Institut d'études politiques de Paris

ÉCOLE DOCTORALE ET URBAINE DE SCIENCES PO

Master Stratégies territoriales et urbaines

Le rôle de l'espace dans l'organisation du *cluster* de l'IA du plateau de Saclay

2024-2025

Simon GENET

Mémoire dirigé par Bruno COUSIN

Nombre de caractères : environs 224 937 caractères (espace compris, hors bibliographie et table des matières).

L'intelligence artificielle n'a pas été utilisée ni pour la rédaction, ni pour toutes autres opérations à l'exception de la retranscription des entretiens (qui a été faite en locale).

Remerciements

Merci à mon directeur de mémoire, Bruno Cousin, pour le suivi, ses conseils et sa disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire. Je n'aurai pu mener à bien ce travail sans son accompagnement et son aide. Je lui en suis très reconnaissant.

Merci également à tous les enseignants qui ont pu me suivre durant mon parcours académique et qui furent de très bons conseils. Je suis reconnaissant également de l'ensemble du personnel des bibliothèques qui nous permettent de travailler dans de bonnes conditions.

Merci à mes enquêtés sans qui ce mémoire n'aurait pas pu être réalisé. Je leur suis infiniment reconnaissant d'avoir accepté de répondre avec bienveillance à mes nombreuses questions malgré des emplois du temps bien remplis. J'espère que ce mémoire vous plaira.

Merci à mes camarades de promotion du master STU et en particulier Madeleine, Baptiste, Adèle et Lucas de m'avoir aidé et de m'avoir permis de me concentrer sereinement sur la réalisation de mon enquête. Merci également à mes camarades de l'Ensae Paris et à ses équipes.

Merci à ma famille pour leur soutien indéfectible. Merci de m'avoir toujours poussé et accompagné dans mes études. Je ne pourrais avoir de meilleurs soutiens. Je leur en suis très reconnaissant.

Merci à Olive de me supporter au quotidien et de m'avoir (longuement) accueilli à Montpellier où la majorité de ce mémoire a été écrit. Merci de tes conseils toujours pertinents qui ont nourri ma réflexion. Merci également pour tous ces moments passés du plateau de Saclay à l'Occitanie en passant par la rue Vouillé. Ce mémoire te doit beaucoup.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des abréviations *7*

Introduction *8*

L'intelligence artificielle et le plateau de Saclay : un pôle de recherche académique d'excellence en intelligence artificielle 9

L'IA, machine learning : une labellisation socio-économique et politique 9

Le plateau de Saclay : un pôle scientifique et technologique de rang mondial 11

L'IA sur le cluster de Palaiseau : une place importante dans la recherche et une division institutionnelle 14

Section 1 - Une étude par le bas de la place de l'espace dans les politiques territoriales de création de cluster de haute-technologie 15

Section 1.1 - Des choix de localisation des entreprises et la dimension symbolique de l'espace expliquant la formation des clusters 16

Section 1.2 - Organisation et facteur de réussite des clusters 19

Section 1.3 - Les clusters comme des politiques de développement et d'aménagement du territoire 21

Section 1.4 - Problématique : pour une prise en compte de la dualité de l'espace et de la proximité dans l'étude des clusters 22

Section 2 - Méthodologie et présentation du terrain de recherche 27

Section 2.1 - Une enquête centrée sur les chercheurs et les chercheuses en IA du plateau de Saclay… 28

Section 2.2 - … complétée par des entretiens avec des "intermédiaires", une analyse de sources écrites et un travail de cartographie. 29

Section 2.3 - Un étudiant ingénieur statisticien interrogeant des chercheurs en intelligence artificielle 29

Section 2.4 - La question de l'anonymisation 30

PARTIE 1 - L'ESPACE AU CŒUR DE LA POLITIQUE D'INNOVATION : LE CAS DE L'IA ET DU CLUSTER DE SACLAY *31*

Chapitre 1 - Une "Silicon Valley à la française" ? : un exemple de politique spatiale de l'innovation dans l'IA 32

1) Technopôle, système productif local, pôle de compétitivité et/ou cluster : le paradigme de l'innovation par la proximité 32

2) Le plateau de Saclay et la stratégie nationale pour l'intelligence artificielle (SNIA) : une spatialisation des politiques de recherche et de formation en IA 34

3) Un cluster au rayonnement scientifique national et international....37
4) Un cluster industriel structuré par les institutions publiques....41
Conclusion....42

Chapitre 2 - Eloge du cluster : un discours favorable à la proximité partagé par les chercheurs en IA 43
1) La proximité géographique perçue comme facilitatrice des interactions....44
2) Concentration de profils similaires et complémentarités disciplinaires dans un contexte de forte compétitivité....46
3) La proximité comme ressource économique et professionnelle....53
Conclusion....56

PARTIE 2 - PROXIMITÉ GÉOGRAPHIQUE, DISTANCE ORGANISÉE : LA NÉCESSITÉ D'APPRÉHENDER LE PLATEAU DE SACLAY DANS SA DIMENSION ORGANISATIONNELLE ET INSTITUTIONNELLE....57

Chapitre 3 - Une proximité géographique mais des interactions limitées : réseau et organisation interne expliquant le manque de dynamisme pour certains acteurs de l'IA du plateau de Saclay....59
1) Une proximité qui n'implique pas l'interaction : les trajectoires académiques et professionnelles dans la formation des réseaux sociaux....59
2) Une organisation du travail structurée par des équipes de recherche largement autonomes les unes des autres62
3) La faiblesse du capital social local : des intermédiaires et des initiatives à la portée limitée....64
Conclusion....68

Chapitre 4 - "Le mur de Berlin de la N118" : division et logique institutionnelle entre les pôles de l'UPS et de l'IPP....69
1) Redondance institutionnelle et millefeuille administratif : critique de la bureaucratie par les acteurs du cluster....71
2) Une mise en concurrence sur les financements dans un contexte de manque de capitaux....75
3) Une guerre de chapelles : la concurrence inter-organisationnelle pour le capital symbolique....77
Conclusion....78

Chapitre 5 - Revendication d'avant-gardisme scientifique ou importance de participer à une mutation socio-scientifique en cours : deux visions de la recherche en IA qui s'opposent à l'intérieur du pôle de DATAIA....79
1) Les pionniers du dernier hiver et la foule de l'engouement actuel : critique des évolutions des structures de la recherche en IA....79
2) Une allocation jugée non rationnelle des ressources financières et matérielles : élitisme et égalitarisme dans le cluster....83
Conclusion....86

PARTIE 3 – L'INSCRIPTION MATÉRIELLE ET SYMBOLIQUE DU TERRITOIRE DU CLUSTER SACLAYSIEN DE L'IA DANS L'ESPACE MÉTROPOLITAIN....87

Chapitre 6 - Configuration de l'espace matériel du plateau de Saclay perçue comme entravant la dynamique du cluster : aménagement, urbanisme et distance 89
1) Des distances ressenties comme trop importantes entre les bâtiments jouant sur la dynamique du cluster 89
2) Une "Cité non-dortoir" : une offre d'espace commercial et de loisir jugée pas adaptée et inégale entre quartiers 92
3) Trop proche de Paris, trop loin de Paris : une périphérie face à son centre 95
Conclusion 98

Chapitre 7 - Des représentations auto-entretenues de l'espace dépendantes des dynamiques internes et d'inscription dans le cluster 100
1) Une différence de représentation Moulon/École Polytechnique : exploration d'une hypothèse 100
2) Les dynamiques internes et la représentation spatiale 102
Conclusion 104

CONCLUSION 105

Retour vers le passé et conclusion 105

Contribution du mémoire : pour une approche spatiale des clusters 107

TABLES DES FIGURES ET DES ENCADRÉS 109

BIBLIOGRAPHIE 110

Liste des abréviations

Centre de recherches et établissements d'enseignement supérieur :

CEA : Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives.
CMAP : Centre de Mathématiques Appliquées de l'École Polytechnique.
CNRS : Centre national de la recherche scientifique.
Crest : Centre de recherche en économie et statistique.
EDF : Électricité de France.
ENS : École normale supérieure.
Ensae : École nationale de la statistique et de l'administration économique.
Ensta : École nationale supérieure de techniques avancées.
HEC : École des hautes études commerciales de Paris.
Inrae : Institut national de la recherche agronomique.
Inria : Institut national de recherche en informatique et en automatique.
Idris : Institut du développement et des ressources en informatique scientifique.
IPP : Institut Polytechnique de Paris.
IRT : Instituts de recherche technologique.
Lisn : Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique.
LMO : Laboratoire de mathématiques d'Orsay.
UPS : Université Paris-Saclay
X : surnom de l'École Polytechnique.

Autres abréviations :

EPAPS : Établissement public d'aménagement Paris-Saclay.
IA : Intelligence artificielle.
LLM : *Large Language Model*.
OIN : Opération d'intérêt national.
R&D : Recherche et développement.
SATT : Sociétés d'accélération du transfert de technologies.
SNIA : Stratégie nationale pour l'intelligence artificielle.
SNRIA : Stratégie nationale de recherche pour l'intelligence artificielle.

Introduction

> *"C'est une erreur de croire qu'Internet et les vols low-cost ont aboli les distances et ouvert l'ère des campus virtuels qui sont partout et nulle part. Il n'est nul besoin d'être ministre de l'Aménagement du territoire pour observer comme l'excellence scientifique et l'innovation se concentrent en quelques points du monde et comprendre que les territoires, en 2007, comptent encore. (...) Pourquoi certaines entreprises sont-elles prêtes à supporter des coûts supérieurs pour s'implanter dans la baie de San Francisco, le centre de Londres ou près du MIT à Boston ? Parce que lorsque les idées bouillonnent et que les compétences se rassemblent sur un territoire, c'est là qu'il faut être, quel qu'en soit le coût, quelles qu'en soient les contraintes. Je veux que l'endroit où nous sommes [le plateau de Saclay] aujourd'hui devienne l'un de ceux où une entreprise est prête à dépenser une fortune pour s'installer, l'un de ceux dont rêvent les étudiants du monde entier, l'un de ces lieux qui sont en eux-mêmes une référence sur un CV"* **Nicolas Sarkozy, 2007**[1].

Le 18 janvier 2007, le candidat à l'élection présidentielle, Nicolas Sarkozy, alors en déplacement à l'école d'ingénieur Centrale Supélec située sur le plateau de Saclay, prononce ce discours. On peut souligner dans cet extrait deux constats qui sont à l'origine de cette étude. Premièrement, le futur président de la République française, qui sera à l'origine du plan Campus créant le projet de *cluster* du plateau de Saclay, véhicule l'idée que la proximité géographique des chercheurs et des chercheuses est le facteur principal de l'innovation technologique et scientifique. Dès lors, cela justifie une spatialisation de la recherche et développement à travers des politiques de création de *cluster*[2] (*cluster policies*) qui visent à

[1]Discours du candidat UMP à l'élection présidentielle, Nicolas Sarkozy à Centrale Supelec le 18 janvier 2007. https://www.vie-publique.fr/discours/165055-nicolas-sarkozy-18012007-ump-election-presidentielle-politique-recherche.

[2] Nous reviendrons plus en détails sur la définition de *cluster* dans le chapitre 1. Nous entendons ici *cluster* comme la concentration géographique sur un même territoire d'entreprises, d'industries, d'établissements d'enseignement supérieur et de laboratoires publiques ou privées travaillant dans un même secteur.

rassembler sur un même territoire des universités, des laboratoires et des entreprises travaillant sur les mêmes sujets. Deuxièmement, Nicolas Sarkozy prend comme exemple plusieurs grands *clusters* internationaux spécialisés dans les technologies de rupture (*breakthrough innovation*) à savoir la Silicon Valley et Boston aux États-Unis, et un peu plus haut dans le même discours, Bangalore en Inde. Le développement du plateau de Saclay est ainsi perçu comme une manière d'attirer les entreprises étrangères et de concurrencer les grands *clusters* internationaux dans le cadre de la mondialisation, mais également de créer "une référence sur un CV". En d'autres termes, il s'agit de faire du plateau de Saclay une "marque" valorisable dans le cadre du marketing territorial. De ce fait, à la dimension matérielle de rassembler sur un même territoire l'élite de la recherche internationale, s'ajoute une dimension symbolique. C'est cette double dimension spatiale de la politique de création d'un *cluster* de l'intelligence artificielle (IA) du plateau de Saclay que se propose d'étudier ce mémoire pour mieux comprendre son organisation.

L'intelligence artificielle et le plateau de Saclay : un pôle de recherche académique d'excellence en intelligence artificielle

L'IA, machine learning *: une labellisation socio-économique et politique*

Le terme d'intelligence artificielle (IA) a été forgé pour la première fois à la conférence de Dartmouth en 1956 par l'informaticien John McCarthy (Pickover 2021). Le parlement européen nomme l'IA, tout algorithme cherchant à "reproduire des comportements liés aux humains, tels que le raisonnement, la planification et la créativité[3]". Cependant, pour mieux appréhender ce qu'est l'IA, il nous faut comprendre les différents courants qui existent dans cette discipline. Le professeur de science computationnelle, Pedro Domingo distingue cinq "tribus" : Symbolistes, Connexionnistes, Analogistes, Bayésiens et Évolutionnistes (Domingos 2015 ; Boullier 2019a). La Table 1 réalisée à partir de l'ouvrage *Sociologie du numérique* (Boullier 2019a) résume ces cinq approches.

[3] enseignementsup-recherche.gouv.fr. « Intelligence artificielle (IA) : de quoi parle-t-on ? » Consulté le 23 janvier 2025. https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/intelligence-artificielle-de-quoi-parle-t-91190.

Table 1 : les cinq tribus de l'IA selon Domingo

Approche	Paradigme ou type de méthodes	Exemple de méthode
Symboliste	"(...) observation du monde et (...) exploitation des connaissances existantes pour construire leurs modèles." (Boullier 2019a)	Arbre de décision.
Connexionniste	"construire un ordinateur analogue à la pensée humaine, résumée en fait aux opérations identifiables dans le cerveau, conçu lui-même comme un réseau de neurones." (Boullier 2019a)	Réseau de neurone, méthodes généralement nommées sous l'appellation de *Deep learning*.
Analogiste	Classifier des données à partir de distances ou de ressemblances de valeurs entre elles.	*Nearest Neighbor, K Nearest Neighbor, Support Vector Machine (SVM)*.
Bayésienne	Ensemble d'approches se basant sur les probabilités pour calculer le degré de confiance dans la réalisation d'un événement.	Inférence bayésienne.
Évolutionniste	Ensemble d'approches s'inspirant de la théorie de l'évolution. L'algorithme crée une première solution à un problème, puis calcule la "performance" de cette solution permettant ainsi à l'algorithme d'évoluer de nouveau pour proposer des nouvelles solutions plus performantes.	Algorithme génétique.

Source : auteur d'après Boullier 2019

Cependant, l'histoire de l'IA, et de ce qui est qualifié par ce terme, n'est pas linéaire. En effet, elle a connu des moments qualifiés "d'hivers" et de "printemps", désignant des périodes de recul et de regain de cette discipline (Boullier 2019a). En outre, cette histoire est marquée par de nombreuses tensions notamment entre les promoteurs du symbolisme et du connexionnisme sur les méthodes pouvant être qualifiées comme de l'IA (Cardon, Cointet, et Mazières 2018), rendant difficile d'en donner une définition claire et précise. Lors des différents entretiens, les enquêtés éprouvaient généralement des difficultés à définir de manière précise l'IA et prenaient une distance avec ce terme. Certains chercheurs en *Science & Technology Studies* préfèrent ainsi parler de *Machine learning* au lieu d'IA pour "réduire ainsi l'aura inévitable du terme « intelligence artificielle »"(Boullier 2019b).

Cela peut s'expliquer par le fait que l'IA est un enjeu politique et géopolitique majeur pour les États (Atif, Burgess, et Ryl 2022). En effet, de nombreuses politiques d'investissements cherchent à développer ce domaine : la Stratégie nationale de l'intelligence artificielle (2018) en France ou plus récemment, le plan Stargate (2025) de la seconde administration Trump aux États-Unis. Dans ces différents plans, c'est bien le terme IA qui est employé et non de *Machine learning*. Depuis 2010 et d'autant plus depuis le lancement des modèles génératifs grand public comme celui de *ChatGPT* en 2022, l'usage de l'IA - ou du moins l'appellation de l'IA - connaît un grand succès auprès des entreprises faisant craindre une bulle spéculative[4]. Le sociologue Olivier Alexandre (2024) montre ainsi que pour obtenir plus facilement des financements de nombreux entrepreneurs de la "Tech" déclarent utiliser de l'IA dans leurs technologies. Ainsi, bien plus que de regrouper des techniques, l'IA a une signification sociale, économique et politique.

Il ne s'agit pas ici de trancher sur la définition d'un point de vue technique de ce qu'est l'IA ou de savoir si ce qu'on nomme IA est en réalité du *Machine learning*. C'est parce que le terme IA revêt d'"un aura" particulier dans la société, qu'il est repris par les différents acteurs scientifiques et politiques dans la conception des programmes de recherche et d'investissement, et qu'il connaît aujourd'hui un regain (Cardon 2019) que nous choisissons dans ce mémoire de converser le terme d'intelligence artificielle. De ce fait, nous considérons l'intelligence artificielle comme l'ensemble des méthodes et approches techniques définies par Domingo, qui cherchent à imiter les comportements cognitifs humains, mais nous prendrons également en compte sa dimension politique et socio-historique.

Le plateau de Saclay : un pôle scientifique et technologique de rang mondial

Lancé en 2008 par le Plan Campus sous la présidence Sarkozy, le plateau de Saclay au sud de Paris a pour objectif de créer « un grand *cluster* de développement, un pôle d'innovation,

[4] « « L'intelligence artificielle est une bulle : il y a un décalage entre les coûts, très importants, et les revenus potentiels » ». 31 août 2024. https://www.lemonde.fr/economie/article/2024/08/31/l-intelligence-artificielle-est-une-bulle-il-y-a-un-decalage-entre-les-couts-tres-importants-et-les-revenus-potentiels_6300034_3234.html.

de recherche et d'attractivité, un composant d'une métropole mondiale très attractive[5] » selon l'ancien préfet d'Ile-de-France, Michel Cardot. Ce *cluster* qui est généralement décrit par la presse comme étant une « Silicon Valley française[6] », réunit sur trois campus différents, des établissements de l'enseignement supérieur parmi les plus prestigieux du système académique français, des centres majeurs de la recherche publique et des grands groupes industriels, énergétiques ou encore de luxe (Figure 1). Ainsi, le plateau de Saclay réunit 68 500 étudiants, 16 000 chercheurs, 380 laboratoires[7] comptant entre 15%[8] et 21%[9] de la recherche française.

Ce mégaprojet d'au moins 4,5 milliards d'euros[10] constitue un enjeu politique et géopolitique central. Ainsi, l'État a décidé de créer en 2010 l'Établissement Public d'Aménagement de Paris-Saclay[11] (EPAPS) dans le cadre de la loi du Grand Paris. Le gouvernement a également mis en place des opérations d'intérêt national (OIN) permettant à l'État d'obtenir la maîtrise sur les règles d'urbanisme notamment en matière d'autorisation d'occupation des sols.

---

[5] Q. S. "Saclay, « Silicon Valley Française »." *Les Echos,* May 25, 2018. https://www.proquest.com/newspapers/saclay-silicon-valley-française/docview/2044957809/se-2.

[6] Bouveret, Thérèse. « Paris Saclay pourrait devenir la Silicon Valley de la Biotech » .Biotech.info.fr, Consulté le 12 janvier 2025. https://biotechinfo.fr/article/paris-saclay-pourrait-devenir-la-silicon-valley-de-la-biotech/.

Dupont, Sarah. «La lente émergence de Paris-Saclay, la "Silicon Valley française" ». La-croix.com, Consulté le 12 janvier 2025. https://www.la-croix.com/Economie/lente-emergence-Paris-Saclay-Silicon-Valley-francaise-2023-04-06-1201262388.

Tutour, Marie Le. « Paris-Saclay, la Silicon Valley à la française ». Capital.fr, 15 novembre 2018. https://www.capital.fr/votre-carriere/paris-saclay-la-silicon-valley-a-la-francaise-1315895.

[7] Accompagner le pôle académique. https://epa-paris-saclay.fr/nos-missions/accompagner-le- pole-academique/. Consulté le 1 juin 2024)

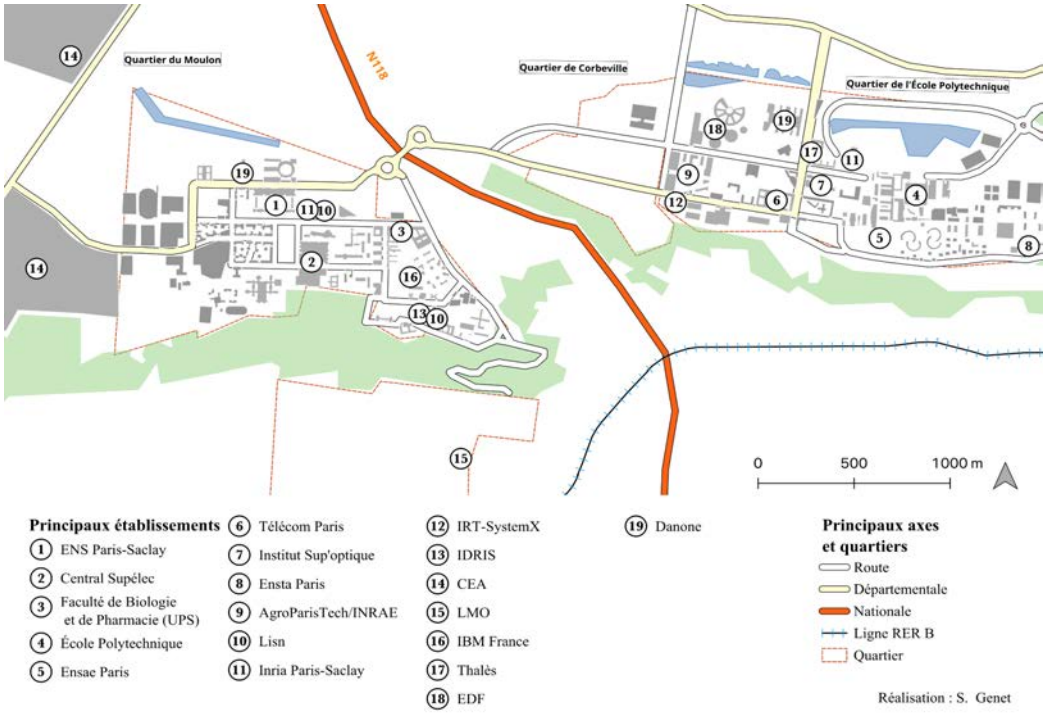
[8] SATT Paris Saclay. « Territoire d'excellence de la SATT Paris-Saclay ». Consulté le 22 janvier 2025. https://satt-paris-saclay.fr/territoire-excellence/.

[9] EPAPS "Chiffres clés Paris-Saclay 2023" https://epa-paris-saclay.fr/wp-content/uploads/2024/02/CC_Paris_Saclay_2023_FR-1.pdf

[10] Berson, M. (2016). Réussir le *cluster* de Paris-Saclay (Rapport d'information 620; p. 152). Sénat. https://www.senat.fr/rap/r15-620/r15-620_mono.html#toc18 .

[11] « Les établissements publics d'aménagement interviennent sur des territoires présentant des enjeux majeurs pour la collectivité nationale ; les secteurs sur lesquels ils interviennent incluent, au moins en partie, des périmètres déclarés d'opération d'intérêt national (OIN). Ils portent la co-construction d'un projet de territoire, élaboré et financé en partenariat avec les collectivités territoriales concernées. Leur rôle est d'impulser les stratégies d'aménagement et le portage d'opérations structurantes dans un cadre partenarial renforcé.». « Établissements publics d'aménagement », consulté le 22 novembre 2024, https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/etablissements-publics-damenagement-epa.

Figure 1 - Les principaux établissements du *cluster* du plateau de Saclay



Il est difficile de définir précisément le périmètre des *clusters* (Hamdouch 2010). Cela n'échappe pas au cas du plateau de Saclay. Une première définition géographique serait de prendre ce que l'EPAPS nomme le « campus urbain ». Cet espace de plus de 2 millions de mètres carrés est composé de 3 quartiers : celui de l'École Polytechnique, celui du Moulon et celui de Corbeville (Figure 1). Ces quartiers réunissent les principales écoles d'ingénieur et les principaux centres de recherches publics et privés. Cependant, considéré uniquement cet espace serait assez restrictif pour étudier nos enquêtés puisque, plusieurs grands centres sont historiquement installés à "l'entrée" du plateau de Saclay comme le Laboratoire de Mathématiques d'Orsay (LMO) de l'Université Paris-Saclay. Une seconde définition plus large serait de prendre les communes sur lesquelles s'étend le périmètre d'intervention de l'EPAPS. Celui-ci parcourt 27 communes et 3 communautés d'agglomérations : Paris-Saclay, Saint-Quentin-en-Yvelines et Versailles Grand Parc. Ce périmètre permet de prendre en compte notamment d'autres entreprises et établissements comme HEC Paris pleinement inscrit dans la

dynamique de l'intelligence artificielle du plateau. Ainsi, dans cette étude, nous désignerons le *cluster* de Paris-Saclay[12], ou le plateau de Saclay, par ce périmètre.

En termes d'institution, le plateau de Saclay est divisé en deux grandes entités. Le projet initial du plan campus de 2008 était de créer une unique Université Paris-Saclay sous la forme d'un Pôle de Recherche et d'Enseignement Supérieur puis d'une Communauté d'Universités et d'Établissements (COMUE). La réticence de l'École Polytechnique (dit l'X) et de ses anciens élèves[13] à être intégrés dans cette communauté conduit à une scission entre d'un côté les écoles d'application de l'X qui se regroupent dans l'Institut Polytechnique de Paris (IPP) et d'un autre côté les établissements restant dans le giron de l'Université Paris-Saclay (UPS). Cette division se matérialise géographiquement sur le plateau de Saclay de part et d'autre de la N118.

L'IA sur le cluster *de Palaiseau : une place importante dans la recherche et une division institutionnelle*

De nombreux acteurs essentiels de la recherche publique et privée en IA sont présents sur le plateau de Saclay. En effet, on retrouve des centres de recherche de l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (Inria), du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) ou encore de Total Energies, EDF et de Thalès côté entreprise. D'un point de vue enseignement et recherche, l'IA sur le plateau de Saclay est structurée autour de deux grands réseaux reprenant en grande partie la division IPP-UPS. Les établissements de l'IPP et l'école de commerce HEC Paris ont créé Hi! Paris qui se décrit comme un centre de recherche qui finance de nombreux projets et évènements en lien avec l'IA comme la compétition étudiante Hi!ckathon. Du côté de l'UPS, l'institut DATAIA a été créé en 2017 et vise à "fédérer et [à] structurer des expertises pluridisciplinaires pour développer une recherche de pointe en sciences des données en lien avec d'autres discipline[14]". Il est difficile de connaître

[12] Il est courant d'entendre également le nom de Palaiseau pour définir cette zone. Cela est notamment dû au fait que le quartier de l'École Polytechnique se situe dans le périmètre administratif de cette commune. Nous n'utiliserons peu ce terme car il ne permet pas de rendre compte de l'ensemble du plateau de Saclay. Le plateau de Saclay renvoie quant à elle la forme topographique.

[13] « Paris-Saclay : Macron acte le divorce entre Polytechnique et les universités ». 25 octobre 2017. https://www.lemonde.fr/campus/article/2017/10/25/emmanuel-macron-met-fin-au-projet-de-pole-universitaire-et-scientifique-unique-a-saclay_5205975_4401467.html.

[14] « Dataia ». Consulté le 23 janvier 2025. https://www.dataia.eu/linstitut-dataia-paris-saclay.

exactement le nombre de personnes travaillant dans l'IA sur le plateau de Saclay mais dans une cartographie de la société d'accélération du transfert de technologies[15] (SATT) Paris-Saclay datant de 2022, 17% des laboratoires publics français travaillant sur l'IA seraient à Paris-Saclay. Si ce chiffre doit être pris avec précaution car la publication était à visée promotionnelle et que l'on ne peut pas vérifier sa fiabilité, cependant, il montre que le plateau de Saclay a une place considérable dans l'écosystème de la recherche française en IA.

À la suite du rapport Villani, le gouvernement français lance en 2018, la stratégie nationale de l'intelligence artificielle (SNIA). L'objectif est d'investir à terme 2,5 milliard d'euros dans le cadre du plan France 2030 pour "faire de la France un pays pionnier en matière d'intelligence artificielle[16]". Le plateau de Saclay a une place importante dans la SNIA puisque la première phase de cette stratégie a conduit à la construction en 2020 du supercalculateur Jean Zay de l'Institut du développement et des ressources en informatique scientifique (Idris) du CNRS. De plus, un appel à manifestation d'intérêt "IA-cluster" a distingué en mai 2024, neuf lauréats dont Hi! Paris pour 70 millions d'euros et l'institut DATAIA pour 20 millions. Ainsi, sur les 360 millions d'euros de l'appel à manifestation, 25% sont destinés au plateau de Saclay. Le choix d'étudier particulièrement l'IA sur le plateau de Saclay justifie donc par l'importance symbolique et financière de ce domaine.

Section 1 - Une étude par le bas de la place de l'espace dans les politiques territoriales de création de cluster *de haute-technologie*

La littérature sur les *clusters* peut se diviser en trois grandes approches : une première approche vise à comprendre la formation des *clusters* notamment par la localisation des entreprises (section 1.1) ; la deuxième entend analyser le fonctionnement et l'organisation des

[15] "Une société d'accélération du transfert de technologies (SATT) est une filiale créée par un ou plusieurs établissements (universités et organismes de recherche), chargée de détecter et d'évaluer les inventions issues de laboratoires de la recherche publique pour les accompagner jusqu'à leur transfert vers des entreprises" enseignementsup-recherche.gouv.fr. « Les sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT) », 1 mars 2017. https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/les-societes-d-acceleration-du-transfert-de-technologies-satt-47688.

[16] enseignementsup-recherche.gouv.fr. « La stratégie française en intelligence artificielle ». Consulté le 23 janvier 2025. https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/la-strategie-francaise-en-intelligence-artificielle-49166.

clusters pour déterminer les conditions de réussite (section 1.2) ; tandis que la troisième approche analyse les *clusters policies* comme des politiques territoriales d'aménagement (section 1.3). À partir de cet état de l'art, ce mémoire cherche à répondre à une absence dans cette littérature, en proposant une étude "par le bas" (*bottom up*) de la place de l'espace (à la fois espace matériel et symbolique) dans les politiques territoriales de création de *cluster* (*cluster policies*) de haute-technologie (section 1.4).

Section 1.1 - Des choix de localisation des entreprises et la dimension symbolique de l'espace expliquant la formation des **clusters**

Section 1.1.1 - Les justifications économiques classiques : le **cluster** *comme une politique de développement du territoire*

De nombreux travaux se sont intéressés au choix de localisation des entreprises dans des "*clusters*", ou du moins, des espaces agglomérant de nombreuses entreprises. Dans ses ouvrages *The Pure Theory of Domestic Values*, *Principles of Economics* et *Industry and Trade*, l'économiste néoclassique britannique, Alfred Marshall est le premier à s'intéresser à ce qu'il nomme des « districts industriels ». Ceux-ci sont entendus comme des « système[s] localisé[s] de petites et moyennes entreprises » (Vicente, 2016, p 9). L'économiste s'intéresse à la question de l'organisation industrielle optimale. Plus précisément, il compare les avantages d'une localisation dans un même espace de différentes petites entreprises appartenant à la même industrie à ceux d'une unique firme. Alfred Marshall avance trois grands arguments pour justifier l'efficience des *clusters* vis-à-vis de la grande firme (Delgado, 2014). Le premier concerne les coûts de transactions (*input-output linkages*). En effet, le rapprochement dans le même espace d'entreprises produisant des biens intermédiaires et des entreprises ayant besoin de ceux-ci pour leurs activités, permet de réduire les coûts liés aux transports. Le deuxième argument porte sur le marché du travail (*market labor pooling*). La forte concentration de travailleurs spécialisés dans une industrie précise permet aux entreprises de pouvoir trouver des employés qualifiés. À l'inverse, ces derniers ont intérêt à s'agglomérer dans le district industriel pour pouvoir trouver un emploi correspondant à leurs compétences. Le dernier argument consiste au fait que la présence de travailleurs d'une même industrie permet de créer un « écosystème productif » et une « atmosphère industrielle » (Vicente, 2016). L'idée est que les interactions entre les entreprises et les travailleurs d'un même secteur vont créer une

dynamique de partage des savoirs induisant des innovations (*knowledge spillovers*). Marshall résume cette dynamique « [c]haque nouvelle idée est débattue et améliorée par de nombreux esprits ; chaque nouvelle expérience accidentelle et chaque expérience délibérée vont nourrir la réflexion et apporter encore de nouvelles suggestions » (Marshall, 1879, p9). De ce fait, dans la théorie néoclassique le *cluster* permet des rendements d'échelle et des gains de productivité en créant un cercle vertueux entre les entreprises d'un même secteur d'activité.

