de 4 à 5 étoiles par les éditeurs d'AllMusic. J'ai ensuite calculé les composants chromatiques de chaque image selon le modèle HSB, à savoir teinte (*hue*), saturation et luminosité (*brightness*). J'ai enrichi ces valeurs numériques avec des données catégorielles comme la date de sortie, le nom de l'artiste et le sous-genre associé. Pour la visualisation sur le Web, j'ai généré du code HTML et CSS depuis Open Refine, un éditeur de jeux de données. Au final, le principal problème posé par cette méthode était le temps de chargement de la page car la visualisation devait afficher les images une par une. Néanmoins l'affichage sur le Web avec des filtres pour délimiter la quantité d'images avaient fait preuve

¹⁴⁹ <https://designing-knowledge.siggraph.org/wp/>

¹⁵⁰ <http://ereyes.net/rockViz/>

d'utilité. Ce projet a été référencé par la revue en ligne Visual Loop dans la rubrique d'innovation par des spécialistes du domaine¹⁵¹.

- « Klee Viz »¹⁵² : réalisé en 2015 à l'occasion du colloque de l'Association internationale de sémiotique visuelle, ce projet présupposait de récupérer l'ensemble des tableaux de Paul Klee disponibles sur la plateforme Wikiart. Le choix de Klee était un hommage à la célèbre analyse sémiotique de Félix Thurlmann du tableau « Blumen Mythos » (1918). Mon idée était de situer cette image dans la totalité de l'œuvre, même si je ne disposais que d'un échantillon de cette dernière (le nombre total d'images disponible sur Wikiart étant de 201, tandis que la production totale de Klee est d'environ 10 000 pièces). À cette fin, j'ai conçu deux configurations diagrammatiques : l'une circulaire, semblable à ce qu'on connaît actuellement sous le nom de « graphique polaire reflété », et l'autre linéaire, semblable à un histogramme. L'architecture technique pour gérer les images reposait ici sur un jeu de donnée au format JSON affiché avec des éléments HTML. Il était ainsi possible de visualiser des barres de couleurs issues des informations visuelles ; en cochant un bouton, l'utilisateur affichait les images elles-mêmes. Cette production reste actuellement disponible sur le Web avec une interface très simple (avec quelques boutons de tri et un filtre par date ou titre), sans récit détaillé des méthodes utilisées. La raison en est que le projet m'a avant tout servi de « détonateur pédagogique » (Reyes 2015) ; autrement dit, d'artefact destiné à être utilisé par mes étudiants afin de susciter de nouvelles idées et le développement d'autres visualisations.
- « Rothko Viz »¹⁵³ : initié en 2016, ce projet a été conçu dans l'intention de collaborer de plus près avec le Centre de sémiotique cognitive (CCS) de l'Université de Lund. L'œuvre de Mark Rothko a été proposé par Göran Sonesson (directeur du CCS) qui avait fait dans les années 1990 une analyse sur la peinture « Sans titre » (1951-1955) (Sonesson 1994). Cette collaboration a donné lieu à un article pour la revue *Semiotica*, à paraître en 2019. Du point de vue de la représentation graphique, j'ai introduit plusieurs innovations : une infographie

¹⁵¹ <http://visualloop.com/blog/20899/data-viz-news-55>

¹⁵² <http://ereyes.net/kleeviz/>

¹⁵³ <http://ereyes.net/rothkoviz/>

rappelant la technique de la dendrochronologie où chaque anneau correspond à un tableau ; un graphique d'images regroupant 56 informations visuelles à l'aide de l'algorithme de réduction de dimensions « Principal Component Analysis » ; une visualisation 3D, réalisée avec WebGL et la bibliothèque three.js, qui positionne les images dans un espace 3D, rappelant le modèle de couleur RVB (Rouge, Vert, Bleu) ; et un générateur d'images dans le style des périodes de Rothko. Pour ce projet, mon objectif était aussi d'exploiter les technologies Web « natives », autrement dit de faire l'économie des *plug-ins* ou des logiciels externes (comme Unity ou Processing) afin d'assurer sa pérennité et permettre de futures réutilisations. Comme indiqué précédemment, Rothko Viz a suscité des réactions dans le champ de l'esthétique et a été à l'origine de plusieurs invitations à des congrès et des journées d'études, du domaine de l'archive visuelle aux humanités numériques en passant par le design de l'information.

3.4 Interrelations expressives entre médias visuels

3.4.1 Approche générale

Mes travaux sur les images-interfaces et la visualisation de l'information ont eu comme point de départ l'analyse des interrelations expressives entre médias visuels. Une « interrelation expressive » établit un rapport de similitude ou de différence au niveau de la surface visible d'un média. J'évoque ici la notion d'« expression » en rapport au plan de l'expression hjelmslevien et greimassien.

En effet, les propriétés diagrammatiques des méthodes graphiques peuvent aussi se repérer dans d'autres types de médias visuels. Dès 2007 je me suis par exemple intéressé aux relations entre l'écriture hypermédia et le cinéma (Reyes 2008). J'ai avancé que si on prend en compte les vecteurs de direction des figures dans une image, on peut dériver des modèles généraux de lecture spatiale. J'ai identifié quelques exemples du cinéma d'avant-garde et expérimental (Man Ray, Abel Gance, Marcel Duchamp, Chris Marker, Zbig Rybczynski) à partir des effets visuels comme les transitions, les fondus, les images superposées, les projections simultanées et le texte animé. Ces techniques visuelles étaient importées dans les nouveaux sites Web utilisant la technologie Flash. En contrepartie, le cinéma s'inspirait aussi des caractéristiques du Web social et on pouvait parler d'hyper-

cinéma ou d'hyper-vidéo dans les cas où le montage, les actions des personnages ou le déroulement de l'histoire dépendait de l'engagement des spectateurs dans la salle.

Comme on le voit, un certain nombre des techniques diagrammatiques présentes dans un média ont probablement déjà été explorées visuellement par des artistes travaillant avec d'autres médias. La principale différence entre eux se trouve dans les supports et les sources de génération. D'un côté, les dispositifs numériques permettent et, en même temps, interdisent certaines possibilités fonctionnelles. D'un autre côté, la sélection des corpus des données, leur description, extraction et traitement influence le résultat obtenu. Le terme d'« info-esthétique » a été utilisé pour faire référence à cette dichotomie (Manovich & Reyes 2015). L'exploration des modèles graphiques pour les médias visuels nous permet de penser les supports formels et matériels en tant qu'éléments plastiques. Tandis que les méthodes descriptives visuelles méritent plus de réflexion et d'expérimentation, la combinaison des médias motive l'innovation technique.

Ce domaine d'activités met en valeur l'interdisciplinarité. Dans mon expérience, ma recherche a été favorisée par son application et son rapprochement avec d'autres disciplines, contextes et acteurs. Cette démarche peut offrir de nouvelles perspectives sur un même objet d'étude et enrichir les méthodes et techniques déjà connues. En ce sens, le Web, le graphisme, les données numériques et la sociologie peuvent se combiner dans un projet de visualisation dynamique d'information. Un autre exemple : les méthodes de visualisation scientifique emploient elles aussi des logiciels et du traitement numérique des images. Que se passe-t-il si ces environnements sont adaptés à des médias visuels ? Que peut-on analyser avec ces techniques ? Aujourd'hui, les médias se rapprochent des mathématiques, de la physique, de l'optique, de la géographie, de la statistique, de l'algorithmique et des arts.

Les rapports entre art et science sont pour moi un point d'ancrage intéressant. Les créations issues de cette convergence ont le potentiel de faire avancer les médias disponibles pour le grand public et les produits technologiques utilisés au quotidien. Le contexte expérimental a permis aux artistes de libérer certaines contraintes et de voir dans une photocopieuse une machine esthétique, d'utiliser les images de synthèse pour provoquer des « émotions cybernétiques », de monter une installation participative à distance. L'art numérique et ses dérivés comme le *computer art*, le *digital art*, le *laser art*, le

wearable art, et le *device art*, permettent d'explorer et découvrir de nouvelles formes d'interactions.

3.4.2 Enseignements liés

Dès mon arrivée à l'Université Paris 13, et conformément au profil de mon poste en culture visuelle et numérique, j'ai pris en charge le cours de « Graphisme dynamique », dispensé sur 64 heures aux étudiants du M2 DIMI. Ma prémisse était d'aborder le Web comme nouveau média. Lorsqu'on parle du Web contemporain, on fait référence à un Web qui n'est plus statique ou « monolithique » (au sens de la recherche en systèmes hypertextuels), mais ressemble davantage à un assemblage de différentes applications *off-line* et d'animations interactives. Le Web n'est plus utilisé pour créer de simples sites personnels ; on retrouve depuis quelques années de véritables *mash-ups*, des jeux vidéo, des vidéos interactives, des visualisations de grandes quantités de données et des œuvres artistiques. Dans ce sens, le Web ne s'inspire plus uniquement des médias anciens et statiques comme les revues et les journaux. Il est dynamique. Il inclut des effets visuels et de nouvelles formes d'interactivité sur des supports différents, dont les dispositifs nomades.

Dans ce cours j'ai accompagné mes étudiants à la conception et au développement d'applications Web en utilisant des nouvelles technologies telles que : HTML5, CSS3, JavaScript et des bibliothèques comme JQuery, Processing JS. Nous explorions également les possibilités de JSON pour créer des visualisations d'information interactives, avant d'esquisser des projets 3D avec WebGL. Cette pratique était associée à un cadre théorique, selon lequel il est nécessaire de comprendre le Web en tant que système d'information et système hypermédia ; en tant qu'outil et environnement social ; en tant qu'objet réel et objet virtuel ; en tant qu'interface et dialogue entre designer et utilisateur. Le cours en graphisme dynamique, introduit en 2011, mettait l'accent sur l'adoption d'un regard pratique et plastique du web. Les étudiants évaluaient des technologies Web (surtout des bibliothèques graphiques JavaScript) pour créer des espaces subjectifs (des sites créatifs, personnels, esthétiques). À la fin du cours, les projets donnaient lieu à une soutenance orale et à la présentation du prototype fonctionnel, souvent conservé en tant que portfolio de l'étudiant à l'issue de la formation.

Les mêmes principes étaient plus modestement mis en pratique au sein de la Licence Pro « Scénariste des nouveaux médias ». Au sein de l'équipe pédagogique, mes compétences ont aidé à introduire des méthodologies des nouveaux médias pour explorer des sites Web, des réseaux sociaux et des applications multimédia depuis une perspective communicative. Nous avons tout d'abord conçu ces médias comme des actualisations du processus communicatif. J'ai ensuite proposé aux étudiants de penser les médias numériques dans leur multiplicité et leur complexité médiatique. Dans ce sens, les productions et analyses soulevaient les questions suivantes : comment et pourquoi combiner des médias ? De quelles technologies disposons-nous ? Est-il valable de s'approprier d'autres médias pour créer de nouvelles formes ? Comment repenser le design Web à une époque où l'hybridation des médias s'est répandue ? Quelles sont les tendances que l'on peut identifier dans ce contexte ?

Depuis 2015, à l'Université Paris 8, je conserve mon intérêt sur les interrelations expressives. Je pense particulièrement à deux cours que j'enseigne dans le Master Écriture, Littérature et Livre Numérique (ELLN). Le premier, « Création et éditorialisation Web », est un cours pratique qui introduit aux technologies web tels que HTML5, CSS et JavaScript, dans une perspective créative et expérimentale ; c'est-à-dire que l'accent est mis sur la manipulation du code informatique lui-même pour créer des réalisations originales, et non pas sur la construction d'un type spécifique de sites web (blog, CV en ligne, e-shop, etc.) Étant donné que les étudiants ont un profil littéraire, en journalisme et en traduction, l'idée est de créer des représentations textuelles graphique et animées. Le texte nous sert comme matériel plastique et les projets finaux ont pour objectif la construction d'un discours cohérent créatif, voire artistique.

