

## **Curriculum vitae académique détaillé**

**Emmanuel HERMELLIN**

Ingénieur de recherche simulation de systèmes complexes et intelligence artificielle  
Docteur en informatique

Office national d'études et recherches aérospatiales (ONERA)  
Centre de Palaiseau - 8, Chemin de la Hunière - BP 80100 - 91123 PALAISEAU CEDEX

<https://ehermellin.github.io>  
[emmanuel.hermellin@onera.fr](mailto:emmanuel.hermellin@onera.fr)  
[emmanuel.hermellin@pm.me](mailto:emmanuel.hermellin@pm.me)



# Table des matières

<b>1 Informations administratives</b>	<b>5</b>
<b>2 Expériences professionnelles et diplômes</b>	<b>7</b>
2.1 Expériences professionnelles . . . . .	7
2.2 Diplômes . . . . .	8
<b>3 Activités pédagogiques</b>	<b>9</b>
3.1 Département informatique, école d'ingénieurs CentraleSupélec . . . . .	9
3.2 Département informatique, école d'ingénieurs Polytech Grenoble . . . . .	10
3.3 Département informatique, Faculté des sciences, Université de Montpellier . . . . .	10
3.3.1 Attaché temporaire d'enseignement et recherche (ATER), année 2016 - 2017 . .	10
3.3.2 Moniteur (doctorant), année 2013-2016 . . . . .	11
3.4 Autres activités d'enseignement . . . . .	12
<b>4 Activités de recherche</b>	<b>13</b>
4.1 Thèse de doctorat en informatique . . . . .	13
4.2 Travaux de recherche . . . . .	14
4.2.1 Thèmes de recherche (mots clés) . . . . .	14
4.2.2 Contexte . . . . .	14
4.2.3 Problématiques abordées en thèse . . . . .	15
4.2.4 Contributions scientifiques de la thèse . . . . .	15
4.2.5 Travaux de recherche post-thèse . . . . .	16
4.2.6 Travail de recherche en post-doctorat . . . . .	17
4.3 Activités scientifiques européennes . . . . .	18
4.3.1 Participation à des groupes de travail . . . . .	18
4.3.2 Réponse à des appels à projet européens . . . . .	18
4.4 Autres responsabilités scientifiques . . . . .	19
<b>5 Activités complémentaires</b>	<b>20</b>
5.1 Valorisation scientifique . . . . .	20
5.2 Au sein du laboratoire LIRMM . . . . .	20
5.2.1 Organisation de séminaires et conférences . . . . .	20
5.2.2 Graphiste . . . . .	20
5.3 Au sein de l'Université de Montpellier . . . . .	20
5.3.1 Représentant doctorant élu aux conseils scientifique et académique . . . . .	20
5.3.2 Animateur et enseignant, association D'Clic . . . . .	20
<b>6 Publications</b>	<b>21</b>
6.1 Revue, audience internationale avec comité de rédaction . . . . .	21
6.2 Revue, audience nationale avec comité de rédaction . . . . .	21
6.3 Conférences internationales, audience internationale avec comité de sélection . . . . .	21
6.4 Conférence nationale, audience nationale avec comité de sélection . . . . .	22
6.5 Workshop international, audience internationale avec comité de sélection . . . . .	22
6.6 Workshop national, audience nationale avec comité de sélection . . . . .	22
6.7 Thèse de doctorat . . . . .	22
<b>Références</b>	<b>23</b>



# 1 Informations administratives

---

## État civil

*Nom et prénom :* HERMELLIN Emmanuel  
*Situation familiale :* Pacsé  
*Nationalité :* Française  
*Date et lieu de naissance :* 9 mai 1988 à Villeneuve Saint Georges (94)

---

## Statut professionnel

*Fonction occupée :* Ingénieur de recherche en simulation  
*Fonction supplémentaire :* Responsable de la thématique intelligence artificielle  
Responsable et coordinateur des stagiaires  
Enseignant vacataire en informatique à CentraleSupélec  
*Laboratoire :* ONERA, Office national d'études et recherches aérospatiales  
*Équipe de recherche :* Simulation, Infrastructure et Intégration de Modèles (S2IM)

---

## Statut académique

*Doctorat :* Informatique, école doctorale I2S  
Université de Montpellier  
*Section CNU :* 27 - Informatique  
*Qualification :* MCF - 2017 - 27 - 17227295145

---

## Coordonnées professionnelles

*Adresse postale :* ONERA, Office national d'études et recherches aérospatiales  
8, Chemin de la Hunière  
BP 80100 - 91123 Palaiseau CEDEX  
*Courriel :* emmanuel.hermellin@onera.fr  
*Site web :* <https://www.linkedin.com/in/emmanuel-hermellin/>

---

## Coordonnées personnelles

*Adresse postale :* 24 Avenue des Alliés  
91120 Palaiseau  
*Courriel :* emmanuel.hermellin@pm.me  
*Site web :* <https://ehermellin.github.io>  
*Téléphone :* 06 13 59 56 16

---



## 2 Expériences professionnelles et diplômes

### 2.1 Expériences professionnelles

<i>Poste actuel</i> Sept. 2019	<b>Enseignant vacataire</b> , CentraleSupélec, Gif-sur-Yvette
<i>Poste actuel</i> Avril 2019	<b>Ingénieur de recherche</b> , ONERA, Palaiseau Mise en œuvre de simulations de systèmes aérospatiaux complexes (intégration et développement de modèles en collaboration avec les différents experts métiers de l'ONERA, développement d'infrastructure de simulation générique, mise en place des scénarios et réalisation des exploitations). Recherche dans le domaine de l'intelligence artificielle et du génie logiciel.
Janv. 2019 Sept. 2018	<b>Enseignant vacataire</b> , Polytech Grenoble, Saint-Martin-d'Hères
Mars 2019 Sept. 2017	<b>Post-doctorant</b> , laboratoire informatique de Grenoble (LIG), Grenoble Recherche en système multi-agent et planification automatique. Valorisation et maturation d'un outil de planification automatique issu des travaux de recherche, transfert technologique, création d'une start-up.
Mars 2019 Déc. 2017	<b>Valorisation scientifique</b> , Com. for Lab Réalisation de matériels multimédias pour la valorisation de travaux de recherche dans la communauté scientifique.
Août 2017 Juin 2017	<b>Chercheur informaticien</b> , entreprise ITK, Clapiers R&D pour l'édition d'Outils d'Aide à la Décision (OAD) dédiés au monde agricole, développeur full stack et devops.
Mai 2017 Sept. 2016	<b>Attaché temporaire d'enseignement et recherche (ATER)</b> , département informatique de l'Université de Montpellier, Montpellier
Juin 2016 Oct. 2013	<b>Monitorat</b> , département informatique de l'Université de Montpellier, Montpellier
Août 2012 Mars 2012 (Stage)	<b>Ingénieur de recherche</b> , Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales (ONERA), Salon de Provence Réalisation d'un logiciel de rendu graphique sous GPU (raytracing, path tracing, photon mapping) en CUDA, OPTIX, C++, Perl.
Juil. 2011 Avril 2011 (Stage)	<b>Ingénieur de développement</b> , Laboratoire Univers et Particules de Montpellier (LUPM), Montpellier Réalisation d'un logiciel en Java (RISA) pour l'interprétation, le calcul et la réduction de spectres astrophysiques.

