

## Appel à candidature pour un contrat doctoral 2020-2023

### Ecole Doctorale 537 Culture, Patrimoine et société numérique

#### Avignon Université

##### Intitulé du sujet :

Intelligence artificielle et territoires. Elaboration d'une grille de diagnostic prospectif pour évaluer l'impact des développements de l'intelligence artificielle sur la spatialité des territoires et leur capacité d'adaptation

**Directeur de thèse :** Cyrille Genre-Grandpierre (PR Géographie-Aménagement, Avignon Université)

**Co-direction :** Christine Voiron-Canicio (PR Géographie, Université de Nice)

**Mots-clés :** Intelligence artificielle. Diagnostic prospectif. Spatialité. Adaptation

##### Structure d'accueil et financement :

Le/la doctorant.e sera membre du laboratoire UMR CNRS 7300 ESPACE et localisé(e) à Avignon Université : <https://www.umrespace.org/>

Le sujet s'inscrit dans le cadre des travaux de la Fédération de Recherche Agoratic d'Avignon Université : <https://agorantic.univ-avignon.fr/>

Le sujet fait l'objet d'une allocation doctorale pendant 3 ans et débutera en octobre 2020

##### Objectif :

Evaluer dans quelle mesure l'Intelligence artificielle (IA) peut être un facteur disruptif dans les pratiques spatiales et sociales et donc in fine pour la construction territoriale.

Analyser les changements possibles de spatialité consécutifs au développement de l'IA pour, dans un second temps, bâtir une grille de diagnostic prospectif permettant de hiérarchiser les territoires, à différentes échelles, selon leur sensibilité aux transformations induites par l'IA et selon leurs facultés à s'en saisir pour en faire un levier de développement ou d'aménagement.

##### Candidature à envoyer avant le 19 mai 2020 à :

cyrille.genre-grandpierre@univ-avignon.fr

Le dossier de candidature doit comporter :

- Le diplôme de master (ou un courrier attestant de son obtention prochaine) en géographie, en aménagement du territoire, développement territorial ou dans une autre discipline des sciences sociales
- Une lettre de motivation précisant l'intérêt pour la thèse et pour le sujet

- Un curriculum vitae détaillé présentant à la fois le parcours d'études, les compétences et les expériences en termes de recherche et/ou professionnelles
- Les relevés de notes en master

Les candidat.e.s sélectionné.e.s sur dossier et après un entretien qui pourra être effectué en visioconférence seront auditionné.e.s le **8 juin** à l'école doctorale d'Avignon Université, Campus Hannah Arendt, 74 rue Louis Pasteur, 84000 Avignon

### **Présentation détaillée du sujet:**

« L'intelligence artificielle peut être entendue comme l'ensemble des technologies visant à réaliser via l'informatique des tâches cognitives traditionnellement effectuées par l'humain ». Depuis son origine dans les années 1950, l'intelligence artificielle (IA) s'est développée par cycles successifs dans une relation de dépendance à la puissance de calcul et aux volumes de données disponibles. Après l'automatisation des débuts, s'est ensuite développé dans les années 1980 l'apprentissage automatique (« machine learning »), qui permet à une machine de déduire une « règle à suivre » uniquement à partir de l'analyse de données (pour jouer aux échecs par exemple), puis dans les années 2000 le deep learning, qui permet aux machines d'apprendre par elles-mêmes, pour possiblement surpasser les performances des meilleurs experts humains dans des domaines comme la reconnaissance visuelle ou l'analyse documentaire.

Si pour l'heure, malgré de nombreux succès, l'immense majorité des tâches de compréhension et de décision réalisées par les humains, notamment parce qu'elles sont « non apprises », restent hors de portée des systèmes actuels en intelligence artificielle, les développements sont tellement rapides et dans des domaines si variés, que la présence et l'impact de l'IA sur le quotidien ne peuvent qu'aller croissants. L'IA se trouve ainsi d'ores et déjà dans de nombreux aspects de notre quotidien par exemple lors d'une simple requête sur un moteur de recherche, pour de la recommandation culturelle en ligne ou dans le pilotage « intelligent » de la production et de la consommation d'énergie d'un bâtiment.