Le deuxième cours, « Atelier dispositifs littéraires numériques » est un atelier de conception et développement de projets numériques à thématique littéraire. À la différence du Web, le support de présentation des projets comprend des « installations » ou des « performances » publiques. Les séances se déroulent deux fois par mois et se terminent avec une semaine intensive au Centre de veille et innovation de l'IDEFI CréaTIC. Il est à souligner que le dispositif CréaTIC nous a permis d'intervenir de manière collective dans ce cours, avec Philippe Bootz, Xavier Hautbois¹⁵⁴ et des

¹⁵⁴ Xavier Hautbois est Maître de conférences en musicologie des XXe et XXIe siècles (CNU 18), IUT de Vélizy, depuis 2003.

intervenants ponctuels, souvent des artistes numériques. Au cours de l'année 2018-2019, nous avons offert ce cours en partenariat avec le Rochester Institute of Technology, à New York, et il est envisagé de pérenniser cette collaboration en tant que module innovant pédagogique de l'EUR ArTeC.

En relation étroite avec les problématiques de cet axe, je dirige des mémoires de master d'étudiants à l'étranger : depuis 2012, à l'Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) et depuis 2017 à l'Universidad Nacional de La Plata. Bien que les thèmes soient associés à l'architecture, au design et aux arts, les réflexions sont fortement inspirées des références classiques du domaine des médias numériques, en particulier des *media studies* et théories de l'information et de la communication.

3.4.3 Productions liées

3.4.3.1 *Motion Structures*¹⁵⁵

J'ai nommé « Motion structures » une série de travaux visant à explorer et interagir différemment avec des médias en mouvement comme les films, les vidéos ou les animations. L'idée de départ consistait à représenter les transformations visuelles perceptibles dans le temps et dans l'espace d'un plan filmique. Le résultat généré retrace les variations de forme et de luminosité sous forme d'un objet 3D.

Historiquement, le mouvement a été représenté de plusieurs manières. Des premières études utilisant des graphiques (comme les « cyclographes » de Frank Gilbreth) à l'emploi de la photographie pour capturer une séquence de mouvement (comme la « chronophotographie » d'Étienne-Jules Marey) ; aujourd'hui ces deux modes de représentation coexistent et ont ouvert la voie au développement des applications de traitement numérique de la vidéo.

Ma méthode pour générer des *motion structures* consiste à décomposer une séquence animée en série d'images pour ensuite les reconstituer sous la forme d'un empilement d'images. Cette juxtaposition se fait sur l'axe Z (axe de profondeur de l'image). Chaque image individuelle est en outre traitée pour permettre sa recomposition en objet 3D : elle est d'abord convertie au format noir et blanc, 16 bits ; les régions noires sont ensuite

¹⁵⁵ <http://ereyes.net/ms/>

supprimées et les zones blanches sont enfin assemblées selon l'algorithme « *marching cubes* ».

Bien qu'une *motion structure* puisse sembler abstraite au premier regard, elle évoque une variété de lectures et d'effets de signification. D'une part, au travers de l'identification des propriétés visuelles, l'observateur peut repérer la forme du mouvement et les transformations des objets dans l'espace. D'autre part, les effets de signification donnent lieu à des couples binaires tels que rondeur/rudesse, plat/déchiqueté, union/dispersion, petit/grand, écrasé/allongé.

À l'heure actuelle, j'ai créé une douzaine de *motion structures* qui ont fait l'objet de plusieurs conférences et ont servi de matière de réflexion pour des articles de revue. La méthode, ainsi que le code informatique sont disponibles librement.

Les *motion structures* auxquelles j'ai travaillé peuvent être considérée comme faisant partie d'un ensemble plus large : les *soft images*. Mon approche explore de nouvelles manières, procédures, et techniques pour acquérir et manipuler des images numériques. La dénomination « nouvelles » n'est pas strictement relative à l'introduction de nouvelles technologies, mais *renvoie* aussi à l'importation d'usages issus d'autres disciplines. J'avais déjà utilisé des techniques du courant « *cultural analytics* », combinant le traitement des images avec des logiciels scientifiques, mais les *soft images* peuvent aussi être créées avec des logiciels dédiés à la musique, l'anthropologie, la géographie, l'archéologie ou encore la sociologie.

3.4.3.1 Greimas *Vi*¹⁵⁶

À l'occasion du centenaire de la naissance de Greimas et du 13ème Congrès de l'Association Internationale de Sémiotique, j'ai pris le *Dictionnaire* (Greimas & Courtés 1979) comme objet d'analyse et d'interventions numériques, texte qui constitue aujourd'hui encore un point d'entrée et de référence pour l'école sémiotique de Paris. Il a été conçu par Greimas et Courtés comme un outil permettant un accès rapide et non-linéaire à la terminologie de la théorie du langage, augmenté d'un système de renvois comprenant, pour chaque terme, son contexte sémantique, son champ conceptuel et une

¹⁵⁶ <http://ereyes.net/dict/>

brève définition. Pour mes explorations, le corpus textuel que j'ai pris en compte est celui de la version imprimée de 1993.

Mon idée était de recréer la vision originale du système de renvois conçu par Greimas et Courtés. Dans le *Dictionnaire*, à la fin de chaque article, une inscription sous forme de triangle réunit les principales « imbrications conceptuelles » du terme. Il s'agit d'un système clos au sens où les termes imbriqués sont exclusivement des termes eux-mêmes définis dans le corpus. On remarque que ces renvois vont de 0 à 23 imbrications selon le terme. Une manière adéquate de représenter ces relations est d'établir diagramme de réseau.

Dans le sens d'une interrelation expressive, j'ai créé une nouvelle représentation du *Dictionnaire* combinant deux logiques : d'un côté, l'ordre alphabétique des dictionnaires traditionnels, d'un autre côté, l'affichage des liens utilisés par les diagrammes de réseaux. Le résultat est un modèle d'image-interface original pouvant éventuellement être réutilisé pour d'autres systèmes de renvois. Outre les fonctionnalités interactives incluses dans le diagramme de réseau, j'ai distribué les termes dans des colonnes correspondant aux lettres de l'abécédaire. Cette version, interactive et en accès libre, a été créée avec des technologies Web : HTML5, JavaScript, SVG et la bibliothèque sigma.js.

Une discussion plus approfondie du projet est disponible dans l'article « Sémiotique, structure et médias numériques », que j'ai rédigé pour la revue *Langages* (2019) à l'initiative de Jacques Fontanille et Alessandro Zinna. L'article intégral est disponible dans le volume 3 du dossier HDR.

3.5 Transparence des médias numériques

3.5.1 Approche générale

Si le passage de la théorie à la pratique implique des compétences et un mode de raisonnement différents, il en va de même *a fortiori* du passage de la conception à la production et aux tests d'une production numérique. C'est-à-dire que la pratique des médias implique des manières de faire différentes selon le résultat souhaité et les matériels à disposition. Par exemple, la manière de retoucher une image varie d'un programme à un autre (de Photoshop à GIMP) et d'un ordinateur à une application mobile ; et c'est encore une autre chose que de programmer une interface graphique

orienté justement vers la retouche photographique. Dans mon travail, j'essaie de soulever la question des liens intimes qu'entretiennent les différents « niveaux de matérialité » : il est nécessaire pour cela d'observer scrupuleusement le résultat d'une action informatique donnée (des plus simples comme appuyer sur un bouton aux plus sophistiqués comme compiler un code) et d'observer le produit de ce que l'on est en train de fabriquer ou explorer.

La notion de « transparence » renvoie à plusieurs interprétations selon le contexte d'usage. Dans mon cas, elle permet d'examiner les processus à l'œuvre à plusieurs niveaux du plan d'expression des phénomènes à l'écran. En effet, au contraire des médias analogiques, les médias numériques font exister de manière simultanée des actions liées aux niveaux inférieurs (code de programmation, algorithmes, structures de données). Cette réflexion sur la structuration et la hiérarchisation des niveaux matériels est le résultat de réflexions et échanges avec des collègues sémioticiens, comme Jacques Fontanille, Maria Giulia Dondero et Audrey Moutat, qui m'ont introduit à la notion de « plan génératif de l'expression » (Fontanille 2008).

Dans ma démarche, j'ai commencé à faire référence à la « transparence des médias » en relation d'abord aux pratiques éditoriales de Wikipédia. Ces travaux, en collaboration avec Loup Cellard¹⁵⁷, ont donné lieu à une communication et un article de conférence (Cellard & Reyes 2016). Notre principale contribution consistait dans le repérage des signes linguistiques et « interfaçiques » relatifs à la transparence de la politique d'édition des contenus. Nous avons aperçu qu'une partie significative de ces pratiques est liée à l'accès aux fonctionnalités de la plateforme. Par exemple, un éditeur avec un certain « rang » peut programmer des alertes lui permettant d'assurer un meilleur suivi des modifications apportées à ses contributions, tandis qu'un éditeur « junior » doit monter des échelons de crédibilité vis-à-vis des autres éditeurs.

Une autre appropriation du concept de transparence a supposé la définition de ce qu'on peut appeler des « logiques d'interface », qui sont essentiellement des configurations d'éléments d'interface mis en place pour interagir avec l'information visuelle. À ce sujet, je m'appuie sur l'idée de « logiques opérationnelles » introduite par

¹⁵⁷ Loup Cellard est Doctorant à l'University of Warwick, UK, sous la direction de Nathaniel Tkacz & Noortje Marres, depuis 2016.

Noah Wardrip-Fruin¹⁵⁸, et qui renvoie à des *patterns* combinant des configurations spatiales et visuelles (Wardrip-Fruin 2009). Dans mon ouvrage *The image-interface* (Reyes 2017), j'ai établi une liste de neuf logiques d'interface. La « transparence des médias » est directement associée à la logique de l'« amplification programmatique et démystification du code ». Comme on peut l'apprécier dans plusieurs programmes, le code informatique apparaît côte à côte avec les images. Un utilisateur peut modifier ce code et observer immédiatement le résultat de cette modification. Dans les navigateurs Web, cette option est accessible via la console et l'inspection d'éléments HTML. Dans la vie quotidienne, cette logique se donne à voir quand les interfaces nous montrent du code informatique, souvent lors de l'affichage d'erreurs, comme l'inscription « 404 » ou l'énoncé « Erreur à la ligne n » par exemple.

3.5.2 Enseignements liés

L'article sur la transparence dans Wikipédia a été conçu et élaboré lorsque j'encadrais le mémoire de Loup Cellard en M2 Architecture de l'information à l'École Normale Supérieure de Lyon (ENS Lyon), entre 2013 et 2015. Le titre de son mémoire était : « Matérialiser une archéologie du numérique dans une interface web ». Cet article est le fruit de ma collaboration avec Loup Cellard, une relation qui a commencé en 2013 en tant qu'enseignant de la Licence Pro « Scénariste de nouveaux médias » de Paris 13.

Depuis 2015, dans le cours « Sémiotique des interfaces » j'enseigne aux étudiants du master ELLN de Paris 8 les interfaces graphiques utilisateur d'un point de vue sémiotique. Nous analysons principalement les composants visuels et interactifs des interfaces et les mettons en relation avec les différentes manières de transmettre un message. Le déroulement des séances du cours comprend des exposés, des analyses de sites web et la conception graphique d'une interface originale. Après quelques semestres, j'ai remarqué que le module qui formalisait et fonctionnait comme colonne vertébrale du cours est celui des niveaux matériels des interfaces (de l'écran au code informatique aux algorithmes). À la fin du cours, les étudiants ne sont pas censés développer entièrement un site, mais ils sont tout de même capables d'identifier les différents composants et leurs principales fonctions pour la gestion et conception d'un projet numérique.

¹⁵⁸ Noah Wardrip-Fruin est Professor au département Computational Media, University of California Santa Cruz.