## 2.2 Diplômes

Nov. 2016	<b>Doctorat en informatique</b> , école doctorale I2S, Montpellier
Oct. 2013	Thèse effectuée au LIRMM sous la direction de Fabien MICHEL et Jacques FERBER Titre : <i>Modélisation et implémentation de simulations multi-agents sur architectures massivement parallèles</i> Rapporteurs : Alessandro RICCI (Professeur, Université de Bologne, Italie) et Vincent CHEVRIER (Professeur, Université de Lorraine, France) Examineurs : Olivier SIMONIN (Président du jury, Professeur, INSA Lyon, France) et Jean-Christophe SOULIÉ (Cadre de recherche, CIRAD Montpellier, France)
Août 2012	<b>Master Physique et Informatique</b> , Université Montpellier 2, Montpellier
Sept. 2010	
Juin 2010	<b>Master 1 Physique fondamentale</b> , Université Joseph Fourier, Grenoble
Sept. 2009	
Juin 2009	<b>Licence Physique fondamentale</b> , Université d'Avignon et des Pays du Vaucluse, Avignon
Sept. 2008	
Juin 2008	<b>Deug Maths - Informatique</b> <i>option préparation au concours Polytechnique</i> , Université d'Avignon et des Pays du Vaucluse, Avignon
Sept. 2006	
2006	<b>Bac Scientifique option sciences de l'ingénieur</b> , Lycée Jean Cocteau, Miramas



### 3 Activités pédagogiques

Cette section du dossier présente les enseignements dispensés, en tant que :

- Enseignant vacataire au département informatique de l'école d'ingénieurs CentraleSupélec ;
- Enseignant vacataire au département informatique de l'école d'ingénieurs Polytech Grenoble ;
- ATER au département informatique de la faculté des sciences de l'Université de Montpellier ;
- Moniteur au département informatique de la faculté des sciences de l'Université de Montpellier.

Elle intègre également les enseignements assurés durant mes études au sein d'une société privée de soutien scolaire et à l'Université d'Avignon et des pays du Vaucluse. Enfin une présentation du projet d'enseignement et d'intégration au sein du département informatique de l'école d'ingénieurs CentraleSupélec est proposée.

Année	Activité	Heures ETD <sup>1</sup>	Lieu d'exercice
2019 - 2020	Enseignant vacataire	48h	Département informatique, CentraleSupélec
2018 - 2019	Enseignant vacataire	40h	Département informatique, Polytech Grenoble
2016 - 2017	½ ATER	90h	Département informatique, Université de Montpellier
2013 - 2016	Moniteur (doctorant)	292h	Département informatique, Université de Montpellier
2010 - 2013	Soutien scolaire	≈ 250h	Academia
2008 - 2009	Tuteur	≈ 30h	Département sciences et lettres, Université d'Avignon

#### 3.1 Département informatique, école d'ingénieurs CentraleSupélec

Matière	Niveau	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Multi-Agent System	MSc AI, Master 2	1.5	0	15
Coding Weeks	Licence 3	2	0	3
Système, Informatique et Programmation	Licence 3	0	17	9
	Total	3.5	17	27

##### MSc AI Master 2, Multi-Agent System

*Responsable pédagogique : Wassila OUERDANE*

Cette unité d'enseignement, dispensé en anglais, introduit les systèmes multi-agents qui sont actuellement très largement utilisés, en particulier pour les applications complexes nécessitant une interaction entre plusieurs entités. En effet, les systèmes multi-agents sont particulièrement utiles pour résoudre des problèmes et concevoir des systèmes nécessitant la distribution (traitement et contrôle des données) et l'autonomie des entités (par exemple, agents négociateurs, drones, etc.). Ce cours présente à l'étudiant la notion d'agent, d'un système multi-agent et les mènera à une compréhension de ce qu'est un agent et de la façon dont ils peuvent être construits. Après cela, sera discuté la façon dont les agents peuvent communiquer et interagir pour résoudre des problèmes, et plus précisément pour prendre des décisions distribuées. Pour cela, le cours s'appuiera sur la théorie de l'argumentation, un processus de construction et d'évaluation des arguments pour résoudre les conflits. Cette unité d'enseignement consiste en 4 x 1,5h de cours, 5 x 3h de TD / TP et se conclut par un examen final.

Pour cette unité d'enseignement, j'ai encadré les TD et TP, construit et dispensé un des cours, produit en collaboration avec Wassila Ouerdane le contenu des TP et participé aux corrections des examens.

##### Licence 3, Coding Weeks

*Responsable pédagogique : Céline HUDELLOT*

Les coding weeks sont un mini bootcamp de programmation qui a pour objectif, au travers de la réalisation de projets de développement informatique, de permettre aux étudiants, de consolider les connaissances en programmation et développement d'applications informatiques d'une part et d'autre part de s'initier aux pratiques et aux méthodologies de développement informatique en groupes. Il s'agira aussi au travers de cette activité de s'initier et d'acquérir, par la pratique essentiellement les fondamentaux de la culture de la qualité du code informatique («software craftsmanship »).

Pour cette unité d'enseignement, j'ai donné un cours de 2h sur le logiciel de gestion de versions *Git* et participé à une séance de TP de 3h.

### Licence 3, Système Informatique et Programmation

*Responsable pédagogique : Guillaume MAINBOURG*

Cette unité d'enseignement se présente comme une introduction à l'informatique. De ce fait, les cours sont divisés en trois grandes parties et traitent de la représentation de l'information, des systèmes et réseaux et d'une introduction à la programmation au travers du langage Python. Elle consiste en 5 x 1,5h de cours, 26h de TD / TP et se conclut par un examen final.

Pour cette unité d'enseignement, j'ai encadré un groupe de TD et TP de 30 étudiants pour un total de 26 heures et participé aux corrections des examens.

### 3.2 Département informatique, école d'ingénieurs Polytech Grenoble

Matière	Niveau	TD (h)	TP (h)
Algorithme et programmation impérative	Licence 3 Polytech (RCIM)	20	20
	Total	20	20

### Licence 3 Polytech, Algorithme et programmation impérative

*Responsable pédagogique : Georges-Pierre BONNEAU*

L'objectif du cours est d'introduire les bases de l'algorithmique dans un cadre de programmation impérative. Il est complémentaire du cours d'algorithmique fonctionnelle. Par delà la présentation des algorithmes, structures de données et méthodologies de programmation classiques, le cours insistera sur les notions d'invariant et de complexité, fondamentales pour le développement d'applications à la fois robustes et performantes. Chaque nouvelle notion sera illustrée par de nombreux exemples explicatifs. Les cours sont accompagnés de travaux pratiques de programmation et de travaux dirigés au cours desquels les étudiants apprennent à créer leurs propres algorithmes de manière robuste et performante. Elle consiste en 16h de cours, 56h de TD, 18.5h de TP et se conclut par un examen final.

Pour cette unité d'enseignement, j'ai encadré un groupe de TD et TP de 30 étudiants pour un total de 40 heures et participé aux corrections des examens.

### 3.3 Département informatique, Faculté des sciences, Université de Montpellier

#### 3.3.1 Attaché temporaire d'enseignement et recherche (ATER), année 2016 - 2017

Matière	Niveau	TD (h)	TP (h)
Programmation orientée agent	Master 1 Informatique	16.5	16.5
Introduction à l'algorithmique et programmation	Licence 1 Polytech	22.5	13.5
Du binaire au web	Licence 1 Pluri-Sciences	15	24
	Total	54	54

### Master 1 Informatique, Programmation orientée agent

*Responsable pédagogique : Jacques FERBER*

Cette unité d'enseignement introduit le paradigme agent et la programmation orientée agent, c'est à dire la manière de développer des applications complexes à l'aide d'agents autonomes et de systèmes multi-agents. Elle consiste en 10 x 1,5h de cours, 11 x 3h de TD / TP et se conclut par un examen final. Pour cette unité d'enseignement, j'ai encadré trois groupes de TD et TP (2014 - 2015, 2015 - 2016, 2016 - 2017) de 40 étudiants pour un total de 96 heures et participé aux corrections des examens.