La remise en cause des politiques de croissance fordiste dans les années 1970 conduit à un regain d'intérêt pour le district industriel et les arguments marshalliens (Vicente, 2016). Ce sont notamment les économistes de l'école de Florence qui vont s'intéresser de nouveau aux districts industriels. Les travaux de ces chercheurs portaient sur la « Troisième Italie », c'est-à-dire le territoire situé au nord-est et qui « se caractérisait par la présence diffuse de petites entreprises s'engageant victorieusement sur le marché mondial à travers une industrie spécialisée » (Courlet, 2001). L'économiste Giacomo Becattini souligne ainsi la forte complémentarité des industries dans ces zones spécialisées. Il définit le district industriel comme « une entité socio-territoriale caractérisée par la présence active d'une communauté de personnes et d'une population d'entreprise dans un espace géographique et historique donné » (Becattini, 1992). Un des intérêts de ces travaux est de montrer que « pour que le district industriel se développe, il est nécessaire que cette population de petites entreprises fusionne avec les personnes qui vivent sur le même territoire. Des personnes qui, à leur tour, partagent des caractéristiques sociales et culturelles (valeurs et institutions sociales) favorables à un processus d'industrialisation par le bas » (Becattini, 1991). Dès lors, la question d'une culture commune autour d'objectifs et de valeurs similaires devient un critère primordial à la formation d'une « atmosphère industrielle ».

Le terme de *cluster* apparaît à la fin des 1990. On doit ce concept au professeur états-unien de management, Michael Porter (Vicente, 2016). Porter définit les *clusters* comme « des concentrations géographiques d'entreprises et d'institutions interconnectées dans un domaine particulier. Les *clusters* englobent un ensemble d'industries liées entre elles et d'autres entités importantes pour la concurrence. (…) Enfin, de nombreux *clusters* comprennent des institutions gouvernementales et autres, telles que des universités, des organismes de normalisation, des groupes de réflexion, des prestataires de formation professionnelle et des associations commerciales, qui fournissent une formation spécialisée, un enseignement, des

informations, une recherche et un soutien technique. » (Porter, 1998). Dès lors, le chercheur en management reprend les arguments marshalliens des avantages du district industriel à savoir la complémentarité des entreprises entre elles, la présence d'une main-d'œuvre adaptée et la présence de l'ensemble de la chaîne de production permettant de réduire les coûts de transaction et de trouver des débouchés. De plus, il souligne l'importance d'un ensemble que l'on pourrait appeler « support » à l'activité du *cluster*. En effet, en prenant l'exemple du « *California wine cluster* », il montre qu'un ensemble d'institutions publiques soutient le développement du *cluster*. Ainsi, l'université de Californie (*University of California*, Davis) le *Wine institute* ou des commissions parlementaires locales sont pleinement impliqués dans la promotion des activités de celui-ci.

Ainsi, dans la théorie économique, la création *cluster* se justifie par la réduction des coûts de transaction, une concentration d'une offre d'emploi et d'une de demande spécialisée dans le domaine concerné et la création de ce qu'on pourrait nommer une « atmosphère de *cluster* », c'est-à-dire une dynamique d'interaction, de coopération et d'émulation entre les entreprises d'un même secteur...

Section 1.1.2 - Mimétisme et dimension symbolique des espaces expliquant la localisation des entreprises

Des auteurs ont cherché à souligner la dimension symbolique de l'installation dans des "*clusters*" plus que les réductions de coûts et les externalités de connaissance. Les sociologues Michel Pinçon et Monique Pinçon-Charlot se sont ainsi intéressés au quartier d'affaires de La Défense (Pinçon et Pinçon-Charlot 1992). S'ils montrent que la dimension symbolique que renvoie l'image du quartier n'est évidemment pas la seule raison du déplacement des sièges sociaux des entreprises de l'Ouest parisien à La Défense, ils soulignent que "L'immeuble "intelligent" (...) avec son architecture futuriste contribue aujourd'hui à construire une nouvelle image valorisante de l'entreprise que les locaux des "vieux" quartiers de l'Ouest ne sont pas susceptibles de lui fournir" (*Ibid*. pp 285-286). De même, des chercheurs en économie ont forgé le concept de "charisme géographique" (Appold 2005) pour expliquer l'effet de mimétisme dans la localisation des centres de recherche et développement dans un même espace géographique, alors que les entreprises ne cherchent pas forcément à collaborer entre elles une fois installées. Ces "localisations en cascade" peuvent s'expliquer par la présence

d'« externalités informationnelles » que créent les *clusters* (Vicente et Suire 2007). En effet, Dalla Pria et Vicente (2006) soulignent cette dimension, à travers le cas du *cluster* des *startups* en informatique dans le quartier parisien du Sentier, à la fin des années 1990 et au début des années 2000. L'installation de premières entreprises qualifiées de « *fashion leaders* » dans ce quartier conduit à créer un signal et légitime ce quartier comme étant un quartier propice à l'innovation, dans un contexte d'absence d'information sur ce qu'est une *startup*. Ainsi, de nombreuses *startups* s'y installent alors même que les coûts de localisation y sont élevés, pour profiter de l'aura du quartier.

Ces travaux sur la localisation des entreprises montrent ainsi différents facteurs pouvant expliquer la formation des *clusters* comme la présence d'externalités économiques mais également la dimension symbolique de l'espace sur lequel se situe le *cluster*. Toutes ces études cependant ne portent que rarement directement sur les individus travaillant dans les entreprises.

Section 1.2 - Organisation et facteur de réussite des clusters

Section 1.2.1 - Un cluster*, des* clusters *? Organisation et fonctionnement des* clusters

Une partie de la littérature sur les *clusters policies* a cherché à analyser le fonctionnement des *clusters* à travers leurs organisations. C'est notamment le cas de chercheurs en sciences sociales économiques qui ont adopté une approche résiliaire des *clusters* (Ter Wal et Boschma 2009). Un volume de la revue *Géographie, économie, société*, nommée "La figure du réseau : dimensions spatiales et organisationnelles" datant de 2016, a d'ailleurs porté en grande partie sur ces études. Dans l'introduction de ce numéro, André Torre (2016) souligne que l'étude par les réseaux permet "d'aller au-delà du système local". En effet, ils permettent de prendre en compte à la fois la dimension spatiale des *clusters* mais également le fait que leurs entités ont des relations externes. De ce fait, ces analyses évitent le risque du localisme qui entoure généralement les études des pôles d'innovation (*Ibid*.) Le géographe Antoine Grandclement (2016) étudie les réseaux de relations entre des projets de différents *clusters* dans la région de Provence-Alpes-Côte-d'Azur. En spatialisant les interactions, il montre que la politique de pôle de compétitivité a renforcé le nombre de relations inter et intra régionales. Si

ces études permettent d'articuler approche par réseau et espace pour étudier les *clusters*, à ma connaissance, ces études sont majoritairement quantitatives.

Les analyses des *clusters*, qu'elles soient spatialisées ou non, permettent de différencier les formes diverses de ceux-ci. À partir d'une étude des districts industriels étatsuniens, Ann Markusen (1996) propose ainsi une typologie des formes de *clusters*. La première forme de *cluster* sont les districts marshalliens caractérisés par la dominance de petites entreprises. À l'inverse, la deuxième forme est la "*hub-and-spoke*" dans laquelle une ou plusieurs grandes entreprises dominent l'économie du *cluster*. La forme de la "*Satellite industrial platform*" se caractérise quant à elle par la présence non pas directement des sièges des entreprises mais d'antennes de grandes firmes internationales. La dernière forme, la "*State-anchored Districts*" est particulièrement intéressante pour notre étude, puisqu'elle est organisée autour d'une entité publique comme une université. Dans la même lignée, Storper *et al.* (2015) font la distinction entre des *clusters* créés par l'économie de marché ("*market-driven type of agglomeration*") comme la Silicon Valley, et ceux créés par des politiques gouvernementales dans l'optique de concentrer un certain type de technologie ("*gouvernement-led specialization strategies*"), comme les *Sciences Cities* japonaises.

L'étude par l'organisation des *clusters* permet ainsi de comprendre le fonctionnement de ceux-ci. Plus particulièrement, l'approche par les réseaux permet de combiner la dimension géographique et organisationnelle de la proximité (voir cadre méthodologique) induite par l'agglomération sur un même territoire. En outre, ces analyses permettent de mettre en évidence le fait qu'il n'y a pas qu'un type de *cluster* mais de nombreuses formes. Cependant ces analyses semblent majoritairement se fonder sur une approche quantitative et non qualitative.

Section 1.2.2 - Comment expliquer les réussites de certains clusters *?*

Le succès de la Silicon Valley a conduit, comme nous le verrons dans la partie 1, à de nombreuses tentatives de reproduction du modèle californien (Vicente 2016). Ainsi, des auteurs ont cherché à comprendre les facteurs de réussite de ce type d'organisation. L'exemple le plus remarquable est sûrement l'ouvrage collectif de Michael Storper et *al* (2015). Sous la forme d'une enquête policière, ils cherchent à déterminer les raisons de la différence de développement économique entre San Francisco (Silicon Valley) et Los Angeles (Hollywood).

La thèse de leur ouvrage est que cette divergence s'explique par une différence de pratiques des entreprises, de réseaux économiques et sociales, et de "l'écologie globale des organisations dans leurs économies" (*Ibid*). Les auteurs montrent également que les politiques publiques visant à créer des *clusters* à l'image de la Silicon Valley sont assez inefficaces. En effet, "[i]l n'existe aucune preuve à grande échelle que les politiques de regroupement ont déterminé la localisation spécifique de ces innovations révolutionnaires ou des entrepreneurs qui ont créé l'industrie" (*Ibid*). Ils soulignent ainsi le fait que les formations en informatique dans les universités proches de San Francisco étaient très peu présentes. C'est le fait que des innovations de rupture aient eu lieu dans cette région qui ont conduit à l'ouverture de départements spécialisés dans les établissements supérieurs et non l'inverse (*Ibid*). Là encore, les causes de succès ne sont que rarement abordées de manière qualitative dans les études portant sur les *clusters*.

Section 1.3 - Les clusters *comme des politiques de développement et d'aménagement du territoire*

Section 1.3.1 - Les clusters*, des politiques publiques territoriales encore peu étudiées*

Dès la création du concept de "*cluster*", celui-ci est perçu comme une politique territoriale. En effet, comme le souligne l'économiste français Jérôme Vicente, l'apport de Porter est d'avoir fait du *cluster* une politique de développement du territoire. En effet, Porter a notamment contribué dans le cadre de son activité de consultant, à la création de la première politique publique de *cluster* au Pays basque espagnol (Vicente 2016). Le succès économique et médiatique de la Silicon Valley a conduit à la multiplication de politiques visant à créer des *clusters* (Vicente 2016). L'Union Européenne comptabilise plus de 1500 *clusters* sur son territoire[17]. De ce fait, une partie de la littérature a cherché à étudier les *clusters* comme des politiques publiques que ça soit à partir de la formalisation des politiques de *cluster* (Melançon et Doloreux 2009), en proposant des approches comparatives (Borrás Susana et Tsagdis Dimitrios 2008), ou à partir des questions de gouvernance territoriale (Pin 2020). Cependant, comme le souligne Clément Pin, "ces politiques ne sont que marginalement appréhendées

[17] « *Cluster Policy* - European Commission ». Consulté le 10 février 2025. https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/cluster-policy_en.

comme des terrains pour étudier les formes contemporaines de l'action publique locale" (Pin 2020).

Section 1.3.2 - Une critique du marketing territorial et de l'aménagement du territoire

De nombreux auteurs ont développé une approche critique des politiques de *cluster*. En effet, la multiplication des politiques de création de *cluster* semble avoir fait du *cluster* un "mythe mobilisateur" pour les agences de développement régional (Rio 2014). En effet, plus qu'attirer simplement des entreprises, le label de "*cluster*" permet à la fois d'être un élément de marketing territorial pour les agences, en "affirmant l'excellence économique" (Rio 2014) du territoire et ainsi attirer des investisseurs, mais également de « démontrer la nécessité de leur intervention sur ces territoires » (Rio 2014). De ce fait, labelliser un projet *cluster* permet à la fois de créer une marque valorisable à l'international en faisant du *branding* et de justifier un projet d'aménagement plus large.

Section 1.4 - Problématique : pour une prise en compte de la dualité de l'espace et de la proximité dans l'étude des **clusters**

Ce mémoire cherche à répondre à deux absences : la prise en compte de l'espace à la fois matériellement et symboliquement ; et l'étude par le bas du plateau de Saclay comme une politique publique territoriale. Pour cela, trois approches théoriques sont ainsi mobilisées. La première approche consiste à proposer une définition de l'espace qui prenne en compte sa dimension matérielle et symbolique. (Section 1.4.1). La seconde approche théorique sur laquelle ce mémoire s'inspire est la distinction entre proximité spatiale et proximité organisée. Cette différence permet d'éviter le déterminisme spatial, en montrant l'importance de la proximité spatiale tout en soulignant le rôle d'autres types de proximité dans la réussite de projet collaboratif (Section 1.4.2). La dernière approche s'inspire des travaux de la sociologie de l'action publique qui ont proposé une analyse des distorsions entre les objectifs et la mise en place des politiques publiques (Section 1.4.3). Ces trois mouvements théoriques, nous permettront ainsi de problématiser sur la place de l'espace dans l'organisation dans la politique de *cluster* de l'intelligence artificielle sur le plateau de Saclay (Section 1.4.4).

Section 1.4.1 - L'espace en sciences sociales : prendre en compte le matériel et le symbolique de l'espace

Depuis les années 1990, de nombreux chercheurs ont évoqué un "tournant spatial" des sciences sociales (Besse 2010; Volvey, Stock, et Calbérac 2021; Löw 2015). Le géographe Edward Soja (1989), est ainsi un des premiers à avoir promu le *spatial turn*[18] (Besse, Clerc, et Robic 2017). Le "tournant spatial" renvoie à "une attention renouvelée dans les sciences humaines et sociales au concept d'espace et aux phénomènes d'ordre spatial" (Volvey, Stock, et Calbérac 2021). S'il s'est d'abord développé en géographie en reprenant notamment les apports du philosophe, Henri Lefebvre qui écrivait que "l'espace (social) est un produit (social)" (Lefebvre 1974), des chercheurs se sont intéressés sur la prise en compte théorique de l'espace en sociologie (Löw 2008; 2015; Rémy 2017). Cependant, les approches se réclamant du "tournant spatial" n'ont que rarement défini le concept d'espace (Simon 2024). Néanmoins, ces travaux ont permis de prendre conscience de l'importance d'analyser spatialement un certain nombre d'objets sociaux, et notamment la production scientifique (Cuyala et Commenges 2014).

Cette étude se propose de reprendre la distinction entre "espace objectif" et "espace subjectif" établie par le sociologue Chombart de Lauwe dans son ouvrage, *La Vie quotidienne des familles ouvrières* (Chombart de Lauwe 1977). En s'inspirant des travaux Jean Piaget et de Bärbel Inhelder (Piaget 1948) qui ont souligné les différentes perceptions de l'espace des enfants, de Lauwe tente ainsi de prendre en compte la dimension à la fois objective, matérielle de l'espace, et également, sa dimension symbolique. Il définit ainsi l'espace social subjectif comme « espace social perçu par un individu ou un groupe » (Chombart de Lauwe 1977). En d'autres termes, ce concept renvoie aux représentations des individus et donc à l'aspect symbolique de l'espace. Pour de Lauwe, il y a un enchevêtrement du social et du spatial. En effet, les représentations, les pratiques et les structures sociales influencent et sont influencées par ce qu'il nomme l'espace socio-géographique. De ce fait, l'espace matériel et symbolique sont liés. Cette approche relationnelle permet de considérer l'espace à la fois comme un élément structurant des actions humaines mais également comme structurées par celle-ci. Dans ce mémoire, qui se place dans la lignée du "tournant spatial", nous analyserons ainsi l'**espace**

[18] Nous reprenons la distinction de Volvey et al (2021) entre *spatial turn* pour désigner le paradigme postmoderne marxiste de Soja et le "tournant spatial" référant à la prise en compte plus général de l'espace en science sociale.

comme étant à la fois un environnement matériel dans lequel les individus sont en interaction, et comme étant un environnement producteur de perceptions et de représentations dépendant des caractéristiques socio-économiques.

Section 1.4.2 - L'École de la proximité : distinguer proximité géographique et proximité organisée

La seconde approche théorique que ce mémoire souhaite emprunter est la distinction entre proximité géographique et proximité organisée. Celle-ci a été proposée par le groupe de chercheurs pluridisciplinaires nommé l'École de la Proximité. Elle s'est développée notamment à partir de 1993 et du numéro de la *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* sur la proximité économique (Bouba-Olga et Grossetti 2008) et est notamment due aux travaux d'André Torre. L'intérêt de cette distinction est de déterminer les causes du rapprochement entre deux individus et de souligner que "[l] a proximité géographique facilite les interactions (par exemple, les rencontres aléatoires) mais ne facilite pas en soi la coordination. Lorsque la proximité géographique ne fait que se croiser, les acteurs économiques sont agglomérés mais n'ont pas de relations directes les uns avec les autres" (Torre et Rallet 2005).

La proximité géographique est définie comme "la distance kilométrique qui sépare deux unités (individus, organisations, villes...) dans l'espace géographique (individus, organisations, villes...) dans l'espace géographique." (Torre et Rallet 2005). Celle-ci est à la fois binaire et doublement relative. Binaire car les individus sont soit proches, soit loin. Doublement relative car elle dépend d'une part des moyens de transport et d'autre part qu'elle dépend de la perception de cette distance que se font les individus. En d'autres termes, elle appartient à la dimension matérielle et symbolique de l'espace géographique. La proximité organisée désigne "la capacité d'une organisation à faire interagir ses membres. L'organisation facilite les interactions en son sein et, de toute façon, les rend a priori plus faciles qu'avec des unités situées à l'extérieur de l'organisation" (Torre et Rallet 2005). Dans un autre ouvrage, il est précisé qu'"[o]rganisée faisant référence au caractère agencé des activités humaines (et non à l'appartenance à une organisation en particulier)" (Torre et Beuret 2012). De ce fait, c'est une proximité qui dépend de la relation entre les individus et non de l'espace. Les interactions sont rendues possibles par ce type de proximité par l'existence de deux logiques non contradictoires : les logiques d'appartenance et les logiques de similarité. La première logique renvoie au fait

que les individus appartiennent aux mêmes institutions ou réseaux sociaux. Ainsi, deux personnes travaillant dans le même organisme pourront plus facilement interagir. La seconde logique quant à elle explicite le fait que deux individus partageant un même schème de valeur, de référence et de norme vont avoir plus de facilité à entrer en relation. C'est une distance cognitive.

Les interactions entre individus ne peuvent fonctionner dans le temps que s'il y a la combinaison de ces deux types de proximité (Torre et Rallet 2005). Ainsi, pour Torre et Beuret, ces deux formes de proximité ne doivent pas être séparées puisqu'elles peuvent se recouper et sont la condition pour que le territoire "marche" (Torre et Beuret 2012). Ils évoquent alors le terme de "proximité territoriale" pour désigner cette situation. L'avantage de cette distinction est qu'elle permet de comprendre le fonctionnement des territoires comme les *clusters* (Torre 2016) en prenant en compte à la fois le spatial et l'organisation. Cette approche évite ainsi le déterminisme spatial.

Section 1.4.3 - Comprendre les distorsions d'une politique publique

En cherchant à étudier le *cluster* de l'intelligence artificielle du plateau de Saclay comme une politique publique, ce mémoire s'inscrit dans la continuité de la sociologie de l'action publique et notamment du tournant des années 1970. Jusqu'alors, l'analyse des politiques publiques était majoritairement séquentielle. En d'autres termes, l'accent était mis sur l'identification des problèmes, la recherche de solution à ceux-ci et la prise de décision. À l'inverse, les politistes américains Jeffrey Pressman et Aaron Wildavsky sont parmi les premiers à s'intéresser sur les conditions de mise en œuvre des politiques publiques. Dans *Implementation* (Pressman et Wildavsky 1973), ils soulignent une distorsion entre la décision d'un programme de subvention fédérale aux États-Unis d'Amérique et sa mise en place. L'intérêt de ces approches est ainsi de montrer la différence entre les objectifs des politiques publiques et leurs réalisations.

Section 1.4.4- Une problématisation autour de l'espace

Le mémoire cherche à développer une approche relationnelle de l'espace qui fait du *cluster* un agencement territorial d'organisation ayant une dimension à la fois matérielle et

symbolique. Premièrement, il est matériel car il est fondé sur un agencement spatial d'individus et d'organisations qui structurent l'action des individus. Deuxièmement, il est symbolique car les individus ne sont pas passifs avec ce dernier. En effet, ils sont en interaction avec lui. L'espace matériel du *cluster* est ainsi producteur de représentations symboliques du territoire chez les individus. En outre, comme l'ont montré Torre et Rallet (2005), la proximité géographique n'implique pas forcément d'interactions. Dès lors, l'ambition de ce mémoire est de comprendre les raisons de cette "distorsion" dans la politique publique territoriale qu'est le *cluster* de l'intelligence artificielle sur le plateau de Saclay, à partir de la grille de lecture de l'École de la proximité. Ce mémoire s'inscrit pleinement dans les études urbaines *(urban studies*). La littérature avec laquelle il discute, est par conséquent pluridisciplinaire et emprunte aussi bien à la sociologie, la géographie et l'économie urbaine.

De ce fait, ce mémoire tentera de répondre à la question suivante : **dans quelle mesure une approche par l'espace permet de comprendre les dynamiques d'interactions et de collaboration dans le *cluster* de l'intelligence artificielle du plateau de Saclay ?**

Le mémoire est organisé en trois grandes parties subdivisées en sept chapitres. La première partie s'inspire des études urbaines critiques des *clusters policies*. L'objectif est de montrer que l'espace est devenu un paradigme central dans les politiques de développement de l'innovation et de la recherche. Ce paradigme se retrouve dans le cas du plateau de Saclay (chapitre 1). Cette idée que la proximité serait favorable à la recherche en IA se retrouve ainsi dans un discours globalement partagé par les différents travailleurs dans l'IA sur le plateau de Saclay (chapitre 2). En reprenant la théorisation de l'École de Proximité, la deuxième partie vise à expliquer le décalage entre la proximité géographique dans le *cluster* du plateau de Saclay ainsi que le peu de dynamisme et de collaboration perçues par les chercheurs en IA. Premièrement, elle montre ainsi que les réseaux professionnels et l'organisation en interne des institutions peuvent expliquer le faible changement ressenti du nombre d'interactions entre chercheurs (chapitre 3). Deuxièmement, un autre facteur exploré dans cette partie est l'importance des logiques institutionnelles et notamment des divisions entre les deux grands pôles du plateau de Saclay : l'université Paris-Saclay et l'Institut Polytechnique de Paris (chapitre 4). Dernièrement, cette partie montre que la compétition pour les ressources financières et les logiques d'appartenance autour de ce qu'est la recherche en IA sont essentielles pour comprendre l'adhésion à la *cluster* policy (chapitre 5). La dernière partie

s'inscrit dans la lignée de la distinction entre espace matériel et subjectif de Chombart de Lauwe. Elle souhaite souligner que l'espace matériel du plateau de Saclay est perçu par certains enquêtés comme entravant la dynamique du *cluster* de l'IA (chapitre 6). Elle montre également que ces représentations sont structurées notamment par les dynamiques internes des organisations et l'inscription dans le *cluster* (chapitre 7).

Section 2 - Méthodologie et présentation du terrain de recherche

Cette section vise à présenter la méthodologie employée au cours de ce mémoire. Celle-ci fut essentiellement constituée d'entretiens semi-directifs permettant ainsi d'obtenir le discours des enquêtés. J'ai pu au total interroger 26 personnes au cours de ces entretiens auxquels il faut rajouter des discussions informelles. Les entretiens ont duré en moyenne 45 minutes. Les plus courts ont été de 30 minutes et les plus longs de 2 heures. Ils ont été pour la plupart enregistrés et retranscrits grâce au programme *Whisper*. Ce modèle de retranscription a été utilisé uniquement en local pour éviter toute récupération d'informations sensibles par *OpenAI*. Les entretiens ont été parfois réalisés en distanciel du fait notamment du planning chargé de certains enquêtés (et de l'enquêteur). Cette situation présente des désavantages car elle ne permet pas forcément de créer des liens (Lévy-Guillain, Sponton, et Wicky 2023) et donc lorsque cela était possible, il a été préféré le présentiel. Cette prépondérance du distanciel tient également du fait de la profession des enquêtés qui ont l'habitude d'utiliser les visioconférences dans leur quotidien.

La méthode d'entretiens semi-directifs a l'intérêt de laisser l'enquêté développer librement son propos tout en ayant un socle de questions communes indispensables pour pouvoir comparer les réponses des enquêtés. Ces entretiens ont ainsi permis de faire ressortir des éléments qui n'étaient pas initialement intégrés. En effet, la problématique de ce mémoire a progressivement été modifiée au cours de l'enquête. Le questionnement initial portait sur l'habiter dans et autour du *cluster* de Paris-Saclay chez les chercheurs en IA. Cependant, au cours des entretiens, il est ressorti que d'une part, peu d'enquêtés habitaient à proximité et que l'espace, aussi bien dans sa dimension symbolique que matérielle, semblait jouer un rôle important dans les dynamiques du *cluster*. Il a été ainsi décidé d'abandonner les questions portant sur l'habiter pour se centrer

sur les interactions au sein du *cluster*. Cette modification n'aurait pas été possible sans ce type de méthodologie.

Section 2.1 - Une enquête centrée sur les chercheurs et les chercheuses en IA du plateau de Saclay…

La part la plus importante des enquêtés fut les personnes travaillant dans l'intelligence artificielle (23 personnes). La majorité de ceux-ci sont des hommes (16) ce qui justifie l'utilisation du masculin par défaut[19]. La plupart des personnes que j'ai pu rencontrer sont des chercheurs dans des centres de recherche publics ou établissements d'enseignement supérieur (16). Un seul de ces chercheurs exerce dans un établissement privé. Les autres sont des chercheurs travaillant dans des centres de recherche et de développement de grandes entreprises publiques ou privées (5). J'ai également pu rencontrer un dirigeant de *startup* (1) et un ingénieur de recherche dans un centre de recherche public (1). Ce dernier est la seule personne interrogée à travailler directement dans l'IA n'ayant pas de doctorat. Des 16 chercheurs travaillant dans des centres de recherche publics ou dans des établissements supérieurs, il faut distinguer ceux qui sont enseignants-chercheurs (13) et ceux qui disposent d'un statut leur permettant de travailler pleinement sur leur sujet de recherche (3).

D'après mes recherches et les documents que j'ai pu obtenir (notamment une cartographie de la SATT Paris-Saclay), ce tableau correspond à la composition de l'écosystème du plateau de Paris-Saclay (PdS) : un secteur essentiellement masculin, composé majoritairement de grands centres de recherches publiques et de chercheurs hautement qualifiées. En effet, la majeure partie a effectué un parcours académique dans une classe préparatoire aux grandes écoles (essentiellement MP), puis dans une des deux écoles d'ingénieur les plus prestigieuses à l'échelle nationale (l'École Polytechnique, Centrale Supélec) ou dans une des écoles normales supérieures (Ulm, Cachan – devenue Paris-Saclay, Lyon), cursus parfois complété par un passage par le master Mathématiques, Vision, Apprentissage (MVA). Cependant, quelques enquêtés travaillant directement dans l'IA ont été scolarisés dans des écoles d'ingénieur moins prestigieuses ou ont fait entièrement leurs

[19] Je reprends ici la position d'Olivier Alexandre dans son enquête sur la Tech de la Silicon Valley (Alexandre 2023). Si on prend en considération les autres enquêtés, au total 18 hommes ont été interrogés pour 8 femmes.

scolarités dans une université publique. Néanmoins, ces profils restent très minoritaires chez les enquêtés.

Section 2.2 - … complétée par des entretiens avec des "intermédiaires", une analyse de sources écrites et un travail de cartographie.

Ces matériaux ont été complétés par trois entretiens avec des personnes travaillant dans des structures que l'on pourrait qualifier d'intermédiaires dans le sens où elles ont vocation à soutenir l'activité des chercheurs et des entreprises dans l'IA. J'ai ainsi pu m'entretenir avec un membre de l'EPAPS et un responsable d'incubateur de *startup*. Ces entretiens ont permis d'avoir la vision sur l'organisation du *cluster*, de personnes ne travaillant pas directement dans l'IA mais qui ont pour mission de développer et d'animer le plateau de Saclay. Des sources écrites ont également été analysées. Celles-ci comportent à la fois un rapport de la Cour des Comptes sur la stratégie nationale de la recherche en IA datant d'avril 2023, des documents promotionnels produits par des acteurs institutionnels du plateau de Saclay et des articles de presse. La mobilisation de ces documents a permis d'analyser le discours institutionnel et médiatique autour de l'IA et du plateau de Saclay, et d'obtenir des informations contextuelles sur la Stratégie nationale pour l'intelligence artificielle (SNIA). Un travail de cartographie a également été réalisé sur *Qgis* pour à la fois illustrer le propos mais également pour démontrer l'existence de dynamiques spatiales dans le *cluster* de l'IA du plateau de Saclay.

Section 2.3 - Un étudiant ingénieur statisticien interrogeant des chercheurs en intelligence artificielle

Les entretiens ont débuté vers la fin du mois de septembre. Ils ont été notamment facilités par mon parcours académique. En effet, étant élève ingénieur de l'École nationale de la statistique et de l'administration économique (Ensae Paris), j'ai pu contacter des anciens professeurs dont j'avais suivi les enseignements. De plus, mon parcours académique (CPGE B\L, grandes écoles) a pu créer une affinité avec les enquêtés ayant ce type de parcours. J'ai ensuite obtenu les entretiens suivants par un effet "boule de neige", bénéficiant ainsi du réseau des enquêtés. J'ai également envoyé de nombreuses demandes d'entretiens de manière spontanée à des chercheurs.

Ma position d'élève ingénieur de l'Ensae Paris n'est pas sans biais. En effet, ayant vécu et étudié sur le plateau de Saclay, j'ai sur ce territoire un regard et un affect particulier. La distance, les transports en commun peu pratiques et le manque de commerce ont été des éléments dont j'ai pu être sensible de manière particulière. Cependant, j'ai essayé de garder la plus grande objectivité possible pour traiter ces informations en m'appuyant sur les discours des enquêtés. Ayant expérimenté le *cluster* pendant deux ans, je pense que ma situation m'a permis de comprendre plus facilement ce territoire complexe qu'est le plateau de Saclay. En aucun cas, je n'ai cherché à faire un mémoire pour ou contre ce *cluster*. Il ne vise qu'à le comprendre et l'analyser. Le fait d'avoir suivi également des cours de *machine learning* durant ma scolarité m'a évité d'être "mystifié" par l'IA. En effet, j'avais les connaissances basiques pour comprendre dans les grandes lignes ce que faisaient les enquêtés.