Aux étudiants du master Gestion Stratégique de l'Information (GSI), je propose d'ouvrir ensemble la « boîte noire » des données numériques. Dans le cours « Analyse et valorisation des données (*data science*) » il s'agit d'introduire des méthodes et outils pour l'analyse des corpus numériques. J'accompagne les étudiants dans la construction d'un jeu de données original pour ensuite questionner ce dernier avec des outils d'extraction, visualisation, scénarisation, et communication. Le résultat final combine une réflexion sur le thème choisi par les étudiants eux-mêmes (allant des données publiques de la ville de Paris à des données culturelles décrivant une série TV telle que *Game of Thrones* ou « Les Simpsons ») et la mise en place d'une série de représentations interactives permettant d'interagir avec les informations.

De manière complémentaire, au quatrième semestre de GSI, j'enseigne le cours « Gestion et curation de contenus » où on s'attaque aux pratiques de sélection, de partage et de préservation des ressources numériques. Suivant la tendance actuelle voyant plusieurs organisations s'être spécialisées dans la définition de pratiques visant à assurer l'accessibilité et l'archivage des informations, nous analysons ces initiatives dans une perspective appliquée, c'est-à-dire que les étudiants utilisent des outils numériques pour sélectionner, partager et préserver des ressources numériques. Nous suivons un schéma de description des contenus, un plan de gestion de données, et nous mettons en place des collections (ou expositions) en ligne. Le modèle de description suivi est Dublin Core adapté à plusieurs formats, notamment HTML et RDF.

3.5.3 Productions liées

Comme exemple de production en « transparence des médias », j'ai déjà évoqué précédemment (section 2.5.1) les interventions sur le code Wikimedia¹⁵⁹. Une autre production que je souhaite introduire ici est en cours d'élaboration. Pendant l'année universitaire 2018-2019 j'ai accueilli un étudiant, Carlos Isaac González, qui terminait ses études de master en art et design à l'UNAM et effectuait un séjour de recherche de 3 mois à Paris 8. J'ai encouragé cet étudiant à prendre en compte la notion de « transparence » et à bien documenter ses implications dans le développement d'un prototype de visualisation d'images. Nous avons pensé à un nouveau modèle de représentation basée sur l'affichage d'images dans un volume 3D conique, selon le

¹⁵⁹ Le code de programmation et les expérimentations graphiques sont disponibles en ligne: <http://ereyes.github.io/Mapping-Interface-Politics/>

modèle de couleur HSV. Pour avoir la main sur les différents niveaux d'imbrication technique, nous avons décidé de comparer différents algorithmes implémentés avec le langage C et avec la bibliothèque P5 pour JavaScript. Au moment de la rédaction du présent mémoire, les techniques de quantification, extraction et regroupement de couleurs se basent sur la méthode k-means.

En parallèle, je suis à l'étape de création d'une série d'expérimentations qui montrent à l'utilisateur la manière dont la méthode k-means agit sur la quantification et l'extraction des propriétés visuelles des images¹⁶⁰.

3.6 Conclusion

Dans cette partie j'ai présenté mes différentes contributions dans le domaine des SIC ainsi que les enseignements tirés de ces expériences. J'ai identifié cinq lignes thématiques qui sont apparues comme constituant les fils conducteurs de mes activités. Pour chacune, j'ai décrit brièvement mon approche générale, les enseignements liés et les productions/réalisations en rapport à chacune de ces lignes :

1. Documents pédagogiques hypermédia
2. Études des médias comme contenus numériques interactifs
3. Description et analyse graphique de médias
4. Interrelations expressives entre médias visuels
5. Transparence des médias numériques

À présent, je peux essayer de synthétiser ces cinq activités autour d'une orientation générale, et transversale, de mes travaux. Je la nommerai « approche sémio-technique des objets hypermédias ». Dans cette formulation, le couplage des termes « sémiotique » et « technique » met l'accent sur les aspects de description du sens et d'interprétation/réception des productions hypermédiatiques. Les productions qui m'intéressent sont celles qui sont directement liées aux technologies numériques, matérialisés à l'écran ou ayant nécessité des procédés programmatiques pendant le processus de création. Je conçois cette orientation comme une « approche » et non

¹⁶⁰ Cette proposition, codirigée avec Lev Manovich, a été acceptée pour communication au congrès de l'Association Internationale de Sémiotique Visuelle, à Lund, Suède, du 22 au 24 août 2019. Le titre de notre communication est « *Experimental categorization and deep visualization* ».

comme un modèle ou un système, en ce sens qu'elle désigne avant tout un regard interdisciplinaire en mouvement. Comme le montre le volume 3 de ce mémoire, dédié à une sélection raisonnée de mes travaux, mon approche sollicite une ouverture disciplinaire qui s'enrichit de ces dialogues ; elle met en exergue une démarche théorico-pratique qui fonctionne comme source pour des pratiques d'un niveau plus large : usages, critique social et culturel, et génération de nouveaux dispositifs.

Après une présentation succincte de mes contributions, j'ai commenté mes principaux investissements dans des activités scientifiques locales, nationales et internationales. Le rayonnement de mes participations s'est vu concrétisé à travers l'organisation de congrès, la coordination d'ouvrages collectifs et la participation à des conférences en tant qu'invité par les comités organisateurs. Au travers ce parcours, j'ai revendiqué et tâché de démontrer l'importance des SIC parmi les autres disciplines.

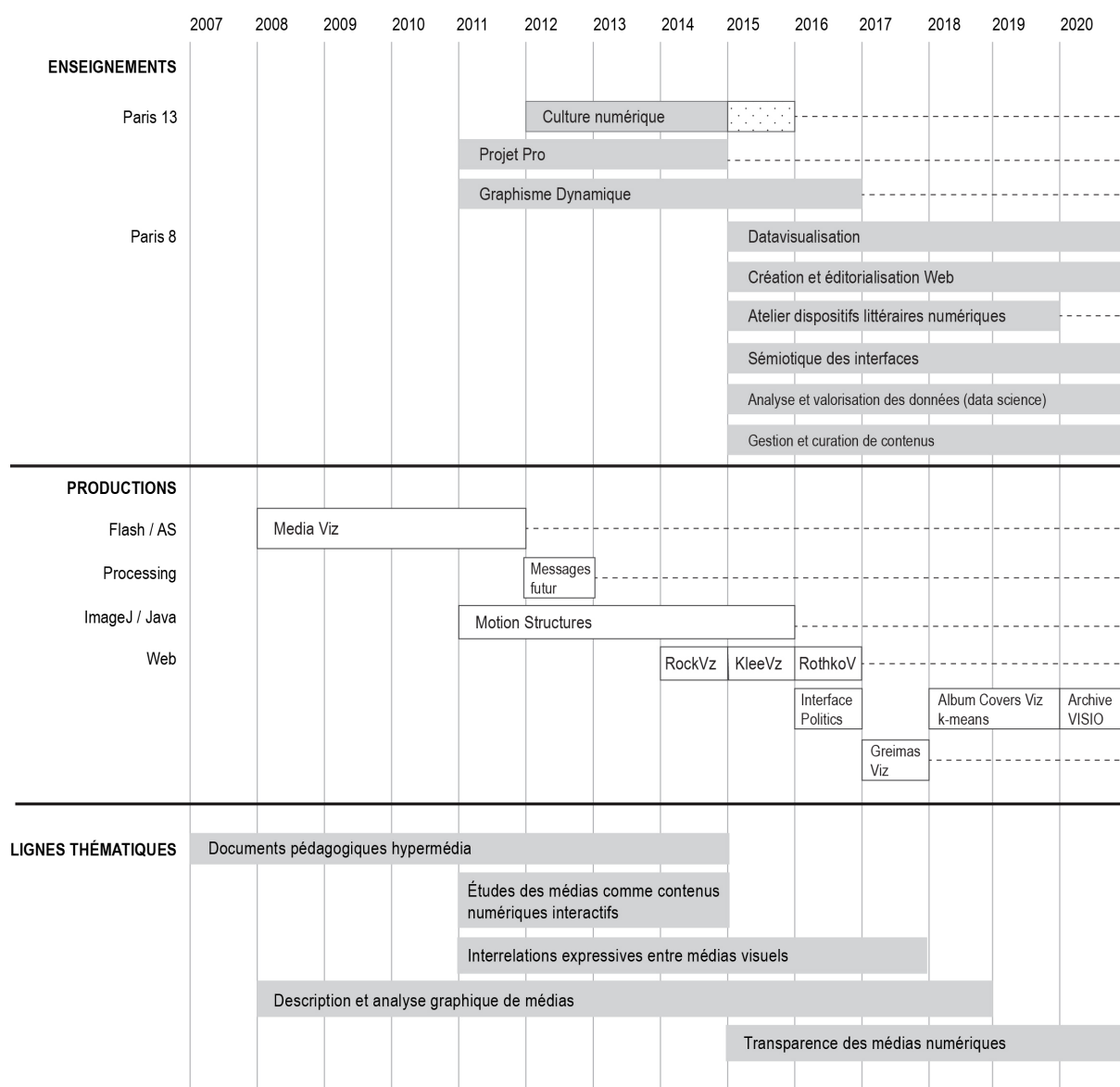


Figure 3. Sélection de cours et productions en relation avec mes lignes thématiques. L'ensemble de ces relations résulte en une orientation générale que je nomme « approche sémio-technique des objets hypermédias ».

Quatrième partie. Perspectives

Le parcours que j'ai retracé dans les sections précédentes rend, je l'espère, visible, une articulation entre mes préoccupations de recherche et mes activités académiques et professionnelles. Dans cette partie, je me propose d'esquisser les principales perspectives scientifiques que j'envisage de développer dans un futur proche. Étant donné que l'essentiel de mes expériences se sont construites en interaction synchronique avec les personnes, les institutions et les dispositifs associés, il me faut indiquer que ces perspectives ne se dessinent que de manière « virtuelle », étant voués à s'approfondir et éventuellement à être réorientés selon le contexte et l'environnement dans lequel je continuerai ma carrière.

4.1 SIC et numérique

Dans un article récent, j'ai évoqué la nécessité d'approfondir l'étude des technologies de l'information et de la communication à travers une posture interdisciplinaire (Reyes 2019). En mettant la focale sur les SIC, on repère plusieurs approches du numérique qui me semblent d'une importance de premier ordre : comme théorie formelle¹⁶¹, comme technologie¹⁶², comme médium¹⁶³ et comme transformateur des relations sociales et humaines¹⁶⁴. De plus, à une échelle nationale, l'apport de concepts tels que l'intelligence collective (Lévy 1994), le virtuel (Lévy 1995), les techniques des hypertextes (Balpe et

¹⁶¹ Comme la « théorie de l'information » de Claude Shannon ou la « cybernétique » de Norbert Wiener, toutes les deux publiées en 1948.

¹⁶² Suivant Patrice Flichy et Bernard Stiegler, par exemple, ainsi que d'autres travaux inspirés de la philosophie de la technologie chez Martin Heidegger, Walter Benjamin, André Leroi-Gourhan et Gilbert Simondon.

¹⁶³ Comme la « remédiation » de Bolter & Grusin (1999), inspiré des médias comme extensions de l'homme de McLuhan (1964), ou le « langage des nouveaux médias » de Manovich (2000).

¹⁶⁴ Selon les visions de Nicolas Negroponte (1996), Neil Postman (1993), Manuel Castells (1996), et Armand Mattelart (1996).

al. 1996), les documents électroniques (Leleu-Merviel 2002) , la notion de « spect-acteur » (Weissberg 2000), l'image actée (Barboza & Weissberg 2006), ont contribué à la réflexion sur les processus induits par le numérique tels que la dématérialisation, la scénarisation multimédia, les nouvelles écritures, les métamorphoses des médias, la communication (*e-learning*, *e-office*, e-gouvernement, e-économie) et la politique des données ouvertes.