### Classe préparatoire 1 (PEIP, Polytech) : Introduction algorithmique et programmation

*Responsable pédagogique : Philippe JANSEN*

Cette formation introduit le concept d'algorithme et permet la découverte de la programmation au travers du langage C / C++. Le but de ce cours est de fournir aux étudiants des bases solides leur permettant, par la suite, d'appréhender les concepts autour de la programmation qu'ils rencontreront au cours de leur scolarité. Elle consiste en 8 x 1,5h de cours et 16 x 1,5h de TD, 9 x 1,5h de TP et se conclut par un examen final.

Pour cette unité d'enseignement, j'ai encadré deux groupes de TD et TP (2013 - 2014, 2016 - 2017) de 30 étudiants pour un total de 87 heures ainsi que produit les énoncés des contrôles continus pour mes

groupes et participé aux corrections des examens. Ces enseignements ont été dispensés dans l'école d'ingénieur Polytech Montpellier.

### **Licence 1 Pluri-Sciences : Du binaire au web**

*Responsables pédagogiques : Anne-Muriel CHIFOLLEAU, Hinde BOUZIANE, Sylvain DAUDÉ*

Cette unité d'enseignement se présente comme une introduction à l'informatique. De ce fait, les cours sont divisés en trois grandes parties et traitent de la représentation de l'information, des systèmes et réseaux et enfin du Web. Elle consiste en 5 x 1,5h de cours, 11 x 3h de TD / TP et se conclut par un examen final.

Pour cette unité d'enseignement, j'ai encadré un groupe de TD et TP (2016 - 2017) de 50 étudiants pour un total de 39 heures et participé aux corrections des examens.

### **3.3.2 Moniteur (doctorant), année 2013-2016**

<b>Matière</b>	<b>Niveau</b>	<b>TD (h)</b>	<b>TP (h)</b>
Programmation orientée agent	Master 1 Informatique	31.5	31.5
Concepts et outils de base en informatique	Licence 2 Pluri-Sciences		36
Programmation applicative	Licence 2 Informatique		31.5
Outils informatique	Licence 2 Pluri-Sciences		54
Introduction à l'algorithmique et programmation	Licence 1 Polytech	24	27
Concepts de base en informatique	Licence 1 Pluri-Sciences		30
Total		55.5	210

### **Licence 2 Informatique, Programmation applicative**

*Responsable pédagogique : Stefano CERRI*

Le module Programmation Applicative est dédié aux concepts de base de la programmation multi-paradigme. A partir d'un langage Oz, et d'un ensemble de ressources pédagogiques, le but de ce module est de montrer aux étudiants que le choix d'un paradigme de programmation, voir d'un langage, a des conséquences importantes sur la facilité voir même la possibilité de résoudre des problèmes. Elle consiste en 10 x 1,5h de cours et 10 x 1,5h de TD, 10 x 1,5h de TP et se conclut par un examen final.

Pour cette unité d'enseignement, j'ai encadré deux groupes de TD et TP (2013 - 2014, 2014 - 2015) de 40 étudiants pour un total de 31.5 heures ainsi que produit les énoncés des TD, TP, contrôles continus du module et participé aux corrections des examens.

### **Licence 1 et 2 Pluri-Sciences : Concepts et outils de base en informatique**

*Responsable pédagogique : Sylvain DAUDÉ*

Ces deux formations constituent les premières briques nécessaires à l'obtention du C2I - niveau 1, certification nationale mise en place par le Ministère de l'Éducation Nationale et permettant d'attester de connaissances et de compétences informatiques et internet de base. Elle présente et initie aux outils informatiques et à l'environnement Linux ainsi qu'aux logiciels de bureautiques, à LaTeX et à la programmation web (HTML, CSS, PHP, Javascript). Elle consiste en 5 x 1,5h de cours, 6 x 3h de TP et se conclut par le passage du C2i niveau 1 (C2i = Certificat Informatique et Internet).

Pour ces unités d'enseignement, j'ai encadré 3 groupes de TP (2013 - 2014, 2015 - 2016) de 21 étudiants pour un total de 120 heures et participé aux corrections des examens.

*Note :*

- Une partie des ressources (examens, TD et TP, corrections, etc.) produites sont disponibles sur ma page web en section "Enseignements" (<https://ehermellin.github.io>) ou sur mon espace Github (<https://github.com/ehermellin>).

### **3.4 Autres activités d'enseignement**

#### **Lycée et Licence en Informatique, Mathématiques, Physique**

*Société Acadomia (2010 - 2013)*

Au sein de cette société, j'ai donné des cours de soutien en informatique (environ 100 heures) à 6 étudiants de Licence (1 et 2) Informatique ainsi que des cours de soutien en mathématiques et physique (environ 150 heures) à 15 lycéens. Le but d'intervenir dans cette société (avant mon entrée en doctorat) était pour moi d'avoir une première expérience en tant qu'enseignant et donc me faire un avis sur ce métier avant de me diriger vers une carrière d'enseignant chercheur.

#### **Licence 1 option préparation concours Polytechnique, Physique**

*Université d'Avignon et des pays du Vaucluse (2009 - 2010)*

Durant ma dernière année de licence, j'ai encadré 30 étudiants, issue d'un parcours préparatoire aux grandes écoles, lors de cours de soutien en physique. J'ai également été tuteur d'une étudiante handicapée tout au long de l'année.

#### **Accompagnateur handicap**

*Université d'Avignon et des pays du Vaucluse (2009 - 2010)*

Durant ma dernière année de licence, j'ai été tuteur d'une étudiante handicapée tout au long de l'année.

## 4 Activités de recherche

La description de mes activités de recherche<sup>2</sup> est organisée de la manière suivante :

- En section 4.1, une description de ma thèse de doctorat est proposée ;
- En section 4.2, mes travaux de recherche (période 2013 - 2020) sont présentés ;
- En section 4.3, mes activités scientifiques européennes sont décrites ;
- En section 4.4, mes autres responsabilités scientifiques sont listées.

### 4.1 Thèse de doctorat en informatique

---

#### Description

<i>Titre</i>	Modélisation et implémentation de simulations multi-agents sur architectures massivement parallèles
<i>Financement</i>	Bourse ministérielle
<i>Encadrants</i>	Fabien MICHEL, directeur de thèse Jacques FERBER, co-directeur de thèse
<i>Soutenance</i>	18 novembre 2016

---

#### Jury

<i>Président du jury</i>	Olivier SIMONIN, Professeur, INSA Lyon, France
<i>Rapporteurs</i>	Alessandro RICCI, Professeur, Université de Bologne, Italie Vincent CHEVRIER, Professeur, Université de Lorraine, France
<i>Examineurs</i>	Olivier SIMONIN, Professeur, INSA Lyon, France Jean-Christophe SOULIÉ, Cadre de recherche, CIRAD Montpellier, France

---

#### Sujet

<i>Résumé</i>	<p>La simulation multi-agent représente une solution pertinente pour l'ingénierie et l'étude des systèmes complexes dans de nombreux domaines (vie artificielle, biologie, économie, etc.). Cependant, elle requiert parfois énormément de ressources de calcul, ce qui représente un verrou technologique majeur qui restreint les possibilités d'étude des modèles envisagés (passage à l'échelle, expressivité des modèles proposés, interaction temps réel, etc.).</p> <p>Parmi les technologies disponibles pour faire du calcul intensif (<i>High Performance Computing</i>, HPC), le GPGPU (<i>General-Purpose computing on Graphics Processing Units</i>) consiste à utiliser les architectures massivement parallèles des cartes graphiques (GPU) comme accélérateur de calcul. Cependant, alors que de nombreux domaines bénéficient des performances du GPGPU (météorologie, calculs d'aérodynamique, modélisation moléculaire, finance, etc.), celui-ci est peu utilisé dans le cadre de la simulation multi-agent. En fait, le GPGPU s'accompagne d'un contexte de développement très spécifique qui nécessite une transformation profonde et non triviale des modèles multi-agents. Ainsi, malgré l'existence de travaux pionniers qui démontrent l'intérêt du GPGPU, cette difficulté explique le faible engouement de la communauté multi-agent pour le GPGPU.</p>
---------------	--

---

2. La liste de mes publications sont consultables en section 6.

Dans cette thèse, nous montrons que, parmi les travaux qui visent à faciliter l'usage du GPGPU dans un contexte agent, la plupart le font au travers d'une utilisation transparente de cette technologie. Cependant, cette approche nécessite d'abstraire un certain nombre de parties du modèle, ce qui limite fortement le champ d'application des solutions proposées.