Section 2.4 - La question de l'anonymisation

Un dernier élément mérite à mon sens d'être abordé dans cette partie : comment anonymiser les enquêtés et leurs institutions ? En effet, les enquêtés et les centres de recherche occupent des places particulières dans le champ de la recherche en IA : être chercheur à l'ENS Paris-Saclay n'est pas la même chose qu'être chercheur à l'X ou à l'Inria. Chaque institution a une dimension symbolique spécifique. De ce fait, je ne peux pas renommer les institutions comme cela se fait dans de nombreuses enquêtes de sociologie. Cependant, les centres de recherche sont parfois de petites tailles et donc il peut être aisé de retrouver un enquêté. Par conséquent, j'ai cherché à conserver au maximum les éléments que je jugeais importants pour la bonne compréhension tout en ayant à cœur d'anonymiser le plus possible les personnes que j'ai pu interroger.

PARTIE 1 - L'ESPACE AU CŒUR DE LA POLITIQUE D'INNOVATION : LE CAS DE L'IA ET DU *CLUSTER* DE SACLAY

À la suite de la création de l'Établissement Public de Paris-Saclay[20] (EPPS) par la loi du Grand Paris de 2010, Pierre Veltz est nommé, par un décret de cette même année, président-directeur général de cet établissement. La nomination à sa tête de cet ancien élève de l'École Polytechnique, devenu économiste et sociologue, peut être analysée à bien des égards comme la consécration d'une vision spatiale des politiques de la recherche et de l'innovation. En effet, dans un article de décembre 2007 dans la revue *Esprit*, Pierre Veltz[21] appelait à la création de "pôles rayonnant à l'échelle mondiale et des pôles secondaires spécialisés". Ces pôles mondiaux, en faible nombre à l'échelle nationale (3 ou 4 maximum), concentreraient sur un même territoire à la fois les universités, les grandes entreprises, et les petites et moyennes entreprises (PME). Cette "recette gagnante" permettrait ainsi de créer des réseaux entre industriels et universitaires pour stimuler l'innovation. La proximité géographique est ainsi perçue comme centrale dans ces formes d'organisation : comme Nicolas Sarkozy l'exprimait dans son discours de 2007 (voir l'introduction), pour Pierre Veltz aussi, elle favorise des interactions qu'aucune technologie de communication ne saurait remplacer.

C'est cette place centrale de l'espace dans les politiques d'innovation, et que l'on retrouve dans les discours des enquêtés, que vise à analyser cette partie à travers le cas du *cluster* de l'IA du plateau de Saclay. Le premier chapitre cherche à montrer comment l'implantation du secteur de l'IA sur le plateau illustre la spatialisation des politiques d'innovation, et permet de mieux comprendre le cas d'innovation qui nous occupe ici. Le deuxième chapitre souligne pour sa part que l'idée que la proximité géographique serait favorable à la recherche en IA se retrouve dans les discours et représentations des différents enquêtés.

[20] L'EPPS deviendra l'EPAPS en 2015.

[21] Veltz, Pierre. « L'université au cœur de l'économie de la connaissance ». *Esprit*, nº 12 (2007): 146-59. https://doi.org/10.3917/espri.0712.0146.

Chapitre 1 - Une "Silicon Valley à la française" ? : un exemple de politique spatiale de l'innovation dans l'IA

1) *Technopôle, système productif local, pôle de compétitivité et/ou* cluster *: le paradigme de l'innovation par la proximité*

À partir des années 1990, face au succès américain de la Silicon Valley, les autres États ont tenté de mettre en place des politiques de *clusters* (Vicente 2016). On retrouve ainsi de nombreux guides d'organisations internationales promouvant la mise en place de ce type de politique d'aménagement. Par exemple, l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE) a publié un rapport en 2007 intitulé "*Competitive Regional Clusters*[22]" préconisant le développement de "pôles d'activité dynamique". Cette popularité s'explique également par le regain de travaux scientifiques sur les approches spatiales de l'innovation avec notamment l'étude des districts italiens par Giacomo Becattini (1991). En effet, comme le souligne le géographe Régis Guillaume, les différents travaux qui ont pris la suite de ceux-ci ont conduit à la création d'un "« patrimoine » conceptuel" contribuant lui-même à une "nouvelle forme d'action publique dans le domaine du soutien au développement économique" (Guillaume 2008). C'est dans ce contexte que le projet du plateau de Saclay comme *cluster* de rang mondial prend forme.

Différentes conceptualisations sont alors mobilisées pour qualifier les agglomérations d'entreprises dans un même espace : district industriel, système productif local (SPL), technopôle, pôle de compétitivité ou encore *cluster*. Ces termes renvoient tantôt à des notions académiques, comme dans le cas des SPL, tantôt au langage des politiques publiques, comme dans celui des pôles de compétitivité de la Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (DATAR). En s'appuyant notamment sur les travaux d'André Torre et Jean-Benoît Zimmermann (2015), il s'agit ici de souligner en quoi l'évolution de la recherche académique sur ces notions a contribué aux développements de politiques d'innovation fondées sur le paradigme des effets de proximité[23]. Cela permet de mieux

[22] OECD. « Competitive Regional Clusters », 29 mai 2007. https://www.oecd.org/en/publications/competitive-regional-clusters_9789264031838-en.html.

[23] Pour un détail plus complet sur les différences entre les concepts et les labels de politiques locales d'innovation, voir les travaux de Régis Guillaume (2008).

comprendre dans quel contexte le *cluster* du plateau de Saclay s'est créé. Ces deux auteurs montrent en effet que trois grandes phases peuvent être distinguées dans les politiques françaises d'aménagement économique depuis les années 1950.

Une première phase allant des années 1950 aux années 1960, est marquée par la prépondérance des grandes entreprises dans l'économie française. Dès lors, en reprenant le concept de "pôle de croissance" de François Perroux[24], les politiques d'aménagement du territoire, alors fortement planifiées par l'État, cherchent à inciter les grandes entreprises à s'installer dans les petites villes et les villes moyennes pour stimuler leurs croissances. Ce n'est ainsi pas tellement le fait de favoriser la proximité géographique entre différentes entreprises qui est au cœur de ces politiques mais l'effet de levier économique que permet la localisation de celles-ci sur un territoire.

La crise des années 1970 puis la globalisation conduisent à "une prise de conscience de la nécessité du développement local" (Torre et Zimmermann 2015). De ce fait, il se développe de nombreuses initiatives économiques pour créer des parcs technologiques ou des zones réunissant des PME. Cette politique est notamment impulsée par les régions qui ont acquis des compétences économiques avec, entre autres, la loi de décentralisation de 1982. Ainsi, les technopôles, qui "réuni[ssent], sur un site le plus souvent périurbain ou suburbain, des activités qui ont en commun de recourir à des technologies innovantes sur des thématiques communes", illustrent cette nouvelle phase. Durant cette période, de nombreux travaux nourrissent et soutiennent ces politiques publiques, comme par exemple ceux sur les districts industriels, évoqués ci-dessus, ou ceux sur les SPL de Bernard Pecqueur. L'objectif est de créer des systèmes d'entreprises pour favoriser la coopération.

Enfin, le développement du concept de *cluster* par Michael Porter (Porter 1998), défini comme "un groupe géographiquement proche de firmes et d'institutions associées, interconnectées au sein d'un champ particulier et liées par des éléments communs et des complémentarités", constitue un "tournant crucial" dans les politiques de développement économique (Torre et Zimmermann 2015). En effet, les *clusters* ainsi identifiés sont fondés principalement sur

[24] Ce concept traduit l'idée qu'il existerait des "effets d'entraînement générés par des firmes motrices sur leur environnement de proximité, en raison des relations d'échanges asymétriques qu'elles sont susceptibles de nouer avec d'autres firmes, ainsi que par le biais des effets de revenu qu'elles impulsent" (Torre et Zimmermann 2015).

l'innovation technologique et non plus seulement sur la mise en système d'entreprises. Ils réunissent des universités, des PME, des grandes entreprises mondialisées et des organismes ayant pour fonction de coordonner ces différents acteurs. En matière d'action publique, cela se traduit par la politique des pôles de compétitivité mise en place en 2005 par la DATAR. L'objectif de cette politique est "de promouvoir les points d'appui du développement économique contemporain grâce au rapprochement géographique des compétences et les capacités d'innovation convergentes" (Guillaume 2008). Cette politique permettra de labelliser plus de 70 pôles de compétitivités en 2012[25].

Dès lors, bien qu'elle soit par ailleurs remise en cause par l'École de la proximité (Torre et Rallet 2005), la proximité géographique semble être devenue l'une des dimensions principales des politiques d'innovation. La croissance économique serait d'une part essentiellement liée à l'innovation, et la manière la plus appropriée pour développer cette innovation serait la création de *cluster* (Torre et Zimmermann 2015). Le terme "plus générique" (*Ibid*) de *cluster* est ainsi repris par de nombreux décideurs politiques, devenant même selon certains auteurs un "mythe mobilisateur" pour justifier des projets d'aménagement (Rio 2014). C'est dans ce contexte à la fois académique et politique, qui fait de la proximité géographique un élément essentiel de l'innovation, qu'intervient le projet de création du *cluster* de Saclay. Le président de la République, Nicolas Sarkozy, déclare en mai 2008 qu'il "voudrai[t] qu'on crée une véritable Silicon Valley sur le plateau de Saclay[26]", faisant explicitement référence au modèle de *cluster* californien.

2) *Le plateau de Saclay et la stratégie nationale pour l'intelligence artificielle (SNIA) : une spatialisation des politiques de recherche et de formation en IA*

Le développement du modèle des réseaux de neurones artificiels (*artificial neural network*) AlexNet en 2012, réduisant drastiquement les erreurs dans la reconnaissance d'images, fait entrer l'IA dans une nouvelle phase de son histoire : celle du *deep learning* (Kautz 2022). Ce "troisième été" de l'IA est symbolisé médiatiquement par la victoire en 2016 de l'algorithme

[25] « Les pôles de compétitivité : état des lieux à la fin de la phase 4 | Direction générale des Entreprises ». Consulté le 19 février 2025. https://www.entreprises.gouv.fr/la-dge/publications/les-poles-de-competitivite-etat-des-lieux-la-fin-de-la-phase-4.

[26] Jérôme, Béatrice. « L'aménagement du plateau de Saclay attise la rivalité Pécresse-Blanc ». *Le Monde*, 29 octobre 2008.

de Google DeepMind, AlphaGo, contre le champion du monde du jeu de go, Lee Sedol (*Ibid*). Ce regain d'intérêt pour l'IA se matérialise alors par un intérêt croissant des pouvoirs publics français pour les questions liées à ces technologies. Ainsi, en mars 2017 est publié un premier rapport intitulé *France Intelligence Artificielle*, dont l'objectif est de proposer des recommandations pour développer la recherche et le développement du secteur de l'IA en France. Néanmoins, c'est véritablement la publication du rapport de Cédric Villani en mars 2018, *Donner un sens à l'Intelligence Artificielle*, qui va permettre la formalisation et le développement d'une stratégie nationale pour l'intelligence artificielle (SNIA).

La SNIA est à ce jour composée de trois phases[27]. La première phase, qui a débuté en 2018 et s'est terminée en 2022, avait pour objectif de "renforcer les capacités de recherche" en créant notamment le supercalculateur Jean Zay sur le plateau de Saclay et en labellisant quatre instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle (3IA). De 2022 à 2025, la deuxième phase cherchait à "diffuser l'IA dans l'économie". Pour se faire, trois leviers étaient mobilisés : "la formation et la recherche", "le soutien à une offre à l'état de l'art" et "le rapprochement entre l'offre et la demande". C'est dans le cadre du premier levier que l'institut DATAIA de l'Université Paris-Saclay et le centre Hi! Paris de l'Institut Polytechnique de Paris et d'HEC Paris[28], obtiennent le label de "IA *Cluster*". Enfin, à la suite du sommet pour l'IA de février 2025, le président Emmanuel Macron lance une troisième phase de la SNIA qui vise à "renforcer les infrastructures de calcul et les maillons critiques de la chaîne de valeur de l'IA" et annonce des investissements de l'ordre de 109 milliards d'euros[29].

Comme l'indique le rapport de la Cour des comptes d'avril 2023 intitulé « La stratégie nationale de recherche en intelligence artificielle », "[l]a constitution de « pôles d'excellence » était un axe structurant de la SNRIA[3031]". En effet, les phases 1 et 2 de la SNIA comportaient une dimension spatiale, dans la mesure où elles concentraient une partie des investissements dans

[27] « La stratégie nationale pour l'intelligence artificielle ». Consulté le 25 février 2025. https://www.economie.gouv.fr/actualites/strategie-nationale-intelligence-artificielle.

[28] L'Inria fait également parti des membres fondateurs à la fois de DATAIA et d'Hi! Paris (voire l'encadré).

[29] « Intelligence artificielle : Emmanuel Macron annonce des investissements en France de « 109 milliards d'euros dans les prochaines années » ». 9 février 2025. https://www.lemonde.fr/pixels/article/2025/02/09/intelligence-artificielle-emmanuel-macron-annonce-des-investissements-en-france-de-109-milliards-d-euros-dans-les-prochaines-annees_6539115_4408996.html.

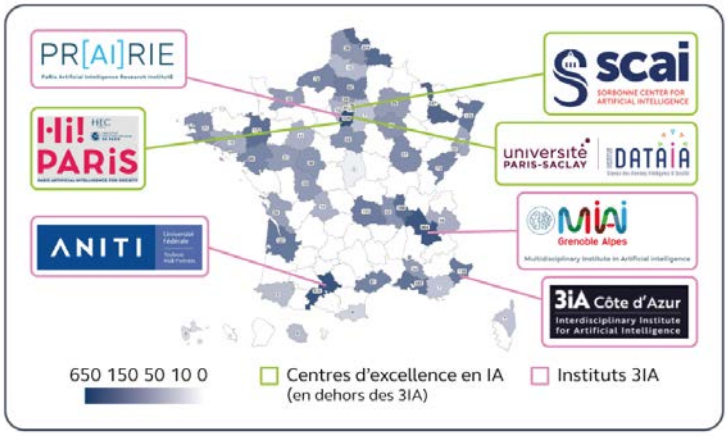
[30] Cour des comptes. « La stratégie nationale de recherche en intelligence artificielle ». Rapport public thématique. Paris, avril 2023. p 56.

[31] Stratégie nationale de recherche en intelligence artificielle.

des espaces géographiquement ciblés à travers la labellisation des instituts 3IA et le dispositif "IA *Cluster*". Comme le montre la carte ci-dessous (Figure 2), la création des *clusters* s'effectue dans des zones où la recherche en IA est déjà fortement implantée. La SNIA ne cherche donc pas à créer de nouveaux pôles mais à renforcer certaines configurations locales dans lesquelles l'IA est déjà bien implantée.

Le plateau de Saclay a ainsi une place importante dans cette "spatialisation" de la SNIA. En effet, si au cours de la première phase aucun des deux grands instituts d'IA du *cluster* n'a obtenu le label d'institut 3IA - du fait, selon certains enquêtés, de la séparation entre l'UPS et l'IPP -, l'État a néanmoins choisi de créer le supercalculateur Jean Zay sur le plateau. La seconde phase renforce ensuite d'autant plus la position du plateau de Saclay dans la SNIA : deux des neuf lauréats de l'appel à manifestation d'intérêt "IA *Cluster*" sont implantés sur le plateau de Saclay (Table 2) et vont être soutenus à hauteur de 90 millions d'euros sur les 360 millions d'euros de l'appel. Il s'agit d'Hi! Paris (70 millions d'euros) et de DATAIA (20 millions d'euros). Le plateau de Saclay se classe à la deuxième place des lauréats de cet appel, juste derrière les établissements parisiens qui captent un total de 110 millions d'euros d'investissement.

Carte n° 1 : implantation des instituts thématiques en IA (3IA-PR[AI]RIE, MIAI, 3IA Côte d'Azur et ANITI) et des centres d'excellence (SCAI, DATAIA et Hi! PARIS) en regard des zones historiquement actives dans ce domaine.



Source : Cour des comptes
Note de lecture : L'activité historique en IA est mesurée à travers la répartition départementale des thèses en IA soutenues entre 1989 et 2019 dans les établissements français d'enseignement supérieur à partir des données ouvertes de theses.fr (ABES). Les thèses sont données par année de soutenance. La détection des thèses en IA est réalisée suivant la méthode sémantique développée par la Cour. Les logos des 3IA et des centres d'excellence en IA sont tirés de leurs sites web officiels.

Figure 2 - Reproduction de la carte de la Cour des comptes sur l'implantation des instituts 3IA et des centres d'excellences

Nom	Montant alloué
PR[AI]RIE – PSAI (Université Paris Sciences et Lettres)	75 millions d'euros
MIAI Cluster (Université Grenoble Alpes)	70 millions d'euros
Hi! PARIS Cluster 2030 (Institut Polytechnique de Paris)	70 millions d'euros
PostGenAI@PARIS (Sorbonne université)	35 millions d'euros
ENACT (Université de Lorraine)	30 millions d'euros
DATAIA-Cluster (Université Paris Saclay)	20 millions d'euros
ANITI IA Cluster (Université de Toulouse)	20 millions d'euros
3IA Côte d'Azur 2030 (Université Côte d'Azur)	20 millions d'euros
SequoIA (Université de Rennes)	20 millions d'euros

Table 2 - Résultat de l'appel à manifestation d'intérêt "IA Cluster" de la SNIA

3) Un cluster *au rayonnement scientifique national et international*

Aujourd'hui, le *cluster* du plateau de Saclay a une place de tout premier plan dans l'enseignement supérieur et la recherche en sciences et technologies, aussi bien au niveau national qu'international. En effet, le plateau de Saclay réunit 68 500 étudiants, 16 000

chercheurs et 380 laboratoires[32] comptant pour 15%[33] à 21%[34] de la recherche française toutes disciplines confondues. Plus particulièrement, au niveau de l'IA, selon une cartographie de la société d'accélération du transfert de technologies[35] (SATT) Paris-Saclay datant de 2022, 17% des laboratoires publics français travaillant sur l'IA seraient à Paris-Saclay. Si ce chiffre doit être pris avec précaution car la publication était à visée promotionnelle et l'on ne peut pas vérifier précisément sa fiabilité, il confirme que le plateau de Saclay a une place considérable dans l'écosystème de la recherche française en IA. Cela se perçoit aussi dans le nombre d'articles scientifiques sur l'IA publiés par ses chercheurs. Selon un rapport de la Cour des comptes d'avril 2023 (Cours des Comptes 2023), le plateau de Saclay pris dans son ensemble se classerait à la première place au niveau national en termes de publication d'articles sur ce sujet. À partir d'une étude scientométrique sur les archives ouvertes HAL portant sur la période allant de 2014 à 2021, les magistrats de la rue Cambon dénombrent 235 articles pour l'ensemble du plateau de Saclay tandis que Sorbonne Université en compte 185[36] (Figure 3).

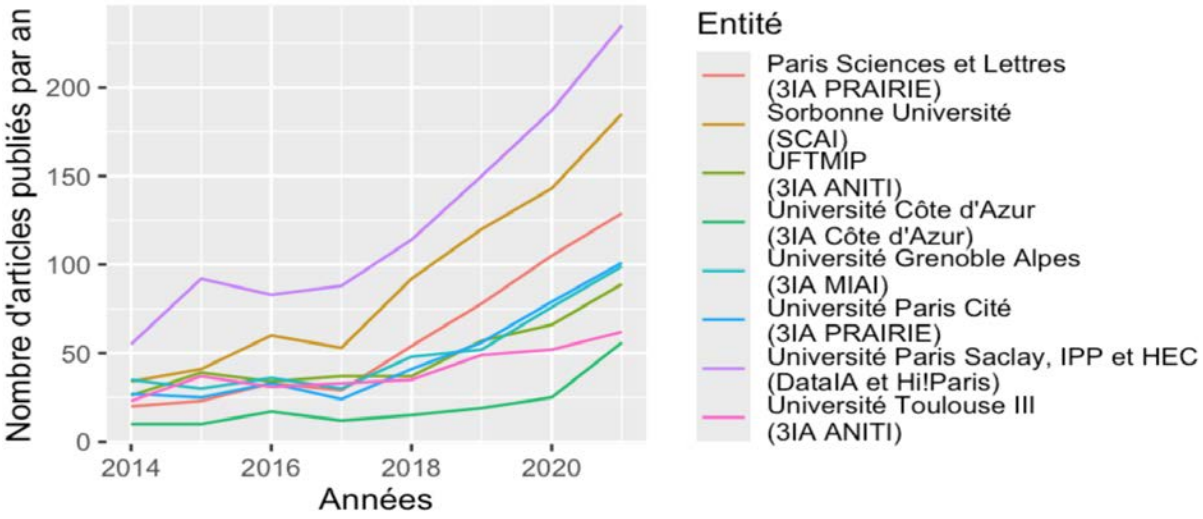
[32] Accompagner le pôle académique. https://epa-paris-saclay.fr/nos-missions/accompagner-le- pole-academique/. Consulté le 1 juin 2024)

[33] SATT Paris Saclay. « Territoire d'excellence de la SATT Paris-Saclay ». Consulté le 22 janvier 2025. https://satt-paris-saclay.fr/territoire-excellence/.

[34] EPAPS "Chiffres clés Paris-Saclay 2023" https://epa-paris-saclay.fr/wp-content/uploads/2024/02/CC_Paris_Saclay_2023_FR-1.pdf

[35] "Une société d'accélération du transfert de technologies (SATT) est une filiale créée par un ou plusieurs établissements (universités et organismes de recherche), chargée de détecter et d'évaluer les inventions issues de laboratoires de la recherche publique pour les accompagner jusqu'à leur transfert vers des entreprises" enseignementsup-recherche.gouv.fr. « Les sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT) », 1 mars 2017. https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/les-societes-d-acceleration-du-transfert-de-technologies-satt-47688.

[36] Ces chiffres comportent une marge d'erreur. Pour plus de détails sur la méthodologie, se rapporter à la méthodologie du rapport de la Cour des comptes déjà mentionné. Voir plus exactement l'annexe 6 (pp 158-165).



Réal : S. G ; Source :Cour des comptes, avril 2023.

Figure 3 - Production scientifique des principaux sites universitaires (reproduction d'un graphique de la Cour des comptes)

Cette représentation du plateau de Saclay comme champion national de l'IA est mise en avant par les enquêtés eux-mêmes au cours des entretiens. En effet, comme dans l'extrait ci-dessous, le rôle structurant de nombreux instituts comme l'Inria et de nombreuses personnalités reconnues internationalement est systématiquement évoqué :

> ***Chercheur :*** *Déjà, l'Université Paris-Saclay est bien* rankée*, on va dire. Ce n'est pas forcément que grâce à l'IA. Mais vous avez des chercheurs de renom qui sont sur le plateau de Saclay. Vous avez l'Inria qui contribue aussi beaucoup à l'avancée de la recherche dans ce domaine, qui finance des* startups*. Il y a aussi des noms. Il y a Gaël Varoquaux qui est un des créateurs qui a beaucoup contribué à la démocratisation de l'utilisation du* machine learning*, qui a contribué à un projet qui est vraiment très bien pour la communauté, qui s'appelle* Scikit-learn*, qui a une base de* machine learning*. C'est très bien pour appréhender l'utilisation des modèles de* machine learning*. Il ne fait pas que ça, évidemment. Il y a des chercheurs comme Alexandre Gramfort qui fait de la recherche sur des données astronomiques On a Marc Tower par exemple qui était membre du rapport Villani. On a plein de gens.*

Le nom du chercheur de l'Inria Saclay, Gaël Varoquaux revient souvent dans les entretiens. Ancien élève de l'École normale supérieure de Paris et docteur en physique quantique, il est à

l'origine de la bibliothèque (*library*) du langage de programmation Python *Scikit-learn*. Cette bibliothèque permet d'effectuer facilement de l'apprentissage supervisé et non supervisé et, sur le site de code collaboratif *Github*, plus d'un million de profils dans le monde entier déclarent utiliser cette bibliothèque, attestant ainsi de sa popularité[37]. De ce fait, le plateau de Saclay a une certaine visibilité nationale et internationale en IA grâce à des institutions et des personnalités fortement reconnues. Cela se matérialise également dans les grandes conférences académiques d'IA comme Colt ou NeurIPS. Bien que critiquées pour la faiblesse à la fois de la sélection et de l'évaluation scientifique des papiers qui y sont soumis, ces "grandes messes" de l'IA sont essentielles pour les chercheurs. Y présenter son travail permet d'augmenter son prestige dans le champ mondial de l'IA. Selon les enquêtés, les chercheurs du plateau de Saclay y sont très bien représentés ; mais cela est difficile à vérifier. Une rapide recherche dans la liste des papiers acceptés lors de l'édition 2023 de Colt montre néanmoins la présence de quelques noms de chercheurs de Télécom, de l'Ensae et de l'École Polytechnique[38].

Cette bonne insertion peut s'expliquer par la diversité des thématiques abordées par les chercheurs en IA du plateau de Saclay. Cette diversité est d'ailleurs perçue comme un atout par les enquêtés eux-mêmes :

> ***SG** : Comment décririez-vous l'écosystème de l'IA sur le plateau de Saclay ?*

> ***Chercheur** : Je pense qu'il est distribué entre différents acteurs qui correspondent à différentes institutions, et donc, du coup, c'est assez riche, parce qu'il y a beaucoup de choses représentées : il y a des côtés théoriques, un peu mathématiciens, il y a les informaticiens, l'Inria, et puis il y a aussi tout un tas de gens qui s'intéressent aussi à l'IA, éventuellement en interaction, ou d'un point de vue, par exemple, de physicien au CEA, (...) Donc, je dirais que, voilà, c'est une communauté qui est riche et qui représente la richesse du domaine, et c'est ça qui est intéressant.*

En effet, travaillent sur le plateau à la fois des chercheurs en IA "purs" (des mathématiciens

[37] « Page Github scikit-learn ». Consulté le 27 février 2025. https://github.com/scikit-learn/scikit-learn.
[38] « COLT 2023 - Accepted Papers ». Consulté le 27 février 2025. https://learningtheory.org/colt2023/accepted-papers.html.

ayant une approche plus théorique et fondamentale) et des informaticiens qui en ont une vision plus appliquée. De même, la forte communauté scientifique du plateau de Saclay en physique et en médecine est évoquée pour souligner le fait que de nombreux chercheurs provenant de ces disciplines adoptent les outils de l'IA et permettent de développer de nouveaux modèles d'IA à partir de concepts issus des sciences expérimentales.

4) Un cluster *industriel structuré par les institutions publiques*

Dans leur ouvrage *The Rise and Fall of Urban Economies* (2015), Michael Storper Thomas Kemeny, Naji Makarem, et Taner Osman distinguent les "*market-driven type of agglomeration*" comme la Silicon Valley, dans lesquelles la dynamique d'innovation est due à l'économie de marché et donc à des grandes entreprises, et les "g*ouvernement-led specialization strategies"*, c'est-à-dire les politiques publiques qui cherchent à créer des *clusters* fortement spécialisés dans un type d'innovation. Du fait de sa structure particulière, dans laquelle la grande majorité des centres de recherche sont publics (malgré l'installation de ceux de grands groupes industriels comme EDF ou Total Energies), le plateau de Saclay semble relever du second type. En effet, le *cluster* est ce qu'Ann Markusen (1996) nomme un "*State-anchored district"*, puisqu'il est organisé autour de deux grands pôles académiques publics : l'Institut Polytechnique de Paris et l'Université Paris-Saclay. Cette dimension fortement académique marque donc une différence majeure avec le cas de la Silicon Valley. En effet, malgré le récit qui est habituellement fait mettant l'accent sur le rôle moteur de l'Université Stanford et du *Stanford Industrial Park* et bien que les premiers à s'installer dans la Silicon Valley répondaient généralement à des commandes publiques notamment de l'armée étatsunienne, celle-ci s'est d'abord développée par des innovations technologiques d'entreprises privées (Storper et al. 2015). Ainsi, ce ne sont pas les universités de San Francisco qui ont conduit à l'innovation technologique en informatique mais ce sont les innovations qui ont contribué au développement des départements d'informatiques de ces établissements (*Ibid*).

À la différence des entreprises de la Silicon Valley dont l'activité est majoritairement centrée autour des nouvelles technologies de l'informatique (Alexandre 2023), le *cluster* de Saclay est orienté majoritairement vers l'industrie plutôt que vers les secteurs tertiaires. En effet, les grandes entreprises situées sur le plateau de Saclay appartiennent au secteur énergétique comme EDF, Total Energies et Air liquide ou à celui de la défense, comme Thalès. Les *startups*

qui s'installent sur le plateau de Saclay cherchent ainsi plus à s'insérer dans un réseau industriel comme le souligne, ci-dessous, le CEO d'une jeune *startup* en IA appliquée à l'industrie :

> ***CEO d'une* startup** *: Après Saclay, pour nous il y a un bénéfice sûr… c'est qu'on vise l'industrie, donc il y a beaucoup d'acteurs industriels sur le plateau. (...) Comme je disais, je ne trouve pas beaucoup d'investisseurs à Saclay. Je pense qu'à Paris, il y a plus d'événements où on a l'occasion de les rencontrer.*

De ce fait, le choix de localisation dans le *cluster* dépend pour les startups d'un "calcul" entre la recherche d'une proximité avec les industriels ou au contraire la volonté d'être proche des investisseurs, généralement situés à Paris. Il diffère ainsi fortement des descriptions d'Olivier Alexandre sur la Silicon Valley d'aujourd'hui, où de nombreux investisseurs en *venture capital sont* présents (Alexandre 2023).

Conclusion

Ce chapitre visait donc à souligner que la politique ayant conduit à la création du *cluster* du plateau de Saclay, s'inscrit dans un paradigme de l'action publique qui fait de la proximité géographique un élément central de la réussite des politiques d'innovation et de recherche. Il a également montré que, dans le domaine de l'IA, ce *cluster* est particulièrement bien doté au vu des montants alloués au développement de la recherche et des formations dans le cadre de la SNIA. De plus, ce *cluster* connaît un rayonnement national et international dans ce domaine, du fait notamment de la présence de personnalités et de grands centres de recherche publics. Cependant, à la différence de la Silicon Valley, le *cluster* de Saclay est avant tout structuré autour de deux grands pôles académiques et orienté vers l'industrie plus que le tertiaire. Se pose alors la question, que nous allons étudier dans le chapitre suivant, de savoir si ce discours d'une proximité spatiale comme facilitant les interactions se retrouve chez les enquêtés. En effet, avec le développement des technologies numériques qui permettent d'effectuer un travail collaboratif à distance, on pourrait supposer que ces chercheurs sont au moins indifférents à leur rassemblement sur un même territoire.

Chapitre 2 - Eloge du cluster *: un discours favorable à la proximité partagé par les chercheurs en IA*

Le premier chapitre a montré que la création du plateau de Saclay s'inscrit dans un contexte politico-académique qui voit dans la proximité spatiale un élément essentiel de la réussite des politiques d'innovation. Il s'agit ici de souligner que cet éloge de la proximité se retrouve également dans les discours des enquêtés, même s'ils sont parfois critiques quant à la mise en place effective du *cluster* de Saclay (voir partie 2). Ce discours critique s'explique en grande partie par les caractéristiques du champ de la recherche en IA, marqué par une forte concurrence :

> ***Professeur des universités*** *: [C]'est quand même un moment (...) un peu particulier pour la recherche. Et comme il y a beaucoup d'argent et d'appels sur l'IA et la science des données de façon plus générale, on va dire, ça peut être en fait plus facile. Quand je dis plus facile, c'est entre guillemets : ça reste difficile de trouver des postes en université, (...) de trouver des postes dans l'industrie ; et pour des thésards qui, quelquefois, font une thèse aussi, et ne veulent pas forcément continuer dans la recherche, mais vont faire des carrières avec un bon salaire, soit dans des grandes entreprises, comme Google, Meta, soit dans des entreprises françaises. Donc c'est concurrentiel, oui. C'est concurrentiel parce qu'il y a beaucoup d'appels et beaucoup de gens. (...). Donc je ne vais pas dire non plus que c'est facile, mais disons qu'il y a une sorte d'effet mode en ce moment, qui peut durer ou pas. Et bon, par contre, la masse au niveau international de gens qui sont actifs sur ces thématiques fait que c'est quand même concurrentiel pour être visible.*

Ce professeur des universités en mathématiques souligne deux points essentiels de la recherche contemporaine en IA. D'une part, l'IA est dans une phase d'expansion que l'enquêté qualifie d'"effet de mode", dans laquelle les financements sont de plusieurs centaines de millions, voire milliard d'euros, comme le souligne l'exemple de la SNIA ou du programme étasunien *Stargate* déjà évoqué. D'autre part, il y a une forte concurrence du fait du nombre important de personnes travaillant dans ce domaine. Ainsi, de nombreux autres enquêtés évoquent la difficulté qu'ils éprouvent pour suivre la masse importante de publications scientifiques en IA,

jugée “exponentielle”.