Dans les années 2000, avec l'essor des technologies en réseau, les NTIC et les nouveaux médias ont basculés vers une nouvelle étape connu sous le nom de Web 2.0 et orienté vers une forte participation du public. À cette période, une grande partie des modèles d'analyse du phénomène Web était inspirée de la théorie critique appliquée aux hypertextes. Des chercheurs comme George Landow, Michael Joyce, Mark Bernstein ou Stuart Moulthrop, parlaient de déconstruction des textes, de rhétorique des hyperliens et de stratégies narratives. 20 ans plus tard, les perspectives qui s'ouvrent sont associées à l'étude des outils disponibles sur le Web, des téléphones portables, des jeux vidéo, des dispositifs de réalité virtuelle et de l'Internet des objets. L'actuelle fascination pour l'analyse des interactions sociales médiées par les réseaux sociaux (sur Twitter, Facebook, Instagram, etc.) doit être mise en perspective en reconnaissant qu'elle manifeste seulement une vision partielle et restreinte de la société. Autrement dit, l'épistémologie du numérique doit rendre compte de l'idéologie politique et des discours que les acteurs tiennent au sein des plateformes.

À la même période, les relations entre sciences humaines et sociales (SHS), d'un côté, l'informatique de l'autre, pavait la voie au champ connu aujourd'hui comme « humanités numériques », lesquelles furent anticipées dès les années 1940 sous le nom d'« *humanities computing* ». Dans l'objectif d'aller au-delà de la simple numérisation des contenus, les initiatives en humanités numériques cherchent à définir un socle technique commun permettant les échanges de données (voir la recommandation TEI¹⁶⁵). Dans le même sens, l'exploration et la génération des données suivent les méthodes d'analyse, ainsi que les démarches descriptives et critiques propres aux SHS.

La perspective qui s'ouvre ici combine le Web et les humanités numériques afin d'étudier, prototyper et tester des systèmes numériques. Pour de nombreux chercheurs et équipes en SIC, le tournant du Web a été une invitation à penser différemment les outils

¹⁶⁵ « Text Encoding Initiative » : <https://tei-c.org/>

numériques. En effet, le Web a aidé à assouplir un ensemble de contraintes techniques s'imposant aux chercheurs qui s'intéressent de près aux systèmes d'information : ce n'est pas le même niveau d'abstraction qui est requis pour la compréhension des langages de développement précompilés (comme JavaScript) que pour ceux nécessitant la gestion de pointeurs et de la mémoire (comme C ou C++).

J'envisage de cultiver cet intérêt pour explorer les composants techniques et proposer de nouvelles fonctions ou variations des fonctionnalités existantes, pour faire de l'archéologie des opérations, ou encore pour détourner les fonctions primaires des interfaces dominantes. Bien que ce mode de travail semble plus pragmatique, synthétique et fonctionnel, l'objectif est d'incarner le chercheur en SIC comme un acteur qui crée des modèles, des prototypes, et qui ne s'interdit pas d'agir par expérimentation, spéculation ou improvisation. J'emprunte le modèle des productions numériques récentes livrables sur le Web, qui ont l'avantage d'être accessibles depuis un navigateur classique, de permettre l'accès au code source et aux corpus de données, et de joindre la communauté d'artisans du Web partageant des tutoriels et de la documentation en ligne.

4.2 Énonciation computationnelle

En tant que discipline s'intéressant aux phénomènes de communication, la sémiotique m'offre un cadre théorique rigoureux qui mérite d'être approfondi. Des médias visuels comme objet d'étude¹⁶⁶ aux ouvertures interdisciplinaires¹⁶⁷, les écoles sémiotiques me paraissent dotées d'un riche bagage méthodologique permettant de creuser la voie vers une « sémiotique numérique ».

Récemment, mes recherches en sémiotique se sont principalement orientées vers l'élaboration d'un modèle permettant de décrire le plan de l'expression des images, notamment dans leur mode d'existence numérique. Comme souligné précédemment, mes réflexions sont nées de multiples discussions avec le groupe de Liège (en particulier avec Maria Giulia Dondero, Jean-Marie Klinkenberg, Sémir Badir et François Provenzano) mais aussi avec d'autres chercheurs comme Jacques Fontanille, Göran Sonesson, Denis Bertrand, Massimo Leone et Roberto Flores.

¹⁶⁶ On se rappelle des études d'Umberto Eco sur la BD, de la rhétorique des images de Roland Barthes et du tournant visuel de la sémiotique inauguré par Algirdas Greimas et ses disciples, ainsi que le Groupe μ .

¹⁶⁷ Je fais référence aux contributions en sémiotique appliquée aux SIC par Yves Jeanneret et Jean-Jacques Boutaud (2007).

Je pense à présent qu'il serait opportun d'inclure la description du plan du contenu dans mes futurs travaux. Je m'inspire à cet égard des modèles fondés sur la narrativité, en suivant d'abord une ligne greimassienne, ainsi que sur la théorie de l'énonciation d'Émile Benveniste. Je trouve d'autres éléments pour problématiser le plan du contenu (interprétation, signification, signifiés), dans la sémiotique cognitive (Bungaard 1996), la philosophie d'orientation pragmatique et les renouveaux du réalisme spéculatif.

L'intérêt de l'énonciation est de nous situer au moment de la production des objets sémiotiques (l'objet de sens qui m'intéresse étant essentiellement ce que j'appelle « image-interface »). Pour Benveniste, l'énonciation est « la mise en fonctionnement de la langue par un acte individuel d'utilisation » (Benveniste 1970). Elle a été caractérisée comme une instance de médiation entre structures profondes et structures de surface, comme le passage du virtuel au réel, de la langue au discours (car on s'adresse à un destinataire ou, du moins, s'exerce « à propos de quelque chose qui appartient à une autre sémiotique-objet, que ce soit le monde naturel ou un monde imaginaire » (Fontanille 2018)). Une fois réalisée, l'énonciation présente des traces qui manifestent le *ego*, *hic* et *nunc* (je, ici, maintenant) de l'énonciateur et de l'énonciataire.

Pour problématiser les images-interfaces, on peut commencer en considérant qu'elles présentent des éléments en termes de « réflexivité énonciative », suivant les exemples issus de la sémiotique du portrait élaborés par Anne Beyaert-Geslin (2018), les liens entre « praxis énonciative »¹⁶⁸ et remédiation discutés par Jacques Fontanille et les « mises en crises » du Net Art observées par Audrey Moutat (2015). Il serait donc nécessaire de rendre évidentes les fonctions modales investies dans les structures de surface (composants de l'interface graphique, syntaxe des langages de programmation) et leurs articulations en énoncés complexes (programmes informatiques, outils logiciels, scénarios multimédia, *dashboards* de visualisation des données).

Suivant Greimas et Courtés (1979), les modalités sont ce qui modifie le prédicat d'un énoncé, une tension qui s'établit entre sujet (faire) et objet (être) : soit le faire modalise l'être, soit l'être modalise le faire ; soit l'être modalise l'être, soit le faire modalise le faire. Ces relations nous montrent les rapports des forces et les lieux de pouvoir. Elles nous permettent également de voir comment les « thématisations » (l'incarnation des valeurs)

¹⁶⁸ Dont le « bricolage » en serait un cas, selon Jean-Marie Floch (1995).

circulent d'un niveau à un autre, introduisant de l'instabilité entre les acteurs et leurs forces agissantes (les « actants »).

Il convient de rappeler que plusieurs de ces interrogations ne sont pas nouvelles en SIC mais sont apparues de manière isolée chez plusieurs chercheurs. Pierre Lévy, par exemple, avait essayé d'adapter le modèle actanciel pour comprendre la distinction entre l'auctorialité d'un programmeur et le rôle de son employeur et de l'utilisateur final (Lévy 1992). Aux États-Unis, la chercheuse Johanna Drucker insiste sur le fait d'étudier les interfaces graphiques en termes d'énonciation (Drucker 2014), sans pour autant fournir de pistes pour entreprendre un tel projet. Enfin, le philosophe des médias Alexander Galloway a élaboré un régime de signification des interfaces où il dessine un modèle similaire au carré sémiotique (opposant interfaces idéologiques, éthiques, poétiques et véridiques) (Galloway 2012).

Dans l'optique pratique que j'adopte, la démarche expérimentale des sciences cognitives et de la psychologie est une piste intéressante pour tester des logiciels et des productions numériques variées, dans une situation d'observation, de conception de méthodes neurophysiologiques ou même ergonomiques et perceptuelles, en s'ouvrant à la tridimensionnalité des objets (Beyaert-Geslin 2012 ; Souchier et al. 2003). Une autre perspective consisterait à adopter une posture d'immersion dans le système, à l'instar de ce qu'ont pu faire Serge Bouchardon¹⁶⁹ (2009) ou Alexandra Saemmer & Nolwenn Tréhondart¹⁷⁰ (2017) dans le contexte de la littérature numérique, ou encore Jacques Ibanez-Bueno (Ibanez-Bueno et al. 2017) et Ghislaine Chabert¹⁷¹ (2012) dans leur effort pour forger une anthropologie numérique.

Pour compléter mes perspectives d'analyse du plan du contenu, j'ai déjà manifesté dans plusieurs articles et communications mon intérêt pour le courant philosophique qui renouvelle le réalisme et l'empirisme spéculatif. À l'heure actuelle, ce chantier reste à délimiter, mais les grandes lignes impliquent l'adoption d'une vision « spéculative » alignée sur celle du « virtuel ». Elle s'oppose au doublet « rationalisme/idéalisme transcendantal » qui postule un modèle dont la réalité préexisterait dans l'esprit humain avec des conditions de possibilités données. Dans la perspective du réalisme spéculatif, l'expérience sensible est conçue comme étant à l'origine de toute connaissance, ce qui

¹⁶⁹ Serge Bouchardon est Professeur des universités (CNU 71), Université de Technologie de Compiègne.

¹⁷⁰ Nolwenn Tréhondart est Maître de conférences (CNU 71), Université de Lorraine.

¹⁷¹ Ghislaine Chabert est Maître de conférences HDR (CNU 71), Université Savoie Mont Blanc.

implique d'adopter une démarche engagée de production. Le renouvellement de cette tradition a été initié à Goldsmiths en 2007, avec l'introduction de la notion d'« Object-Oriented Ontology »¹⁷². Mes initiatives dans cette direction confèrent de l'importance aux modèles de l'« informatique spéculative » (Drucker 2009), au travers de « provocations esthétiques », solutions imaginaires et interventions subjectives, et au « design spéculatif et critique » (Dunne & Rabby 2013), qui cherchent à générer des problèmes, à imaginer des mondes alternatifs et à penser le consommateur comme citoyen.

4.3 Ré-instrumentalisation des objets techniques hypermédia

Une partie essentielle de mon approche a été la recherche de méthodes pour la création et l'analyse des interfaces graphiques, celles-ci étant comprises comme un ensemble complexe où les médias représentés à l'écran peuvent acquérir des propriétés « interfaçielles » provenant des composants techniques. Un exemple de ces relations est perçu au niveau des images qui peuvent être cliquées, une propriété généralement associée aux boutons. De plus, un certain nombre d'interfaces modernes se présentent sous la forme de collections d'images organisées avec des fonctionnalités émergentes : Google Maps est organisé selon une grille dynamique, les visualisations des données sont des diagrammes interactifs, les photographies sont agrémentées de modules de détection de figures et étiquettes sémantiques.

Le cadre théorique sur lequel je m'appuie provient du courant des *software studies*, qui combine des idées provenant des *media studies* et de l'informatique. À cet égard, dans mon ouvrage *The Image-Interface*, j'ai apparenté les logiques d'interface à des *patterns* d'usages et ai identifié trois types de relations interfaçielles, inspirées du modèle de la traduction comme double acte de communication, de Göran Sonesson (2012). Au sens large, cette manière d'étudier les interfaces met en avant des représentations culturelles médiées par les stratégies du design visuel et interactif. Je pose par exemple la question de savoir comment une culture émettrice communique son schéma scientifique et intellectuel par les choix langagiers des menus ou par l'orchestration d'actions qui se succèdent pour l'accomplissement d'une tâche.