Pour pallier ce problème, et au contraire des solutions existantes, nous proposons d'utiliser une approche hybride (l'exécution de la simulation est partagée entre le processeur et la carte graphique) qui met l'accent sur l'accessibilité et la réutilisabilité grâce à une modélisation qui permet une utilisation directe et facilitée de la programmation GPU. Plus précisément, cette approche se base sur un principe de conception, appelé délégation GPU des perceptions agents, qui consiste à réifier une partie des calculs effectués dans le comportement des agents dans de nouvelles structures (*e.g.* dans l'environnement). Ceci afin de répartir la complexité du code et de modulariser son implémentation.

L'étude de ce principe ainsi que les différentes expérimentations réalisées montre l'intérêt de cette approche tant du point de vue conceptuel que du point de vue des performances. C'est pourquoi nous proposons une généralisation de cette approche sous la forme d'une méthode de modélisation et d'implémentation de simulations multi-agents spécifiquement adaptée à l'utilisation des architectures massivement parallèles.

*Mots clés*      Calcul Haute Performance (HPC), Programmation sur GPU (GPGPU), Système Multi-Agents (SMA), Simulation Multi-Agent (MABS).

---

## 4.2 Travaux de recherche

### 4.2.1 Thèmes de recherche (mots clés)

Intelligence artificielle - Système multi-agent - Simulation multi-agent - Simultanéité - Émergence - Vie artificielle - Simulation - Planification automatique - Calcul Haute Performance - GPGPU - Parallélisme

### 4.2.2 Contexte

La grande diversité des objectifs que la simulation multi-agents peut adresser (étude de systèmes complexes, de phénomènes biologiques, conception de systèmes multi-agents pour la robotique, etc.) montre toute la richesse du paradigme multi-agent. L'augmentation des capacités de calcul de nos ordinateurs actuels ainsi que la qualité (et la variété) des outils existants, dédiés à ce paradigme de conception, ont permis une envolée spectaculaire du nombre de simulations multi-agents et témoignent de sa popularité grandissante.

Cependant, nous avons montré, dans mon travail de thèse, que les performances constituent un verrou majeur dans ce domaine. Ainsi, il n'est pas rare de devoir simplifier le modèle ou de faire des compromis sur les caractéristiques de ce dernier pour compenser les limites introduites par ce manque de performance. D'autant plus, à l'heure où il est de plus en plus question de simulations à large échelle (*scalable*) et/ou multi-niveaux, on peut facilement prédire que le besoin en ressources de calcul va augmenter de manière quasi exponentielle à court et moyen termes.

Ainsi, la motivation première derrière ces travaux de recherche, commencé en thèse, est d'apporter des solutions aux problèmes de performance que l'on peut rencontrer quand on simule des modèles multi-agents. Suivant les orientations prises en direction du calcul haute performance par différents groupes de recherche et industriels, nous nous sommes tournés en particulier vers l'utilisation de la puissance computationnelle des cartes graphiques via le GPGPU. Cette technologie offre en effet un des meilleurs rapports en termes de performance, prix et consommation énergétique tout en permettant à

tout un chacun d'utiliser une solution de calcul intensif grâce à la disponibilité de cette dernière dans de nombreux ordinateurs.

Néanmoins, malgré les avantages que peut avoir le GPGPU, nous avons souligné que cette technologie est difficile à mettre en œuvre. Le GPGPU s'accompagne en effet d'un contexte de programmation particulier du fait qu'il s'appuie sur un parallélisme de type SIMD (*Simple Instruction Multiple Data*, c.f. Taxonomie de Flynn<sup>3</sup>) qui nécessite notamment de suivre les principes de la programmation par traitement de flux de données (*stream processing paradigm*). Utiliser le GPGPU de manière efficiente peut donc être très complexe selon le cadre et les objectifs poursuivis.

#### 4.2.3 Problématiques abordées en thèse

Dans le cadre des simulations multi-agents, les spécificités d'implémentation qui accompagnent la programmation sur GPU obligent à repenser la modélisation multi-agents, notamment car il n'est pas possible d'adopter une conception orientée objet classique. De ce fait, les modèles multi-agents usuels ne peuvent être simulés sur GPU sans un effort de traduction conséquent et non trivial.

De plus, considérer l'utilisation des GPU, reposant sur des architectures massivement parallèles, pour accélérer l'exécution des simulations exacerbe les problèmes d'implémentation déjà présents en séquentiel. En effet, les différents outils dédiés à la simulation multi-agent proposent une programmation haut niveau limitant la réutilisabilité des modèles sur d'autres plates-formes. Cela oblige également d'adopter une philosophie et une modélisation propre à chacun des outils ce qui restreint fortement l'accessibilité de ces derniers.

Dans ce contexte, l'état de l'art réalisé [Hermellin et al., 2014a, Hermellin et al., 2015] nous a permis d'argumenter qu'une meilleure intégration du GPGPU ne pouvait se faire qu'avec une amélioration de l'accessibilité, de la réutilisabilité et de la générique des solutions proposées et qu'elle passait nécessairement par l'utilisation d'une approche hybride (on utilise conjointement le processeur et le GPU). La difficulté était donc de trouver une solution répondant à ces critères.

#### 4.2.4 Contributions scientifiques de la thèse

Ainsi, nous avons défini le principe de *délégation GPU*. Celui-ci propose d'utiliser de manière directe le GPGPU (et donc de profiter de la puissance des GPU) au travers d'une approche hybride tout en conservant l'accessibilité et la facilité de réutilisation d'une interface de programmation orientée objet.

Ce principe de conception, qui appartient au courant E4MAS [Weyns and Michel, 2015]<sup>4</sup>, s'inspire de travaux tels que [Weyns et al., 2007, Ricci et al., 2011]. Ainsi, de la même manière que pour les *artefacts* [Ricci et al., 2011], ce principe propose de réifier une partie des calculs du modèle (comme les calculs de perception) dans l'environnement sous la forme de dynamiques environnementales traitées par des modules de calcul GPU.

Les différentes expérimentations de ce principe sur une variété de modèles multi-agents [Hermellin and Michel, 2015, Hermellin and Michel, 2016c, Hermellin and Michel, 2016a, Hermellin and Michel, 2016b] ont souligné le caractère générique de l'approche mais aussi sa capacité à produire des modules GPU indépendants et réutilisables. De plus, grâce à la modularité apportée par l'approche hybride utilisée, les modules GPU créés reposent sur des noyaux de calcul (*kernels*) très simples (seulement quelques lignes de code) améliorant de ce fait l'accessibilité du GPGPU.

D'ailleurs, il est apparu durant ces applications successives du principe de *délégation GPU* que nous suivions toujours le même processus d'implémentation [Hermellin and Michel, 2016e]. Nous avons généralisé l'application du principe de *délégation GPU* sous la forme d'une méthode de conception basée sur ce principe [Hermellin and Michel, 2017b]. Ici, l'objectif était de permettre à un développeur n'ayant aucune expérience dans le domaine de la programmation GPU de l'aborder d'une manière simple, et surtout itérative.

3. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Taxonomie\\_de\\_Flynn](https://fr.wikipedia.org/wiki/Taxonomie_de_Flynn)

4. Le courant E4MAS considère l'environnement comme un élément essentiel des systèmes multi-agents : "*The environment is a first-class abstraction [...] that mediates both the interaction among agents and the access to resources.*" [Weyns et al., 2007, Ricci et al., 2011].