Ces deux caractéristiques de la recherche en IA permettent de comprendre un éloge du *cluster* qui se décline en trois points. Premièrement, la proximité géographique permet selon les enquêtés de faciliter les interactions. Deuxièmement, la concentration de profils à la fois similaires et complémentaires est essentielle dans un contexte de forte compétition académique. Troisièmement, le *cluster* peut être une ressource professionnelle en main-d’œuvre qualifiée, puisqu'il met à disposition une masse importante d’étudiants formés dans des établissements prestigieux. De plus, la marque “Saclay” donne aux chercheurs qui y travaillent une visibilité qui facilite l’obtention de financements. On retrouve ainsi, peu ou prou, les arguments économiques des promoteurs du *cluster* (cf. section 1.1.1).

1) La proximité géographique perçue comme facilitatrice des interactions

Le premier élément essentiel qui ressort des différents entretiens est que la proximité géographique permet de faciliter les interactions entre les différents individus du *cluster* :

> ***Chercheur (Inria Saclay) :*** *Dans le séminaire, je vois pas mal d'autres chercheurs. Et après, je vois pas mal d'autres chercheurs en général. Donc, nous, on est une équipe où il y a pas mal de chercheurs qui passent nous voir. On est là, assez régulièrement. Il y a des chercheurs du CMAP, des chercheurs de l'Ensae qui passent régulièrement, qu'on connaît bien.*

Ce chercheur de l’Inria de Saclay souligne ici la facilité pour les personnes travaillant dans l’IA de se rencontrer sur le plateau. Cela est permis notamment par la proximité géographique entre les différents établissements. En effet, le centre de l’Inria est situé à proximité du Centre de Mathématiques Appliquées de l’École Polytechnique (CMAP) et du Centre de recherche en économie et statistique (Crest) de l’Ensae, permettant ainsi à leurs membres respectifs d’assister à des séminaires en commun ou de se retrouver dans les locaux des uns et des autres. Ce constat, qui peut paraître évident, n’est pas sans rappeler celui d’Oliver Alexandre (2023) dans son enquête sur la Silicon Valley. Il y souligne l’importance pour les entrepreneurs de la “ high tech” de vivre et de travailler dans la région de Palo Alto, afin d’être à proximité de leurs

pairs. Cette proximité leur permet de se créer un réseau et d'obtenir les informations essentielles pour la réussite de leurs projets.

En outre, les enquêtés évoquent l'importance des relations en face-à-face, plus propices à la création de liens interpersonnels informels, jugés essentiels à la bonne circulation de l'information :

> ***Ingénieur (Idris) :*** *"C'est vrai que ça peut aider. Je sais par exemple qu'à l'Idris on donne des formations. C'est typiquement plus simple quand les gens sont déjà sur le plateau de Saclay pour venir… que s'ils sont à Marseille, à Toulouse. Ça se fait, mais forcément, administrativement, ce n'est pas la même lourdeur. Ça joue un peu. Aussi, si on a des partenariats avec des gens qui sont juste à côté, rien ne remplace une vraie conversation. C'est pratique, surtout si on doit se voir régulièrement. Il y a eu des fois où j'ai juste eu à traverser la rue, aller dans le bâtiment d'en face pour rencontrer un chercheur. C'est sûr que ça a son intérêt."*

Ce jeune ingénieur de 26 ans travaille à l'Institut du développement et des ressources en informatique scientifique (Idris) du CNRS situé sur le plateau de Saclay. Cet institut gère le supercalculateur Jean Zay qui permet aux chercheurs en IA de faire tourner leurs modèles. L'utilisation du supercalculateur se fait uniquement à distance. De ce fait, il ne serait pas nécessaire d'avoir des interactions en présentiel avec les utilisateurs. Cependant, la position géographique de l'Idris, proche notamment de l'ENS Paris-Saclay et de Centrale Supélec, lui permet d'avoir des discussions en présentiel avec les chercheurs de ces établissements. On retrouve donc une valorisation du face à face au détriment du distanciel jugé plus lourd et moins naturel. Il indique également que le fait d'être installé sur le plateau de Saclay amène plus facilement les chercheurs à s'adresser à eux. Cela évoque les résultats de recherche plus généraux sur le télétravail qui montrent que la proximité spatiale permet un meilleur partage de l'information du fait des rencontres informelles (Taskin 2025).

Cette valorisation de la proximité géographique et du contact direct, au détriment du distanciel, n'est pas non plus sans rappeler divers discours académiques, comme dans le cas de Pierre

Veltz[39], politiques, comme ceux de Nicolas Sarkozy[40] ou de Jean-Marc Ayrault lorsqu'il était Premier ministre[41]. Cela montre une intégration, voire une acceptation - totale ou partielle - par la majorité des enquêtés, du discours de la proximité au fondement de la politique de *cluster* du plateau de Saclay.

2) *Concentration de profils similaires et complémentarités disciplinaires dans un contexte de forte compétitivité*

Un deuxième élément qui ressort des entretiens est la concentration dans l'espace du *cluster* de personnes hautement qualifiées permettant de créer une dynamique :

> ***Enseignant-chercheur (école d'ingénieur) :*** *Oui, je pense que c'est pas mal... Moi, je l'aurais même renforcé. Je ne sais pas exactement comment ça a été fait. Je pense que refuser Total, LVMH... Après, le mettre sur le campus, c'est un peu différent. Mais je pense qu'avoir un gros centre avec plein de chercheurs, c'est clair que ça fait une émulation.*

Cet enquêté, chercheur dans un centre de recherche d'une école d'ingénieur, a un discours favorable au *cluster* qui permet selon lui de créer une "émulation". On retrouve presque ainsi les termes de l'économiste Alfred Marshall, qui pour les districts industriels parlait "d'atmosphère industrielle" (Marshall 1879) pour évoquer la dynamique de collaboration permise par la colocalisation. L'idée est que les interactions entre les entreprises et les travailleurs d'un même secteur vont créer une dynamique de partage des savoirs induisant des innovations (*knowledge spillovers*). La concentration de chercheurs sur un espace géographique réduit permet ainsi de créer ce que l'enquêté nomme "une émulation". De ce fait,

---

[39] Veltz, Pierre. « L'université au cœur de l'économie de la connaissance ». *Esprit*, nº 12 (2007): 146-59. https://doi.org/10.3917/espri.0712.0146.

[40] Discours du candidat UMP à l'élection présidentielle, Nicolas Sarkozy à Centrale Supelec le 18 janvier 2007. https://www.vie-publique.fr/discours/165055-nicolas-sarkozy-18012007-ump-election-presidentielle-politique-recherche.

[41] « Prononcé le 10 octobre 2013 - Déclaration de M. Jean-Marc Ayrault, Premier ministre, sur l'ambition de de faire du plateau de Saclay un pôle d' attractivité scientifique de rayonnement mondial vie-publique.fr », 10 octobre 2013. https://www.vie-publique.fr/discours/189483-declaration-de-m-jean-marc-ayrault-premier-ministre-sur-lambition-de. Consulté le 1 mars 2025.

à l'inverse des discours contre la marchandisation de la recherche, les installations de Total Energies et de LVMH dans le *cluster* sont perçues comme des moyens de renforcer cette émulation en augmentant le nombre de chercheurs.

Ce discours favorable au *cluster*, qui permettrait de pouvoir travailler avec de nombreux chercheurs hautement qualifiés, se retrouve dans de nombreux entretiens. On peut toutefois identifier deux arguments distincts valorisant la concentration de chercheurs au sein du *cluster*. Premièrement, il y a une concentration de profils travaillant sur les mêmes thématiques, ce qui permet de partager des informations utiles et de construire des projets collaboratifs dans le même domaine. Deuxièmement, le *cluster* réunit aussi des profils disciplinaires complémentaires, permettant ainsi aux chercheurs en IA de collaborer avec des personnes travaillant dans d'autres disciplines que les mathématiques ou l'informatique.

a) Concentration de profils travaillant sur le même secteur créant une émulation

La possibilité de travailler avec des chercheurs qui sont dans le même domaine technologique revient régulièrement dans les entretiens :

> ***SG :*** *Quels sont les avantages à travailler dans l'intelligence artificielle sur le plateau de Saclay ?*

> ***Enseignant-chercheur en mathématiques :*** *Alors, encore une fois, c'est difficile parce que j'ai un biais théorique. Je pense qu'il y a un environnement théorique. C'est-à-dire qu'il y a vraiment beaucoup de gens qui travaillent sur les aspects théoriques. Et il y a vraiment une grande richesse. Il y a beaucoup de gens avec qui discuter, avec qui collaborer. Et par ailleurs, il y a un vivier d'étudiants de très bonne qualité, avec des formations de très bonne qualité, ce qui fait que, voilà, ça alimente aussi les chercheurs, enfin, pour les thèses, etc. Ça fait un vivier, donc c'est ce double aspect.*

Ce professeur de mathématiques théoriques à l'Université Paris-Saclay est passé par différents centres de recherche au cours de sa trajectoire professionnelle, et notamment dans des centres où les mathématiques et l'IA n'étaient pas la principale thématique de recherche. Se retrouver aujourd'hui dans un "environnement théorique" qui lui convient mieux lui permet ainsi, beaucoup plus qu'auparavant, d'échanger des informations avec des collègues travaillant sur le même domaine que lui. Cela est d'autant plus important dans un contexte où l'état de l'art en IA évolue de manière très rapide, comme le rappellent souvent les enquêtés :

> ***Enseignant-chercheur :*** *c'est pour pouvoir savoir ensuite : qu'est-ce qui se fait sur ce genre de données ou sur ce genre de tâches, et quelles sont les pratiques ? Et pas réinventer la roue. C'est important d'avoir des gens qui donnent des inputs. Donc il faut lire, il faut lire les papiers, la littérature. Mais comme c'est une littérature qui est un peu exponentielle, enfin, il y a de plus en plus de papiers, je trouve que c'est super important d'être avec d'autres personnes qui ont des points de vue différents. Donc soit collaboratif avec des librairies qui essaient de faire des états de l'art, qui essaient de suivre un peu l'état de l'art de manière collaborative, soit avec des personnes différentes, d'autres chercheurs qui vont donner des points de vue différents.*

Cet enseignant-chercheur souligne ainsi une caractéristique de la recherche : du fait de ce qu'un enquêté nomme "l'effet de mode" autour de l'IA, de nombreux chercheurs travaillent sur ces sujets et donc il est difficile de pouvoir avoir une vision globale de la connaissance. La concentration de profils similaires est perçue comme permettant de pallier partiellement ce problème en créant un réseau de solidarité et de partage d'informations sur l'état de l'art. On retrouve ainsi le principe d'entraide mis en avant par certains sociologues traitant des *Sciences and Technologies Studies*. Par exemple, dans le domaine du code, Nicolas Auray évoque le terme de "collectivation" pour désigner la mise en commun des *prompts* en *open data* (Auray 2000). Dans le domaine de l'IA, les anthropologues Lucilla Barchetta et Roberta Raffaetà proposent de considérer "les données comme un environnement" (*data as environment*). Derrière cette notion, l'idée est de ne pas considérer les données comme quelque chose "d'interne" mais qu'elles sont produites collectivement dans un contexte interdisciplinaire. Les deux anthropologues soulignent ainsi l'importance de la collaboration entre personnes travaillant dans l'IA dans une même structure, notamment grâce au plateforme collaborative

comme *Gitlab.* Celle-ci permet de partager des codes ou d'échanger sur des pratiques (Barchetta et Raffaetà 2024).

Encadré : est-ce que l'IA est un champ autonome ?

Une question peut se poser au sujet de l'Intelligence Artificielle dans le monde universitaire du fait de la multiplicité des financements et des formations ciblés sur ce domaine : est-ce que l'IA est une discipline au même titre que les mathématiques ou l'informatique ? Au contraire, est-ce que l'IA constitue un sous-champ (Bourdieu 1992) ?

À ma connaissance, il n'existe pas d'articles ayant cherché à déterminer si l'IA était une discipline en tant que telle. Néanmoins, dans les entretiens on retrouve une caractéristique des chercheurs de l'IA, identifiée par Anne Bellon et Julia Velkovska (2023). Les deux sociologues ont montré que la plupart des scientifiques travaillant dans l'IA, ne s'identifient pas à ce terme d'"intelligence artificielle". Ils se décrivaient comme "informaticien", "roboticien" ou "mathématicien" se distinguant ainsi d'une expression qu'ils jugent médiatique. On retrouve chez nos enquêtés cette même caractéristique. En effet, lorsqu'on leur demande de définir l'IA, nombreux sont ceux qui évoquent la difficulté qu'ils ont à caractériser ce terme et la nouveauté de celui-ci. Un chercheur dit ainsi "qu'à mon époque le terme d'IA n'existait même pas". Les chercheurs choisissent plutôt les termes "d'apprentissage statistique", "d'apprentissage séquentiel" ou encore de "*machine learning*". Nombreux évoquent ainsi les contours flous de ce domaine, et bien qu'utilisant l'expression d'IA, ils sont assez critiques de celles-ci. Elle leur apparaît comme étant surtout médiatique.

Les chercheurs sont issus en majorité d'une formation soit de mathématicien ou d'informaticien voire de bio-informaticien. De ce fait, cela tendrait à dire que l'IA ne serait pas indépendante institutionnellement de ces disciplines. Néanmoins, le développement de centres comme l'AI for Science, Science for AI (AISSAI) du CNRS, et des formations, telles que l'école doctorale de l'Institut Polytechnique de Paris qui inclut un domaine "Informatique, Données & IA", focalisés sur l'intelligence artificielle tendraient à faire de cette dernière une discipline à part. De plus, les conférences spécialisées comme NeurIPS ou COLT renforcent cette idée d'autonomisation de l'IA. Cependant, du fait des contours flous

de ce domaine, il est difficile de conclure sur son autonomie. L'IA semble plutôt être un domaine de recherche interdisciplinaire qui réunit majoritairement des chercheurs ayant une formation en *computer science* ou en mathématiques.

Cette concentration est même recherchée par certains enquêtés à l'instar du chercheur en mathématique dont un extrait d'entretien est reproduit ci-dessous. Après avoir réalisé une grande partie de sa carrière en Allemagne, il a souhaité intégrer un centre de recherche du plateau de Saclay à la fois pour des raisons familiales et professionnelles :

> ***Enseignant-chercheur en mathématiques :*** *Oui, c'est vrai que c'est un facteur aussi qui m'a donné envie de revenir en France, indépendamment de considérations personnelles. C'est que la communauté sur le thème, en région parisienne, est quand même plus riche que ce qu'elle était à Berlin, même en statistique aussi. Ça, ça tient un petit peu à la structure locale : le fait qu'il y a moins de professeurs en Allemagne, et je pense moins de personnel, d'une façon générale. Cette richesse intellectuelle, c'est quelque chose qui m'attirait aussi.*

La concentration et le nombre de personnes travaillant sur une même thématique est donc explicitement valorisée et présentée comme un facteur d'attractivité du plateau de Saclay. Et cette situation est bien comprise par les différents acteurs institutionnels du *cluster*. Ainsi, la SATT Paris-Saclay, dans sa "cartographie de l'IA" réalisée en 2022 dans un but promotionnel, vante le *cluster* comme étant "le premier territoire d'excellence académique en IA de France". Ses auteurs affirment notamment que 17% des laboratoires publics français travaillant sur l'IA seraient sur le plateau de Saclay. C'est donc bien un discours valorisant la concentration de profils similaires, qui est intégré par les enquêtés et développé par les acteurs institutionnels.

b) Une complémentarité et pluridisciplinarité essentielle dans l'IA

Une des caractéristiques principales de l'intelligence artificielle est sa pluridisciplinarité, comme le souligne par exemple cet extrait d'entretien :

SG : *Et concrètement, comment on travaille à plusieurs dans l'IA ? Est-ce un métier solitaire ?*

Enseignant-chercheur : *Ah non, c'est un truc d'équipe et c'est très interdisciplinaire. Nous, c'est ce qu'on a construit, si tu veux : c'est que quand on travaille sur des projets, il faut à la fois maîtriser la source de données, c'est la prise d'information, qui a un volet à la fois d'experts de terrain. C'est-à-dire : tu veux travailler dans le médical, tu vas prendre des mesures sur un patient ou sur l'environnement du patient, etc. Il faut que dans la boucle, tu aies des gens qui sont experts de ça.*

Ce chercheur travaille sur le développement des modèles d'IA appliqués au domaine de la santé. Il est donc nécessaire pour lui de travailler avec des équipes de médecins qui ont une connaissance dont il ne dispose pas. Ces médecins sont d'ailleurs directement affiliés au centre de recherche et viennent ainsi régulièrement sur le plateau de Saclay. Cette interdisciplinarité est primordiale pour le travail du chercheur en IA et justifie ainsi la concentration de profils complémentaires permettant le *knowledge spillover* analysé et conceptualisé par Alfred Marshall (Marshall 1879) et Michael Porter (Porter 1998). La complémentarité entre chercheurs de disciplines différentes est donc aussi perçue comme un avantage comparatif du plateau de Saclay :

Enseignant-chercheur : *Quand on cherche des domaines où les appliquer, on peut aller discuter avec des collègues du domaine qui peuvent nous donner des informations. Ou quand on a envie de démarrer des collaborations, c'est aussi passionnant de pouvoir aller discuter avec les collègues directement impliqués. Par exemple, il y a l'Institut d'écologie du vivant qui est dans l'université Paris-Saclay. C'est très facile de prendre contact avec eux pour aller discuter de qu'est-ce qu'on peut monter autour de l'agroécologie, de l'agroforesterie, comment est-ce que l'IA pourrait aider, à quels endroits. Et ça, c'est vrai que c'est quand même super de pouvoir discuter avec des collègues de disciplines différentes très facilement et de façon très ouverte.*

SG : *Et ça, ce n'était pas possible hors du plateau de Saclay. C'est beaucoup plus simple maintenant d'aller voir des gens en direct ?*

Enseignant-chercheur : *Sur le plateau de Saclay, c'est facile parce qu'il y a les laboratoires. Dans d'autres universités, ce n'est pas aussi facile d'avoir accès à certaines matières qui demandent un peu d'espace. Je pense en particulier à l'écologie, à l'agronomie. C'est quand même bien plus simple ici. L'université [UPS] est très bien placée en termes de physique, de biologie, de chimie. On a une visibilité qui est très forte là-dessus aussi. C'est vraiment un très bon terreau pour développer des projets à plusieurs. C'est vraiment une force de Saclay.*

Après une thèse sur le plateau de Saclay, ce jeune chercheur a en effet eu différents postes de chercheur post-doctoral puis de maître de conférences dans des universités franciliennes hors du *cluster*. Mais il est revenu à l'Université Paris-Saclay en tant que professeur des universités il y a deux ans. Il compare ainsi ses nouvelles conditions de travail avec celles qu'il avait dans l'établissement précédent et valorise la proximité géographique avec des chercheurs réputés dans d'autres disciplines que l'IA, notamment la physique, la chimie et la biologie. De plus, il souligne que cette pluridisciplinarité est particulièrement favorisée sur le plateau de Saclay par l'espace physique important disponible au sein du *cluster*. Le *cluster* permet ainsi l'innovation par la complémentarité des profils.

Une question peut se poser à ce stade de la recherche : est-ce que la nécessité de profil travaillant dans le même domaine et la complémentarité disciplinaire sont spécifiques au domaine de l'IA ? En d'autres termes, le travail de chercheur en IA nécessite-t-il plus de se retrouver dans la même zone géographique que ceux dans d'autres domaines ? Il est difficile d'y répondre de manière objective du fait du manque de données sur le sujet. Ce qui ressort néanmoins de la recherche est que c'est un domaine fortement interdisciplinaire et collaboratif (Barchetta et Raffaetà 2024), et dont l'aura médiatique n'a cessé d'augmenter depuis les années 2010 (Bellon et Velkovska 2023). Il semble ainsi que l'IA est un domaine qui a besoin par sa nature interdisciplinaire, de collaboration entre chercheurs. Les enquêtés qui ont exercé dans d'autres domaines comme la statistique par exemple, indiquent la nécessité de travailler plus en équipe. Une manière de répondre à ces problématiques serait d'effectuer un travail ethnographique en laboratoire à la manière de Steve Woolgar et Bruno Latour (Woolgar et

Latour 1988). Cette approche permettrait d'obtenir une ou des "journées types" des chercheurs français en IA. On comprendrait ainsi les besoins matériels et la relation aux objets non-humains des chercheurs. Malheureusement, dans le cadre de cette enquête, il n'a pas été possible de mettre en place une telle démarche. Néanmoins, lors des différents entretiens, j'ai pu observer la présence de nombreux tableaux situés dans des bureaux et couloirs. Ces tableaux raturés d'équations et de différentes écritures semblent indiquer un travail collectif passant par ce support matériel. De même, comme nous le verrons, certaines institutions ont institué un jour de présence obligatoire montrant ainsi que les responsables d'équipe et de laboratoire perçoivent la proximité géographique entre chercheurs comme bénéfiques à l'émulation scientifique. Des recherches comparatives avec d'autres domaines permettraient de confirmer ou d'infirmer l'idée d'une spécificité de l'IA, qui à ce stade ne peut rester qu'une hypothèse. À ma connaissance, il n'existe pas de telles recherches.

3) La proximité comme ressource économique et professionnelle

a) Proximité avec les étudiants

Un des avantages d'être sur le *cluster* pour les enquêtés, est qu'ils travaillent dans des centres de recherche publics ou dans ceux d'une entreprise, est la proximité avec des étudiants :

> ***Chercheur dans une entreprise** : Quand on publie [une offre de stage], les stagiaires, s'il faut aller à 500 kilomètres pour trouver les stagiaires, c'est beaucoup plus compliqué. Donc ça c'est vraiment très bien pour nous d'avoir ce plateau parce que ça nous permet de recruter très proche, à proximité (...). Pour les candidats, c'est très simple aussi. Donc tout ce qui est lié à cette proximité géographique, ces choses-là, comme j'ai dit, c'est vraiment un avantage (...).*

Ce responsable d'une équipe de recherche, au sein d'une grande entreprise présente dans de nombreux pays, reprend un élément central des discours officiels en faveur des *clusters* économiques : la présence d'une offre abondante de travail hautement qualifiée. En effet, un des arguments des districts industriels d'Alfred Marshall est qu'ils permettent le *market labor pooling* (Marshall 1879), soit l'adéquation entre une demande de travail très spécialisée avec un main-d'œuvre suffisamment qualifiée qui puisse y répondre. Dans sa théorie du *cluster*,

Michael Porter approfondit cet argument en attribuant au gouvernement le double rôle de créer des infrastructures et d'investir dans la formation de ses citoyens. De ce fait, selon le professeur états-unien, les universités doivent être incluses dans les *clusters* pour fournir cette main-d'œuvre ajustée à la demande locale (Porter 1998). On retrouve ainsi dans les discours des enquêtés un autre argument des économistes en faveur des *clusters*.

Ce lien entre centres de recherches privés et étudiants est également favorisé par des dispositifs comme les Conventions industrielles de formation par la recherche (Cifre) qui permettent à un doctorant de réaliser une thèse en partenariat entre un établissement d'enseignement supérieur et une entreprise. Ces contrats de thèses sont très présents sur le plateau de Saclay :

> ***SG :*** *Et donc vous passez par des chercheurs aussi, des universités pour collaborer ?*
>
> ***Chercheuse dans une entreprise :*** *Oui, ça c'est important, du coup, comme vous savez, on a beaucoup de collaborations, via des projets, mais aussi via des thèses Cifre, des stages. On a beaucoup de doctorants Cifre, dans les différents labos des départements. Du coup, on n'explore pas forcément avec les thèses Cifre une méthode qui est vraiment très concrète pour répondre à un besoin métier très concret. Mais vraiment, on explore… par exemple il y a des sujets qui ne répondent pas forcément immédiatement à quelque chose de concret, mais qu'on pense qu'ils peuvent servir à long terme.*

Comme l'indique cette chercheuse dans une grande entreprise française, les thèses Cifre sont une véritable ressource pour les entreprises, car elles permettent d'approfondir des sujets plus éloignés de leurs préoccupations immédiates sans mobiliser des chercheurs internes, d'après les enquêtés. La proximité géographique facilite le développement de ces contrats entre entreprises et centres de recherche publics, comme le confirment plusieurs autres enquêtés.

b) La griffe spatiale du *cluster* de Paris-Saclay

Enfin, pour les enquêtés, un autre avantage d'être dans le *cluster* est la possibilité de pouvoir bénéficier de l'image de marque de "Paris-Saclay" :

> ***Enseignant-chercheur :*** *Je suis très content qu'on soit dans un ensemble, avec les classements de Shanghai, les machins. On n'a pas besoin d'expliquer qui on est. Quand tu es juste dans une grande école et que tu allais à l'international, tu avais l'air un peu con. Donc là, ok, tu dis université Paris-Saclay. (...) En maths, ça va, on est bien visible. Et puis bon, maintenant, on est plus ridicule, si tu veux.*

Ce professeur ayant un poste à responsabilité et émettant par ailleurs des critiques envers le *cluster* de Saclay, souligne donc que le fait d'y être permet d'obtenir une visibilité internationale, notamment dans les classements internationaux et via ces derniers. Les chercheurs peuvent bénéficier de cette aura pour renforcer leur propre prestige et leur place dans le champ académique international de l'IA.

En effet, les différentes institutions du *cluster* participent activement à la création et l'entretien d'un label "Paris-Saclay". Par exemple, la communauté d'agglomération Paris-Saclay qui réunit vingt-sept communes organise avec la région Île-de-France le "*Paris-Saclay summit : choose science*". De même, la SATT Paris-Saclay et l'EPAPS publient de nombreux documents à destination des investisseurs et des entreprises, qui présentent le *cluster* comme au même rang que la Silicon Valley, Silicon Wadi ou encore la Tech City London. Ainsi, à l'instar de ce que l'on observe pour le quartier d'affaires de La Défense (Pinçon et Pinçon-Charlot 1992), les différents acteurs construisent une image symbolique du *cluster* du plateau de Saclay. Ce dernier devient "pôle mondial d'innovation". La construction de cette "griffe[42]"spatiale par les institutions publiques n'est pas sans rappeler celle décrite par Nicolas Rio dans le Grand Paris. C'est un moyen pour les chercheurs de l'IA "d'affirmer l'excellence économique de leur territoire sur des segments économiques bien définis et devient un argument dans les salons spécialisés" (Rio 2014)[43].

[42] Pour reprendre le terme de Pierre Bourdieu et d'Yvette Delsaut au sujet des couturiers et de la puissance symbolique de ces derniers (Bourdieu et Delsaut 1975).
[43] Dans le domaine de l'action publique, on peut également citer les travaux de Vincent Beal, Renaud Epstein et Gilles Pinson sur la manière dont l'État se sert de la labellisation territoriale pour continuer à gouverner indirectement (Beal, Epstein, et Pinson 2015).

Conclusion

L'objectif de ce chapitre était de montrer comment les arguments en faveur du *cluster* de Saclay étaient intégrés et partagés par la plupart des enquêtés. En effet, le *cluster* est perçu positivement puisqu'il permet une proximité géographique entre les différents chercheurs facilitant les interactions. De plus, la concentration à la fois de profils similaires et de disciplines différentes est ressentie comme un atout dans un champ de recherche fortement compétitif et où les applications sont forcément interdisciplinaires. Enfin, la proximité avec les étudiants et la marque "Paris-Saclay" sont vues comme des ressources supplémentaires par les enquêtés.

PARTIE 2 - PROXIMITÉ GÉOGRAPHIQUE, DISTANCE ORGANISÉE : LA NÉCESSITÉ D'APPRÉHENDER LE PLATEAU DE SACLAY DANS SA DIMENSION ORGANISATIONNELLE ET INSTITUTIONNELLE

> ***Enseignant-chercheur :*** *Après, le côté géographique, on est en face de Central. J'ai même de très bons copains à Central. Je n'y vais jamais. Je n'y vais jamais. Il n'y a pas de...Je ne sais pas comment dire, tu vois. Alors qu'on pourrait travailler ensemble. (...) Tu vois, on est à une rue, quoi. J'y vais quand on m'invite à une soutenance de thèse, donc deux fois par an.*
>
> ***SG :*** *Vous ne déjeunez jamais là-bas avec des collègues ?*
>
> ***Enseignant-chercheur :*** *Je ne déjeune jamais là-bas. Pourtant, j'ai des copains de promo qui bossent là. Des très bons copains, tu vois. Je veux dire, on ne se voit même pas ici, en fait.*

Au cours de nombreux entretiens, les enquêtés ont indiqué ne pas entrer en interaction avec des collègues pourtant à proximité spatialement d'eux. Le cas de l'enquêté, dont l'extrait d'entretien est reproduit ci-dessus, est assez représentatif. Son laboratoire se situe à proximité immédiate de l'école d'ingénieur Centrale Supélec, dont il est lui-même diplômé. Cependant, il n'a que très peu d'interactions professionnelles avec les personnes se trouvant dans cet établissement, alors même que de nombreux camarades et collègues y travaillent sur des thématiques similaires aux siennes. On retrouve ainsi le résultat largement étudié par le groupe de chercheurs de l'École de la Proximité : la proximité spatiale n'implique pas forcément d'interaction, c'est un potentiel à activer (Torre et Beuret 2012). Dès lors, cela remet en cause au moins partiellement les fondements des politiques de *cluster* à savoir que c'est la proximité spatiale qui permet l'innovation scientifique (voir Partie 1).

En se référant à la distinction entre proximité spatiale et proximité organisée d'André Torre et d'Alain Rallet (2005), cette partie a pour objectif d'analyser ce qui peut apparaître comme étant la distorsion fondamentale des *cluster policies* : comment expliquer que la

proximité de chercheurs ayant des thématiques similaires n'entraînent pas des coopérations scientifiques ? Premièrement, le chapitre 3 tente de souligner que les réseaux professionnels et les modes de fonctionnement interne aux laboratoires peuvent expliquer l'absence de dynamique de *cluster*. Deuxièmement, un autre facteur, exploré par le chapitre 4, est l'importance des logiques institutionnelles et notamment des divisions entre les deux grands pôles du plateau de Saclay : l'Université Paris-Saclay et l'Institut Polytechnique de Paris. Dernièrement, le chapitre 5 montre que la compétition autour des ressources financières et les logiques d'appartenance autour de ce qu'est la recherche en IA, sont essentielles pour comprendre l'adhésion ou non à la *cluster policy* et donc à l'entrée en interaction avec les personnes travaillant dans les laboratoires à proximité.

Chapitre 3 - Une proximité géographique mais des interactions limitées : réseau et organisation interne expliquant le manque de dynamisme pour certains acteurs de l'IA du plateau de Saclay

Nous avons vu au cours du chapitre 2 que l'idée de rassembler dans un même *cluster* des chercheurs en IA était globalement partagée par les individus directement concernés. De ce fait, l'objectif de ce chapitre est de comprendre s'il suffit de croire dans l'efficacité du *cluster* pour pouvoir le faire advenir. En d'autres termes, est-ce que les politiques de *cluster* sont des prophéties autoréalisatrices (Merton 1948) ?