¹⁷² <https://www.urbanomic.com/event/speculative-realism-a-one-day-workshop/>

La ligne que j'entends développer pour approfondir cette approche est informée par mes collaborations au sein du Laboratoire Paragraphe. D'un côté, il me semble pertinent de reprendre et développer plus avant la théorie instrumentale introduite par Pierre Rabardel (1995). D'un autre côté, la mise en place de projets innovants devrait, je le pense, aider à définir des cadres d'usage et d'implémentation de nouveaux outils numériques.

Dans une approche instrumentale, le postulat est qu'il existe une différence essentielle entre « artefact » et « instrument ». Le premier se définit d'abord par ses propriétés matérielles, tandis que le deuxième implique un schème d'action, c'est-à-dire des structures qui permettent l'assimilation « d'une réalité extérieure au cycle d'organisation du sujet » (Rabardel 1995 : 37). S'appuyant sur les travaux de Piaget et d'autres psychologues, la théorie fait l'hypothèse que, dans l'utilisation d'un artefact, on peut observer des schèmes d'usages (vers un processus d'« instrumentalisation ») qui peuvent éventuellement découler sur la transformation de l'objet technique (vers son « instrumentation »). En outre, ces schèmes existent au niveau social, en collectivité, lorsqu'un instrument est partagé ou répandu comme une catégorie ou classe d'instruments.

Les applications récentes de la théorie instrumentale restent d'actualité au sein de Paragraphe et d'autres institutions. Par exemple, Françoise Decortis et l'équipe C3U travaillent sur un modèle de conception qui met en commun les schèmes individuels et les schèmes sociaux à partir des observations faites sur les enfants au sein d'environnements professionnels (Decortis et al. 2016). Pour sa part, Anne Bationo-Tillon collabore de manière étroite avec l'ENSAD Lab et a apporté un regard original sur l'implémentation de l'approche instrumentale pour comprendre l'« hyper-expérience » liée aux installations d'art numérique dans des espaces publics (Bationo & Cozzolino 2015). Enfin, le colloque « L'organogenèse : pour un nouveau paradigme de recherche en art et en design », auquel j'ai participé en tant que co-organisateur, avait pour objectif de discuter l'applicabilité des idées de Rabardel aux arts et design, en dialogue avec la pensée de Bernard Stiegler, dans le but de nourrir la pratique de recherche-crédation. Quelques préoccupations similaires étaient également au fondement de l'ouvrage collectif *Design de systèmes hypermédia interactifs* (Reyes & Bouhaï 2017). J'ai récemment commencé à revoir

plusieurs idées dans le sens d'une extension de la notion d'objet hypermédia en « instrument hypermédia ».

En effet, de nombreuses recherches scientifiques se sont intéressées aux projets artistiques et de design (dont la signification des fonctions n'est pas toujours stabilisée par les différentes communautés) et nous disposons aujourd'hui de typologies des interfaces artistiques (Bureaud 2003¹⁷³), de synthèses méthodologique et des champs conceptuels (Marchetti & Quinz 2013¹⁷⁴) ainsi que de résultats de confrontations entre « débats sociologiques » et les « figurations que projettent l'art contemporain » (Cardon 2012).

La mise en place de projets communs interdisciplinaires à l'intérieur de Paragraphe pourrait faire émerger une approche pratique des concepts ici discutés. Je pense aux premiers efforts consentis il y a plus de vingt ans pour rapprocher les sciences cognitives des hypertextes et hypermédias. Initialement intéressés par les effets de la hiérarchisation et de la surcharge cognitive, furent fabriqués des systèmes *ad hoc* pour tester des nouvelles fonctionnalités ou répondre à des questions théoriques (Rouet et al. 1996 ; Balpe et al. 1996). De nos jours, ces expérimentations sont conduites collectivement dans des laboratoires, mais aussi de manière individuelle lorsqu'un chercheur possède les compétences théoriques et de développement informatique nécessaires. Je pense aux travaux d'Alexander Galloway, Angus Forbes, Warren Sack ou de mes collègues Bernhard Rieder et Samuel Szoniecky.

Pour mentionner quelques exemples de projets à venir, je souhaite approfondir les discussions avec mes collègues du département Sciences de l'information et de la Mention Humanités Numériques. À partir de l'« archive » comme objet d'étude, nous avons commencé à réfléchir à l'implémentation, l'évaluation et l'innovation en matières de navigation, de représentation, d'éditorialisation et d'exploration de données textuelles, visuelles ou d'autre nature (auditives, tactiles, haptiques). Dans ce cas de figure, par exemple, mes observations sur les relations « extra-interfaçiques » devraient être discutées en relation avec l'idée de « catachrèse » (Rabardel 1995 : 100) en adoptant une logique de

¹⁷³ Les interfaces proches/loin du corps ; interfaces « d'accès » à l'œuvre, conçues pour l'œuvre ou comme contenu ou sujet de l'œuvre.

¹⁷⁴ Design centré humain, design d'expérience, design narratif, design émotionnel, design critique, design d'objet intelligents.

conception orientée tâches (ou, plus précisément, « orientée actant » afin de préserver la valeur de l'action et ne pas la fixer sur un objet ou un sujet quelconque).

Je crois que ce chantier se développera également à l'échelle internationale grâce à ma participation au comité de la collection « Digital Tools & Uses » chez ISTE. Dans le cadre de cette initiative, nous programmons une manifestation biannuelle sur le sujet et publions régulièrement des ouvrages individuels et collectifs. L'approche instrumentale peut aider à penser la conception de nouveaux outils et à compléter les orientations en études cognitives et psychologiques existants à l'étranger.

4.4 Relations interdisciplinaires entre SIC, art, sciences et technologie

Cette perspective provient de mon intérêt pour l'art numérique, en l'élargissant au domaine « Arts, Sciences et Technologies » (AST). À différence de l'art numérique, notion devenue ambiguë dans la mesure où de plus en plus de créateurs contemporains utilisent des outils numériques à un moment ou un autre du processus de production, les AST mettent l'accent sur les apports que les artistes et designers font à la science et à la technologie en suivant leur démarches particulières. L'association pionnière dans ce domaine est l'ISAST (*International Society for Arts, Science and Technology*), fondée en 1983 par l'astrophysicien Roger Malina. Actuellement, la société est connue sous le nom de Leonardo/ISAST car elle abrite la revue *Leonardo*, créé par l'astronome et artiste cinétique Frank Malina, publié par le MIT Press depuis 1968.

Mon investissement dans la communauté AST a plus formellement débuté après la soutenance de ma thèse et du fait de mon rôle de responsable de la licence en Art et Animation Numérique (LAD) au Tecnológico de Monterrey à Toluca. La découverte des activités menée autour de *Leonardo*, notamment de la collection au MIT Press¹⁷⁵, m'a permis de constituer une bibliothèque et un index de ressources et références pour les étudiants et collègues enseignants. Par la suite, j'ai pu rencontrer les membres de la communauté et organiser des manifestations scientifiques sur le sujet.

Au fil des années, l'AST s'est aussi intéressé à la culture, à l'éducation et aux sciences humaines en général. L'objectif a toujours été de favoriser les projets interdisciplinaires et

¹⁷⁵ La collection dispose de 70 ouvrages, publiés depuis 1993. Catalogue disponible en ligne : <https://mitpress.mit.edu/books/series/leonardo>

de documenter les pratiques des créateurs. Le modèle AST a ensuite inspiré d'autres programmes tel que le mouvement STEAM¹⁷⁶ (« *Science, technology, engineering, arts and mathematics* »), qui promeut un esprit critique à l'égard des technologies et de l'innovation dès le plus jeune âge.

Un exemple de parcours qui s'inscrit pour moi parfaitement dans la ligne des AST est celui du philosophe Bruno Latour, qui combine *science studies*, anthropologie et science politique. Dans son récent projet EME (« Enquête sur les Modes d'Existence »), Latour a développé un programme ambitieux sur la base d'une étude d'anthropologie philosophique et en mobilisant une grande variété de disciplines. Pour cela, Latour a publié un ouvrage papier (Latour 2012), mais il a également conduit des ateliers internationaux avec l'équipe du projet et mis en place une plateforme Web¹⁷⁷ pour l'enrichissement de l'ouvrage en termes de débats, discussion et clarifications des concepts. La forme dans laquelle il a restitué le bilan du projet, un ERC Advanced Grant, nous intéresse particulièrement. Comme il l'avait précédemment fait avec son exposition « Iconoclash »¹⁷⁸ (Latour 2002), Latour a monté l'exposition « Reset Modernity! » avec son équipe en 2016 au ZKM (« Center for Art and Media ») à Karlsruhe.

Cette démarche me paraît exemplaire au sens où l'exposition a réuni une grande variété d'œuvres d'art combinant science et technologie dans un parcours d'« expérimentation de pensée » conçu comme un instrument scientifique. D'un point de vue général, proposer cette curation dans un musée avait pour fonction d'inviter un public non-expert à s'interroger sur les problématiques de l'étude EME et, inversement, à faire découvrir au public expert une autre vision du problème. Dans la mesure où il s'agissait d'une exposition, le public était libre d'adopter son propre chemin et de générer sa propre interprétation. Au sens large, ce projet a renforcé d'autres groupes pédagogiques comme le SPEAP¹⁷⁹ à Sciences Po (« Programme d'expérimentation en arts

¹⁷⁶ Initié par l'éducatrice américaine Georgette Yakman et décrit dans ce document de travail en 2008 : https://www.academia.edu/8113795/STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education

¹⁷⁷ <http://modesofexistence.org/>

¹⁷⁸ À cette occasion, il interroge des images provenant de l'art contemporain, de la religion et de la science, toutes basées sur des instruments et instructions qui les rendent questionnables et non-objectives. En 2005, Latour a collaboré avec Peter Weibel dans une nouvelle exposition « Making Things Public : Atmospheres of Democracy », celle-ci davantage orienté vers la crise de représentation en sciences politiques.

¹⁷⁹ <http://blogs.sciences-po.fr/speap/>

et politique »). J'ai récemment été invité par l'artiste-chercheur Andrés Burbano¹⁸⁰ et l'artiste-scientifique Karen Holmberg¹⁸¹ à assister à l'une de ces séances. Il est très encourageant de constater la motivation des étudiants issus de milieux et disciplines variés à comprendre les problèmes naturels dans leur complexité socio-politico-scientifique. C'est une voie que j'aimerais suivre dans ma propre carrière.

Ces sujets de recherche sont déjà présents au sein de groupes auxquels je participe et dans lesquels je compte m'investir de manière plus conséquente. Par exemple, au sein de l'EUR ArTeC¹⁸², dont je suis membre du Conseil exécutif depuis 2018, les activités scientifiques et éducatives gravitent autour de la construction de projets où la création est comprise comme un acte de recherche, articulant technologies numériques et médiations humaines. D'autres projets comme « Pour une urbanité numérique du droit à la ville » porté par l'Établissement public territorial (EPT) Plaine Commune, a été lauréat de l'appel à projets sur les TIGA (« Territoires d'innovation de grande ambition ») en 2018 et joint ses efforts à ceux du CNIS (« Centre numérique d'innovation social ») de Paris 8, récemment créé, en partenariat avec la société ENEDIS. Dirigé par Chloé Lemeunier, le projet est stratégiquement basé à proximité du Campus Condorcet¹⁸³ à Aubervilliers.

Mon approche des relations entre SIC et AST s'élargit par conséquent : de l'esthétisation de l'information vers une archéologie des médias. Sur le premier aspect, l'esthétisation de l'information regroupe les préoccupations des chercheurs en SIC sur les nouvelles formes que l'information peut revêtir. Le théoricien des médias Lev Manovich a introduit la notion d'« info-esthétique » pour faire ressortir les similarités et les différences entre la logique culturelle du monde informatisé et celle du modernisme. Si les artistes, designers, architectes et réalisateurs du modernisme ont inventé des formes appropriées à la société industrielle, quelles sont alors les nouvelles formes appropriées à la société de l'information ? (Manovich & Reyes 2014). Sur le deuxième aspect, j'ai entamé des dialogues disciplinaires avec l'archéologie des médias à partir d'une méthode exploratoire et de terrain portant sur les archives, les documents et les instruments et en

¹⁸⁰ Andrés Burbano est docteur en Media Arts and Technology, University of California Santa Barbara. Il est actuellement Associate Professor au Department of Design at Universidad de los Andes, Colombia.