#### 4.2.5 Travaux de recherche post-thèse

Les perspectives de recherche autour des travaux effectués en thèse étaient nombreuses [Hermellin, 2016]. Deux axes étaient tout particulièrement prometteurs et ont été par la suite explorés :

##### 1. Génie logiciel orienté agent (AOSE)

Il est clair que l'on a besoin de solutions qui facilitent la modélisation et l'implémentation de simulations multi-agents et cela quelque soit le contexte technologique. En s'inscrivant dans le courant E4MAS, notre méthode de conception poursuit cette quête de simplification au travers d'une décomplexification des comportements agents rendue possible grâce à la place donnée aux environnements (l'environnement est considéré comme essentiel). Bien que l'on ait mis de côté jusqu'ici cet aspect (la diminution de la complexité n'était pas le but premier de mes travaux de thèse), la question de la complexité prend tout son sens avec la méthode que nous proposons car le fait de se baser sur le principe de *délégation GPU* (qui explicite la séparation entre le modèle agent et l'environnement) et le fait de choisir ce qui va être exécuté par le GPU (grâce à l'approche hybride), permet de fournir à l'agent des percepts et des moyens d'action de haut niveau, afin de simplifier son comportement et d'en garder l'essentiel. En ce sens, nos contributions poursuivent bien les efforts du courant E4MAS et s'inscrivent dans la lignée de travaux tels que [Viroli et al., 2006, Weyns et al., 2007, Ricci et al., 2011, Michel, 2015, Weyns and Michel, 2015].

- Ainsi, dans une démarche de génie logiciel orienté agent, il est pertinent d'étudier l'impact que peut avoir notre méthode sur la programmation multi-agents en évaluant la capacité de notre méthode à simplifier l'implémentation et la modélisation multi-agent et cela en dehors d'un contexte GPGPU.
- De plus, dans un contexte hardware de plus en plus hétérogène, distribué, connecté, interactif (eg. IoT), réussir à déléguer une partie d'un système ou modulariser son implémentation va devenir crucial pour assurer son bon fonctionnement. Tout l'enjeu consistera à définir des méthodes de conception efficaces capables de s'adapter au contexte matériel sans en être dépendant. En ce sens, le principe de délégation porté par notre méthode est un bon point de départ, dans le domaine des simulations multi-agents, que je cherche à améliorer et étendre aux systèmes multi-agents (et pas que).

##### 2. Ordonnancement et simultanéité

L'autre orientation de mes recherches concerne l'ordonnancement des modèles multi-agents. En effet, l'application de notre méthode sur un modèle peut ne pas être neutre (apparition de nouvelles dynamiques suite aux modifications engendrées) mais elle souligne également l'importance que l'on doit donner à l'ordonnancement : l'ordre dans lequel les agents sont activés et produisent leurs perceptions et actions. Il existe d'ailleurs de nombreux travaux qui traitent de l'ordonnancement dans les systèmes multi-agents et de l'impact qu'il peut avoir sur l'exécution et la dynamique des systèmes. Parmi ces travaux, on peut citer par exemple [Fatès and Chevrier, 2010] qui montre que même avec seulement deux agents aux comportements minimalistes, plongés dans un environnement simple, il est possible d'obtenir des dynamiques très différentes suivant la manière dont le reste du modèle est élaboré (perception, action, temps, interaction, etc.) ou encore IRM4S qui traite de l'utilisation des notions d'influence et de réaction pour la simulation de systèmes multi-agents [Michel, 2007, Chevrier and Fatès, 2008].

- Nous avons d'ailleurs montré que, notre méthode, de par sa conception hybride, impose de séparer les calculs liés aux agents (CPU), des calculs liés à l'environnement (GPU) ce qui introduit un mécanisme en deux phases sur les parties du modèle concernées. Ce mécanisme peut être, à juste titre, relié à une approche de type IRM4S [Hermellin and Michel, 2017a]. Ainsi, un des axes de recherche est de mener une réflexion autour de l'ordonnancement des agents et sur son impact sur la dynamique des systèmes dans un contexte d'utilisation hybride du GPGPU ou plus généralement d'architectures matérielles massivement parallèles. Surtout, considérant que ce genre d'architecture matérielle va se généraliser dans les années à venir.
- Cependant, malgré la possibilité d'intégrer des solutions telle qu'IRM4S dans notre approche (ce travail est en cours et fera l'objet d'une publication future), cette dernière souffrira toujours de



biais introduits par l'utilisation du calcul parallèle et par les contraintes inhérentes à ces technologies (comme les problématiques de synchronisation et communication) pouvant d'une part limiter les performances et d'autre part modifier le comportement des agents. De plus, l'activation des agents et l'ordonnancement de leurs actions seraient eux aussi toujours contraints par l'implémentation du modèle et par l'architecture matérielle sur laquelle la simulation est implémentée. Ainsi, il serait pertinent de s'intéresser aux recherches menées dans le domaine des systèmes dynamiques asynchrones dans un cadre discret [Contassot-Vivier, 2006] et tout particulièrement au cas du comportement des réseaux d'automates à états finis. En effet, ces derniers permettent de modéliser de nombreux systèmes complexes et en particulier leurs processus itératifs parallèles. L'activation des agents pouvant être vue comme un processus itératif parallèle, un lien pourrait être fait entre ces deux domaines et doit être exploré.

### 3. La place du *hardware*

Utilisé au départ pour satisfaire un besoin en performance, le *hardware* (les cartes graphiques dans le contexte du principe de délégation GPU) est devenu plus qu'un simple moyen pour atteindre nos objectifs. Il a permis de répondre également à des problématiques de simultanéité que l'on rencontre dans les simulations et systèmes multi-agents en autorisant une implémentation élégante d'IRM4S. C'est pourquoi les cartes graphiques et plus généralement les architectures matérielles massivement parallèles doivent être considérées comme parties intégrantes des systèmes que l'on étudie. En les considérant comme telle, nous sommes ainsi obligés de revoir notre façon de penser, concevoir et implémenter un système. C'est avec ce prisme que je souhaite aussi étudier ces architectures matérielles dans d'autres domaines de recherche (simulation, apprentissage automatique, etc.).

#### 4.2.6 Travail de recherche en post-doctorat

##### Planification automatique

Durant mon post-doctorat, j'ai fait le choix de changer de thématique de recherche afin de m'ouvrir à d'autres domaines de l'intelligence artificielle. Ainsi, au sein de l'équipe MAGMA (nouvellement MARVIN) du Laboratoire Informatique de Grenoble (LIG), je me suis intéressé à la planification automatique et plus particulièrement :

- à la planification avec réseaux hiérarchisés de tâches (abrégé en planification HTN pour *hierarchical task network*) qui est une approche à la planification automatique où les actions sont structurés. En planification HTN, un problème est décrit en donnant :
  - Des tâches primitives, qui correspondent à des actions STRIPS ;
  - des tâches complexes, qui se décomposent en plusieurs sous-tâches ;
  - des tâches buts, qui correspondent aux buts STRIPS, qui sont plus générales.

La planification HTN est indécidable en général, c'est-à-dire qu'il n'existe pas d'algorithme pour planifier un problème HTN dans le cas général [Erol et al., 1996]. Des restrictions syntaxiques décidables ont été mises en place et certaines problèmes HTN peuvent donc être résolus en les traduisant efficacement en planification classique (en PDDL par exemple) [Behnke et al., 2019].

- à la façon de transférer les connaissances acquises à partir d'une tâche (tâche source) à une nouvelle tâche (tâche cible). En faisant appel à de l'apprentissage automatique, l'idée est de capturer les similitudes entre les tâches source et cible, et de les exploiter afin d'apprendre la tâche cible plus rapidement. Le défi consiste donc à développer des méthodes pour transférer le modèle de connaissance que le robot apprend sur une situation interactive avec des humains à de nouvelles tâches/situations, notamment à de nouvelles tâches interactives, afin de permettre un apprentissage rapide et l'adaptation à ces nouvelles tâches [Mohammed et al., 2017].