Comme l'a montré André Torre et Jean-Eudes Beuret, la proximité géographique est un potentiel qui "est activable ou mobilisable par les actions des acteurs économiques et sociaux" (Torre et Beuret 2012). Dès lors, les interactions entre les chercheurs du *cluster* du plateau de Saclay dépendent largement d'autres facteurs et de stratégies. Il s'agit ici de présenter plusieurs facteurs expliquant le manque de dynamisme du *cluster*. Premièrement, un facteur explicatif pourrait être que les réseaux sociaux ne se superposent pas forcément au *cluster* mais dépendent des trajectoires académiques et professionnelles. Deuxièmement, l'organisation interne de chaque établissement en équipe semble jouer un rôle dans la limitation des interactions. Dernièrement, les événements et les intermédiaires sont jugés en trop faible nombre et ont une portée trop limitée pour créer un capital social local qui permettrait d'activer la proximité géographique.

1) Une proximité qui n'implique pas l'interaction : les trajectoires académiques et professionnelles dans la formation des réseaux sociaux

Une part non négligeable des différents chercheurs rencontrés au cours de l'enquête indique avoir une part importante de leur réseau professionnel hors du plateau de Saclay. De ce fait, ils soulignent que leur présence dans ce *cluster* n'a que marginalement influencé les interactions avec leurs pairs. Il est difficile de pouvoir mesurer de manière précise les réseaux de chacun des enquêtés. Cependant, une chercheuse d'une école d'ingénieur indique, par exemple, qu'à peu près la moitié de ces co-auteurs sont sur le plateau de Saclay tandis l'autre moitié serait hors de celui-ci. Néanmoins, lorsqu'elle détaille ses principaux collaborateurs, la majorité

semble appartenir à un groupe dont le parcours académique semble fortement homogène. Son cas n'est pas isolé, il apparaît ainsi qu'il existe plusieurs types de réseaux qui coexistent sur le plateau de Saclay. Cela montre que les réseaux professionnels ne correspondent pas forcément à l'espace géographique.

Le premier et le plus important est un groupe de chercheurs et chercheuses essentiellement en mathématique et en informatique, et ayant une trajectoire académique prestigieuse. Les membres de ce groupe que l'on pourrait nommer "l'IA du *cursus honorum*", ont généralement suivi une partie de leur scolarité dans une classe préparatoire aux grandes écoles avant d'intégrer une École Normale Supérieure (Ulm, Paris-Saclay - ex Cachan, Lyon) ou une école d'ingénieur parmi les plus réputées notamment dans les domaines mathématiques : École Polytechnique, Centrale Supélec, Ensae Paris. Certains sont également passés par le master de Mathématiques, Vision et Apprentissage (MVA) de l'ENS Paris-Saclay. La très grande majorité ont soutenu une thèse qui porte essentiellement sur un domaine de l'IA. Si on regarde plus attentivement les établissements dans lesquels ces chercheurs ont soutenu leurs thèses, on remarque que la majorité l'a été dans quelques établissements. En effet, sur les 11 membres qui composent ce groupe, 4 ont soutenu leur thèse à l'Université Pierre et Marie Curie dont 3 sous la direction du même directeur de thèse. Le reste des thèses ont été soutenues à Télécom Paris (2), l'École Polytechnique (2), Paris-XI (1), Paris-XIII (1) et l'École des Mines (1). Plus remarquable encore, mis à part un membre dont ces informations ne sont pas disponibles, tous les individus de ce groupe partagent au moins deux membres du jury avec un autre individu de ce groupe. En entretien, lorsque je leur demande des noms de personnes à contacter, ils se nomment généralement entre eux. En d'autres termes, ces chercheurs forment un groupe à la fois homogène en termes de parcours académique et sont reliés les uns ou autres par un certain nombre de liens faibles (Granovetter 1973) présents ou non sur le plateau de Saclay.

De ce fait, les enquêtés de ce groupe ne semblent pas interagir car ils sont à proximité dans le même espace géographique, mais parce qu'ils disposent d'une proximité organisationnelle entre eux qui s'explique selon une *logique d'appartenance*. André Torre et Jean-Eudes Beuret distinguent deux types de logique dans la proximité organisationnelle : la logique de similitude et la logique d'appartenance. Ils définissent la première comme "l'adhésion mentale à des catégories communes ; elle se traduit par le fait que des individus se trouvent à de faibles distances cognitives les uns des autres" (Torre et Beuret 2012). Cela passe notamment par le

partage de mêmes valeurs. La seconde désigne “le fait que deux ou plusieurs acteurs appartiennent à un même graphe de relations, ou encore à un même réseau, que leur relation soit directe ou intermédiée” (*Ibid*). Ils prennent comme exemple l’appartenance à un même club de tennis. Cette logique d’appartenance est particulièrement adaptée au groupe de l’IA du *cursus honorum* : ils ont fait les mêmes types d’études, des post-docs dans les mêmes institutions et sont en poste dans les mêmes établissements - ENS Paris-Saclay, Ensae, École Polytechnique, Inria Paris-Saclay. Leurs réseaux français sont ainsi aussi bien tournés vers Paris où ils ont fait une partie de leurs études et de leurs carrières, que vers le plateau de Saclay.

Un second groupe, “les universitaires de l’IA”, plus disparate et plus petit, réunit des chercheurs ayant pour la plupart effectué leurs cursus uniquement à l’université, généralement celle d’Orsay qui est devenue l’Université Paris-Saclay, et gravitant notamment autour du Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique (Lisn) de l’Université Paris-Saclay. Ils n’ont pas forcément soutenu leur thèse dans un domaine de l’IA mais dans des disciplines comme la biologie ou l’analyse textuelle. Ils se sont donc orientés vers les méthodes d’IA pour mieux appréhender leurs sujets d’étude. Comme pour les membres de l’IA du *cursus honorum*, leurs réseaux professionnels ne sont pas que liés au plateau de Saclay. Cependant, du fait de leurs trajectoires professionnelles, ils sont beaucoup plus attachés au territoire du plateau. En effet, contrairement à l’ENS Paris-Saclay (ex-Cachan), l’Ensae ou encore Télécom, le Lisn est issu de la fusion en 2021 de deux centres de recherche, le LRI et le LISMI, qui se trouvaient tous deux dans le quartier actuel du Moulon, bien avant la création du *cluster*. De ce fait, leurs réseaux sont essentiellement ancrés à Paris-Saclay du fait de leurs trajectoires académiques et professionnelles.

Ainsi, on peut identifier deux groupes de chercheurs publics en IA et qui ont des réseaux plus ou moins dépendants du plateau de Saclay. Les premiers ont un réseau qui s’explique principalement par une trajectoire académique prestigieuse et dont l’inscription sur le plateau de Saclay n’est que récente. De ce fait, ce n’est pas tellement la proximité géographique qui implique leur interaction mais l’appartenance à un groupe informel fortement homogène. Le second groupe est ancré de manière plus ancienne sur le plateau de Saclay et est donc lié à un réseau qui semble s’inscrire beaucoup plus sur le territoire.

2) *Une organisation du travail structurée par des équipes de recherche largement autonomes les unes des autres*

Selon les enquêtés, une autre explication du manque d'interactions inter-institutions tiendrait à l'organisation interne de chaque structure. En effet, la plupart des enquêtés indiquent travailler au quotidien avec les membres de leur structure institutionnelle comme leurs thésards, leurs post-docs ou leurs collègues. Comme le souligne ainsi un chercheur d'un institut de recherche publique, il n'y aurait « pas de grosses dynamiques, chaque équipe travaille dans son coin ». On retrouve la prépondérance de la logique d'appartenance sur la proximité géographique dans la formation des interactions entre les individus.

Si cela n'est pas spécifique à l'IA, il semble avoir tout de même un discours chez une partie des enquêtés valorisant fortement l'organisation en équipe et notamment la manière dont elle est mise en place à l'Inria Paris-Saclay.

> ***SG :*** *Et est-ce qu'il y a une spécificité de l'Inria dans l'écosystème de la recherche en IA ?*
>
> ***Chercheur (Inria) :*** *Alors, une des spécificités de l'Inria dans l'écosystème de recherche, même, tout court, c'est le fait qu'on est organisé par équipes. Donc en gros, on a des petites équipes de 4, 5 permanents, généralement c'est à peu près la taille moyenne, je pense, qui travaillent sur le même genre de sujets, des sujets liés. Contrairement aux CNRS, qui sont généralement les chercheurs CNRS, où on a des beaucoup plus gros labos, où il y a beaucoup plus de monde, mais il n'y a pas forcément des gens très identifiés qui font la même chose. Et contrairement à des départements de fac, où globalement c'est encore plus gros et il y a encore plus de monde et il y a des gens qui ont encore moins le temps. Donc je pense que le fait qu'on ait des chercheurs qui sont à plein temps, avec un petit noyau de personnes avec qui c'est très facile de discuter des sujets, et d'avancer sur les sujets, je pense que c'est ça qui explique que ça marche… En tout cas, c'est un modèle dans lequel moi je me retrouve beaucoup et qui*

fait que c'est très confortable pour avancer. Très confortable, et du coup, ça fait qu'il y a aussi une espèce de bouillonnement des idées qui marche bien.

Comme le souligne ce jeune chercheur travaillant dans une équipe de l'Inria Paris-Saclay, les équipes de cet institut de recherche sont de faible nombre. À la différence des discours valorisant la réunion d'un nombre important de chercheurs hétéroclites sur un même territoire, que l'on a pu analyser dans le chapitre 2, les équipes homogènes de taille réduite sont fortement préférées. Elles permettraient de créer une intimité favorable à l'innovation. Elles peuvent d'ailleurs réunir des chercheurs d'autres institutions de l'Inria qui vont y être affiliés. Ce modèle datant des années 1970 "d'équipe-projet" à l'Inria est structuré autour "d'un leader scientifique[44]" et ressemble fortement aux modèles des Gafam :

Enseignant-chercheur : *Et le fait d'avoir un peu nos stars aujourd'hui, qui quelque part sont les chief scientists. (…) l'Inria est quand même beaucoup sur cette logique de…*

SG : *L'Inria, de faire ça ?*

Enseignant-chercheur : *Oui, enfin pour moi, l'Inria est quand même très proche de cet univers des Gafam, en fait.*

Comme le souligne ce chercheur d'un centre de recherche différent de celui de l'Inria, ces équipes sont centrées autour d'un *chief scientist*, généralement prestigieux et qui va avoir un capital symbolique et scientifique important dans le champ international de l'IA. L'exemple qui est souvent pris par les enquêtés est celui de Yann Le Cun. Chercheur français spécialiste des réseaux de neurones, il est recruté en 2013 par Mark Zuckerberg pour créer et diriger le *Facebook Artificial Intelligence Research* (Fair). Il fonctionne ainsi en petite équipe. Dès lors, il n'est pas étonnant que ce modèle soit valorisé chez un certain nombre de chercheurs,

[44] « L'équipe-projet, un modèle agile et partenarial | Inria ». Consulté le 7 mars 2025. https://www.Inria.fr/fr/lequipe-projet-un-modele-agile-et-partenarial.

notamment ceux qui ont effectué leurs thèses plus récemment et dont les thèmes de recherche sont proches de ceux des Gafam.

De ce fait, l'organisation structurée par quelques équipes, intra ou inter institution, autour d'un *leader* scientifique et charismatique, semble en partie expliquer le manque d'interactions ressenti entre les chercheurs.

3) *La faiblesse du capital social local : des intermédiaires et des initiatives à la portée limitée*

Le capital social est défini par Pierre Bourdieu comme « l'ensemble des ressources actuelles ou potentielles qui sont liées à la possession d'un réseau durable de relations plus ou moins institutionnalisées d'interconnaissance et d'inter-reconnaissance » (Bourdieu 1980). Véritable ressource, il permet ainsi aux individus de faire fructifier leurs deux autres types de capital : le capital culturel et le capital économique. Néanmoins, si la littérature sur les projets collaboratifs et les *clusters* ont souligné l'importance du capital social dans le développement, ils ont également montré la place majeure dont disposent les intermédiaires dans l'activation des proximités (Levy, Navereau, et Triboulet 2020 ; Storper et al. 2015). Ils permettent notamment de "faciliter les liens entre acteurs" et "l'articulation des besoins et des demandes" (Levy, Navereau, et Triboulet 2020).

Sur le plateau de nombreuses organisations intermédiaires (Howells 2006) sont présentes comme l'EPAPS, la SATT Paris Saclay et SystemX, et plus spécifiquement dans l'IA, l'institut DATAIA et Hi! Paris. Ils organisent de nombreux événements dans l'objectif de créer de la "sérépendipité" et des interactions entre chercheurs et industriels ou entre chercheurs de différentes institutions. Ce besoin est notamment ressenti par les enquêtés qui travaillent dans une entreprise ou une *startup* :

> ***Chercheur dans une entreprise :*** *La proximité géographique, on peut considérer que c'est un avantage, mais ce n'est pas suffisant. Aujourd'hui, dans le monde où on est, on peut bosser avec quelqu'un qui est juste à côté, sans forcément même le connaître, sans*

travailler avec. Donc je dirais que c'est un avantage, mais qui a besoin de catalyseurs. (...)

SG : *C'est-à-dire ?*

Chercheur dans une entreprise : *C'est-à-dire qu'on a besoin, par exemple le rôle que joue SystemX aujourd'hui, il faut connaître des sortes d'agences, des guichets fédérateurs qui vont réussir à mettre les gens ensemble. Et ça, ce n'est pas le fait d'avoir le plateau qui est suffisant pour le faire. C'est sur ce point que j'aimerais insister parce que monter une collaboration, ça peut prendre un an. Pourquoi ? Parce qu'il faut beaucoup discuter, savoir ce qu'on veut faire. Une fois qu'on sait ce qu'on veut faire, il faut aussi passer à des contrats juridiques et ainsi de suite. Donc un projet comme [projet anonymisé], ça a dépassé un an avant qu'on arrive à le monter. Et heureusement qu'on a en fait des catalyseurs comme SystemX qui sont chargés notamment de faire ce montage-là, de contacter plein de partenaires (...). On a besoin de ponts qui vont nous permettre de nous rassembler. Et ça, je pense que c'est quelque chose qui serait intéressant à développer davantage. C'est-à-dire que ces catalyseurs-là, si on veut que le plateau marche bien, ces catalyseurs dont je parle, il faut réussir à en avoir beaucoup plus que ce qu'on a aujourd'hui. Parce qu'effectivement, on a plein de gens sur le plateau. Mais à un moment, il faut les liens. Il faut créer les liens. Ce sont ces liens-là, je dirais, qui vont dupliquer la création d'innovation, les innovations qui vont permettre de créer plus de synergies. Donc pour ça, je dis ma réponse, c'est un deux. Le fait d'être en proximité, c'est bien. Je dirais que c'est un avantage, mais ce n'est pas suffisant. C'est vraiment réussir à créer des communautés. Donc c'est ça qui est important. Si on arrive à faire plus ça, le plateau va être beaucoup plus vivant que ça. Ça va permettre d'avoir beaucoup plus d'innovation.*

Ce responsable dans une grande entreprise française évoque le rôle de "catalyseur" que joue l'IRT SystemX dans l'activation de la proximité géographique. Cet institut de recherche technologique a été créé en 2012 par 12 organisations dont l'Inria et l'Université Paris-Saclay. 8 de ses membres originaux sont des entreprises industrielles comme Alstom et Safran. De ce fait, il permet de mettre en interaction différentes entreprises avec des chercheurs.

Les chercheurs évoquent également quelques événements académiques organisés par les instituts DATAIA ou Hi! Paris comme des *summer schools* ou le séminaire palaisien. Ce dernier a été monté par un chercheur de l'Inria Paris-Saclay et un autre de l'Ensae en 2019. Portant essentiellement sur l'IA, il est cofinancé par l'institut DATAIA et l'Ensae Paris constituant ainsi des rares événements coacrédités entre l'IPP et l'UPS. Les organisateurs ont pris notamment pour modèle un ancien séminaire fondé par Francis Bach et Jean-Philippe Vert, *Smile Seminar* à Paris :

> ***Chercheur :*** *Mais du coup, nous, on se disait, ce serait pas mal d'avoir un peu le même genre de choses [que le* Smile Seminar*]. Ce serait pas mal d'avoir le même genre de choses sur Saclay, vu qu'il y a un gros écosystème IA et qu'on ne se connaît pas forcément tous. Sachant qu'en plus, c'était dans un contexte où beaucoup d'écoles arrivaient depuis Paris. Et du coup, on s'est dit, si on veut que les écoles se rencontrent et ne continuent pas juste à avoir des liens vers Paris, ce serait intéressant d'essayer de lancer cette chose-là. Mais du coup, ça a plutôt bien marché. Le séminaire existe toujours. Il y a quand même plutôt une quarantaine de personnes à chaque fois, donc ça marche. Après, le truc qui prend du temps, c'est surtout l'énergie.*

L'un des fondateurs souligne ainsi sa volonté de réunir l'ensemble des chercheurs du plateau de Saclay par le biais de son séminaire pour activer la proximité géographique et faire "communauté". L'objectif est selon lui de créer de l'informel. Pour ce faire, le séminaire est planifié à l'heure du déjeuner et un buffet est prévu. Cependant, comme il l'indique par la suite au cours de l'entretien, les participants sont essentiellement issus de deux établissements : l'Inria Paris-Saclay et l'Ensae Paris.

Ce séminaire réunit ainsi les difficultés que rencontrent les évènements du plateau de Saclay. Premièrement, d'après les enquêtés, ces évènements sont généralement du fait de uniquement deux établissements et n'arrivent pas à unifier sous ces initiatives l'ensemble des chercheurs du *cluster*. Du fait de leurs caractères disparates, ils sont uniquement à portée limitée et ne permettent pas de créer une véritable "émulation collective" selon un chercheur d'une école d'ingénieur. Deuxièmement, la communication autour de ces événements est jugée assez perfectible. En effet, de nombreux enquêtés se plaignent de ne pas recevoir les invitations à des événements se passant dans d'autres établissements que le leur. Troisièmement, ces

événements reposent sur quelques initiatives personnelles les rendant particulièrement précaires. C'est notamment ce qu'évoque une chercheuse d'une école d'ingénieur au sujet du séminaire palaisien :

> ***Enseignante-chercheuse :*** *Par exemple, il y a des initiatives qui étaient super bien mais qui se meurent un peu. (...), ils avaient fait un truc qui s'appelait le séminaire palaisien, qui était un séminaire avec des orateurs et le séminaire bougeait d'endroit à chaque fois. Le séminaire avait lieu une fois par mois et bougeait de lieu, ça pouvait être à l'Ensae, à Polytechnique. Et là c'est un peu en train de mourir. Parce qu'en fait ça fait longtemps qu'ils organisent et ils cherchent des successeurs pour l'organiser. Donc ça c'est un peu dommage que ça s'arrête.*

Dès lors, les enquêtés jugent insuffisante l'offre d'événements notamment en comparaison à celle de Paris. Cela est d'autant plus renforcée pour les acteurs du monde des *startups* comme cette employée d'un incubateur ayant exercé des emplois à Paris :

> ***Employée dans un incubateur de*** **startups** ***:*** *C'est n'importe quoi. Il n'y a aucune sérendipité à Saclay. De mon point de vue. Ben non. Enfin vu qu'il n'y a pas de... Enfin de mon point de vue, parce que si tu veux, moi, je viens de la* tech*. Et en fait, je viens de la* tech *du* Capital Risk *à Paris. Et t'as une effervescence, une énergie à Paris qui n'a rien à voir. Donc là, effectivement, t'as énormément de rencontres, énormément d'événements. Donc tu peux avoir cette sérendipité, parce que t'as un certain volume. Et il y a même un côté fou, c'est-à-dire que tu pourrais passer la journée à rencontrer de nouvelles personnes, à prendre des nouveaux cafés, à réfléchir à des nouvelles choses, etc. Ici, pour moi, on est dans un temps plus long, et plus le temps de la recherche.*

Elle souligne ainsi une conséquence d'une caractéristique déjà évoquée au chapitre 1 : le plateau de Saclay étant principalement orienté vers la recherche, les événements interentreprises et pour les *startups* sont beaucoup plus rares. De ce fait, si les industriels ont des contacts avec des chercheurs, plus rares sont leurs interactions avec d'autres entreprises

malgré quelques initiatives. La formation d'un capital social local semble ainsi drastiquement limitée par les faiblesses et le peu d'événement sur le *cluster*.

Conclusion

Ce chapitre 3 visait à souligner que la proximité géographique est un potentiel à activer plus qu'une conséquence nécessaire et suffisante pour le développement des interactions. De ce fait, il a pu montrer que la formation de certains réseaux de sociabilité entre chercheurs n'étaient pas liés à la proximité géographique mais à l'appartenance à un même groupe d'individus ayant une trajectoire académique et professionnelle similaire. De même, l'organisation en équipe conduit à favoriser une sociabilité interne à chaque équipe. En outre, malgré quelques événements, ceux-ci ont leur portée fortement limitée à quelques établissements et sont jugés en trop faible nombre. Ils ne permettent pas de créer un capital social local favorisant les interactions entre chercheurs du plateau de Saclay. Ce chapitre montre ainsi qu'il ne suffit pas de partager l'idée d'une proximité spatiale comme facilitant les interactions ou de croire aux avantages des politiques de *clusters* pour les faire advenir.

Nous avons vu que des facteurs d'ordre interne aux structures ou dépendants des réseaux sociaux jouent un rôle important dans les interactions. Cependant, il reste un facteur qui est présent en filigrane depuis le début de cette enquête : quel est l'impact de la division institutionnelle entre l'UPS et l'IPP ? En effet, comme souligné dans l'introduction, l'objectif initial du plateau de Saclay était de créer une seule grande université. Dès lors, cette "distorsion" de la politique de *cluster* du plateau de Saclay pourrait être la cause principale du manque d'interaction.

Chapitre 4 - "Le mur de Berlin de la N118" : division et logique institutionnelle entre les pôles de l'UPS et de l'IPP

> ***Enseignante-chercheuse (UPS) :*** *Le CDS [Center for Data Science[45]] s'est construit en 2015. Il faut imaginer une époque dans laquelle le périmètre de l'université Paris-Saclay était de part et d'autre (...) de la fameuse N118, cette fameuse route, où on s'amuse à dire que c'est un peu rive gauche, rive droite. Il y a l'Institut Polytechnique de Paris (...). Il y a l'École Polytechnique et d'autres écoles d'ingénieurs affiliées, et puis il y a la partie Paris-Saclay. Le démarrage de CDS et de DATAIA s'est fait dans une époque dans laquelle on était tous ensemble, dans le même groupe. Il n'y avait pas de séparation, pas de mur de Berlin, de N118, aussi marqué qu'aujourd'hui. CDS, l'idée c'était de nous baser sur ce qui s'était monté à New York.*

Cette chercheuse de l'Université Paris-Saclay, qui a été assez active dans la création de l'institut DATAIA, revient dans cet extrait d'entretien sur un élément fondamental pour comprendre l'organisation plateau de Saclay : la division entre le pôle de l'Université Paris-Saclay (UPS) et celui de l'Institut Polytechnique de Paris (IPP) - dont la singularité est qu'il ne réunit que des écoles d'ingénieur. Alors que les projets initiaux prévoyaient la création d'une grande université fédérant l'ensemble du *cluster*, le président de la République, Emmanuel Macron acte en 2017, la scission entre les deux pôles. Une des raisons de cette division tient au fait que les écoles d'ingénieur du futur IPP et les anciens élèves de l'X éprouvaient la crainte de voir l'identité de leur établissement s'effacer dans une grande UPS[46]. Dans le domaine de l'IA, chaque pôle dispose de son institut qui lui permet de fédérer et de financer des initiatives de recherche et d'enseignement. L'UPS a ainsi créé l'institut DATAIA, tandis que l'IPP s'est allié à l'école de management HEC Paris pour développer Hi! Paris.

---

[45] L'enquêtée fait ici référence à la création d'un *Center for Data Science* à Paris-Saclay en 2015 sur le modèle du CDS de la NYU datant de 2013. Ces CDS fédèrent un ensemble d'initiatives de recherche et d'enseignement autour de la *Data Science*.

[46] « Paris-Saclay : Macron acte le divorce entre Polytechnique et les universités ». 25 octobre 2017. https://www.lemonde.fr/campus/article/2017/10/25/emmanuel-macron-met-fin-au-projet-de-pole-universitaire-et-scientifique-unique-a-saclay_5205975_4401467.html.

Les termes employés par la chercheuse pour décrire cette scission sont particulièrement intéressants. En effet, elle évoque la route nationale N118. Cet axe routier qui relie Boulogne-Billancourt à l'autoroute A10, traverse le plateau de Saclay en séparant à l'Ouest, le quartier du Moulon, à l'Est, le quartier de l'École Polytechnique. Si elle ne reproduit pas totalement la séparation entre l'UPS et l'IPP puisque des établissements membres de l'UPS sont situés dans le quartier de l'École Polytechnique comme l'AgroParisTech ou l'institut d'optique, en matière d'IA, la route nationale symbolise d'autant plus la séparation DATAIA-Hi! Paris. Les principaux pôles de recherche de DATAIA sont à l'Est de cet axe routier tandis que ceux de Hi! Paris sont situés à l'Ouest (Figure 4). De ce fait, dans cet entretien, la N118 est tantôt comparée à la Seine, qui sépare symboliquement Paris entre le commerce sur la rive droite et la culture sur la rive gauche (Pinçon et Pinçon-Charlot 2014), tantôt elle est rapprochée de manière humoristique au mur qui sépara de 1961 à 1989 la ville de Berlin durant la guerre froide. Dans tous les cas, ces comparaisons soulignent à la fois le caractère symbolique et matériel que revêt la N118. De nombreux enquêtés des deux pôles évoqueront ainsi la N118 de manière spontanée au cours des entretiens au sujet des difficultés institutionnelles du *cluster*. De ce fait, il s'agit, dans ce chapitre, d'explorer l'importance des logiques institutionnelles et notamment des divisions entre les deux grands pôles du plateau de Saclay, dans la dynamique du plateau de Saclay.

Encadré 1 : La position particulière de l'Inria Paris-Saclay entre les deux pôles

Une des spécificités de l'Inria Paris-Saclay est que l'institution est à la fois membre fondateur d'Hi! Paris et de DATAIA. Cet institut occupe donc une place particulière sur le plateau de Saclay. Il appartient pleinement à chaque pôle. Les différentes équipes de l'Inria doivent choisir d'intégrer soit Hi! Paris, soit DATAIA. Ce choix est assez important car une équipe de Hi! Paris n'a pas accès aux financements réservés aux projets de DATAIA, par exemple.

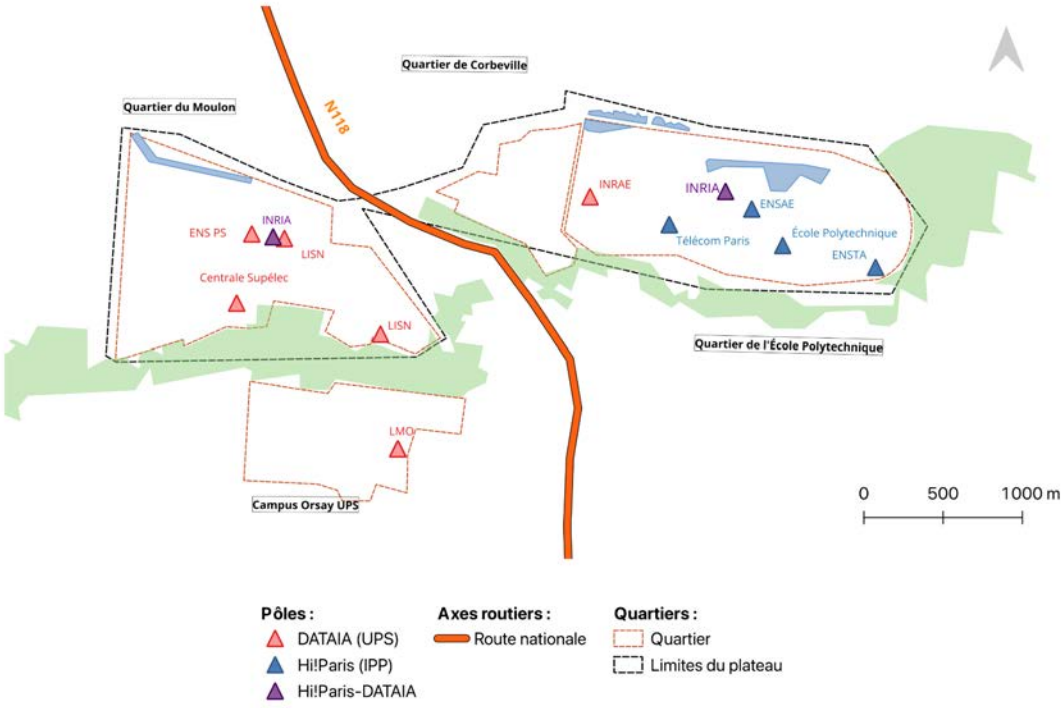


Figure 4 - La division spatiale des principaux établissements de recherche en IA autour de la N118 (Réal : S. Genet)

1) *Redondance institutionnelle et millefeuille administratif : critique de la bureaucratie par les acteurs du* cluster

Allant à l'encontre des théories économiques qui préconisent une émulation par la concurrence sur un même territoire (Marshall 1920), de nombreux chercheurs ont indiqué leurs regrets de ne pas avoir une seule grande université qui permettrait de fédérer l'ensemble du plateau de Saclay dans un contexte de compétition académique internationale, reprenant ainsi le discours du "*Big is (made) beautiful*" (Zitt et Filliatreau 2007) :

> ***Enseignant-chercheur :*** *Puisque là on en vient un peu aux questions d'écosystème et de Paris-Saclay, si tu veux, c'est ça qui est un peu, je pense, complexe en France, c'est qu'il y a beaucoup beaucoup d'acteurs, donc un écosystème, ce n'est pas un acteur. Tu vois, ce n'est pas une grosse fac qui occupe un territoire et qui promeut sa fac. Ici on a plein d'entités, on a les organismes nationaux de recherche, le CNRS, l'Inria, l'Inserm,*

on a un acteur un peu bizarre aussi qui est le CEA, et tout ce beau monde est censé faire avancer le sujet.

Si dans cet extrait d'entretien, l'enquêté explique la situation de la multiplicité des acteurs comme étant une spécificité du système français, il souligne également que dans le cas du *cluster* de Paris-Saclay, celle-ci est accentuée. En effet, le plateau de Saclay concentre un ensemble de centres de recherche d'établissements nationaux comme le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies renouvelables (CEA) ou l'Inria. Le CEA est créé en 1945 par le gouvernement provisoire de la République française et son centre de Saclay est inauguré en 1952. Cet établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) est spécialisé dans la recherche sur le nucléaire. L'Inria, déjà évoqué, est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) qui est spécialisé dans la recherche fondamentale en mathématiques et informatique. De ce fait, il existe différents types de structures sur le plateau de Saclay et ayant des fonctionnements et des missions propres. Ils constituent ainsi ce que le sociologue Norbert Élias nomme des "établissements scientifiques". Comparant les universités à des pays, le sociologue souligne l'identité de chacune et les rivalités symboliques entre elles s'apparentent à celles des nations (Elias 2016).

Cette complexité, due à la multiplicité de type de centre recherche, est renforcée par la présence d'établissements d'enseignement supérieur ayant des statuts différents : université, école d'ingénieur, école de management, grande école, école normale supérieure. Ces statuts conduisent à des différences de cultures et de logiques pouvant créer des difficultés entre les partenaires :

Enseignante-chercheuse : *L'autre élément qui est un énorme problème, mais c'est un problème français plus général, c'est que les universités dépendent du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, de la Maîtrise et de l'Innovation. Tandis que l'Institut Polytechnique a aussi la tutelle du ministère des Armées. Et que toutes les écoles d'ingénieurs ont aussi la tutelle de Bercy. Ce qui fait qu'en termes de guichet auquel on va pouvoir demander des sous, les universités ont un guichet et les écoles d'ingé en ont naturellement deux : Bercy plus le ministère. Par exemple, AgroParisTech va rajouter le ministère de l'Agriculture. Et IPP va rajouter le ministère des Armées. Et donc, même au niveau des papas-mamans les plus au-dessus, ce sont des négociations*

à n'en plus finir. Parce que t'es là à vouloir monter des projets qui font sens et autres, et où scientifiquement c'est vraiment carré. Mais en fait, il y a des enjeux politiques entre ministères et entre budgets de ministères qui nous dépassent. Mais concrètement, on voit bien que les arbitrages, ce ne sont même pas nos présidents qui vont les gérer, c'est l'arbre au-dessus.