¹⁸¹ Karen Holmberg est docteure en Anthropologie et archéologie, Columbia University. Elle est actuellement Visiting Assistant Professor of Environmental Science, New York University.

¹⁸² <http://eur-artec.fr/>

¹⁸³ <https://www.campus-condorcet.fr/>

organisant des rencontres avec des acteurs pionniers de l'innovation technique, mais oubliés, ignorés ou pas encore suffisamment connus.

Pour mentionner un exemple spécifique, avec Andrés Burbano nous menons une enquête sur les échanges intellectuels avant l'apparition d'Internet. Un premier cas étudié est celui des liens et influences d'Enrique Freymann, ancien directeur de la maison d'édition Hermann, qui a été le responsable de la publication des textes clés en mathématiques et en sciences de l'information et de la communication, dont *Cybernétique* (1948) de Norbert Wiener. Pour anticiper un peu sur les résultats de nos recherches, on peut signaler que le parcours de Freymann commence au Mexique et qu'on y repère, dès le début du XXe siècle donc, des relations entre les arts, les sciences et les humanités, dont témoigne son amitié avec les mathématiciens André Weil, Henri Poincaré et Nicolas Bourbaki, mais aussi avec le peintre Diego Rivera. Ce chantier de recherche reste encore à délimiter, mais il me semble qu'une étude des racines des SIC (de Wiener à de Certeau, en passant par Lévi-Strauss et Simondon) ayant comme point d'entrée les relations entre les sciences et les arts pourrait apporter des éclairages et des critiques intéressantes, comme le suggère des ouvrages tels que *The Software Arts* (Sack 2019) et *What is Media Archaeology?* (Parikka 2014).

Ce dernier jalon me semble essentiel pour réfléchir sur la question de la préservation et de l'accès aux médias. De manière similaire aux passionnés des jeux vidéo anciens, qui emploient actuellement des émulateurs des consoles dépassés, il est probable que les nouvelles générations de chercheurs en SIC, intéressés par étudier comment le Web fonctionnait aux premières décennies du XXIème siècle, dépendront des simulateurs et des archives numériques de nos médias actuels. À ce sujet, je pense que nous sommes à un moment clé où nous devons documenter nos traces idéologiques et nos régimes de signification en pensant aux étudiants du futur.

Conclusion générale

La manière dont j'ai structuré ce mémoire m'a permis de retracer mes contributions et apprentissages d'un point de vue chronologique et thématique. À manière de conclusion, je propose de synthétiser mon parcours scientifique en trois axes de recherche principaux qui m'aideront à définir également mon programme intellectuel et les projets à venir.

Axe 01 « Culture visuelle et représentation graphique de l'information »

Dans mes travaux je propose une approche inspirée de la recherche sur les systèmes hypermédias orientée vers les différentes configurations visuelles informatisées. Je m'intéresse à la diversité des méthodes et d'outils forgés autour de la représentation graphique et de la culture visuelle en utilisant les instruments théorico-empiriques des sciences de l'information et de la communication. Ces notions sont présentes aussi bien en SHS (histoire de l'art, arts plastiques, design graphique, *media studies*, sémiotique, archéologie des médias) qu'en sciences, techniques et technologies (informatique, *data science*, imagerie scientifique). Au travers de mes recherches je m'interroge sur la manière dont les outils employés pour la *représentation* imprègnent des propos communicatifs (conatifs, expressifs, phatiques) et établissent un modèle de dialogue entre les acteurs (un modèle de codage/encodage, embrayage/débrayage). À l'heure actuelle, où les configurations visuelles existent de plus en plus à l'écran, je m'intéresse à ces « mises en représentation » médiées par les technologies d'information et communication. En outre, l'optique *hypermédia* me permet de repérer les formes d'articulation entre les composants d'une TIC : dès l'architecture des systèmes à leur distribution et évaluation d'usages. Ainsi, je porte un intérêt sur les processus liés à la description, l'extraction, la classification et la visualisation d'informations visuelles (provenant de corpus, collections et archives d'images), mais aussi à leur exploration et

usage en tant qu'image elle-même (projetée, imprimée, interactive, c'est-à-dire comme « image-interface »).

Axe 02 « Sémiotique du numérique et des interfaces graphiques »

Je considère que le binôme *numérique et sémiotique* peut s'associer directement à celui de *information et communication*. D'un côté nous parlons de quantifications, tandis que de l'autre côté on soulève les interprétations et les valeurs. À travers une exploration de l'informatique, que ce soit historique et contemporaine, matérielle et conceptuelle, on voit que les deux traditions sont liées étroitement. Pour rapprocher les deux aspects, le numérique peut être conçu comme un « mode d'existence » (au sens de Gilbert Simondon et en relation à la pensée de Jacques Fontanille, Pierre Lévy et Bruno Latour). Au-delà son statut traditionnel de technologie, les média informatisés deviennent des virtualités dont les manifestations à l'écran se trouvent à mi-chemin entre un univers numérique prédéfini et les performances d'un utilisateur (ou visiteur, explorateur). Dans cet axe je propose un schéma sémiotique appliqué à l'expression des images numériques, autrement dit à la matérialité et substances de leurs composants techniques. L'objectif du modèle est de servir à l'analyse et à la conception des représentations graphiques numérisées. À cet effet, la tradition sémiotique d'inspiration structuraliste offre plusieurs méthodologies pour distinguer les objets et leurs articulations (catégories, attributs, valeurs, traits distinctifs). De plus, à partir des postulats sur les plans d'immanence, on peut bien adapter le parcours génératif de l'expression aux instruments numériques et adopter une vue micro ou macro des phénomènes et expériences du sens. Mais afin de compléter et d'évaluer leur cohérence (ou incohérence) iconique, indexicale, symbolique, ces configurations techniques doivent être mises en situation d'usage. À ce propos, la méthode structuraliste s'amplifie par la prise en considération de la sémiotique expérimentale (sémiotique cognitive, perception, ergonomie, tests utilisateurs). Le type donc de « sémiotique du numérique » que j'évoque provient surtout des représentations à l'écran, mais doit se développer avec le questionnement des niveaux profonds (algorithmes, langages de programmation) et de surface (Internet des objets, socio-politique et économies des logiciels).

Axe 03 « Relations interdisciplinaires entre SIC, informatique, sciences, arts et SHS »

Cet axe se dessine à partir de mon investissement dans différentes communautés scientifiques, nationales et internationales, ayant comme point de départ le média art. Je m'intéresse à la manière dont les SIC peuvent expliquer les phénomènes de communication, de représentation et de médiation présents dans les arts, les sciences et les technologies (AST). Entre autres, je pense aux rapports entre artistes et ingénieurs ; à la documentation et à l'archivage des manuels, prototypes et objets techniques ; à la valorisation et diffusion des projets interdisciplinaires ; à la formation et conscientisation pour co-crée dans des nouveaux environnements (hybrides et électroniques). Plus récemment, j'ai commencé à parler de ASTH où « H » désigne l'apport des sciences humaines à ce complexe disciplinaire. En effet, on voit que la philosophie, l'anthropologie, la sociologie et la politique enrichissent l'analyse critique des nouvelles productions médiatiques. Lorsque la production d'un objet technique est conduite par les objectifs d'un programme artistique ou humanistique, il est intéressant de repérer les comportements inattendus du système (par exemple, je pense à la polysémie des interprétations ou au caractère proto-iconique des fonctions émergentes qui ne sont pas encore stabilisées et partagées par une communauté) ou la transformation de l'objet en terrain d'expérience qui permet d'améliorer le processus de création interdisciplinaire.

Résumé d'apports personnels

Apport Personnel	Approche	Travaux en relation
Une approche inspirée de la recherche sur les systèmes hypermédias orientée vers les différentes configurations visuelles informatisées	Analytique et créative	<i>Media studies</i> (McLuhan, Eco, Mattelart) et études visuelles (Mitchell) basées sur la communication de masse, sémiotique visuelle (Groupe μ), sémiotique picturale (Sonesson), hypertextes et hypermédias (Balpe, Bernstein, Landow, Saleh)
Considération de la manière dont les outils employés pour la <i>représentation</i> imprègnent des propos communicatifs (conatifs, expressifs, phatiques) et établissent un modèle de dialogue entre les acteurs (un modèle de codage/encodage, embrayage/débrayage)	Analytique	Théorie de la communication (Jakobson), théorie de l'énonciation (Benveniste), <i>software studies</i> (Sack, Galloway), littérature numérique (Balpe, Bootz)
Un schéma sémiotique appliqué à l'expression des images numériques, autrement dit à la matérialité et substances de leurs composants techniques. Vers une « sémiotique numérique ».	Analytique et créative	Sémiotique structurale (Greimas, Fontanille), <i>visual computing</i> (traitement des images, infographie, vision par ordinateur)
Des méthodes SIC pour expliquer les phénomènes de communication, de représentation et de médiation présents dans les arts, les sciences et les technologies	Analytique et créative	Archéologie des médias (Parikka, Hutamo), cybernétique (Wiener), art numérique (Sommerer, Grau, Montfort)
Production d'objets techniques conduite par les objectifs d'un programme artistique ou humanistique	Créative	<i>Cultural analytics</i> (Manovich, Anderson), humanités numériques (Drucker), design spéculatif (Dunne & Raby), écriture multimédia (Bachimont, Ghitalla)

Tableau 1. Résumé d'apports personnels en relation à d'autres références en sciences de l'information et de la communication

Références bibliographiques

- Anderson, Steve. (2018). *Technologies of vision: The war between data and images*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Baboni-Schilingi, Anne-Gaëlle (2003). « Prière de toucher : analyse de l'interface, fondement d'une esthétique de l'interactivité ». *H2PTM'03*. Paris : Hermès. pp. 143 – 152.
- Bachimont, Bruno (2004). *Arts et sciences du numérique : Ingénierie des connaissances et critique de la raison computationnelle*. Habilitation à diriger des recherches. Université de Technologie de Compiègne.
- Balpe, Jean-Pierre, Alain Lelu, Fabrice Papy & Imad Saleh (1996). *Techniques avancées pour l'hypertexte*. Paris : Hermès.
- Balpe, Jean-Pierre (2000). *Contextes de l'art numérique*. Paris : Hermès.
- Barboza, Pierre & Jean-Louis Weissberg (2006). *L'image actée: Scénarisations numériques, parcours du séminaire*. Paris : L'Harmattan.
- Barr, Alan (1981). « Superquadrics and angle-preserving transformations », in *IEEE Computer graphics and Applications*. Vol. 1, No. 1, pp. 11-23.
- Barthes, Roland (1985). *L'aventure sémiologique*. Paris : Seuil.
- Bationo-Tillon, Anne & Francesca Cozzolino (2017). « En quête de temps. Quand un dispositif artistique interactif convoque des expériences inédites du temps », in *H2PTM 2017*. Paris : Hermès. pp.168-186.
- Benveniste, Emile (1970). « L'appareil formel de l'énonciation », in *Langages*. Année 5, No. 17. Paris : Larousse.
- Berry, David M. (ed.) (2012). *Understanding digital humanities*. Londres : Palgrave Macmillan.
- Beyaert-Geslin, Anne (2012). *Sémiotique du design*. Paris : PUF.
- Beyaert-Geslin, Anne (2018). *Sémiotique du portrait*. Louvain-la-Neuve : de Boeck.
- Bolter, Jay & Richard Grusin (2000). *Remediation: Understanding new media*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Bootz, Philippe (2006). Littérature numérique : les basiques. Leonardo/OLATS. En ligne : <https://www.olats.org/livresetudes/basiques/litteraturenumerique/biographiePhBootz.php>
- Bouchardon, Serge (2009). *Littérature numérique: le récit interactif*. Paris : Hermès.