##### Maturation de travaux de recherche et transfert technologique

Tous ces travaux de recherche ont été réalisés en parallèle avec la maturation et la valorisation d'un outil de planification automatique (PDDL4J) dans lequel les travaux de recherche de l'équipe MAGMA ont été implémentés. À terme, l'objectif a été de réaliser un transfert technologique de ces travaux de recherche par la création d'une start-up. Les phases de maturation puis d'incubation ont été accompagnées par la

SATT Linksium (Grenoble). Plus précisément, j'ai donc été amené :

- démarcher et rencontrer des industriels afin de réaliser avec eux des preuves de concepts sur la viabilité et l'intérêt de l'outil proposé. Ceci afin de trouver des collaborateurs et clients à la future start-up.
- comprendre et d'imaginer quelles pourraient être les besoins des entreprises (à cours et long termes) et comment ces besoins peuvent influencer les recherches de l'équipe ainsi que le développement de l'outil. Mais également participer aux contributions des chercheurs pour, à terme, implémenter les améliorations et découvertes dans l'outil PDDL4J.
- achever la maturation de l'outil PDDL4J en le menant au niveau des standards industriels. En fin de processus, l'outil est passé d'un TRL 3 à un TRL de 6. Un dépôt APP (PDDL4J v3.8.3) a également été réalisé.

### 4.3 Activités scientifiques européennes

Dans le cadre de mon poste d'ingénieur à l'ONERA et en rapport avec mes travaux de recherche menés dans mon unité, j'ai intégré deux groupes de travail européens et participé à l'élaboration de réponses à des appels à projet.

#### 4.3.1 Participation à des groupes de travail

**Security for Aviation, EREA** (*Association of European Research Establishments in Aeronautics*)

J'ai intégré, en avril 2019, ce groupe de travail dont l'objectif est de réfléchir à la sécurité dans le domaine de l'aviation civil. Ainsi, il est discuté la mise en place d'une plate-forme de simulation d'aide à la décision pour évaluer les nouvelles menaces contre des infrastructures (avion, aéroport, etc.), mettre en place et tester les contre mesures adéquates, se préparer à des scénarios d'attaque. Bien que très applicatif lors des discussions sur la création de cette plate-forme, une grande partie du travail porte sur la définition de projets de recherche. En effet, simuler les menaces ou les contre mesures revient à travailler sur des simulations multi-agents (flotte de drones assaillante de centaine d'individus), de la reconnaissance de forme (vision des drones, reconnaissance des vecteurs assaillants), de la fusion de données (les drones peuvent être assimilés à des entités robotiques), de l'apprentissage automatique, de la planification automatique, etc.

Ce groupe de travail est constitué de membres des différents laboratoires de recherche en aérospatial européens (NLR, DLR, ONERA, INTA, CIRA, etc.).

**CapTech Simulation, EDA** (*European Defence Agency*)

J'ai intégré, fin 2019, ce groupe de travail dont l'objectif est de partager autour de la simulation dans le domaine de la défense. Dans ce groupe, différents acteurs industriels et étatiques présentent et discutent de leur utilisation de la simulation dans le cadre de leur contrat et/ou projet. C'est un lieu d'échange propice à la création de partenariats et permettant de rester au courant des avancées du domaine.

Ce groupe de travail est constitué de membres issus du monde industriel (Airbus, Safran, Thalès, EASA, etc.) et étatique (représentants français, italien, espagnol, anglais, allemands, suédois, etc.).

#### 4.3.2 Réponse à des appels à projet européens

##### Call Infradev

Dans le cadre du groupe de travail *Security for Aviation*, nous avons répondu à un appel à projet européen *Infradev* dont l'objectif de cet appel est de financer des plates-formes logicielles venant en support de travaux de recherche. Notre ambition était donc de faire financer à hauteur de 5 millions d'euros, le développement de la plate-forme de simulation dans laquelle serait testé les différentes études et recherche issues du groupe de travail et des différents partenaires.

Cet appel est porté par l'ONERA et est en phase de *review* par la commission européenne.

##### Call Simulation SoS (System Of System)

Dans le cadre du groupe de travail *CapTech Simulation*, nous avons répondu à un appel à projet dont

l'objectif est la création d'une plate-forme de simulation autour du SCAF (Système de Combat Aérien Futur). L'objectif de cette plate-forme est la définition, le test et la validation des différents systèmes composant le SCAF (avions, moyens de défense, radars, drones, etc.). La durée du projet cours sur 5 ans pour la première phase et 10 ans pour la seconde avec un financement estimé à 25 millions d'euros pour les deux phases.

Cet appel est porté par l'ONERA et est pré-sélectionné par le groupe de travail. Il sera étudié au printemps par la commission européenne.

#### **4.4 Autres responsabilités scientifiques**

##### **Encadrement de stage / projet**

- 2020, encadrement d'un groupe d'étudiants de CentraleSupélec de 1ère année. Le sujet consistait à réaliser un outil d'aide à la décision pour le placement d'antennes relais permettant à des drones de circuler le long des voies de chemin de fer de la SNCF. Ce placement d'antennes devait respecter des contraintes bien précises (portée des antennes, nombre d'antennes, prise en compte des spécificités du terrain, zones interdites, etc.). Les étudiants devaient réaliser une étude bibliographique puis proposer et implémenter les approches qui leur semblaient les plus prometteuses.

- 2019, encadrement d'un stage de fin d'étude de 4 mois au sein de l'unité S2IM de l'ONERA. Le sujet consistait à réaliser de la génération aléatoire de bâtiments afin de créer des mondes virtuels réalistes dans lesquels sont immergés et simulés des systèmes de systèmes (avions, systèmes de défense, etc.) développés à l'ONERA.

- 2016 et 2017, encadrements de TER (Travail d'Étude et de Recherche) en Master 1 informatique de l'Université de Montpellier. Accompagnement de deux groupes en 2016 et 2017 : mon rôle a été d'aider et de répondre aux questions des étudiants portant sur l'utilisation de technologies propres au HPC (High Performance Computing) telles que le GPGPU.

##### **Relecture d'articles**

- SIMUTOOLS2015, Eighth International Conference on Simulation Tools and Techniques

- JFSMA 2015, Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents

##### **Collaboration avec Eric COIRO, chargé de recherche à l'ONERA**

- Écriture d'un article avec Eric COIRO avec qui j'ai travaillé lors de mon stage de Master 2. Cet article présente la solution de rendu infrarouge initiée lors de mon stage et développée par plusieurs autres stagiaires et un doctorant. L'article a été soumis à la conférence AIAA Aviation and Aeronautics Forum and Exposition en 2017.

##### **Collaboration avec Guillaume DUVILLIÉ et l'équipe MAORE du LIRMM**

- Écriture d'un article avec Guillaume DUVILLIÉ et Rodolphe GIROUDEAU qui traite de l'utilisation du GPGPU pour résoudre des problèmes de combinatoire dans le domaine de la microélectronique (*Wafer-to-Wafer Integration Problem*).

## **5 Activités complémentaires**

### **5.1 Valorisation scientifique**

En décembre 2017, en travaillant sur un projet de recherche en collaboration avec le laboratoire informatique de Montpellier, nous avons fait le constat suivant : de nombreux projets de recherche (nationaux, européens ou internationaux) prévoient un budget "communication" dans leur financement. Cependant, à part les publications classiques (pouvant être difficilement accessibles selon le public), il est rare de voir ce genre de projet exposer leurs résultats et contributions sous une autre forme. Les budgets "communication" alloués sont donc souvent perdus. Pour pouvoir travailler sur ce problème, j'ai monté une micro-entreprise (Com. for Lab) avec comme ambition de (1) valoriser, en parallèle des publications scientifiques, sous une forme plus actuelle (vidéo, animation, etc.) les travaux de recherche d'un projet ou équipe, (2) permettre de toucher un public plus large, voir même non scientifique, et (3) offrir du matériel multimédia et graphique aux équipes de recherche. Celui-ci étant essentiel lors de concours (type Out of Labs), pour des démarches de transfert technologie (via des SATT) ou lors de recherches de partenariats industriels. L'idée est donc de proposer à des laboratoires et/ou des équipes de recherche de donner une meilleure visibilité à leurs travaux et de faciliter leurs diffusions.