Cette chercheuse de l'Université Paris-Saclay exprime une difficulté rencontrée par de nombreux enquêtés. Il existe une multitude de tutelles administratives pour les écoles d'ingénieurs (ce qu'elle nomme les "papas-mamans"). En effet, l'École Polytechnique dépend du ministère des Armées tandis que l'AgroParisTech est sous tutelle du ministère de l'Agriculture, et l'Ensae Paris du ministère de l'Économie et des Finances. Comme l'indique la chercheuse, les budgets de ces établissements répondant à des logiques différentes que ceux du monde académique "classique", cela renforce la difficulté à créer des partenariats avec des enseignants des écoles d'ingénieur. De ce fait, les interactions semblent limitées du fait d'un manque de proximité organisationnelle (Torre et Beuret 2012) entre les différents établissements et centres de recherche.

Néanmoins, la critique la plus partagée par les différents acteurs du *cluster* est l'absence "d'un guichet unique", en d'autres termes d'une structure qui fédérait l'ensemble des pôles DATAIA et Hi! Paris :

Employée d'un incubateur de* startups *: *En France, ce qui est particulier, c'est qu'il y a quand même beaucoup d'acteurs. Donc je dirais que plutôt, ce qui est difficile en France, c'est qu'il n'y a pas vraiment de guichet unique. Donc en fait, il y a tellement... Alors d'une part, c'est hyper morcelé. Parce que ne serait-ce que Saclay, c'est dramatique. Il y a deux pôles universitaires. Il y a deux universités au lieu d'une. Parce que voilà, tu en as deux qui n'ont pas réussi à s'entendre pour des raisons politiques. Donc en France, on a un paysage super fragmenté. Il y a beaucoup d'acteurs présents qui fédèrent. Il y a d'un côté l'université de Paris-Saclay, d'un côté Hi! Paris, qui est assez dynamique aussi. (...). Je trouve qu'il y a beaucoup d'acteurs autour de l'IA. Je te donne 3 exemples. Donc dans un périmètre de 100 km, là, tu vas avoir Hi! Paris, tu vas avoir Institut DATAIA et tu vas avoir Prairie, qui sont 3 acteurs majeurs et concurrents*

sur l'IA. Donc je pense qu'il ne manque pas tellement d'acteurs. Et plutôt, il y a trop d'acteurs et pas de guichets uniques, quoi.

Cette critique provenant d'une employée qui accompagne les *startups* dans leur développement, illustre bien le sentiment d'un grand nombre d'enquêtés. En effet, la séparation entre l'UPS et IPP est perçue comme "un gâchis" qui serait dû à des raisons politiques qui les dépasseraient. Cela ne permet pas de créer une bonne lisibilité et complexifie les demandes de financement notamment pour les chercheurs qui se trouvent entre les deux pôles (CEA, Inria).

Ce problème de lisibilité est également avancé par les chercheurs qui évoquent la bureaucratisation liée à la création des "supra-structures" comme l'UPS ou l'IPP :

Enseignant-chercheur (UPS) : *Il y a une vraie bureaucratie qui existe. Il y a un millefeuille institutionnel qui est hallucinant.*

SG : *Et qui se ressent encore plus dans le plateau de Saclay ?*

Enseignant-chercheur (UPS) : *Alors en fait, il y a un effet puissance. Que ce soit l'Université de Paris-Saclay ou l'Institut Polytechnique de Paris, on n'a fait que rajouter tout le temps des couches. Et c'est une abomination. Et comme en plus, nous, on travaille conjointement, c'est-à-dire qu'on a des masters communs, on a des écoles doctorales communes, on a une fondation mathématique commune, etc. Eh bien, on a la somme des deux empilements de couches. C'est compliqué. Voilà, voilà. Mais bon, cela dit, je ne suis pas sûr qu'à PSL [Université Paris Science-Lettre], ou ailleurs, ce soit beaucoup mieux. Je le vois, c'est local. Et je vois ce qu'on a perdu. Enfin, je veux dire, on y a gagné, ces rapprochements. Mais on y a perdu aussi sur ce côté multilevel qu'on a rajouté à l'infini.*

Ce chercheur de l'UPS souligne la "lourdeur" créée par ce qu'il nomme "le millefeuille administratif" rendant plus complexe la réalisation de projets. D'autres enquêtés évoqueront les réunions par zoom qui se multiplient. Un chercheur utilisera même le terme de "baronnie"

pour évoquer ces structures : “Tu vois, t'as un petit baron qui est là, qui a son périmètre, et on ne fait que rajouter des trucs, tu vois. À aucun moment, il n'y a une simplification.”

Si ces critiques sont à prendre avec recul, elles renvoient néanmoins aux travaux sur la bureaucratisation. La bureaucratie a d’abord été étudiée par Max Weber (1995) comme signe du processus de rationalisation des sociétés occidentales par la mise en place d’une forme d’organisation impersonnelle et structurée par des règles. L’analyse dans les années 1960 de Michel Crozier modifie l’appréhension sociologique de cette forme d’organisation en montrant dans *Le Phénomène bureaucratique* (1971), le développement d’une rigidité et d’une routine qui empêche les initiatives personnelles. Ce “cercle vicieux bureaucratique” a entre autres pour conséquence le développement de pouvoirs parallèles du fait de l’incapacité de l’organisation de s’adapter face aux changements. Ces pouvoirs parallèles semblent faire écho aux critiques envers la baronnie qu’aurait créé le *cluster*. Dans le domaine de la recherche et de l’innovation, le sociologue Norbert Élias développera également une critique de la bureaucratie des établissements scientifiques. Le développement des universités modernes aurait conduit à la mise en place de cette forme d’organisation induisant une routinisation incompatible avec la recherche fondée sur le principe d’innovation (Elias 2016). De ce fait, véridique ou non, cette critique envers le développement d’une bureaucratie dans le *cluster* comme entravant la recherche fait écho à un ensemble de critique sur la bureaucratisation de l’innovation.

2) Une mise en concurrence sur les financements dans un contexte de manque de capitaux

Dans un contexte général de diminution des financements publics de la recherche (Chetcuti-Osorovitz et Colmellere 2024) liée au développement d’un “capitalisme académique” (Slaughter et Leslie 1997) marqué par la néolibéralisation des universités, les chercheurs et les chercheuses sont mises en concurrence pour l’obtention de financement (Münch 2014). Bien que les financements semblent plus importants que dans certaines disciplines, de nombreux enquêtés indiquent ne pas avoir assez de capitaux notamment pour rivaliser avec les universités étatsuniennes et les Gafam. Par exemple, un chercheur évoquait le montant obtenu au cours de l’appel à manifestation d’intérêt “IA *Clusters*” par Hi! Paris de 70 millions d’euros qui ne permet qu’à peine de couvrir une année d’entraînement d’un *Large Language Model*.

De ce fait, la concurrence pour les capitaux financiers publics n'échappe pas au domaine de l'IA conduisant à une rivalité institutionnelle entre Hi! Paris et DATAIA sur le plateau de Saclay :

> ***Enseignant-chercheur (UPS) :*** *Alors, quand je dis qu'il n'y a pas de concurrence scientifique, il y a quand même une… (...) Tous nos collègues, on discute avec eux, on échange, ce n'est pas un problème. Après, il y a quand même, il ne faut pas se cacher, le fait qu'il y ait une concurrence sur le plan politique-scientifique. Par exemple, l'appel à* Cluster *[dispositif IA* Cluster*], il y a eu une réponse de Paris-Saclay, une réponse de l'IPP. Là-dessus, forcément, il y a une sorte de concurrence pour ce genre de choses (...) au niveau politique de la recherche.*

Ce chercheur de l'Université Paris-Saclay évoque un dispositif important de la mise en concurrence institutionnelle dans le domaine l'IA : l'appel à manifestation d'intérêt (AMI) "IA *Cluster*" de la SNIA. Cet AMI lancé en 2023 et doté d'un montant 360 millions d'euros, conduit les deux instituts d'IA à se positionner et à entrer en rivalité pour obtenir les capitaux. De ce fait, beaucoup d'enquêtés regrettent une division sur les appels à projet ne permettant pas d'unir les financements. L'obtention de capitaux moindre pour DATATIA (20 millions) par rapport à Hi! Paris (70 millions) est d'ailleurs perçue par certains enquêtés, membres de l'Université Paris-Saclay, comme un signe symbolique de l'infériorité de ce pôle :

> ***Chercheur (Inria) :*** *Et t'as aussi un peu de jalousie, je pense, dans le sens où on est… Et tu te dis, ah mais là-bas, ils sont mieux que nous. Ils sont mieux valorisés que nous, ou ce genre de choses. Bon, après… Après, généralement, c'est aussi que ça vient de signaux qui… Enfin, ça vient aussi de signaux de à quel point ta recherche est bien prise en compte et à quel point t'es* successful.

Comme l'indique ce chercheur de l'Inria Paris-Saclay, si cette rivalité est uniquement institutionnelle et ne concernerait pas les chercheurs entre eux, elle conduit à une inégalité de moyen et de légitimité entre les équipes. De ce fait, cet AMI est perçu comme crucial car permet de renforcer la position de l'institution dans le champ scientifique et d'augmenter ainsi le capital scientifique des chercheurs qui y sont rattachés (Bourdieu 1976).

3) *Une guerre de chapelles : la concurrence inter-organisationnelle pour le capital symbolique*

Le capital symbolique est défini chez Pierre Bourdieu comme un “crédit de notoriété” et comme “une espèce d’avance que le groupe et lui seul peut accorder à ceux qui lui donnent le plus de *garanties* matérielles et symboliques” (Bourdieu 1972). En d’autres termes, le capital symbolique est un capital relationnel qui dépend de la croyance envers la légitimité d’un individu à occuper sa position dans le champ social (Dubois, Durand, et Winkin 2013). C’est un capital qui correspond aux trois types de capital (économique, culturel et social) “transformé[s] et par là *dissimulé[s]*” (Bourdieu 1972), dans le sens où pour fonctionner il repose sur l’idée que la légitimité de l’individu serait indépendante du substrat matériel des capitaux, dont il dispose objectivement.

À l’instar des différents groupes sociaux qui luttent pour le capital symbolique au sein du méta-champ de l’État (Bourdieu 2011), les institutions académiques du plateau de Saclay sont ainsi en concurrence pour obtenir le capital symbolique dans le domaine de l’IA d’après les enquêtés :

> ***Enseignant-chercheur (IPP) :*** *En fait, c'est des problèmes politiques, je pense que c'est... Par exemple, tout le monde rêverait d'avoir un colloquium IA du plateau. Mais tout le monde voudrait qu'il soit chez soi et pas chez les autres (...). On ne franchit pas la N118 aussi facilement [rires]. Non, mais pour de vrai, en maths, ça va encore à peu près. Mais vous savez que, honnêtement, je vois mal un événement, un colloquium de tout plateau qui ferait intervenir et Polytechnique et Orsay. Pour de vrai, de nos jours.*

Ce chercheur d’une école d’ingénieur de l’IPP montre que cette lutte entre institutions plus qu'entre chercheurs, qualifiée parfois de “guerre de chapelle” ou de “guerre de clocher” entre IPP et UPS, passe notamment par le financement et l’organisation d’événements scientifiques. En effet, l’organisation d’un colloque sur l’IA réunissant tout le plateau de Saclay permettrait de renforcer la position symbolique de l'institut qui en serait à l’origine. De ce fait, chaque institut cherche à créer des événements pour renforcer sa légitimité et sa place dans le champ.

DATAIA organise un “DATAIA *seminar*” tandis que Hi! Paris propose un “Hi!ckathon” qui correspond à une compétition étudiante sur un thème relatif à l’IA.

Conclusion

Ce chapitre 4 cherchait à traiter de “l’éléphant dans la pièce” du plateau de Saclay : la division institutionnelle entre le pôle DATAIA et Hi! Paris. Cette division ne se fait pas au niveau des chercheurs puisque de nombreux chercheurs forment des collaborations inter-pôles. Cependant, les chercheurs regrettent globalement cette division car elle ne permet pas de fédérer autour d’un seul “guichet”, le plateau de Saclay. En effet, dans un contexte international de forte concurrence entre chercheur dans le champ de l’IA et de manque de capitaux, un seul organisme aurait permis de donner de la visibilité allant ainsi à l’encontre des arguments pour la concurrence territoriale localisée. Cette présence des deux pôles crée une redondance administrative pouvant ainsi ralentir et rendre plus difficile la réalisation de projet à travers la création d’une bureaucratie propre au *cluster*. De plus, le chapitre montre l’existence d’une concurrence symbolique entre les deux pôles pour le capital scientifique réduisant encore davantage la possibilité de pouvoir créer des événements fédérant l’ensemble du plateau de Saclay.

Cependant, après avoir analysé le fait que la proximité géographique est un potentiel à activer et que d’autres facteurs internes expliquent le manque d’interactions dans le chapitre 3, et que la division intra-institutions joue également un rôle dans la dynamique de *cluster* dans le chapitre 4, un dernier étonnement subsiste : comment expliquer que dans un même pôle des chercheurs aient des visions différentes de l’organisation du *cluster* ?

Chapitre 5 - Revendication d'avant-gardisme scientifique ou importance de participer à une mutation socio-scientifique en cours : deux visions de la recherche en IA qui s'opposent à l'intérieur du pôle de DATAIA

Le chapitre 3 cherchait à souligner l'existence de logiques d'appartenance et de réseaux socio-professionnels inter-organisationnels pouvant expliquer l'absence d'activation de la proximité géographique. Le chapitre 4 avait pour objectif de présenter la complexité administrative et les conséquences de la division entre les deux pôles, DATAIA et Hi! Paris, sur le fonctionnement du *cluster*. Dans ce chapitre, il s'agit de montrer les divisions à l'intérieur des pôles et plus particulièrement au sein de DATAIA. Si nous avons déjà étudié la diversité des cultures et des statuts des établissements scientifiques, nous nous concentrerons essentiellement sur les visions de la recherche chez les enquêtés en montrant la place que joue les évolutions du champ académique de l'IA depuis la fin des années 1990 dans la perception du *cluster*.

1) Les pionniers du dernier hiver et la foule de l'engouement actuel : critique des évolutions des structures de la recherche en IA

Au sein du sous-groupe informel de "l'IA du *cursus honorum*", des individus se distinguent des autres membres par leur ancienneté dans le champ académique de l'IA et leurs critiques envers la situation actuelle de celui-ci. Ils ont soutenu leur thèse au début des années 2000 sur un sujet centré sur l'IA à une époque où ce domaine de recherche était marginalisé :

> ***Enseignant-chercheur :*** *J'ai commencé, en gros, il y a 25 ans, à faire du* machine learning*. Et au début, d'ailleurs, quand j'ai fait ma thèse, j'étais très isolé. Ça n'intéressait personne, en fait. Parce que les matheux, ils ne s'étaient pas emparés du sujet. Les informaticiens, ils avaient fait des réseaux de neurones avant. Mais à l'époque, bon, ils étaient… En fait, il y a vraiment des conceptualisations qui sont faites dans les années 90 qui relevaient plutôt des maths. Donc, jusqu'en 2002, en fait, avant d'être recruté, ça n'intéressait personne. Moi, je me suis persuadé que je n'allais jamais revenir en France et que je n'aurais jamais de poste. (...) En fait, ce sont des départements français qui ont commencé à me demander de candidater, parce que le sujet commençait à… Déjà pour les matheux, il commençait à devenir important. Et*

> *donc, en fait, c'était très facile d'obtenir un poste (...). J'ai eu la chance d'être parmi les premiers à être sur le marché, entre guillemets, avec ces compétences. Donc, pour moi, j'ai eu une carrière hyper facile, mais parce que je pense que j'étais parmi les tout premiers, tu vois, vraiment*

Ce chercheur revient dans cet extrait d'entretien sur sa carrière en soulignant notamment qu'au moment de sa thèse, les sujets de *machine learning* et notamment de réseaux de neurones n'avaient pas une position importante dans le champ des mathématiques. En effet, l'IA est entrée depuis 1988 dans son "second hiver" (Kautz 2022). Comme l'indique cet enquêté, cette période de reflux pour la recherche en IA se caractérise ainsi par un faible nombre de postes. Ce faible intérêt était renforcé également par les luttes à l'intérieur du champ des mathématiques dans lequel l'IA occupait une position non légitime notamment du fait de son caractère interdisciplinaire et fortement appliqué. Ainsi, il obtient un poste dans un département de mathématiques au moment où le statut de l'IA acquiert progressivement une légitimité académique.

Cette situation de marginalité dans laquelle un nombre réduit de personnes travaillaient sur ces domaines, conduit ces enquêtés à se positionner comme des "avant-gardes" (Bourdieu 1992) dans la production scientifique. Dans son ouvrage sur le champ littéraire du 19e siècle, *Les Règles de l'art*, Pierre Bourdieu associe la position de Baudelaire et de Flaubert à ceux d'avant-garde. En effet, ces écrivains se plaçaient en opposition avec le champ littéraire de leur époque. De ce fait, à l'instar des deux auteurs, certains enquêtés ayant connu le dernier hiver, revendiquent la marginalité qu'ils avaient à cette époque. Ils soulignent le fait qu'ils devaient construire eux-mêmes les relations avec les industriels et développer de nouveaux axes de recherche. Ils évoquent un nombre limité de chercheurs qui ont joué un rôle de mentor dans leurs parcours académiques comme celui de Robert Azencott.

Ancien élève de l'ENS de Paris (Ulm), agrégé et docteur en mathématiques, diplômé de l'université d'Harvard, Robert Azencott semble avoir eu une influence considérable sur toute une génération de chercheurs français. Il est considéré en quelque sorte comme le fondateur de l'IA académique en France. En 1986, il crée le *Distributed Intelligence And Mathematics* (DIAM) à Paris XI, un des premiers laboratoires de recherche en intelligence artificielle en France. Seul enseignant du DIAM, il réunit autour de lui douze doctorants dont la plupart ont

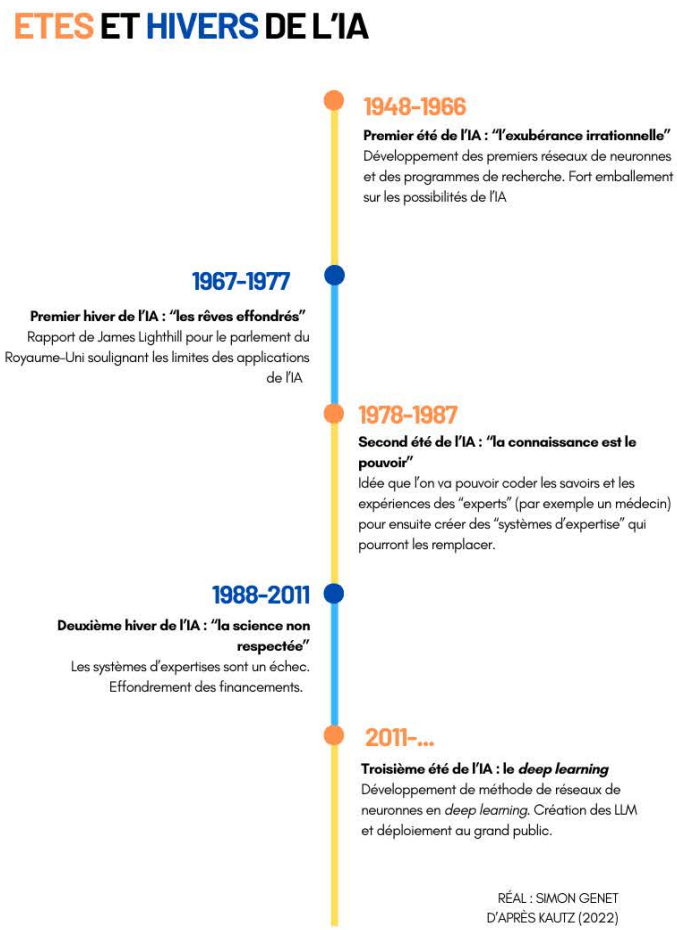
été directeur de thèse ou membre du jury des enquêtés du groupe de "l'IA du *cursus honorum*". En 1993, il rejoint le Centre de mathématiques et leurs applications (CMLA) de l'ENS de Cachan avant d'y créer en 1995, le prestigieux master Mathématiques Vision Apprentissage (MVA). Beaucoup de chercheurs rencontrés revendiquent le fait d'avoir été le doctorant d'un des membres de l'équipe de Robert Azencott. Un enquêté explique même son orientation vers le champ de l'IA par la lecture de *Serie of irregular observations*, ouvrage de mathématique sur les réseaux de neurone publié en 1986 par Azencott. Lors de l'entretien, il me sortira ainsi le livre de son étagère pour me le présenter et indiquera le "coup de foudre" qu'il a eu lors de sa rencontre avec l'auteur. Il deviendra par la suite son directeur de thèse. De ce fait, les figures de Roberts Azencott et de ses disciples constituent d'une certaine façon, une "mythologie de la recherche en IA" pour les membres du *cursus honorum*. Elles illustrent une époque où l'IA académique se caractérise par un faible effectif mais avec une grande cohésion entre ses membres.

Le début "d'un troisième été de l'IA" et l'augmentation des financements à partir des années 2010, a ainsi conduit certains de ces enquêtés à développer une nostalgie pour cette époque où ils étaient certes marginalisés mais dont la position d'avant-garde leur donner un sentiment de satisfaction :

> ***Enseignant-chercheur (UPS) :*** *Et donc c'était déjà du* machine learning *quoi il y a 25 ans, mais à l'époque. La communauté était petite, c'était hyper agréable. C'était un terrain en friche, les fondements mathématiques étaient peu explorés, il y avait peu de concurrence, on formulait un problème, on le résolvait dans la foulée, on publiait, c'était génial.*
>
> ***SG :*** *Oui et vous disiez que maintenant c'était moins agréable. Pourquoi ?*
>
> ***Enseignant-chercheur (UPS) :*** *Y a trop de monde qui bosse dessus, c'est impossible de suivre la littérature, c'est devenu stressant. Oui, avant on était que quelques-uns, une poignée, on se connaissait là, tout le monde fait ça, quoi*

Encadré 2 : Étés et hivers de l'IA

Les différents acteurs de l'IA parlent "d'étés" et "d'hivers" pour qualifier respectivement les phases où la recherche en IA connaît une forte popularité scientifique et médiatique, et les phases de reflux (Kautz 2022). La terminologie et la chronologie présentée ici est élaborée à partir d'un article du professeur de sciences computationnelles, Henry Kautz (*Ibid.*)



Ce chercheur d'un laboratoire de l'UPS regrette ainsi l'époque où il n'était qu'un faible nombre de personnes à travailler dans l'IA. À l'inverse des discours du "*big is beautiful*" qui valorisent un grand nombre de personnes réunies sur un même sujet pour peser dans les classements internationaux (Zitt et Filliatreau 2007), il indique ne pas apprécier les évolutions structurelles de l'IA qui sont marquées par l'augmentation du nombre de chercheurs. Le "terrain" n'est maintenant plus "à déchiffrer" et la recherche académique est difficile à suivre du fait de la quantité importante de publications. De ce fait, ces enquêtés sont passés d'une situation où ils étaient fortement intégrés dans des équipes de faible effectif et en situation de quasi-monopole sur le champ national de la recherche en IA, à une situation de forte concurrence entre les chercheurs. De ce fait, pour certains de ces chercheurs, le *cluster* de Saclay incarne ces

évolutions structurelles de la recherche en IA et développent ainsi une indifférence voire un rejet pour ce dernier. Un enquêté indiquera ainsi qu'il a "l'impression de ne pas y vivre dans cet écosystème" et que "Moi que tout le monde se soit mis là au même endroit, mais peu m'en chaut !".

Cette situation concerne uniquement les chercheurs ayant connu "le dernier hiver". Beaucoup d'enquêtés évoquent que le "climat s'est apaisé" depuis les vingt dernières années. Ces pionniers sont perçus cependant comme ayant une vision de l'IA fortement compétitive notamment du fait de la structure du champ académique de leur époque. Comme le dira un enquêté : "Il faut comprendre que c'est une autre époque, où il y avait beaucoup moins de postes, où c'était vraiment beaucoup plus tendu (...). Et ce sont des gens [les pionniers de l'IA] qui ont été habitués à mordre. Ils ont tout le temps mordu".

2) *Une allocation jugée non rationnelle des ressources financières et matérielles : élitisme et égalitarisme dans le* cluster

La critique du *cluster* de Saclay par les "pionniers de l'IA" - et parfois par d'autres enquêtés mais de manière moins importante - n'est pas uniquement liée aux évolutions structurelles de ce champ de recherche. En effet, elle prend également la forme d'une remise en cause de l'organisation interne du pôle de DATAIA et de l'allocation des ressources financières. Derrière ces critiques, il semble se cacher deux visions de la recherche qui s'opposent : les élitistes et les égalitaristes.

Les égalitaristes correspondent globalement aux "universitaires de l'IA" décrits au chapitre 3 : ils ont fait leurs études essentiellement à l'université, notamment celle d'Orsay, et ont, dans la grande majorité, soutenu une thèse dans un autre domaine que l'IA comme la biologie mais avec une grande dimension informatique. Ces égalitaristes sont généralement en faveur du *cluster*. Ils défendent un modèle égalitariste ou universaliste de l'université en opposition de l'élitisme supposé des grandes écoles :

> ***Enseignante-chercheuse (UPS) :*** *: Je pense qu'il faut de tout. C'est-à-dire que les ENS, elles sont super, elles apportent, si j'ose dire, une typologie d'étudiant qui est très*

intéressante, Central Supelec aussi. Mais à l'intérieur de l'université, on a vraiment, à la fin, en termes d'origine sociale et de curiosité scientifique, on a un panel extrêmement large. Et c'est vachement sympa de voir mixé dans les formations, dans les projets. Ils se découvrent. Alors oui, il y a des moments, presque, j'ose dire, de temps en temps, j'ai presque l'impression qu'ils ne parlent pas la même langue, tellement ils n'ont pas été élevés au niveau formation dans les mêmes contextes. Il y a des choses qui sont improbables pour les uns et qui sont totalement naturelles pour les autres. Mais à la fin, c'est super. Et je pense que là, j'ai l'arrogance de penser, mais c'est une arrogance gentille, que c'est là qu'on est bon. C'est sur cet aspect largeur, mais aussi au niveau social. (...) On n'est pas dans le joyau magnifique qui est ici, dans lequel on va choyer 15 étudiants, 20 étudiants. On a ça, évidemment. Les grandes personnes qui vont partir et qui vont monter Mistral et Yale et autres, on les a aussi. Mais ce n'est pas qu'eux qui vont faire tourner la boutique. Les futurs citoyens, ils sont aussi dans nos 48 000 étudiants universitaires. Et ceux-là, c'est eux qui font l'essence de l'ensemble. Et c'est ensemble qu'on y arrive bien. Je pense que c'est cette diversité qui fait notre force.

Cette enquêtée, chercheuse et membre de DATAIA, promeut une vision sociale de l'université publique dont la mission principale serait de permettrait à l'ensemble des étudiants qu'importe leur origine sociale, de pouvoir bénéficier d'un enseignement de qualité. De ce fait, elle défend au cours de l'entretien la mise en place de cours obligatoires sur l'IA pour créer une acculturation aux grands enjeux de ce domaine. Bien que soulignant les apports de la présence de grandes écoles pour l'UPS, elle oppose les quelques "grandes personnes" issues des grandes écoles et "choyées" aux "48 000 étudiants universitaires" qui font "tourner la boutique". Elle se positionne ainsi dans le champ universitaire français avec une vision anti-élitiste de l'enseignement supérieur. On retrouve ainsi ce qu'on pourrait appeler un "esprit d'université" pour désigner cette défense du modèle de l'université publique, à l'instar de "l'esprit corps" forgé dans les grandes écoles et qui se retrouve dans l'administration (Bourdieu 1989).

Ces enquêtés considèrent la création du *cluster* de l'IA comme quelque chose de positif et sont en faveur notamment de la mise en place de financements réservés pour les projets de recherche entre différents établissements de DATAIA. Ils défendent également une vision de l'organisation collégiale de la recherche qui ne serait pas dominée par quelques grands chercheurs.

Si les élitistes ne s'opposent pas directement à l'ouverture sociale promue par le modèle de l'université publique, ils remettent en question le *cluster* qui ne serait qu'un effet d'affichage et le manque de vision collective :

> ***Enseignant-chercheur (UPS) :*** *En tant que collectif, c'est lamentable. Enfin, je veux dire, c'est juste lamentable. Donc, voilà, l'écosystème, tu vois, je ne le vois pas fonctionner comme un collectif. C'est une espèce de pancarte qu'on a mis là. Ça amène des moyens, mais ça ne les distribue pas de manière rationnelle.*

Ce chercheur membre d'un établissement de l'UPS et "pionnier du dernier hiver de l'IA", considère que le *cluster* n'est qu'un label, "une espèce de pancarte" et sert à certains chercheurs pour leurs ambitions personnelles. Il critique la distribution des ressources financières entre les chercheurs qui ne serait pas basée sur un fonctionnement rationnel : en d'autres termes, le *cluster* favoriserait des personnes jugées non légitimes. Il indique devoir se battre pour à la fin recevoir uniquement un financement de thèse. Beaucoup d'autres enquêtés indiquent qu'en définitive il n'y aurait que peu de financement par chercheur malgré les montants des appels à projets nationaux du fait de la répartition finale. Le *cluster* est ainsi perçu comme un "frein" puisqu'il a "aspiré des moyens, mais ça a été aspiré pour faire de l'affichage, par des gens qui ne sont même pas vraiment pertinents sur le sujet, parce que tu allumes une lumière, les gens qui voient de la lumière, ils y vont".

Cette position peut s'expliquer notamment par la trajectoire académique et professionnelle de ce chercheur qui a étudié et enseigné majoritairement dans des grandes écoles. "Pionnier du dernier hiver", il a dû, à un moment où l'IA n'était pas valorisée dans le champ académique, créer de toutes pièces des partenariats avec des industriels. De ce fait, au cours de l'entretien il revient sur son parcours en valorisant notamment les différentes contraintes et réussites qui lui ont permis de monter des projets avec des institutions publiques comme privées. Il souhaite ainsi se distinguer des autres chercheurs du *cluster* où "il n'y aurait pas tant que ça d'expert" et où "le fond passe toujours derrière la forme". Il se construit ainsi un "capital scientifique" à partir de sa capacité à construire lui-même des partenariats et remet en question le capital symbolique lié au *cluster*. De ce fait, il critiquera la communication autour de l'obtention de 20 millions dans le cadre de l'appel à manifestation d'intérêt "IA *Cluster*" se plaçant en

dernière position *ex aequo* avec 3 autres instituts : “Félicité de ce résultat, je trouve que c'est quand même un sacré échec”.

Ainsi, une vision de la recherche élitiste, où les moyens devraient être attribués à quelques équipes ayant su prouver leur légitimité à les obtenir, semble s’opposer à une vision universaliste qui essaie de financer des projets plus collégiaux et moins centrés sur quelques équipes dirigées par des *leaders* scientifiques charismatiques. Le *cluster* de Saclay représenterait pour la première vision l'avènement de la seconde.