Assurément le développement de l'IA, qui peut permettre (et permet déjà) de réaliser plus vite, mieux et moins cher de nombreuses tâches jusqu'ici dévolues à l'humain, ne peut qu'impacter fortement nos sociétés, en particulier à relativement court terme le marché de l'emploi. Aussi, de nombreuses études et rapports tentent d'estimer cet impact potentiel. Par exemple le rapport du Conseil d'Orientation pour l'Emploi « Automatisation, numérisation et emploi » (2017) estime que bien que « les machines soient capables de reproduire des tâches et non de mobiliser des compétences, autrement dit, d'exercer des métiers, ce ne sont pas moins de 10 % des emplois actuels qui sont menacés dans leur existence par l'IA et une large majorité qui verront leur contenu se transformer profondément » avec notamment une augmentation du niveau de qualification (créant à terme une possible pénurie de main d'œuvre qualifiée), mais aussi une transformation des modes d'organisation du travail et des situations des personnes au travail. Ces études, à l'image du rapport Villani (2017), cherchent aussi à sonder les opportunités économiques qu'offrent l'IA en ciblant des domaines où les

impacts seront possiblement les plus importants (santé, mobilité, énergie). Ils visent aussi à voir quelles sont les actions à conduire, en termes de formation, d'investissements dans les infrastructures etc., pour ne pas manquer ce qui semble être un « tournant » économique, une « 4ème révolution industrielle » (Ministère de la Cohésion des Territoires, 2019).

Toutefois, si les rapports prospectifs sur l'IA sont nombreux, rares sont en revanche ceux qui s'intéressent aux impacts spatiaux et territoriaux de l'IA au-delà de la question de l'emploi. On se contente le plus souvent de dire que « les impacts seront différents selon les territoires, en opposant souvent les espaces métropolitains et les espaces plus périphériques, ou « que chaque territoire a à développer sa propre stratégie avec le développement de l'IA », mais sans autre précision (Verteego, 2017 ; Banque des territoires, 2019).

Or explorer les relations IA – Territoire est une nécessité si on souhaite différencier spatialement les impacts potentiels de l'IA sur les modes de vie et sur la forme et le fonctionnement des territoires. En d'autres termes, évaluer dans quelle mesure l'IA peut être un facteur disruptif dans les pratiques spatiales et sociales et donc in fine pour la construction territoriale. Il paraît donc stratégique de savoir, en premier lieu, si et comment l'IA sous ses formes actuelles et futures peut transformer la spatialité et maîtriser la différenciation territoriale et spatiale de ces transformations et, en second lieu, d'évaluer les possibilités qui s'offrent aux territoires pour s'adapter à ces transformations, ou même dans une perspective plus proactive, en faire des leviers de développement ou d'aménagement.

**L'objectif de cette thèse consiste donc à analyser les changements possibles de spatialité consécutifs au développement de l'IA, pour dans un deuxième temps bâtir une grille de diagnostic prospectif permettant de hiérarchiser les territoires à différentes échelles selon leur sensibilité à ces transformations et leurs facultés à s'en saisir pour en faire un levier de développement ou d'aménagement.** Il s'agit donc de faire de la « veille anticipative » (Voiron-Canicio, Dutozia, 2017) car, comme pour la gestion des risques, la stratégie qui doit prévaloir est de « préparer sur le long terme les processus d'adaptation qui favorisent les meilleures réponses sur le court terme (Lhomme, 2012). Il s'agit bien ici d'une stratégie de résilience territoriale. Celle-ci n'est pas seulement la capacité à faire face à un événement majeur. C'est aussi « la capacité du territoire à se renouveler en permanence et à assimiler les perturbations et crises récurrentes ou à venir en s'adaptant et en anticipant ces événements » (Laganier, 2013, Dutozia, Voiron 2018).