### **5.2 Au sein du laboratoire LIRMM**

#### **5.2.1 Organisation de séminaires et conférences**

Au sein du LIRMM, une organisation, appelée SeminDoc, vise à organiser des séminaires de doctorants afin qu'ils puissent présenter leurs travaux et leur domaine, s'entraîner à l'oral, etc. Le comité d'organisation de ces séminaires change chaque année et j'ai donc fait partie du comité 2014-2015. Durant ce mandat, nous avons également organisé des conférences de vulgarisation scientifique, appelées SemiDoctus, qui consistent à proposer des présentations ludiques et amusantes de sujets scientifiques sérieux afin de favoriser leurs compréhensions.

#### **5.2.2 Graphiste**

Afin de porter les activités du SeminDoc, j'ai réalisé les différents supports de communication que ce soit les affiches, vidéos, flyers, etc. Cela m'a ouvert la possibilité de collaborer avec la chargée de communication du laboratoire sur d'autres projets tels que la définition de l'identité visuelle d'une équipe de recherche (logo) ou la création d'une vidéo de présentation d'un projet de recherche.

### **5.3 Au sein de l'Université de Montpellier**

#### **5.3.1 Représentant doctorant élu aux conseils scientifique et académique**

Durant l'année 2014, j'ai occupé le poste de représentant suppléant des doctorants aux conseils scientifique et académique de l'Université Montpellier 2. Suite aux élections, j'ai été élu sur la liste principale des Zélus (organisation apolitique et non syndiquée) en tant que représentant des doctorants pour siéger aux conseils de recherche et académique de la nouvelle Université de Montpellier. Ma volonté, derrière l'obtention de ce mandat de deux ans (2015-2017), était de mieux comprendre le fonctionnement d'une université (côté recherche) mais aussi de m'investir pour les doctorants et la vie doctorale.

#### **5.3.2 Animateur et enseignant, association D'Clic**

Passionné de photographie, j'ai pris connaissance de l'existence d'une association dédiée à cette pratique au sein de l'Université de Montpellier. Voulant partager cette passion, j'ai proposé la création de cours pratiques et théoriques, ainsi que d'ateliers, pour faire découvrir la photo aux étudiants mais aussi aux membres de l'Université (permanents, administratifs, etc.). Pendant deux ans (2014-2016), cette association a accueilli une soixantaine de personnes dans ces activités.

## 6 Publications

### 6.1 Revue, audience internationale avec comité de rédaction

#### **Journal of Autonomous Agents and Multi-Agent Systems (JAAMAS)**

A survey on Multi-Agent Based Simulations using General-Purpose computing on Graphics Processing Units, *Emmanuel Hermellin et Fabien Michel*, soumis, 2020

### 6.2 Revue, audience nationale avec comité de rédaction

#### **Revue d'Intelligence Artificielle (RIA)**

[Hermellin and Michel, 2016a]

Expérimentation du principe de délégation GPU pour la simulation multiagent : les boids de Reynolds comme cas d'étude, *Emmanuel Hermellin et Fabien Michel*, pages 109–132 (vol.30 num 1-2), Lavoisier 2016

<https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-01331086>

[Hermellin et al., 2015]

État de l'art sur les simulations multi-agents et le GPGPU, *Emmanuel Hermellin, Fabien Michel et Jacques Ferber*, pages 425–451 (vol.29 num 3-4), Lavoisier 2015

<https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-01236844>

### 6.3 Conférences internationales, audience internationale avec comité de sélection

#### **European Conference Artificial Life (ECAL, conférence rang B)**

(acceptation papier long environ 30 %)

[Hermellin and Michel, 2017a] (Full paper et poster)

Complex flocking dynamics without global stimulus, *Emmanuel Hermellin et Fabien Michel*, Proceedings of the Fourteenth European Conference Artificial Life (Lyon France, 2017), pages 513–520

[http://cognet.mit.edu/proceed/10.7551/ecal\\_a\\_083](http://cognet.mit.edu/proceed/10.7551/ecal_a_083)

#### **Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS, conférence ACM A\*)**

(acceptation papier long environ 20 %)

[Hermellin and Michel, 2016b] (Full paper et poster)

GPU Delegation : Toward a Generic Approach for Developping MABS using GPU Programming, *Emmanuel Hermellin et Fabien Michel*, Proceedings of the 15th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (Singapour, 2016), pages 1249–1258 ACM

<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2936924.2937106>

#### **Multi-Agent-Based Simulation (AAMAS - MABS)**

(acceptation papier long environ 40 - 50 %)

[Hermellin and Michel, 2017b] (Full paper)

Defining a Methodology Based on GPU Delegation for Developing MABS using GPGPU, *Emmanuel Hermellin et Fabien Michel*, Revised Selected Papers of Multi-Agent Based Simulation XVII : International Workshop, MABS 2016 (Singapour, 2016), Springer LNCS à paraître

[Hermellin and Michel, 2016c] (Full paper)

GPU Environmental Delegation of Agent Perceptions : Application to Reynolds's Boids, *Emmanuel Hermellin et Fabien Michel*, Revised Selected Papers of Multi-Agent Based Simulation XVI : International Workshop, MABS 2015 (Istanbul, Turkey, May 5, 2015), Springer LNCS pages 71–86 (vol.9568)

<https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-01284864v1>

## 6.4 Conférence nationale, audience nationale avec comité de sélection

### Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents (JFSMA)

(acceptation papier long environ 30 %)

[Hermellin and Michel, 2016d] (Présentation longue)

Méthodologie pour la modélisation et l'implémentation de simulations multi-agents utilisant le GPGPU, *Emmanuel Hermellin et Fabien Michel*, pages 107–116, Cepaduès Éditions (Rouen, France, 2016)

<https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-01377521>

[Hermellin and Michel, 2015] (Présentation longue)

Délégation GPU des perceptions agents : application aux Boids de Reynolds, *Emmanuel Hermellin et Fabien Michel*, pages 185–194, Cepaduès Éditions (Rennes, France, 2015)

<https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-01236841>

[Hermellin et al., 2014a] (Présentation longue)

Systèmes multi-agents et GPGPU : état des lieux et directions pour l'avenir, *Emmanuel Hermellin, Fabien Michel et Jacques Ferber*, pages 97–106, Cepaduès Éditions (Loriol-sur-Drôme, France, 2014)

<https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-01236746>

## 6.5 Workshop international, audience internationale avec comité de sélection

### Complex Networks and Social Computation (PAAMS - CNSC)

[Hermellin and Michel, 2016e] (Full paper)

Overview of Case Studies on Adapting MABS Models to GPU Programming, *Emmanuel Hermellin et Fabien Michel*, Springer CCIS pages 125–136 (vol.616) (Seville, Espagne, 2016)

<https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-01320111>

## 6.6 Workshop national, audience nationale avec comité de sélection

### Rencontres des Jeunes Chercheurs en IA (PFIA - RJCIA)

[Hermellin et al., 2014b] (Full paper)

État de l'art des simulations multi-agents sur GPU, *Emmanuel Hermellin, Fabien Michel et Jacques Ferber* (Rouen, France, 2014)

<https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-01236735v1>

## 6.7 Thèse de doctorat

### LIRMM - Université de Montpellier

[Hermellin, 2016]

Modélisation et implémentation de simulations multi-agents sur architectures massivement parallèles *Emmanuel Hermellin* (Montpellier, Novembre, 2016)

<https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/tel-01416970>

*Note :*

1. Toutes mes publications sont disponibles sur ma page web en section "Publications" (<https://ehermellin.github.io>).
2. Indique les travaux qui sont adressés lors du dépôt du dossier de candidature.