Conclusion

Ce chapitre cherchait à montrer qu’à travers le plateau de Saclay et notamment à l’intérieur du pôle de DATAIA deux visions de l’IA coexistent pouvant expliquer ainsi la faible participation au *cluster* de certains chercheurs. En effet, le chapitre a souligné que les “pionniers du dernier hiver de l’IA” ont connu une période où leur discipline était peu valorisée. Ils ont développé ainsi un sentiment d’appartenir à une avant-garde et ont dû forger eux-mêmes des partenariats. Ils sont nostalgiques voire critiques des évolutions structurelles de l’IA qui se matérialisent, à leurs yeux, dans l’organisation actuelle du *cluster*. Deux visions coexistent ainsi avec d’un côté, une représentation pouvant être perçue comme “élitiste” et, d’un autre côté, à l’inverse, les “universitaires de l’IA” qui ont une vision plus universaliste et moins élitiste. Cependant, ces deux visions ne s’opposent pas directement. Il n’y a aucune “résistance” active au *cluster* mais plutôt une indifférence voire une insatisfaction.

PARTIE 3 – L'INSCRIPTION MATÉRIELLE ET SYMBOLIQUE DU TERRITOIRE DU *CLUSTER* SACLAYSIEN DE L'IA DANS L'ESPACE MÉTROPOLITAIN

La première partie nous a permis de comprendre que la proximité spatiale était au fondement de la politique de *cluster* du plateau de Saclay. Dès lors, l'espace a une place primordiale dans le *cluster*. Cependant, la deuxième partie a souligné que la proximité spatiale était d'abord une potentialité à activer et que de nombreux facteurs socio-professionnels pouvaient expliquer le manque d'interaction. De ce fait, l'espace ne jouerait-il aucun rôle dans les dynamiques du *cluster* ? À ma connaissance, peu d'articles ont étudié le rôle de l'espace et de l'aménagement dans les dynamiques de *cluster* autre que celle jouait par la proximité géographique. Cette partie cherche ainsi à remédier à cette absence en proposant une analyse des dynamiques du *cluster* de l'IA de Saclay à travers le prisme des configurations spatiales, du transport, de l'aménagement, mais également des représentations symboliques du territoire de Saclay.

En effet, le sociologue Chombart de Lauwe a distingué la dimension à la fois objective, matérielle de l'espace, et également, sa dimension symbolique. Il définit ainsi l'espace social subjectif comme « espace social perçu par un individu ou un groupe » (Chombart de Lauwe 1977). En d'autres termes, ce concept renvoie aux représentations des individus et donc à l'aspect symbolique de l'espace. Pour distinguer ces deux dimensions de l'espace et insister sur sa dimension construite, certains géographes préfèrent employer le terme de territoire défini comme « agencement de ressources matérielles et symboliques capables de structurer les conditions pratiques de l'existence d'un individu ou d'un collectif social et d'informer en retour cet individu et ce collectif sur sa propre identité ». C'est dans cette optique de territoire comme "construction sociale" ayant une double dimension que cette partie se propose d'analyser les configurations spatiales et les représentations du territoire du *cluster* de Saclay.

Le premier chapitre de cette partie explore la dimension matérielle du territoire en analysant son aménagement, les transports et le rapport de cette périphérie au centre parisien. Elle souligne que ces dimensions matérielles produisent des représentations symboliques du territoire. Le second chapitre porte sur le caractère auto-entretenu des représentations

symboliques en investiguant deux pistes. Premièrement, il développe une hypothèse sur les différences de représentations entre les deux quartiers à partir de la temporalité des ancrages de chaque institution. Deuxièmement, il s'intéresse au mode d'organisation et aux dynamiques internes comme participant à la construction d'une représentation symbolique du plateau. Ce chapitre souligne ainsi que la dimension matérielle seule ne peut expliquer totalement les représentations territoriales.

Chapitre 6 - Configuration de l'espace matériel du plateau de Saclay perçue comme entravant la dynamique du cluster *: aménagement, urbanisme et distance*

L'objectif du chapitre est de se demander quel rôle la dimension matérielle joue dans la dynamique du *cluster*. Par dimension matérielle nous entendons aussi bien l'aménagement, les transports ou encore l'offre commerciale. Comme l'a souligné Chombart de Lauwe, les aspects matériels et symboliques de l'espace sont liés (Chombart de Lauwe 1977) : en effet, le matériel est toujours représenté. Il ne s'agit ainsi pas d'étudier séparément un ou autre aspect. Nous chercherons plutôt à souligner comment la dimension matérielle de l'espace construit des représentations sur le territoire.

La première partie traite des distances ressenties entre les bâtiments qui entraveraient la dynamique du *cluster* et les interactions entre chercheurs. La deuxième partie est centrée sur une analyse des représentations de l'aménagement et de l'offre commerciale. Tandis que la dernière partie étudie par une analyse centre-périphérie, l'inscription de Saclay dans la métropole parisienne et dans le champ mondial de la recherche en IA. Ces deux dernières parties soulignent que les représentations construites à partir de ces éléments matériels peuvent réduire l'attractivité du plateau de Saclay.

1) Des distances ressenties comme trop importantes entre les bâtiments jouant sur la dynamique du cluster

Comme nous l'avons étudié dans la première partie, l'objectif de toutes politiques de *cluster* est de mettre à proximité des chercheurs travaillant sur un même domaine avec l'hypothèse que cela permettrait de favoriser les interactions. Cependant, de nombreux enquêtés indiquent que la situation géographique des bâtiments sur l'espace du plateau de Saclay joue un rôle important dans la dynamique du *cluster*. Ils soulignent notamment que la distance entre les bâtiments serait trop importante et conduirait à l'absence d'interaction entre les chercheurs d'institutions différentes. Un chercheur de l'Inrae Saclay (quartier de l'École Polytechnique) indique ainsi que : « [l]e gros problème dans le plateau de Saclay, c'est l'urbanisme, la façon dont les établissements sont situés ». Ils seraient « éloignés les uns des autres ». De ce fait, personne ne

ferait les trajets dans la journée et donc que finalement « chacun se rend à son bureau, et reste à son bureau, et ne circule pas ». Ces différents extraits montrent que la distance au sein même d'un même quartier, ici le quartier de l'École Polytechnique, est perçue comme étant trop importante pour créer des interactions entre chercheurs. Un autre chercheur utilisera le terme de "coût" pour indiquer que le fait de se rendre dans un autre établissement pour un événement n'est pas "rentable" du fait du temps et de l'énergie à déployer pour faire le trajet. Par conséquent, nombreux sont ceux qui renoncent à assister à un séminaire lorsque celui-ci se trouve à l'extrémité du quartier ou dans un autre quartier.

Un calcul rapide à partir de la bibliothèque "*OSRM*" du logiciel *Rstudio* permet de mesurer les distances en voitures entre les différents centres de recherche à pied et en voiture (Table 3). Ainsi, pour un chercheur se trouvant au CMAP de l'École Polytechnique, il lui faut à peu près 6 minutes pour se rendre au Crest de l'Ensae Paris mais il lui faudra à peu près 20 minutes pour se rendre au centre de l'Inrae de l'AgroParisTech. En voiture, la durée entre le CMAP et les établissements du Moulon est en théorie de moins de 13 minutes. Cependant, la fréquence de bus (lignes 91.06 et 91.10) reliant les deux quartiers est jugée peu satisfaisante notamment aux heures creuses.

On retrouve la distinction classique autour du concept de distance en sciences sociales : la distance objective/géométrique et la distance subjective/phénoménologique (Vacher 2014). La première désigne la distance mathématique et mesurée dans un espace euclidien. À l'inverse, la seconde est une "représentation individuelle" qui dépend de "la conception anthropologique (...), égocentrée" de l'espace (Pumain 2009). Elle contribue à la production du rapport de l'individu en établissant une séparation entre "les objets proches" et les "objets éloignés" (*Ibid.*). La distance peut être mesurée à partir de nombreuses métriques. On parle ainsi de "distance-temps" lorsqu'on établit une distance entre deux lieux à partir du temps qu'il faut pour la parcourir. Comme l'indique Denise Pumain, le temps est un "facteur déterminant pour des relations de proximité" (*Ibid.*). Dès lors, si la distance objective peut paraître assez faible en terme kilométrique, celle-ci semble plus importante à parcourir sur le plateau de Saclay expliquant en partie le manque d'interaction inter-établissement.

Table 3 : Distance à pied et en voitures entre le CMAP (École Polytechnique) et les autres établissements du *cluster* de Saclay

Établissements	Quartier	Durée à pied (en min)	Distance à pied (m)	Durée en voiture (en min)	Distance en voiture (m)
Crest - Ensae Paris	École Polytechnique	5.9	439	2.4	716
Inria Saclay	École Polytechnique	10.1	752	3.2	830
Ensta	École Polytechnique	10.4	783	4.5	1292
Institut d'Optique Graduate School	École Polytechnique	11.7	870	3.8	992
Thalès Research & Technology	École Polytechnique	13.3	991	3.8	1120
Télécom Paris	École Polytechnique	14.8	1112	4.0	1210
Total Energies OneTech	École Polytechnique	16.1	1205	4.3	1308
EDF Lab	École Polytechnique	18.8	1403	4.7	1419
SystemX (quartier Polytechnique)	École Polytechnique	19.5	1455	5.0	1574
Inrae Saclay-AgroParisTech	École Polytechnique	20.8	1563	6.3	1897
Lisn - UPS	Moulon	45.2	3385	12.4	4992
Idris-CNRS	Moulon	46.1	3493	12.4	5001
LMO - UPS	Orsay	47.4	3558	13.8	4459
SystemX (Moulon)	Moulon	50.5	3776	9.9	3832
ENS Paris-Saclay	Moulon	52.8	3953	10.4	4070
Centrale Supélec	Moulon	57.1	4288	12.3	4781
CEA Saclay	Moulon	79.2	5843	11.9	6339

Réalisation: S. Genet.

Source: Calcul à partir du package (Rstudio) OSRM. Voir documentation pour plus d'informations.

Certains enquêtés remettent en question la conception de l'aménagement dans la dynamique du *cluster* :

> ***Employée dans un incubateur de* startups *:*** *Le plateau de Saclay, c'est-à-dire, c'est horizontal. Donc c'est très étalé, c'est très grand. Donc il y a peu de hub pour se rencontrer, se réunir. Ce n'est pas comme Paris où finalement, Paris tout est vertical.*

Cette enquêtée, qui vient en aide aux *startups*, compare avec la situation parisienne où elle était en poste auparavant. Elle souligne ce qui pourrait être perçu comme un paradoxe du *cluster* de Saclay : si l'objectif était de rapprocher les acteurs de la recherche et de l'industrie, l'aménagement s'est effectué sur un modèle de faible densité du bâti avec beaucoup d'espace. Dès lors, à l'inverse des concentrations importantes qui peuvent exister dans les quartiers d'affaires parisiens, l'aménagement du plateau de Saclay ne permet pas de créer une "sérendipité" pour reprendre les termes de l'enquêté, entre les acteurs du *cluster*. C'est donc la dimension matérielle de l'espace du *cluster* qui est remise en question par les enquêtés.

2) *Une "Cité non-dortoir" : une offre d'espace commercial et de loisir jugée pas adaptée et inégale entre quartiers*

Au-delà de la distance entre bâtiments, l'insuffisance de l'offre d'espace commercial et de loisir, notamment dans le quartier de l'École Polytechnique, est perçue comme un facteur réduisant l'attractivité du plateau de Saclay :

> ***Chercheuse dans une entreprise :*** *En revanche, comme vous le savez, le plateau, en ce moment, les cafés, les restaurants, il n'y en a pas encore beaucoup. Pour les échanges, ce n'est pas forcément très facile. Après le travail, je ne connais pas beaucoup de collègues qui font des* afterworks*, par exemple, sur le plateau, parce qu'il n'y a pas beaucoup de choix.*

Cette chercheuse travaillant dans une entreprise française relève un élément partagé par un grand nombre d'enquêtés : l'offre d'espace commercial où les chercheurs peuvent se retrouver après les heures de travail comme les bars et les restaurants, est jugée peu satisfaisante. Dès lors, les "*afterworks*" se font régulièrement dans d'autres espaces plus centraux et où il y a "plus de vie" comme la ville de Massy ou de Paris. Ainsi, on ne retrouve pas ces endroits propres au "folklore de la Silicon Valley" à l'instar du *Wagon Wheel tavern* (Menlo Park, États-Unis d'Amérique), décrits par Storper *et al.*, où les différents acteurs de la Tech se retrouvent et augmentent leur capital social (Storper *et al*. 2015).

Le manque général de commerce de proximité comme les pharmacies est également critiqué par les chercheurs travaillant du côté du quartier de l'École Polytechnique. En effet, sur cette partie du plateau, seule la place Marguerite Perey concentre, pour le moment, des commerces qui sont essentiellement des restaurants et des bars. On compte un supermarché du groupe Franprix et une boulangerie mais dont leurs prix et leurs horaires d'ouverture sont critiqués : les commerces sont en situation de monopole géographique leur permettant d'appliquer des prix jugés prohibitifs et ils fermeraient trop tôt. Par exemple, le cas de la boulangerie Panifique est généralement citée du fait de sa fermeture le week-end. De ce fait, plusieurs enquêtés indiquent le manque de vie du plateau de Saclay :

> ***Enseignant-chercheur :*** *: Le problème c'est que comme il y a énormément de gens qui viennent que la journée, pour la vie le soir, par exemple la grosse boulangerie qui est juste derrière, elle ferme le soir et le week-end. Le week-end, elle n'est même pas ouverte. Il y a tellement de monde qui est là juste pour travailler que c'est devenu l'inverse de la cité dortoir. C'est une cité non-dortoir. Le week-end, il n'y a rien du tout. C'est encore pire que la semaine. Le soir, c'est pareil. Le soir, c'est vide, vide, vide. C'est assez problématique, je trouve, de ne pas arriver à amener de la vie, l'activité culturelle, festive, gustative, je n'en sais rien, sur le plateau. C'est un vrai problème.*

Le terme de "cité non-dortoir" employé par ce chercheur est assez intéressant. Employé de manière péjorative pour désigner les villes ou les quartiers généralement en périphérie d'une métropole attractive et où le dynamisme économique et social est jugé assez pauvre du fait notamment de la proximité avec cette dernière. Ces cités dortoirs sont généralement associées à la critique des "utopies urbaines" et des "villes planifiées" des années 1960 où les habitants ne sont perçus que comme "de passages" (Zask 2019). Par exemple, les grands ensembles sont généralement qualifiés comme étant des cités dortoirs "sans âmes" (Vieillard-Baron 1996). Ici, le terme de "cité non-dortoir" ne constitue pas l'opposé de la cité dortoir mais plutôt son analogue dans le cas des quartiers de travail périphérique. De même que les utopies urbaines, le plateau relève d'un urbanisme fortement planifié par l'État et les collectivités publiques à travers l'EPAPS. À l'instar de celles-ci, le quartier de l'École Polytechnique est jugé "sans vie" où les chercheurs ne seraient que là aux horaires de bureau. L'esthétique du plateau de Saclay est également remise en question par les personnes qui y travaillent. Celle-ci est jugée par une enquêtée comme étant "industrielle" avec "des bâtiments pas forcément jolis juxtaposés". Cette

même enquêtée souligne le manque d'unité et d'harmonie entre les bâtiments du *cluster* palaisien à l'inverse du campus de Berkeley où elle a étudié.

Signe du manque d'attractivité ressentie, un enquêté indique ainsi que lorsque son institution invitait des chercheurs internationaux (*visiting scholars*), ils étaient systématiquement logés à Paris ou dans une banlieue proche. De même, les repas au restaurant étaient organisés sur Paris. Ils ont ainsi intégré le fait que la dimension symbolique négative du plateau de Saclay du fait des manques de commodités essentielles.

Si nous reviendrons dans la section suivante sur les rôles de la distance à Paris et des transports qui se combinent à l'urbanisme, le caractère "catastrophique" de l'aménagement semble également avoir une place importante dans l'attractivité du *cluster* selon les enquêtés. Cela est notamment le cas pour les *startups* :

> ***Employée dans un incubateur de*** **startups** ***:*** *C'est que à Saclay, surtout dans l'écosystème* startup*, venant plutôt de cet écosystème tech, ce sont des gens qui travaillent énormément. La vie pro et perso se mélangent. Il y a beaucoup d'intensité. C'est aussi un secteur où tu as besoin de te décompresser, d'aller boire un coup. Tu as bossé jusqu'à 22h. A 22h, tu commandes tes sushis. Après, tu vas boire une bière. Ces lieux n'existent pas. Et à 17h, ici, tout le monde se casse parce qu'il y a 1h30 de transport ou 1h. Il n'y a pas tellement de lieu de vie et de vie de bureau ou de vie de collègue ici.*

Le caractère de cité non-dortoir ne correspond ainsi pas à ce qui est attendu par "le folklore" de la Tech et plus particulièrement des *startups*. L'organisation de ces dernières est perçue comme remettant en question la séparation vie privée et vie professionnelle. De ce fait, un quartier dont les commerces sont fortement tournés par leurs horaires et leurs types à la vie professionnelle "classique" ne correspond pas à la vision de "*startupers*" mangeant des sushis à 22h. Ainsi, selon cette enquêtée spécialisée dans le soutien aux *startups*, celles-ci vont se localiser à Paris et vont louer des bureaux dans des incubateurs parisiens ou dans des immeubles haussmanniens pour être proche d'une vie urbaine dynamique et pour pouvoir attirer des talents internationaux, à l'image de Mistral localisé rue des Halles dans le 1er

arrondissement. Ainsi, la dimension matérielle de l'espace semble jouer un rôle central dans la représentation symbolique de l'espace, et donc de fait dans l'attractivité et le dynamisme du *cluster*.

3) Trop proche de Paris, trop loin de Paris : une périphérie face à son centre

Un autre élément central dans l'attractivité territoriale du plateau de Saclay est la distance du plateau de Saclay à Paris. Plus exactement, ce n'est pas tant la distance kilométrique qui est critiquée, mais c'est plutôt la distance-temps en transport depuis Paris ou depuis ses banlieues proches et où vivent la majorité des enquêtés. Actuellement, trois moyens de transport permettent de venir sur le plateau de Saclay : le RER B, la voiture et le vélo. Il faut également rajouter à ces trois moyens les lignes bus qui permettent de relier le plateau aux gares RER de Massy-Palaiseau et du Guichet, et les chemins dans les différents bois qui font accéder à la gare RER d'Orsay depuis le quartier de Moulon et à celles du Guichet et de Lozère depuis le quartier de l'École Polytechnique.

Un premier élément généralement critiqué par les enquêtés est le caractère peu fiable des transports en commun et *a fortiori* du RER B. Ainsi, beaucoup de chercheurs utilisent le terme anglais de "*reliable*" au cours des entretiens :

> ***Chercheur :*** *Je pense que la plus grosse source de fatigue pour les gens, c'est le fait que les transports ne soient pas «* reliables *». À partir du moment où ils sont «* reliables *», tu sais que tu vas mettre 45 minutes, mais tu es installé, et bon, en fait, tu sais que ça va arriver, que tu ne vas pas avoir de problème et tu n'as pas besoin d'y penser, sachant que dans les 45 minutes, il y a quand même 20 minutes qui sont montées les marches de Lozère dans les bois, qui ne sont pas désagréables non plus, quoi. Donc du coup, ça se paye plutôt bien. Donc je pense que voilà, le plus gros... Un des freins, c'est plutôt à quel point le transport est «* reliable *». Et je pense que des gens qui n'ont pas trop l'habitude ou qui n'aiment pas trop les transports peuvent se décourager assez facilement après 2-3 fois où le RER B n'est pas agréable.*

Dès lors, plus que le temps de trajet, c'est l'incertitude qui est perçue comme négative dans le temps de trajet. De même, ce chercheur souligne un point important des trajets en RER, il faut nécessairement emprunter soit un chemin dans les bois, soit une ligne de Bus depuis les gares de Christ-de-Saclay ou de Massy Palaiseau comme la ligne 91.06. Cependant, cette dernière est jugée bondée aux heures de pointe[47] et les virages qui séparent le plateau de Saclay avec la ville de Saclay sont assez abruptes. Au sujet des chemins dans les bois, ceux-ci débutent au niveau de la vallée. De ce fait, ils montent de manière assez abrupte et ils font emprunter de nombreux escaliers. Lorsqu'elle était enceinte de peur d'avoir un accident, une des enquêtée racontera ainsi qu'elle ne prenait pas les "marches de Lozère" qui permettent d'accéder à la gare du même nom, mais dont le chemin se termine par une descente sans marches. Elle racontera qu'une de ses collègues s'est cassée le poignet dans ce chemin. Ainsi, il n'existe pas de transports en commun qui permettent d'accéder directement au plateau de Saclay. La prochaine arrivée de la ligne 18 est perçue comme pouvant remédier à cette situation en offrant un transport plus fiable et en reliant mieux les deux quartiers. Cependant du fait de son tracé, il faudra nécessairement prendre depuis Paris, la ligne 4 jusqu'à Orly Aéroport ou le RER B jusqu'à Massy-Palaiseau.

La difficulté d'accès au plateau de Saclay (le manque d'aménagement cyclable et les embouteillages en voiture aux heures de pointe sont également critiqués par les enquêtés) jouerait dans la représentation symbolique et donc dans l'attractivité du *cluster* selon les chercheurs. Cela est particulièrement le cas pour deux types de professionnels de l'IA : les "*startupers*" que nous avons déjà évoqué dans la sous-partie précédente, et les doctorants :

> ***Chercheur :*** *Mais du coup, on est plutôt très attractifs au niveau des chercheurs plus seniors. Et notamment, j'ai plutôt beaucoup de monde qui veut venir faire des post-docs. Donc c'est assez facile, parce qu'en fait, les gens connaissent les chercheurs, connaissent les noms d'équipes, connaissent l'écosystème, et disent « Ben en fait, cet endroit-là est vraiment très intéressant ». Alors qu'au niveau des doctorants, ils sont moins au courant que ça a un très bon… Et du coup, ils voient plutôt le côté « Ah, j'ai la flemme de me faire une heure de RER tous les matins pour venir au travail ». Ce qui potentiellement, avec le métro, va réduire, mais ce n'est pas gagné non plus. On verra.*

[47] J'ai pu moi-même en faire l'expérience au cours de ma scolarité à l'Ensae Paris. Il n'était pas rare de devoir laisser passer un ou deux bus avant de pouvoir entrer dans un bus de cette ligne.

Ce chercheur à l'Inria Saclay évoque la difficulté à attirer les doctorants dans le centre de Saclay à la différence des chercheurs post-doctorants. Ces derniers disposeraient d'informations plus importantes sur le champ de la recherche en IA. De ce fait, le capital scientifique de l'institution et des équipes primerait sur la représentation négative de l'accessibilité du plateau de Saclay. À l'inverse, les doctorants plus jeunes et ayant généralement fait leurs études dans un établissement d'enseignement supérieur du *cluster*, préfèrent effectuer leur doctorat dans un centre plus accessible de leurs domiciles localisés généralement vers Paris.

Paris revient ainsi régulièrement dans tous les entretiens faits avec les chercheurs. Elle constitue un lieu de rencontre central entre chercheurs où se déroulent des événements scientifiques comme la retransmission française de la conférence NeurIPS. Des scientifiques du plateau de Saclay ont même coutume de se rencontrer à Paris plutôt que sur le plateau pour discuter de projet.

> ***Enseignante-chercheuse :*** *Par exemple, j'étais amenée à organiser des événements scientifiques plusieurs fois et je n'ai pas osé proposer à des chercheurs qui ne viennent pas de la France de venir à Saclay. Je ne vais pas leur dire de faire 40 minutes de RER plus de bus jusqu'à Saclay. L'éloignement géographique de Paris et le fait qu'on n'ait pas encore un métro, c'est un petit désavantage. Donc la plupart des événements ont lieu à Paris mais c'est un peu comme les villes de province. Les rayons de projet, on essaie de les faire à Paris parce que c'est le lieu où les gens arrivent plus facilement. Et c'est plus facile d'accéder aux chercheurs.*

Le témoignage de cette chercheuse de l'UPS est ainsi intéressant puisqu'elle compare la situation de l'accessibilité du plateau à celles des "villes de province" dans un contexte de macrocéphalie parisienne. Cet extrait montre ainsi l'intégration par les chercheurs d'être dans une périphérie et de l'impossibilité (au moins pour le moment) d'être un centre du fait de la proximité avec Paris. En effet, cette proximité avec la capitale est à la fois valorisée car elle permet d'accéder aux chercheurs qui s'y trouvent mais semble rendre impossible le développement d'une véritable centralité à Saclay.

En effet, à bien des égards nous pouvons étudier le rapport Saclay-Paris à partir de l'analyse centre-périphérie classique de la géographie. Ce modèle, bien que critiqué (Dumont 2017), a été développé par le géographe Alain Reynaud dans les années 1980 (Reynaud 1980). L'intérêt de cette analyse est de rendre compte des inégalités entre un centre et ses périphéries pouvant créer "mécontentements, rancœurs et protestations de la part des habitants de la périphérie" (*Ibid.*). De ce fait, s'il n'existe peu de rancœur sur le plateau, ce cadre conceptuel semble tout de même être pertinent pour analyser le cas du *cluster* de Saclay de l'IA. En effet, le plateau se situe en périphérie d'un centre qui concentre de nombreuses institutions de recherche publique en IA avec notamment PR[AI]RIE institut, l'équivalent de DATAIA et de Hi! Paris dans la capitale, et de nombreux sièges d'entreprises des Gafam. Cette impossibilité de faire centre se perçoit également dans les appellations des écoles ou des évènements où l'on retrouve le terme de "Paris". Par exemple, on parle de l' "Ensae Paris" ou de l'Université "Paris-Saclay". De ce fait, même les chercheurs très favorables au plateau semblent sentir cette dépendance au centre.

L'intérêt de ces analyses centre-périphéries est qu'elles sont multiscalaires (Grataloup 2004). Dans le cas du plateau de Saclay, cela se traduit par l'inscription du *cluster* dans une région, l'espace francilien ou national, qui se trouve également en périphérie à l'échelle mondiale dans l'IA. En effet, comme nous l'avons étudié dans la partie 1, l'IA est marquée par la prédominance des Gafam et de la Silicon Valley. Nombreux sont ainsi parmi les enquêtés qui évoquent leurs doctorants ou collègues partis dans de grands groupes américains.

Ainsi, le caractère doublement périphérique du *cluster* du plateau de Saclay de l'IA semble jouer sur les représentations symboliques de l'espace et de l'attractivité pour le *cluster*. La dimension matérielle de l'espace (aménagement, transport, installation de grands centres et groupes) structure ainsi les perceptions spatiales du plateau.

Conclusion

L'étude de l'espace matériel du *cluster* permet de montrer que les distances ressenties comme trop longues par les enquêtés est un élément jugé important dans les interactions entre chercheurs. De plus, l'offre commerciale perçue comme insuffisante et l'aménagement sont

deux éléments qui semblent également créer une image symbolique négative du plateau et notamment du quartier de l'École Polytechnique. Dernièrement, l'analyse centre-périphérie permet de souligner le caractère doublement périphérique du *cluster* de l'IA de Saclay : périphérie par rapport à Paris dont il ne peut s'autonomiser pour devenir un centre ; et périphérie dans le champ mondial de l'IA. Ce chapitre souligne ainsi comment l'espace matériel, objectif ou perçu, entraîne des représentations qui influencent la dynamique de *cluster* et son attractivité.

Néanmoins, un étonnement peut être émis à la fin de ce chapitre : comment expliquer que dans le quartier du Moulon la représentation du plateau soit bien meilleure ? Peut-on uniquement expliquer ces différences par l'aménagement matériel du quartier ? En effet, d'autres facteurs liés à l'organisation interne des institutions pourraient expliquer celles-ci. De ce fait, cela pose une question que va tenter de répondre le chapitre suivant : est-ce que l'on peut uniquement expliquer les représentations symboliques du territoire comme étant directement liées à l'aspect matériel du plateau ou est-ce qu'il y aurait un phénomène de représentation collective qui s'auto-entretient ?

Chapitre 7 - Des représentations auto-entretenues de l'espace dépendantes des dynamiques internes et d'inscription dans le **cluster**

Le chapitre 6 précédent soulignait que la configuration matérielle du territoire structurait sa représentation symbolique. Cependant, dire que les représentations symboliques du plateau ne seraient dues que du fait des configurations spatiales, serait oublier que le territoire est une structure dont "sa construction (...) se fonde ainsi tant sur sa substance physique, sur des actions et des aménagements, que sur des discours et des symboles (...)" (Velasco-Graciet 2009). Empruntant une approche constructiviste du territoire, il s'agit dans ce dernier chapitre de s'interroger sur le caractère performatif et auto-entretenu des représentations du plateau de Saclay. En d'autres termes, de se demander quelle est la place des discours dans les représentations symboliques du plateau de Saclay ?

La première partie de ce chapitre s'intéresse à un étonnement survenu au cours des entretiens : pourquoi les personnes travaillant dans le quartier du Moulon ont une représentation plus positive du *cluster* que ceux travaillant dans celui de l'École Polytechnique ? Peut-on résumer cette différence uniquement par la configuration spatiale des deux quartiers ? Elle propose ainsi une hypothèse pour y répondre, sans pouvoir définitivement conclure faute de matérielles. La seconde partie investigue une autre dimension : quelle est la place des modes d'organisation et des dynamiques internes dans la représentation symbolique du *cluster* ? Elle cherche à montrer que le territoire est un construit social (Velasco-Graciet 2009).

1) Une différence de représentation Moulon/École Polytechnique : exploration d'une hypothèse

Au cours des entretiens, une différence apparaît dans les discours portant sur l'aménagement du plateau de Saclay, entre les personnes travaillant sur le quartier du Moulon et ceux du quartier de l'École Polytechnique. Un premier élément évident pour l'expliquer tient à la configuration spatiale des deux quartiers. En effet, l'offre commerciale est objectivement plus importante dans le quartier du Moulon que dans celui de l'École Polytechnique, tant en termes de quantité que de qualité. On trouve ainsi un Intermarché de taille plus importante que le Franprix, plusieurs restaurants et bars, des *fast-foods,* une pharmacie, un opticien, une librairie

et des terrains de sport réservables. De ce fait, comme le souligne cette enquêtée de l'Université Paris-Saclay, cette partie du plateau est marquée par une certaine vie urbaine :

> ***Enseignante-chercheuse (UPS) :*** *Le dernier point qui est en pleine phase de mutation, c'est l'accès. Paris-Saclay, c'est enclavé. Concrètement, ce n'est pas le centre de Paris. Il ne faut pas se mentir. Par contre, là, on a une ligne de métro que je vois à travers ma fenêtre qui pousse à la vitesse V. (...) On a des systèmes de bus avec des lignes de bus propres qui tournent super bien. Maintenant, sur le plateau de Saclay, côté université, on a des gens qui vivent avec des écoles, des librairies, des pharmacies et des centres commerciaux. On n'est plus du tout dans l'état dans lequel on était il y a 15 ans. On voit bien que ça va prendre.*

De ce fait, l'aménagement est positivement perçu par les enquêtés du fait de cette variété de commerce et de logements non uniquement étudiants. Ainsi, les enquêtés du quartier de l'École Polytechnique, majoritairement des membres de "l'IA du *cursus honorum*", semblent avoir une inscription spatiale dans le *cluster* moins importante du fait de l'aménagement et de l'offre commerciale de leur quartier.

Cependant, cette explication basée sur la configuration spatiale ne semble pas totalement satisfaisante. En effet, on remarque dans cet extrait et dans d'autres, que le transport et notamment le réseau de bus dispose d'une représentation positive par ceux qui travaillent sur le quartier du Moulon alors que ceux qui sont du côté de l'École Polytechnique, le perçoivent comme "bondé" et peu "adapté". Les entretiens ne permettent malheureusement pas totalement d'y répondre mais une hypothèse peut sembler plausible pour expliquer cette différence d'appréciation. Comme nous l'avons analysé, mis à part l'ENS Paris-Saclay arrivé en 2019, les centres de recherche du côté Moulon du plateau sont implantés à leurs emplacements depuis plusieurs décennies. Ainsi, l'école d'ingénieur Supélec est installée sur son emplacement depuis 1975 avant de fusionner en 2015 avec l'École centrale de Paris. De ce fait, les personnes travaillant dans ce quartier ont pu percevoir la différence et l'évolution de l'aménagement et de l'offre commerciale qui s'est fortement améliorée depuis plusieurs années. Ainsi, leur point de comparaison est celui d'un plateau où l'aménagement et les dynamiques étaient assez faibles.