La première phase du travail consistera à réfléchir aux changements de spatialité que peuvent induire les technologies de l'IA actuelles et futures. Si assurément l'IA n'est pas, au moins à court terme, la télétransportation qui bouleverserait de fond en comble les logiques de l'interaction spatiale en abolissant totalement la distance, il n'en demeure pas moins que l'on peut raisonnablement penser qu'elle ne sera pas neutre en termes de spatialité (Leszczynski, 2019). Or, pour l'heure l'ancrage de l'IA dans le spatial et le territorial est très faible. Quand il existe, il vise principalement à étudier les effets de l'IA telle qu'on la connaît ou l'imagine sur la localisation et la nature de l'emploi, effets variables selon profil économique du territoire, (Graham M., Amir Anwar M., 2019), sur les services (l'IA qui permet des services innovants de e-santé peut-elle être un moyen pour un meilleur accès aux soins dans certains territoires ?), ou encore à analyser la facilité avec laquelle un territoire pourra développer des activités liés à

l'IA eu égard à la localisation des infrastructures (fibre, data center etc.) et au profil de sa population plus ou moins aptes à adopter l'innovation selon son âge, ses compétences actuelles etc., ce qui peut poser des questions d'équité sociale (qui risque d'être lésé, disqualifié, exclu, par certaines formes de développement de l'IA ?).

Cette territorialisation est importante, mais pas suffisante car elle n'aborde pas en propre l'impact de l'IA actuelle ou future sur les pratiques spatiales et sociales et la spatialité conséquente. Parmi les questions à traiter, on peut par exemple explorer :

- dans quelle mesure l'IA peut assouplir certaines contraintes qui pèsent sur la construction territoriale, et donc in fine donner des marges pour l'aménagement, par exemple en relâchant le besoin de proximité entre les lieux de domicile et travail. Ainsi, on peut penser que la voiture autonome va permettre d'habiter le temps de transport et ainsi rendre possible son augmentation pour une plus grande liberté dans les choix de localisation (Orfeuillat, Leriche, 2019 ; Chaze, 2015)
- dans quelle mesure les algorithmes d'IA implantés dans diverses applications (mobiles ou pas), peuvent modifier les pratiques spatiales et induire ou pas les structures actuelles ? Un focus particulier peut être fait sur les algorithmes de recommandation qui invitent, souvent en temps réel, les touristes à visiter tel ou tel quartier, les citoyens à utiliser tel ou tel service public en fonction de la fréquentation, les chalands à se diriger vers tel ou tel magasins ou restaurant etc. Ces algorithmes vont-ils modifier les perceptions, l'attractivité et les fréquentations relatives des lieux (avec un inévitable effet performatif) ? Peuvent-ils, si on les conçoit dans cette perspective, être des instruments pour favoriser telle ou telle politique, par exemple favoriser un retour à des fréquentations basées sur la proximité physique plutôt que temporelle si les recommandations sont faites en ce sens ? Peuvent-ils favoriser le vivre ensemble selon leur logique interne ? (des travaux ont par exemple montré qu'à Tel Aviv une recherche internet de restaurants donne des résultats totalement différents selon la langue utilisée pour la formuler (Graham M., Zook M., 2013).
- dans quelle mesure les représentations implicites de l'espace utilisées dans les algorithmes (espace continu vs un espace discret, plus commode en termes de programmation) peuvent impacter la spatialité, en particulier les découpages spatiaux et in fine les sentiments d'appartenance et par là possiblement heurter les structures actuelles et héritées (sur LinkedIn Avignon est par exemple située dans « la région de Nîmes »)

Cette première phase doit donc permettre de bâtir des scénarii crédibles expliquant les changements possibles de spatialité induit par l'IA. Après cette première phase de construction de scénarii basée sur de l'analyse bibliographique, des entretiens et des retours d'expérimentations, une deuxième phase consistera à bâtir une grille de diagnostic prospectif des territoires, à l'image de celle proposée pour approcher la résilience des territoires par Ashan-Leygonie (2000). Cette grille doit permettre d'estimer l'intensité de l'impact potentiel sur différents types de territoires des changements de spatialité dus à l'IA, eu égard à leurs caractéristiques de forme-fonctionnement et aux acteurs en présence. Elle doit aussi

incidemment permettre de cerner l'opportunité que peut représenter l'IA pour en faire un levier de développement et d'aménagement et d'estimer la capacité d'adaptation des territoires. On analysera ici comment la spatialité peut être impactée mais aussi comme elle peut limiter ou favoriser le changement spatial, qui est un des changements concernés par l'IA.