## Références

- [Behnke et al., 2019] Behnke, G., Höller, D., Bercher, P., Biundo, S., Pellier, D., Fiorino, H., and Alford, R. (2019). Hierarchical Planning in the IPC. In *Workshop on HTN Planning (ICAPS)*, Berkeley, United States.
- [Chevrier and Fatès, 2008] Chevrier, V. and Fatès, N. (2008). Multi-agent Systems as Discrete Dynamical Systems : Influences and Reactions as a Modelling Principle. Research report.
- [Contassot-Vivier, 2006] Contassot-Vivier, S. (2006). *Asynchronism : Continuous and discrete contexts*. Habilitation à diriger des recherches, Université de Franche-Comté.
- [Erol et al., 1996] Erol, K., Hendler, J., and Nau, D. S. (1996). Complexity results for htn planning. *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, 18(1) :69–93.
- [Fatès and Chevrier, 2010] Fatès, N. and Chevrier, V. (2010). How important are updating schemes in multi-agent systems ? an illustration on a multi-turmite model. In van der Hoek, W., Kaminka, G. A., Lespérance, Y., Luck, M., and Sen, S., editors, *9th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2010), Toronto, Canada, May 10-14, 2010, Volume 1-3*, pages 533–540. IFAAMAS.
- [Hermellin, 2016] Hermellin, E. (2016). *Modélisation et implémentation de simulations multi-agents sur architectures massivement parallèles*. Theses, Université de Montpellier.
- [Hermellin and Michel, 2015] Hermellin, E. and Michel, F. (2015). Délégation GPU des perceptions agents : Application aux boîs de reynolds. In Vercouter, L. and Picard, G., editors, *Environnements socio-techniques - JFSMA 15 - Vingt-troisièmes Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents, Rennes, France, June 30th-July 1st, 2015*, pages 185–194. Cépaduès Éditions.
- [Hermellin and Michel, 2016a] Hermellin, E. and Michel, F. (2016a). Expérimentation du principe de délégation GPU pour la simulation multiagent. les boîs de reynolds comme cas d’étude. *Revue d’Intelligence Artificielle*, 30(1-2) :109–132.
- [Hermellin and Michel, 2016b] Hermellin, E. and Michel, F. (2016b). Gpu delegation : Toward a generic approach for developping mabs using gpu programming. In *Proceedings of the 2016 International Conference on Autonomous Agents & Multiagent Systems, AAMAS ’16*, pages 1249–1258, Richland, SC. International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems.
- [Hermellin and Michel, 2016c] Hermellin, E. and Michel, F. (2016c). GPU environmental delegation of agent perceptions : Application to reynolds’s boîs. In Gaudou, B. and Sichman, J. S., editors, *Multi-Agent-Based Simulation XVI - International Workshop, MABS 2015, Istanbul, Turkey, May 5, 2015, Revised Selected Papers*, volume 9568 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 71–86. Springer.
- [Hermellin and Michel, 2016d] Hermellin, E. and Michel, F. (2016d). Méthodologie pour la modélisation et l’implémentation de simulations multi-agents utilisant le GPGPU. In Michel, F. and Saunier, J., editors, *Systèmes Multi-Agents et simulation - Vingt-quatrièmes journées francophones sur les systèmes multi-agents, JFSMA 16, Saint-Martin-du-Vivier (Rouen), France, Octobre 5-7, 2016.*, pages 107–116. Cépaduès Éditions.
- [Hermellin and Michel, 2016e] Hermellin, E. and Michel, F. (2016e). Overview of case studies on adapting mabs models to gpu programming. In Bajo, J., Escalona, M. J., Giroux, S., Hoffa-Dabrowska, P., Julián, V., Novais, P., Pi, N. S., Unland, R., and Silveira, R. A., editors, *Highlights of Practical Applications of Scalable Multi-Agent Systems. The PAAMS Collection : International Workshops of PAAMS 2016, Sevilla, Spain, June 1-3, 2016. Proceedings*, volume 616 of *Communications in Computer and Information Science*, pages 125–136. Springer International Publishing.
- [Hermellin and Michel, 2017a] Hermellin, E. and Michel, F. (2017a). Complex flocking dynamics without global stimulus. In Knibbe, C., Beslon, G., Parsons, D. P., Misevic, D., Rouzaud-Cornabas, J., Bredèche, N., Hassas, S., Simonin, O., and Soula, H., editors, *Proceedings of the Fourteenth European Conference Artificial Life, ECAL 2017, Lyon, France, September 4-8, 2017*, pages 513–520. MIT Press.
- [Hermellin and Michel, 2017b] Hermellin, E. and Michel, F. (2017b). Defining a methodology based on GPU delegation for developing MABS using GPGPU. In Nardin, L. G. and Antunes, L., editors, *Multi-Agent Based Simulation XVII - International Workshop, MABS 2016, Singapore, May 10, 2016, Revised Selected Papers*, volume 10399 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 24–41. Springer.
- [Hermellin et al., 2014a] Hermellin, E., Michel, F., and Ferber, J. (2014a). Systèmes multi-agents et GPGPU : état des lieux et directions pour l’avenir. In Courdier, R. and Jamont, J., editors, *Principe de Parcimonie - JFSMA 14 - Vingt-deuxièmes Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents, Lorient-sur-Drôme, France, Octobre 8-10, 2014*, pages 97–106. Cépaduès Éditions.

- [Hermellin et al., 2014b] Hermellin, E., Michel, F., and Ferber, J. (2014b). État de l’art des simulations multi-agents sur GPU. *Workshop RJCIA (12e Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle)*, Rouen, France.
- [Hermellin et al., 2015] Hermellin, E., Michel, F., and Ferber, J. (2015). État de l’art sur les simulations multi-agents et le GPGPU. *Revue d’Intelligence Artificielle*, 29(3-4) :425–451.
- [Michel, 2007] Michel, F. (2007). Le modèle irm4s, de l’utilisation des notions d’influence et de réaction pour la simulation de systèmes multi-agents. *Revue d’Intelligence Artificielle*, 21(5-6) :757–779.
- [Michel, 2015] Michel, F. (2015). *Approches environnement-centrées pour la simulation de systèmes multi-agents. Pour un déplacement de la complexité des agents vers l’environnement*. PhD thesis, Université de Montpellier.
- [Mohammed et al., 2017] Mohammed, O., Bailly, G., and Pellier, D. (2017). Acquiring human-robot interaction skills with transfer learning techniques. In *Proceedings of the Companion of the 2017 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, HRI ’17*, page 359–360, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- [Ricci et al., 2011] Ricci, A., Piunti, M., and Viroli, M. (2011). Environment programming in multi-agent systems : an artifact-based perspective. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 23(2) :158–192.
- [Viroli et al., 2006] Viroli, M., Omicini, A., and Ricci, A. (2006). Engineering MAS environment with artifacts. In Weyns, D., Parunak, H. V. D., and Michel, F., editors, *Environments for Multi-Agent Systems*, volume 3830 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 62–77. Springer Berlin Heidelberg.
- [Weyns and Michel, 2015] Weyns, D. and Michel, F. (2015). *Agent Environments for Multi-Agent Systems IV, 4th International Workshop, E4MAS 2014 - 10 Years Later, Paris, France, May 6, 2014, Revised Selected and Invited Papers*, volume 9068 of *LNCS*. Springer.
- [Weyns et al., 2007] Weyns, D., Omicini, A., and Odell, J. (2007). Environment as a first class abstraction in multiagent systems. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 14(1) :5–30.