À l'inverse, les chercheurs des institutions du Quartier de l'École Polytechnique ont une inscription plus récente et ont pu connaître des contextes différents. Ainsi, l'Ensta Paris était jusqu'en 2019 dans le 13e arrondissement de Paris. De même, l'Ensae Paris a déménagé en juin 2019 de son site de Malakoff. Ainsi, ces institutions sont passées d'une position de centralité disposant de commodité et d'une forte accessibilité à une situation périphérique avec moins d'infrastructures. Une enquêtée du Quartier de l'École Polytechnique semble confirmer cette situation en évoquant le cas des chercheurs de Télécom Paris refusant de se rendre le plateau :

> ***Chercheuse :*** *Ce midi, il y avait des doctorants qui disaient que Télécom, c'était le vide intersidéral dans le bâtiment. Il n'y avait personne dans les bâtiments de Télécom. (...) Ils disaient que c'était lié au fait que les gens qui travaillaient à Télécom, avant le déménagement, donc à Paris, ils étaient [ils avaient choisi de travailler] à Télécom en partie parce qu'ils voulaient être dans Paris. Du coup, quand ça a bougé, ils n'ont pas suivi.*

De plus, les chercheurs du Moulon implantés depuis plus longtemps sur le plateau ont pu s'installer à proximité du plateau tandis que les chercheurs récemment arrivés semblent être restés en majorité à Paris ou dans des banlieues proches. S'il est difficile de confirmer cette hypothèse, elle semble être plausible. Elle signifierait que la représentation spatiale du territoire dépend également de l'ancrage temporel dans celui-ci. Néanmoins, l'aménagement reste une variable fortement explicative de cette différence de perception puisque certains enseignants de l'ENS Paris-Saclay, installés donc plus récemment, ont globalement une perception positive de l'aménagement, même s'ils sont un peu moins enthousiastes que leurs collègues d'autres institutions de l'UPS.

2) Les dynamiques internes et la représentation spatiale

Cette dernière partie cherche à analyser la question du lien entre mode d'organisation et représentation spatiale. En effet, il semble que la dimension symbolique de l'espace soit également due aux dynamiques internes des équipes :

> ***Chercheur :*** *Typiquement, au CMAP, (...) [j]'ai déjà discuté avec plusieurs doctorants qui m'ont dit qu'il y avait une dynamique qui était « ah non, le RER B, c'est vraiment trop horrible à faire », alors qu'on fait le même trajet. Et on a pas du tout la même vision, mais je pense que c'est un peu auto-entretenu par le fait que… En fait, par une dynamique d'équipe qui dit genre « c'est nul », alors que là, tout le monde le fait, et bon, en fait, oui, il y a des fois où c'est chiant, et quand c'est chiant, on dit « bon, tant pis, on y va, on ne vient pas », mais la plupart du temps, c'est quand même assez raisonnable, quoi.*

Ce chercheur de l'Inria Saclay évoque l'idée que la représentation du transport et notamment du RER B serait en partie dû à un discours collectif autour de celui-ci. De ce fait, la perception négative de ce mode de transport serait "auto-entretenue". Ainsi, plus que simplement le caractère matériel du RER B, son image symbolique est auto-alimentée par une représentation collective.

D'autres enquêtés évoquent également les dynamiques internes de chaque équipe comme pouvant contribuer au caractère "auto-entretenu" de la représentation négative du plateau de Saclay :

> ***Enseignante-chercheuse (IPP) :*** *: Et après, il y a quand même une problématique de dynamique. Moi, je viens pas mal au labo, mais comme le plateau est quand même très loin et très mal desservi, il y a des gens pour qui s'est beaucoup plus compliqué de venir. J'ai des étudiants en thèse ou post doc, parfois, si je ne leur dis pas, ils ne vont pas venir. Typiquement, les post docs, il y en a, ça fait deux semaines que je ne les ai pas vu. Après, je les vois dans d'autres endroits, je les vois en séminaire à Paris, donc on fait quand même des meetings. Après, comme je ne suis pas leur mère, je ne vais pas leur dire viens au bureau tous les jours, mais ça joue beaucoup sur la dynamique.*

Cette chercheuse dans une école d'ingénieur indique ainsi sa difficulté à pouvoir rencontrer ses collaborateurs du fait d'une "dynamique" collective qui cherche à éviter de venir sur le plateau de Saclay. Cela est perçue, selon une autre enquêtée, comme créant un "cercle vicieux" : "quand tu viens et qu'il n'y a personne, tu ne reviens pas". Cela est d'autant plus marqué dans

les institutions où il n'y a pas de jour de présence obligatoire. Ainsi, les modes d'organisation interne et notamment les obligations contractuelles jouent sur la représentation spatiale. De ce fait, ce n'est pas uniquement la configuration spatiale et la dimension matérielle de l'espace qui permettent d'expliquer une perception négative ou positive du *cluster* du plateau de Saclay.

Conclusion

Ce dernier chapitre a permis de répondre à une question soulevée par le chapitre 6 : est-ce que les représentations du plateau de Saclay ne sont que la conséquence de la dimension matérielle du territoire à savoir l'aménagement, les transports et sa situation spatiale par rapport à Paris. Il a proposé dans une première partie, l'hypothèse que l'attachement et les représentations spatiales pouvaient dépendre en partie de la durée des trajectoires temporelles et spatiales des lieux de travail. En effet, peut-être que les personnes ayant travaillé plus longtemps sur le plateau de Saclay ont une meilleure image symbolique de celui-ci. Deuxièmement, il a montré que les dynamiques internes et les modes d'organisation semblent également auto-entretenir les représentations négatives au lieu : les institutions dans lesquelles les équipes sont moins présentes sont plus sujettes à avoir un discours négatif sur le plateau. De ce fait, la dimension matérielle seule ne permet pas d'expliquer ces représentations.

CONCLUSION

Retour vers le passé et conclusion

Ce mémoire d'études urbaines est né d'un étonnement survenu il y a presque 4 ans dans un bus de la ligne 91.06. Nous sommes alors fin juin 2021, il fait chaud et je viens de terminer ma dernière épreuve orale d'économie à l'ENS Paris-Saclay pour le concours d'entrée de l'Ensae Paris[48]. Partant du Moulon et allant jusqu'à la gare de Massy-Palaiseau[49], j'ai pu voir tour à tour l'ENS Paris-Saclay, Centrale Supélec, le département de biologie de l'UPS, le centre de recherche d'EDF, Thalès, l'institut SupOptique, l'Ensae Paris, les "demi-lunes[50]" de l'École Polytechnique et l'Ensta Paris. En voyant la succession de bâtiment au style bigarré et en me rappelant le titre d'un manuel de géographie qui m'a longuement accompagné au cours de ma khâgne BL (Beucher, Reghezza-Zitt, et Ciattoni 2017), deux questions me sont venues à l'esprit : pourquoi ? comment ? Tout d'abord, pourquoi avoir décidé de rassembler tant d'écoles et de centres de recherche sur le même territoire ? Quel en était l'objectif ? Deuxièmement, comment fonctionne ce territoire ? Comment est-il organisé ? Comment les personnes qui y vivent, y étudient et y travaillent font-elles ?

Au cours des quatre dernières années, ces questions autour de "l'espace" de ce *cluster* ont mûri et se sont affinées pour donner cette problématique auquel ce mémoire d'études urbaines a cherché à répondre : dans quelle mesure une approche par l'espace permet de comprendre les dynamiques d'interactions et de collaboration dans le *cluster* de l'intelligence artificielle du plateau de Saclay ?

Pour ce faire, trois éléments ont été explorés dans trois parties distinctes. Premièrement, la question de l'espace dans la politique publique du *cluster* a été abordée. Le chapitre 1 a ainsi montré que le *cluster* du plateau de Saclay, et *a fortiori* dans le domaine de l'IA, s'inscrit dans un paradigme de l'action publique qui fait de la proximité géographique un élément central de la réussite des politiques d'innovation et de recherche. Le chapitre 2 a poursuivi cette réflexion

[48] L'épreuve étant mutualisée pour le concours d'entrée des deux établissements.
[49] Une mauvaise connaissance et une volonté de quitter le plus vite possible ce lieu ont fait que j'ai pris la direction de Massy au lieu du Guichet qui aurait été plus rapide.
[50] Logements des polytechniciens qui ont la forme vue du ciel de "demi-lunes".

en soulignant que ce paradigme de la proximité géographique facilitatrice d'interaction se retrouve dans le discours des chercheurs. La partie 1 a donc été essentielle pour notre réflexion : elle a montré que le *cluster* de Saclay est une politique publique de l'innovation scientifique fondée sur un paradigme de la proximité spatiale, partagé à la fois par les concepteurs du *clusters* que par les usagers de celui-ci.

La deuxième partie, sans s'opposer à la première, a permis de pointer que bien que les chercheurs partagent en théorie le discours favorable à la proximité géographique, il ne suffit pas qu'ils y croient pour faire advenir des interactions entre eux. L'objectif a donc été de déterminer quels sont ces facteurs non spatiaux qui entravent la dynamique du *cluster*. Le chapitre 3 a montré que les interactions entre chercheurs en IA dépendent des réseaux sociaux des individus eux-mêmes structurés par les trajectoires académiques et professionnelles de leurs membres, des modes d'organisation interne des institutions et de la faiblesse du capital social entre chercheurs en IA sur le plateau de Saclay. Le chapitre 4 a souligné, quant à lui, que la division institutionnelle entre l'UPS et l'IPP ne joue pas certes entre les chercheurs qui créent des collaborations entre pôles, mais conduit à des redondances administratives et des luttes pour le capital économique et symbolique entravant la dynamique du *cluster*. Le chapitre 5 a continué cette exploration des facteurs non spatiaux en présentant l'existence de division générationnelle au sein même du pôle UPS entraînant des visions différentes sur le *cluster*. Cette partie a permis de rendre compte que pour comprendre les dynamiques d'interactions et de collaboration au sein du *cluster* de l'IA du plateau de Saclay, il fallait mobiliser d'autres cadres d'analyses que l'approche par l'espace.

La dernière partie a été consacrée à la dimension symbolique et matérielle de l'espace du *cluster* et à leurs rôles dans les dynamiques de celui-ci. Le chapitre 6 en s'intéressant à la distance entre bâtiments, l'urbanisme et le rapport de la périphérie saclaysienne avec le centre parisien, il a montré comment l'espace matériel, objectif ou perçu, entraîne des représentations qui influencent la dynamique de *cluster* et son attractivité. Le chapitre 7 a cherché à nuancer le précédent en se posant la question de pourquoi des individus indiquent avoir une représentation positive de l'espace du *cluster* et d'autres non. Il montre ainsi que d'autres facteurs comme des représentations symboliques de l'espace autoentretenues dans certaines institutions peuvent expliquer la différence de perception du territoire. De ce fait, cette partie 3 a souligné que l'approche par l'espace est nécessaire pour comprendre les facteurs matériels et symboliques

qui construisent les représentations du *cluster* et qui influencent par conséquent son attractivité et sa dynamique.

Contribution du mémoire : pour une approche spatiale des clusters

Ce mémoire qui s'inscrit pleinement dans les études urbaines a cherché à contribuer, modestement, à la recherche sur les *clusters* de diverses manières. Il a ainsi proposé d'étudier le *cluster* de l'intelligence artificielle en mobilisant à la fois les théories de l'École de la Proximité et en prenant en considération les dimensions matérielles et symboliques de l'espace. Du point de vue de la méthodologie, cela s'est traduit par une enquête qualitative du *cluster* à la différence de la majorité des articles de l'École de la Proximité qui reposent sur une approche quantitative. Prendre en compte la dimension matérielle et symbolique de l'espace a permis également de ne pas considérer uniquement l'espace comme un substrat qui serait indépendant du social tout en appréhendant le rôle de la proximité géographique. De plus, le mémoire a proposé d'étudier par le "bas" une politique publique *cluster* ce qui est assez rare à ma connaissance.

Du point de vue des résultats, ce mémoire a souligné que la dynamique et les collaborations entre chercheurs dans un *cluster* dépendent de multiples facteurs à la fois non-spatiaux (organisation interne, réseaux socioprofessionnels, division institutionnelle et générationnelle) et également de facteurs spatiaux (urbanisme, relation centre-périphérie, représentation symbolique de l'espace auto entretenue). Ainsi, se poser la question de la place de l'espace pour comprendre un *cluster* est à mon sens essentiel puisque cela permet d'une part, d'analyser les paradigmes géographiques qui sont à l'origine de cette politique publique, et d'autre part, de déterminer ce qui finalement dans la dynamique du *cluster* va révéler du spatial ou non.

Différentes pistes de recherche peuvent être évoquées pour poursuivre ce travail. Premièrement, il s'est centré sur l'étude des chercheurs en IA. Une manière de continuer cette réflexion pourrait être ainsi de comparer les dynamiques de la collaboration dans le *cluster* de Saclay entre chercheurs d'un autre domaine comme la santé ou l'énergie. Deuxièmement, toujours dans une visée comparative, une étude d'autres *clusters* internationaux pourrait permettre d'établir les ressemblances et les différences d'organisation. Plus généralement, d'un point de vue qualitatif, cette étude est améliorable de bien des manières : certains entretiens

auraient pu être approfondis ou étendus à d'autres acteurs, des hypothèses auraient pu être mieux explorées. À mon sens, ces améliorations et ce terrain d'enquête nécessitent, à mon sens, un temps plus long de recherche que celui d'un mémoire.

TABLES DES FIGURES ET DES ENCADRÉS

Introduction ***8***

Table 1 : les cinq tribus de l'IA selon Domingo 10

Figure 1 - Les principaux établissements du *cluster* du plateau de Saclay 13

PARTIE 1 - L'ESPACE AU CŒUR DE LA POLITIQUE D'INNOVATION : LE CAS DE L'IA ET DU CLUSTER DE SACLAY ***31***

Figure 2 - Reproduction de la carte de la Cour des comptes sur l'implantation des instituts 3IA et des centres d'excellences 37

Table 2 - Résultat de l'appel à manifestation d'intérêt "IA Cluster" de la SNIA 37

Figure 3 - Production scientifique des principaux sites universitaires (reproduction d'un graphique de la Cour des comptes) 39

PARTIE 2 - PROXIMITÉ GÉOGRAPHIQUE, DISTANCE ORGANISÉE : LA NÉCESSITÉ D'APPRÉHENDER LE PLATEAU DE SACLAY DANS SA DIMENSION ORGANISATIONNELLE ET INSTITUTIONNELLE ***57***

Encadré 1 : La position particulière de l'Inria Paris-Saclay entre les deux pôles 70

Figure 4 - La division spatiale des principaux établissements de recherche en IA autour de la N118 (Réal : S. Genet) 71

Encadré 2 : Étés et hivers de l'IA 82

PARTIE 3 – L'INSCRIPTION MATÉRIELLE ET SYMBOLIQUE DU TERRITOIRE DU CLUSTER SACLAYSIEN DE L'IA DANS L'ESPACE MÉTROPOLITAIN ***87***

Table 3 : Distance à pied et en voitures entre le CMAP (École Polytechnique) et les autres établissements du *cluster* de Saclay 91

CONCLUSION ***105***

BIBLIOGRAPHIE

Alexandre, Olivier. 2023. *La Tech: quand la Silicon Valley refait le monde*. Paris: Éditions du Seuil.

Appold, Stephen. 2005. « Location Patterns of US Industrial Research: Mimetic Isomorphism and the Emergence of Geographic Charisma ». *Regional Studies* 39 (1): 17-39. https://doi.org/10.1080/0034340052000320833.

Atif, Jamal, James Peter Burgess, et Isabelle Ryl. 2022. *Géopolitique de l'IA: les relations internationales à l'ère de la mise en données du monde*. Géopolitique (Paris. 2019). Paris: le Cavalier Bleu éditions.

Auray, Nicolas. 2000. « Politique de l'informatique et de l'information : les pionniers de la nouvelle frontière électronique ». These de doctorat, Paris, EHESS. https://theses.fr/2000EHES0129.

Barchetta, Lucilla, et Roberta Raffaetà. 2024. « Data as Environment, Environment as Data: One Health in Collaborative Data-Intensive Science » 11 (2). https://doi.org/10.1177/20539517241234275.

Beal, Vincent, Renaud Epstein, et Gilles Pinson. 2015. « La circulation croisée. Modèles, labels et bonnes pratiques dans les rapports centre-périphérie ». *Gouvernement & action publique* 3 (3): 103. https://doi.org/10.3917/gap.153.0103.

Becattini, Giacomo. 1991. « The industrial district as a creative milieu ». In *Industrial Change and Regional Development. The Transformation of New Industrial Spaces*, par Georges Benko et Mikes Dunford, Belhaven Press, 329. Londres.

Bellon, Anne, et Julia Velkovska. 2023. « L'intelligence artificielle dans l'espace public : du domaine scientifique au problème public:Enquête sur un processus de publicisation controversé ». *Réseaux* 240 (4): 31-70. https://doi.org/10.3917/res.240.0031.

Besse, Jean-Marc. 2010. « Approches spatiales dans l'histoire des sciences et des arts ». *L'Espace géographique* 39 (3): 211-24. https://doi.org/10.3917/eg.393.0211.

Besse, Jean-Marc, Pascal Clerc, et Marie-Claire Robic. 2017. « Qu'est-ce que le « spatial turn » ? » *Revue d'histoire des sciences humaines*, nº 30 (avril), 207-38. https://doi.org/10.4000/rhsh.674.

Beucher, Stéphanie, Magali Reghezza-Zitt, et Annette Ciattoni. 2017. *La géographie: pourquoi ? Comment ?* Nouvelle éd. en couleurs. Initial. Paris: Hatier.

Borrás Susana et Tsagdis Dimitrios. 2008. *Cluster Policies in Europe: Firms, Institutions, and Governance / Susana Borrás,... Dimitrios Tsagdis,...* Cheltenham (GB) Northampton (Mass.): E. Elgar.

Bouba-Olga, Olivier, et Michel Grossetti. 2008. « Socio-économie de proximité ». *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, nº 3, 311-28. https://doi.org/10.3917/reru.083.0311.

Boullier, Dominique. 2019a. « Chapitre 1. Histoires du numérique ». In *Sociologie du numérique*, 2:33-101. Collection U. Armand Colin. https://shs.cairn.info/sociologie-du-numerique--9782200624750-page-33.

———. 2019b. « Chapitre 3. Le numérique, technologie cognitive ». In *Sociologie du numérique*, 2e éd., 133-75. Collection U. Armand Colin. https://shs.cairn.info/sociologie-du-numerique--9782200624750-page-133.

Bourdieu, Pierre. 1972. *Esquisse d'une théorie de la pratique*. Éd. revue par l'auteur. Points Série essais 405. Paris: Éd. du Seuil.

———. 1980. « Le capital social, notes provisoires ». *Actes de la Recherche en Sciences Sociales* 31 (1): 2-3.

———. 1989. *La noblesse d'Etat grandes écoles et esprit de corps*. Sens commun. Paris: Editions de Minuit.

———. 1992. *Les règles de l'art: genèse et structure du champ littéraire*. Libre examen. Politique. Paris: Editions du Seuil.
———. 2011. *Sur l'État: cours au Collège de France, 1989-1992*. Cours et travaux. Paris: Raisons d'agir-Seuil.
Bourdieu, Pierre, et Yvette Delsaut. 1975. « Le couturier et sa griffe : contribution à une théorie de la magie ». *Actes de la Recherche en Sciences Sociales* 1 (1): 7-36. https://doi.org/10.3406/arss.1975.2447.
Cardon, Dominique. 2019. « Intelligence artificielle ». In *Culture numérique*, 385-98. Les petites humanités. Presses de Sciences Po. https://shs.cairn.info/culture-numerique--9782724623659-page-385.
Cardon, Dominique, Jean-Philippe Cointet, et Antoine Mazières. 2018. « La revanche des neurones:L'invention des machines inductives et la controverse de l'intelligence artificielle ». *Réseaux* 211 (5): 173-220. https://doi.org/10.3917/res.211.0173.
Chetcuti-Osorovitz, Natacha, et Cynthia Colmellere. 2024. « Penser le capitalisme académique par la production de ses marges ». *SociologieS*, mars. https://doi.org/10.4000/sociologies.22768.
Chombart de Lauwe, Paul-Henry (1913-1998) Auteur du texte. 1977. *La vie quotidienne des familles ouvrières (3 éd.) / Paul Henry Chombart de Lauwe,...* https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k33458296.
Cours des Comptes. 2023. « La stratégie nationale de recherche en intelligence artificielle ». Rapport public thématique. Paris.
Crozier, Michel. 1971. « Le phénomène bureaucratique: essai sur les tendances bureaucratiques des systèmes d'organisation modernes et sur leurs relations en France avec le système social et culturel ». Points 28. Paris: Éd. du Seuil.
Cuyala, Sylvain, et Hadrien Commenges. 2014. « La diffusion de la « géographie théorique et quantitative » en France : quel modèle de diffusion spatiale ? » *L'Espace géographique* 43 (4): 289-307. https://doi.org/10.3917/eg.434.0289.
Domingos, Pedro. 2015. *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. Penguin UK.
Dubois, Jacques, Pascal Durand, et Yves Winkin. 2013. « Aspects du symbolique dans la sociologie de Pierre Bourdieu ». *COnTEXTES. Revue de sociologie de la littérature*, août. https://doi.org/10.4000/contextes.5661.
Dumont, Gérard-François. 2017. « Territoires : le modèle « centre-périphérie » désuet ». *Outre-Terre* 51 (2): 64-79. https://doi.org/10.3917/oute1.051.0064.
Elias, Norbert. 2016. *La dynamique sociale de la conscience: sociologie de la connaissance et des sciences*. La Découverte.
Grandclement, Antoine. 2016. « Articuler approche relationnelle et approche spatiale des réseaux : application au cas des pôles de compétitivité ». *Géographie, économie, société* 18 (4): 471-92. https://doi.org/10.3166/ges.18.471-492.
Granovetter, Mark S. 1973. « The Strength of Weak Ties ». *American Journal of Sociology* 78 (6): 1360-80.
Grataloup, Christian. 2004. « Centre/Périphérie ». *HyperGeo* (blog). 23 décembre 2004. https://hypergeo.eu/centre-peripherie/.
Guillaume, Régis. 2008. « Des systèmes productifs locaux aux pôles de compétitivité : approches conceptuelles et figures territoriales du développement ». *Géographie, économie, société* 10 (3): 295-309. https://doi.org/10.3166/ges.10.295-309.
Hamdouch, Abdelillah. 2010. « Conceptualizing Innovation Clusters and Networks ». In *Innovation Networks and Clusters. The Knowledge Backbone.*, par B Laperche, P Sommers, et D Uzunidis, 21-64. Bruxelles: Peter Lang. https://www.researchgate.net/publication/228315268_Conceptualizing_Innovation_Cl

usters_and_Networks.
Howells, Jeremy. 2006. « Intermediation and the role of intermediaries in innovation ». *Research Policy* 35 (5): 715-28. https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.03.005.
Kautz, Henry. 2022. « The Third AI Summer: AAAI Robert S. Engelmore Memorial Lecture ». *AI Magazine* 43 (1): 105-25. https://doi.org/10.1002/aaai.12036.
Lefebvre, Henri. 1974. *La production de l'espace*. Société et urbanisme 9. Paris: Éditions Anthropos.
Levy, Rachel, Brice Navereau, et Pierre Triboulet. 2020. « La trajectoire de projets collaboratifs innovants dans le secteur agro-alimentaire : quels rôles des proximités et des intermédiaires ? » *Géographie, économie, société* 22 (3): 347-71. https://doi.org/10.3166/ges.18.
Lévy-Guillain, Rébecca, Alix Sponton, et Lucie Wicky. 2023. « L'intime au bout du fil. Enjeux méthodologiques de l'entretien biographique à distance: » *Revue française de sociologie* Vol. 63 (2): 311-32. https://doi.org/10.3917/rfs.632.0311.
Löw, Martina. 2008. « The Constitution of Space: The Structuration of Spaces Through the Simultaneity of Effect and Perception ». *European Journal of Social Theory* 11 (1): 25-49. https://doi.org/10.1177/1368431007085286.
———. 2015. *Sociologie de l'espace*. Bibliothèque allemande (Paris). Paris: Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Editions de la Maison des sciences de l'homme.
Markusen, Ann. 1996. « Sticky Places in Slippery Space: A Typology of Industrial Districts ». *Economic Geography* 72 (3): 293-313. https://doi.org/10.2307/144402.
Marshall, Alfred. 1879. *The Pure Theory of (Domestic) Values*.
———. 1920. *Principles of Economics: An Introductory Volume*. 8th ed.. Papermac. London: MacMillan.
Melançon, Yannik, et David Doloreux. 2009. « Le rôle des politiques et des actions publiques dans l'émergence et l'évolution du projet de cluster maritime du Québec ». *Politique et Sociétés* 28 (2): 125-56. https://doi.org/10.7202/038077ar.
Merton, Robert K. 1948. « The Self-Fulfilling Prophecy ». *The Antioch Review* 8 (2): 193. https://doi.org/10.2307/4609267.
Münch, Richard. 2014. *Academic Capitalism: Universities in the Global Struggle for Excellence*. Routledge.
Piaget, Jean. 1948. *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Bibliothèque de philosophie contemporaine Psychologie et sociologie. Paris: Presses universitaires de France.
Pickover, Clifford A. 2021. « La conférence de Dartmouth sur l'IA ». In *La fabuleuse histoire de l'intelligence artificielle*, 140-41. Dunod. https://stm.cairn.info/la-fabuleuse-histoire-de-l-intelligence-artificielle--9782100813186-page-140.
Pin, Clément. 2020. « La gouvernance territoriale de l'innovation:Politique de cluster et policy feedbacks dans le contexte parisien (2005-2015) ». *Gouvernement et action publique* 9 (1): 57-85. https://doi.org/10.3917/gap.201.0057.
Pinçon, Michel, et Monique Pinçon-Charlot. 1992. *Quartiers bourgeois, quartiers d'affaires*. Documents Payot. Paris: Payot.
———. 2014. « I. Lire Paris ». In *Socologie de Paris*, La Découverte, 3:9-26. Repères. Paris: La Découverte. https://shs.cairn.info/sociologie-de-paris--9782707182623-page-9.
Porter, Michael E. 1998. « Clusters and the New Economics of Competition ». *Harvard Business Review*, 1 novembre 1998. https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition.
Pressman et Wildavsky. 1973. *Implementation: How Great Expectations in Washington Are Dashed in Oakland, or, Why It's Amazing That Federal Programs Work at All This Being a Saga of the Economic Development Administration...* Oakland Project Series. Berkeley Los Angeles London: University of California press.

Pria, Yan Dalla, et Jérôme Vicente. 2006. « Processus mimétiques et identité collective : gloire et déclin du « Silicon Sentier » ». *Revue française de sociologie* 47 (2): 293-317. https://doi.org/10.3917/rfs.472.0293.

Pumain, Denise. 2009. « Essai sur la distance et l'espace géographique ». *Atala*, nº 12, 33-49.

Rémy, Jean. 2017. *L'espace, un objet central de la sociologie*. Poche - Sociétés urbaines et rurales. Toulouse: ERES. http://proxy.rubens.ens.fr/login?url=https://www.cairn.info/l-espace-un-objet-central-de-la-sociologie--9782749248998.htm.

Reynaud, Alain. 1980. « Les rapports entre le centre et la périphérie : le coefficient de variation, technique simple de mesure de l'allométrie ». *Travaux de l'Institut de Géographie de Reims* 41 (1): 71-81. https://doi.org/10.3406/tigr.1980.1083.

Rio, Nicolas. 2014. « Le mythe des « clusters » du Grand Paris ». *Métropolitiques*, février. https://metropolitiques.eu/Le-mythe-des-clusters-du-Grand.html.

Simon, Dylan. 2024. « L'espace, trajectoires d'une catégorie en sciences sociales au xxe siècle ». *Espaces et sociétés* 191 (1): 151-69. https://doi.org/10.3917/esp.191.0151.

Slaughter, Sheila, et Larry L. Leslie. 1997. *Academic Capitalism: Politics, Policies, and the Entrepreneurial University*. Johns Hopkins University Press.

Soja, Edward W. 1989. *Postmodern Geographies : The Reassertion of Space in Critical Social Theory*. London ; New York : Verso. http://archive.org/details/postmoderngeogra0000soja.

Storper, Michael, Thomas Kemeny, Naji Makarem, et Taner Osman. 2015. *The Rise and Fall of Urban Economies: Lessons from San Francisco and Los Angeles*. 1re éd. Vol. 39. Innovation and Technology in the World Economy. Redwood City: Stanford University Press.

Taskin, Laurent. 2025. « Chapitre 2. Télétravail et entreprise ». In *Le Télétravail, un mode de vie*, Presses de Sciences Po, 47-70. Paris: Presses de Sciences Po. https://shs.cairn.info/le-teletravail-un-mode-de-vie--9782724643800-page-47.

Ter Wal, Anne L. J., et Ron A. Boschma. 2009. « Applying Social Network Analysis in Economic Geography: Framing Some Key Analytic Issues ». *The Annals of Regional Science* 43 (3): 739-56. https://doi.org/10.1007/s00168-008-0258-3.

Torre, André. 2016. « La figure du réseau : dimensions spatiales et organisationnelles ». *Géographie, économie, société* 18 (4): 455-69. https://doi.org/10.3166/ges.18.455-469.

Torre, André, et Jean-Eudes Beuret. 2012. *Proximités territoriales*. Economica. Paris.

Torre, André, et Alain Rallet. 2005. « Proximity and Localization ». *Regional Studies* 39 (1): 47-59. https://doi.org/10.1080/0034340052000320842.

Torre, André, et Jean-Benoît Zimmermann. 2015. « Des clusters aux écosystèmes industriels locaux ». *Revue d'économie industrielle*, nº 152 (décembre), 13-38. https://doi.org/10.4000/rei.6204.

Vacher, Luc. 2014. « Réflexion géographique sur la distance, une approche par les pratiques de tourisme (Volume 1) ». Angers: Université D'Angers.

Velasco-Graciet, Hélène. 2009. « Chapitre 13. Le territoire, un concept ». In *Territoires, mobilités et sociétés : Contradictions géographiques et enjeux pour la géographie*, 127-38. Épistémologie. Pessac: Maison des Sciences de l'Homme d'Aquitaine. https://doi.org/10.4000/books.msha.9120.

Vicente, Jérôme. 2016. *Économie des clusters*. La Découverte. https://doi.org/10.3917/dec.vicen.2016.01.

Vicente, Jérôme, et Raphaël Suire. 2007. « Informational Cascades versus Network Externalities in Locational Choice: Evidence of 'ICT Clusters' Formation and Stability ». *Regional Studies* 41 (2): 173-84. https://doi.org/10.1080/00343400601108424.

Vieillard-Baron, Hervé. 1996. « Sarcelles aujourd'hui : de la cité-dortoir aux communautés? » *Espace Populations Sociétés* 14 (2): 325-33. https://doi.org/10.3406/espos.1996.1757.

Volvey, Anne, Mathis Stock, et Yann Calbérac. 2021. « Spatial Turn, tournant spatial, tournant géographique ». In *Mouvements de géographie. Une science sociale au tournant*. Espace et Territoires. Presses Universitaires de Rennes.

Weber, Max. 1995. *Économie et société*. Pocket.

Woolgar, Steve, et Bruno Latour. 1988. *La Vie de laboratoire : la production des faits scientifiques*. https://medialab.sciencespo.fr/productions.

Zask, Joëlle. 2019. « La cité contre la ville ». *Revue du MAUSS* 54 (2): 81-94. https://doi.org/10.3917/rdm.054.0081.

Zitt, Michel, et Ghislaine Filliatreau. 2007. « Big Is (Made) Beautiful Some Comments about the Shanghai Ranking of World-Class Universities ». In *The World-Class University and Ranking : Aiming Beyond Status*. Higher Education for a Knowledge Society. Bucharest: UNESCO-CEPES.