- Boutaud, Jean-Jacques & Eliseo Verón (2007) *Sémiotique ouverte: itinéraires sémiotiques en communication*. Paris : Lavoisier.
- Bundgaard, Peer (1996). « Forme, force et figure », in *Puissance du Baroque*. Paris : Galilée. pp. 163-180.
- Bureau, Annick (2003). « Pour une typologie des interfaces artistiques », in Poissant, Louise (ed.) *Interfaces et sensorialité*. Montréal : PUQ. pp. 19-36.
- Cardon, Dominique. « Regarder les données », *Multitudes*. Vol. 49, no. 2, pp. 138-142.
- Castells, Manuel (1996). *The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture Vol. I*. Oxford : Blackwell.
- Chabert, Ghislaine (2012). « Les espaces de l'écran », in *MEI (Médiation et Information)*. No. 34. Paris : L'Harmattan.
- Cellard, Loup & E. Reyes (2016). « Mapping transparency issues in design and technology through digital methods: Wikipedia Case Study ». *Interface Politics conference*. Barcelone, avril 27-29.
- De Certeau, Michel (1980). *L'invention du quotidien, I : Art de faire*. Paris : Gallimard.
- Decortis, Françoise, Anne Bationo-Tillon & Lucie Cuvelier (2016). « Penser et concevoir pour le développement du sujet tout au long de la vie : de l'enfant dans sa vie quotidienne à l'adulte en situation de travail », in *Activités*, 13-2. En ligne : <https://journals.openedition.org/activites/2909>
- Dorfman, Ariel & Armand Mattelart (1978). *Para leer al pato Donald*. Buenos Aires : Siglo XXI.
- Drucker, Johanna (2009). *SpecLab: digital aesthetics and projects in speculative computing*. Chicago : University of Chicago Press.
- Drucker, Johanna (2014). *Graphesis : visual forms of knowledge production*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Dunne, Anthony & Fiona Raby (2013). *Speculative everything: design, fiction, and social dreaming*. Cambridge, MA : MIT press.
- Eco, Umberto (1965). *Apocalittici e integrati*. Milan : Bompiani.
- Eco, Umberto (1968). *La struttura assente : La ricerca semiotica e il metodo strutturale*. Milan : Bompiani.
- Eco, Umberto (1992). *La production des signes*. Paris : Poche-biblio-essais.
- Fontanille, Jacques (2008). *Pratiques sémiotiques*. Paris : PUF.
- Fontanille, Jacques (2018). « Remédiation et praxis énonciative », in *INTERIN*. V.23, No. 1. Paraná : Université Tuiuti (Brésil). pp. 8–25.
- Flichy, Patrice (2003). *L'innovation technique: récents développements en sciences sociales. Vers une nouvelle théorie de l'innovation*. Paris : La découverte.
- Floch, Jean-Marie (1995). *Identités visuelles*. Paris: PUF.
- Fuller, Matthew (2008). *Software studies: a lexicon*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Galloway, Alexander (2012). *The interface effect*. Cambridge, UK : Polity.

- Gervereau, Laurent (1997). *Voir, comprendre, analyser les images*. Paris : La découverte.
- Ghitalla, Franck (1999). « NTIC et nouvelles formes d'écriture », in *Communication et langages*, 119, pp. 91-105. En ligne : <https://doi.org/10.3406/colan.1999.2913>
- Goodman, Nelson (1968). *Languages of Art: An Approach to a Theory of Symbols*. Indianapolis : Bobbs-Merrill.
- Gombrich, Ernst (1979). *The sense of order : a study in the psychology of decorative art*. Oxford : Phaidon.
- Greimas, Algirdas & Joseph Courtés (1979). *Sémiotique : Dictionnaire raisonné de la théorie du langage*. Paris : Hachette.
- Groupe μ (1992). *Traité du signe visuel*. Paris : Seuil.
- Groys, Boris (2008). *Art Power*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Halter, G., Ballester Ripoll, R., Flueckiger, B., & Pajarola, R. (2019). VIAN: A Visual Annotation Tool for Film Analysis. *Computer Graphics Forum*, 38(3). pp. 119–129.
- Hjelmslev, Louis (1968). *Prolégomènes à une théorie du langage*. Paris : Minuit.
- Ibanez-Bueno, Jacques, Ghislaine Chabert, Alain Lamboux-Durand & Nadine Wanono (eds.) (2017). *Applying visual methods to digital communication*. Tenerife : Cuadernos Artesanos de Comunicación.
- Ihadjadène, Madjid, Alexandra Saemmer & Claude Baltz (2015). *Culture informationnelle: vers une propédeutique du numérique*. Paris : Hermann.
- Jakobson, Roman (1963). *Essais de linguistique générale*. Paris : Minuit.
- Jeanneret, Yves, Annette Beguin, Dominique Cotte, Sarah Labelle, Valérie Perrier, Philippe Quinton & Emmanuël Souchier (2003) « Formes observables, représentations et appropriation du texte de réseau », in Souchier, E. (et al) (ed.). *Lire, écrire, récrire : Objets, signes et pratiques des médias informatisés*. Paris : Éditions de la BPI.
- Jeanneret, Yves & Emmanuël Souchier (2005). « L'énonciation éditoriale dans les écrits d'écran ». In: *Communication et langages*, 145. pp. 3-15. DOI : <https://doi.org/10.3406/colan.2005.3351>
- Jeanneret, Yves. (2014). *Critique de la trivialité. Les médiations de la communication, enjeu de pouvoir*. Paris : Éditions Non Standard.
- Latour, Bruno (2002). « What is Iconoclasm? or Is there a world beyond the image wars ? », in Weibel, Peter & Bruno Latour (eds.) *Iconoclasm, Beyond the Image-Wars in Science, Religion and Art*. ZKM & MIT Press, pp. 14-37.
- Latour, Bruno (2005). *Reassembling The Social: An Introduction To Actor-Network Theory*. Oxford : Oxford University Press.
- Latour, Bruno (2012). *Enquête sur les modes d'existence : une anthropologie des modernes*. Paris : La Découverte.
- Leleu-Merviel, Sylvie (2002). « De la navigation à la scénarisation. Un grand pas vers la numérisation du récit », in *Les Cahiers du numérique*, Vol. 3, No. 3, pp. 97-120.
- Leleu-Merviel, Sylvie (ed) (2008). *Objectiver l'humain ? Volume 1. Qualification, quantification*. Paris : Hermès.

- Lévy, Pierre (1992). *De la programmation considérée comme un des Beaux-Arts*. Paris : La Découverte.
- Lévy, Pierre (1994). *L'intelligence collective : Pour une anthropologie du cyberspace*. Paris : La Découverte.
- Lévy, Pierre (1995). *Qu'est-ce que le virtuel ?* Paris : La Découverte.
- Manovich, Lev (2001). *The language of new media*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Manovich, Lev (2011). « Media Visualization: Visual Techniques for Exploring Large Media Collections ». En ligne : <http://manovich.net/index.php/projects/media-visualization-visual-techniques-for-exploring-large-media-collections>
- Manovich, Lev & E. Reyes (2015). « Info-aesthetics », in Veyrat, M. (ed.) *100 Notions pour l'art numérique*. Paris : Les Editions de l'Immatériel. pp. 146-148.
- Marchetti, Luca & Emanuele Quinz (2013). *Les Basiques : Le Design d'interaction*. Paris : OLATS.
En ligne : <https://www.olats.org/livresetudes/basiques/designinteraction/basiquesDI.php>
- Mattelart, Armand (1996). *L'invention de la communication*. Paris : La Découverte.
- McLuhan, Marshall (1964). *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York : McGraw Hill.
- Merleau-Ponty, Maurice (1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris : Gallimard.
- Monmarché, Nicolas, Mohamed Slimane, & Gilles Venturini (2003). "Fourmis artistiques ou l'art artificiel pictural et musical." *H2PTM'03*. Paris : Hermès. pp.109-118.
- Moutat, Audrey (2015). « L'art numérique : quand la médiation devient remédiation ». *Congrès de l'AFS : Association Française de Sémiotique*. Juillet 1-4. Luxembourg.
- Negroponte, Nicholas (1996). *Being digital*. New York : Vintage.
- Parikka, Jussi (2012). *What is media archaeology?* Cambridge, UK : Polity.
- Piaget, Jean (1977). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant..* Paris: Delachaux & Niestlé.
- Postman, Neil (1992). *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology*. New York : Vintage.
- Rabardel, Pierre (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.
- Rancière, Jacques (2000). *Le Partage du sensible*. Paris : La Fabrique.
- Reyes, E. (2007). *L'objet technique hypermédia : repenser la création de contenu éducatif sur le Web*. Thèse de doctorat en Sciences de l'information et de la communication, Université Paris 8.
- Reyes, E. (2008). « Hipercine: interrelaciones mediáticas entre el cine y los hipermedios ». *4eme. Colloque international d'analyse cinématographique*. Tecnológico de Monterrey Campus Toluca. Octobre 22-24. Toluca, Mexique.
- Reyes E., Genesaret Miranda, Jessai Maya, Mariano Romero, Luis Cesar Osorio, Alejandro Derbez, Gustavo Torres, Isaac Rudomin & Daniel Rivera (2011). « Of Bikes and Virtual Worlds ». *International Conference on Cyberworlds*. Calgary, Canada, October 4-6.
- Reyes, E. (2014). « Introducing digital humanities through the analysis of cultural productions ». *Digital Humanities 2014*. Juillet 7-12. Laussane, Suisse.

- Reyes, E. (2015). « Design d'interfaces en contexte : une approche organogénétique ». *L'organogénèse : pour un nouveau paradigme de recherche en art et design*. Octobre 15-16. ENSAD, Paris.
- Reyes, E. & Nasreddine Bouhaï (eds.) (2017) *Designing Interactive Hypermedia Systems*. Londres : Wiley-ISTE.
- Reyes, E. (2017). *The image-interface : graphical supports for visual information*. Londres : Wiley-ISTE.
- Reyes, E. (2019). « Sémiotique, structure et médias numériques », in *Langages*. Paris : Armand Colin. pp. 119-135.
- Rose, Gillian (2006). *Visual methodologies: An introduction to researching with visual materials*. Londres : Sage.
- Rouet, Jean-François, Andrew Dillon, Jarmo Levonen & Rand Spiro (eds.) (1996) *Hypertext and cognition*. New York : Routledge.
- Sack, Warren. (2019). *The Software Arts*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Saemmer, Alexandra & Nolwenn Tréhondart (2017). *Livres d'art numériques : de la conception à la réception*. Paris : Hermann.
- Saleh, I. (ed) (2004). *Les Hypermédias : conception et réalisation*. Paris : Hermès Lavoisier.
- Saleh, I., Bouhai, N. & H. Hachour (2014). *Les frontières numériques*. Paris : L'Harmattan.
- Schreibman, Susan, Ray Siemens & John Unsworth (eds.) (2008). *A companion to digital humanities*. New York : John Wiley & Sons.
- Shannon, Claude (1948). « A mathematical theory of communication ». *Bell System Technical Journal*, 27.3, pp. 379-423.
- Simondon, Gilbert., (2010). *Communication et information : cours et conférences*. Chatou : Les éditions de la transparence.
- Sloterdijk, Peter (2002-2010). *Sphères I-III*. Paris : Pauvert.
- Souchier, Emmanuël, Yves Jeanneret & Joëlle Le Marec (eds.) (2003) *Lire, écrire, récrire : objets, signes et pratiques des médias informatisés*. Paris : Éditions de la BPI.
- Snow, Charles P. (1993). *The two cultures*. Cambridge, UK : Cambridge University Press.
- Sonesson, Göran (1994). « Les rondeurs secrètes de la ligne droite », in *Nouveaux Actes Sémiotiques*. No. 34-35-36. Limoges : PULIM.
- Sonesson, Göran (2012). « Translation as a double act of communication ». 11th World Congress of Semiotics of IASS. Octobre 9-12, 2012. Nanjing, Chine.
- Stockinger, Peter (2005). *Les sites web : conception, description et évaluation*. Paris : Hermès.
- Terzidis, Kostas (2009). *Algorithms for Visual Design Using the Processing Language*. Indianapolis : Wiley.
- Wardrip-Fruin, Noah (2009). *Expressive Processing*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Weissberg, Jean-Louis (2000). *Présences à distance: Déplacement virtuel et réseaux numériques*. Paris : L'Harmattan.

- Wiener, Norbert (1948). *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Paris : Hermann.
- Zreik, Khaldoun & E. Reyes (2008). *Emerging Forms of Digital Art (Proceedings of the 2nd Computer Art Congress)*. Paris : Europia.

Indexe des personnes

Liste alphabétique non-exhaustive de collègues collaborateurs mentionnés dans ce volume.

Yves **Abrioux**, Professeur émérite (CNU 11), Université Paris 8.

Juan **Alonso**, Maître de conférences (CNU 7), Université Paris Descartes.

Ghislaine **Azémard**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.

Jean-Pierre **Balpe**, Professeur émérite (CNU 71), Université Paris 8.

Claude **Baltz**, Professeur émérite (CNU 71), Université Paris 8.

Pierre **Barboza** a été Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.

Clarisse **Bardiot**, maître de conférences à l'Université de Valenciennes (CNU 18) et Research fellow à l'université du Texas à Dallas (USA).

Nicolas **Batteur**, PAST, Université Paris 13, et fondateur de l'entreprise multimédia AMJ.

Anne **Bationo-Tillon**, chercheure en ergonomie HDR, Université Paris 8.

Roger **Bautier**, Professeur émérite (CNU 71), Université Paris 13.

Maurice **Benayoun**, Professeur d'art numérique, City University of Hong Kong.

Mark **Bernstein** est pionnier des hypertextes et fondateur de la maison d'édition Eastgate Systems à Boston, Etats-Unis.

Benoît **Berthou**, Maître de conférence (CNU 71) et Vice-Président relations avec le monde économique, Université Paris 13.

Denis **Bertrand**, Professeur des universités (CNU 9), Université Paris 8, ancien directeur de l'Association française de sémiotique.

Anne **Beyaert-Geslin**, Professeur des universités (CNU 71), Université Bordeaux-Montaigne.

Samuel **Bianchini**, maître de conférences HDR en Arts et Sciences de l'art, École nationale supérieure des Arts Décoratifs, Paris.

Guy **Bilisko** a été enseignant contractuel et co-directeur du Master 1 DIMI, Université Paris 13.

Jean-Louis **Boissier**, Professeur émérite (CNU 18), Université Paris 8.

Philippe **Bootz**, Maître de conférences HDR (CNU 71), Université Paris 8.

Jean-François **Bordron**, Professeur émérite (CNU 7), Université de Limoges.

Serge **Bouchardon**, Professeur des universités (CNU 71), Université de Technologie de Compiègne.

Nasredinne **Bouhaï**, Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

Pierre **Boulanger**, Professeur en computer graphics, Université de Calgary, Canada.

- Philippe **Bouquillion**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 13.
- Martine **Bour** a été Ingénieur de recherche, Ministère de la Culture.
- Carol-Ann **Braun**, artiste, designer et chef de projets multimédia. Elle est fondatrice de l'Association Concert-Urbain.
- Vincent **Bullich**, Maître de conférence (CNU 71), Université Grenoble Alpes.
- Andrés **Burbano**, docteur en Media Arts and Technology, University of California Santa Barbara. Il est actuellement Associate Professor au Department of Design at Universidad de los Andes, Colombia.
- Ron **Burnett** était Président du Emily Carr Institute, Canada.
- Bernard **Caillaud** était artiste numérique, décédé en 2004.
- Dominique **Carré**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 13.
- Pierre **Cassou-Noguès**, Professeur des universités (CNU 17), Université Paris 8.
- Loup **Cellard**, Doctorant à l'University of Warwick, UK, sous la direction de Nathaniel Tkacz & Noortje Marres, depuis 2016.
- Ghislaine **Chabert**, Maître de conférences HDR (CNU 71), Université Savoie Mont Blanc.
- Pierre **Châtel-Innocenti** était Ingénieur de recherche, Université Paris 8.
- Sophie **Chauvin**, Maître de conférences (CNU 71), Université Lille 3.
- Chu-Yin **Chen**, Professeur des universités (CNU 18), Université Paris 8.
- Yves **Citton**, Professeur des universités (CNU 17), Université Paris 8.
- Jean **Clément** a été Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.
- Joëlle **Cohen**, formatrice en communication interculturelle médiée par les interfaces Web depuis 20 ans, enseignante dans plusieurs établissements à Paris.
- Hernani **Correia**, artiste plasticien et enseignant, Université Paris 13.
- Jean-Marie **Dallet**, Maître de conférences HDR (CNU 18), Université Paris 8.
- Eleanor **Dare** était enseignante en informatique à Goldsmiths, UK. Actuellement elle est directrice de programme au Royal College of Art, UK.
- Bernard **Darras**, Professeur des universités (CNU 18), Université Paris 1.
- Ivan **Darrault-Harris**, Professeur émérite (CNU 7), Université de Limoges.
- Marie **De Quatrebarbes**, ancienne élève de la formation DIMI et professionnelle du design d'interface.
- Orélie **Desfriches-Doria**, Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.
- Victor **Díaz**, chercheur et développeur créatif au Medialab Prado, Madrid.
- Maria Giulia **Dondero**, chercheuse qualifiée du Fonds de la Recherche Scientifique-FNRS et travaille à l'Université de Liège.
- Jeremy **Douglass**, Assistant Professor en anglais, University of California Santa Barbara.
- Bernadette **Duffrène**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.
- Anne-Marie **Duguet**, Professeur émérite (CNU 18), Université Paris 1.
- Amaia **Errecart**, Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.
- Verónica **Estay**, enseignante à Sciences Po et chercheuse associée à Paris 8.

- Barbara **Flueckiger**, Professeur au Département de Film Studies, University of Zurich, Suisse.
- Jacques **Fontanille**, Professeur émérite (CNU 7), Université de Limoges.
- Igor **Galligo**, chercheur en esthétique à l'Institut de Recherche et d'Innovation du Centre Pompidou.
- Paul **Girard**, ingénieur de recherche spécialisé dans l'usage des technologies de l'information en Sciences Humaines et Sociales (SHS), Sciences Po.
- Karine **Grandpierre** est Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.
- Arnaud **Grosjean** était alors directeur technique du studio The Vibrant Project et actuellement est développeur et chef des projets à Montréal, Canada.
- Daniele **Guido** était designer graphique au médialab, Sciences Po. Il est actuellement est développeur de projets au Luxembourg.
- Hakim **Hachour**, Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.
- Xavier **Hautbois**, Maître de conférences en musicologie des XXe et XXIe siècles (CNU 18), IUT de Vélizy, depuis 2003.
- Anne **Hénault**, Professeur émérite (CNU 9), IUFM Paris.
- Karen **Holmberg**, docteure en Anthropologie et archéologie, Columbia University. Elle est actuellement Visiting Assistant Professor of Environmental Science, New York University.
- Jacques **Ibanez-Bueno**, Professeur des universités (CNU 71), Université de Savoie-Mont Blanc.
- Madjid **Ihadjadène**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.
- Waris **Janbaz** travaille actuellement dans le secteur professionnel.
- Sarah **Labelle**, Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.
- Inés **Laitano**, Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 13.
- Bruno **Latour**, Professeur émérite (CNU 19), Sciences Po.
- Gwen **Le Cor**, Professeur des universités (CNU 11), Université Paris 8.
- Christophe **Leclercq**, chercheur associé au médialab, Sciences Po.
- Bertrand **Legendre**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 13.
- Massimo **Leone**, Professeur de sémiotique culturelle et visuelle à l'Université de Turin, Italie.
- Laure **Leroy**, Maître de conférences (CNU 27 et 71), Université Paris 8.
- Anna **Lezon-Rivière**, Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.
- Alain **LioRET**, Professeur des universités (CNU 18), Université Paris 8.
- Robert K. **Logan**, professeur émérite à l'Université de Toronto, ancien collaborateur et co-auteur d'ouvrage avec Marshall McLuhan.
- François **Lozet**, chargé de cours et a été référent pédagogique au Campus La Fonderie de l'Image, Université Paris 13.
- Lev **Manovich** était en 2008 Associate professor à l'University of California San Diego. Il est actuellement Professor au Graduate Center, City University of New York.
- Leslie **Matté-Ganet**, docteure en ergonomie de l'Université Paris 8 et fondatrice de Intuitive World, entreprise de consulting d'UX/UI.
- Judith **Mayer**, enseignante, Université Paris 13.
- Bruno **Menon**, Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

Abderrazak **Mkadmi**, enseignant chercheur à l'institut supérieur de documentation, Université de la Mannouba, Tunisie.

Audrey **Moutat**, Maître de conférences (CNU 7 et 71), Université de Limoges.

Claire **Oger**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris-Est Créteil.

Fabrice **Papy**, Professeur des Universités (CNU 71), Université de Lorraine.

Emmanuel **Paris**, Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.

Sophie **Pène**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 5.

Christine **Poitevin** a été Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

Pierre **Quettier** a été Maître de conférences HDR (CNU 71), Université Paris 8.

Pierre **Rabardel**, Professeur émérite de psychologie et d'ergonomie, Université Paris 8.

Alain **Raymond** a été enseignant, Université Paris 13.

Arnaud **Regnauld**, Professeur des universités (CNU 11), Université Paris 8.

Djeff **Regotazz**, actuellement artiste numérique.

Matthieu **Renault**, Maître de conférences (CNU 17), Université Paris 8.

Bernhard **Rieder**, Associate Professor en New Media and Digital Culture, Université d'Amsterdam.

Isaac **Rudomin**, Senior Researcher, Centre de super-computation de Barcelone, Espagne.

Warren **Sack**, Professeur de cinéma et médias numériques, University of California Santa Cruz.

Alexandra **Saemmer**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.

Imad **Saleh**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.

François **Sebbah**, Professeur des universités CNU 11), Université Paris 10 Nanterre.

Aude **Seurrat**, Maître de conférence HDR (CNU 71), Université Paris 13.

Marta **Severo**, Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 10 Nanterre.

Edward **Shanken**, Associate Professor en Digital Arts/New Media, University of California Santa Cruz.

Christa **Sommerer**, Professeur et responsable du département « Cultures des interfaces » à l'Université d'Art et Design de Linz, Autriche. Avec Laurent **Mignonneau**, leurs travaux sont considérés comme pionniers de l'art interactif.

Göran **Sonesson**, Professeur émérite de sémiotique, ex-directeur du Center for Cognitive Semiotics (CCS), Lund University, Suède.

Andrea **Sosa**, enseignante titulaire en arts et design à l'Université de La Plata, Argentine. Elle est aussi responsable de relations internationales de la même université et doctorante en SIC sous la direction d'Imad Saleh et moi-même.

Bernard **Stiegler**, philosophe, directeur de l'Institut de Recherche et d'Innovation du Centre Pompidou.

Peter **Stockinger**, Professeur des universités (CNU 7), Institut national des langues et civilisations orientales (Inalco).

Samuel **Szoniecky**, Maître de conférences (CNU 71), Université Paris 8.

Kostas **Terzidis**, Associate professor, Harvard University's Graduate School of Design.

Magdalena **Thurmaine** a été Maître de conférence (CNU 71), Université Paris 13.

Nolwenn **Tréhondart**, Maître de conférences (CNU 71), Université de Lorraine.

Marc **Veyrat**, Maître de conférences (CNU 18), Université de Savoie-Mont Blanc.

Geneviève **Vidal**, Maître de conférence HDR (CNU 71), Université Paris 13.

Noah **Wardrip-Fruin**, Professor au département Computational Media, University of California Santa Cruz.

Jean-Louis **Weissberg**, Maître de conférence HDR (CNU 71), Université Paris 13.

Khaldoun **Zreik**, Professeur des universités (CNU 71), Université Paris 8.