Des exemples de questions permettant d'orienter l'analyse sont :

- Quelle dissonance entre les spatialités actuelles et celles possiblement véhiculée par l'IA ?
- Où les possibles marges de manœuvre en termes d'aménagement produites par l'IA pourront-elles effectivement être mobilisées ?
- Quelle sélectivité territoriale et à quelle échelle, pour le développement et la mobilisation de l'IA, qui peut se faire de façon autonome ou dans des logiques de complémentarité-concurrence avec d'autres territoires ? Ici les éléments à prendre en compte sont
  - la présence d'infrastructures (fibre, data center, centre de calcul)
  - la disponibilité de compétences
  - la capacité à générer, organiser, sécuriser et diffuser des données massives de façon autonome et pertinente. Les collectivités sont en effet amenées à être des interfaces entre les données générées par certains et les données nécessaires à d'autres (développeurs d'applications) ainsi que des terrains pour des expérimentations concrètes (Verteego, 2017).
  - la sensibilité des acteurs au changement, leur capacité à en avoir une vision partagée
- Comment l'IA peut-elle impacter la gestion des territoires ? Le rôle des données massives collectées et à partir desquelles les algorithmes travaillent doit ici être interrogé. Quelle qualité des données, quels biais d'analyse, quid des phénomènes socio-spatiaux « hors radar » ? (Devisme et al., 2020).
- Sur quels leviers du système spatial agir pour atténuer, s'adapter augmenter impact de l'IA (Dutozia, Voiron 2018) et en faire un levier de développement et d'aménagement plus durable (dans la ligne de propos de Villani (2017) qui souhaite « donner un sens à l'IA », ou encore du réseau de recherche Humania « Études et recherches humanistes et multidisciplinaires sur l'intelligence artificielle » de Université du Québec à Montréal (UQAM) qui vise à une « appropriation sociale harmonieuse, juste et respectueuse de l'IA pour orienter ses développements vers le bien commun ».

Pour conduire ce diagnostic prospectif et structurer la réflexion on pourra s'inspirer et adapter le cadre d'analyse TRUST proposé par Orfeuil et Leriche (2019) pour étudier le futur du véhicule autonome et ses impacts, mais qui peut s'adapter à n'importe quel progrès technologique :

- quelles sont les opportunités offertes par les progrès technologiques (Technologies) ?

- quelles applications concrètes peut-on en attendre en fonction de ce que les différentes règles qui seront édictées permettront ou non d'en faire (Règles) ?
- quels bénéfices pour les individus ? Comment vont-ils se saisir des opportunités offertes ? Avec quels usages (Usages)
- Quelles en seront les conséquences sur le domaine concerné (sur le système de mobilité) (Systèmes et services) ?
- Quels en seront les impacts sur les territoires et par effets rebond sur (la mobilité) nos vies (Territoires) ?

Pour passer de l'analyse à l'action, les auteurs proposent d'employer TRUST en sens inverse. Il s'agit alors de partir des territoires (dans quels territoires souhaitons-nous vivre ?) pour voir quels agencements spatiaux, mais aussi quelles règles et technologies peuvent le permettre ? (Genre-Grandpierre, et al. 2020)

Ainsi, les deux grandes étapes du travail de thèse consisteront à élaborer des scénarii « narratifs » sur ce que l'IA permet et permettra de faire en termes de changement de spatialité. Puis, ces scénarii seront appliqués à des territoires à différentes échelles pour voir dans quelle mesure leur structure et fonctionnement leur permet de s'adapter ou profiter des évolutions décrites dans les scénarii. Le diagnostic prospectif doit donc permettre de différencier les territoires à différentes échelles (de la commune à la région) selon l'intensité de la perturbation que peut y produire l'IA et selon leur propension à s'y adapter. Dans la mesure du possible un (des) indice(s) synthétique(s) seront produits pour décrire la sensibilité d'un territoire à l'IA et sa capacité à en faire un levier de développement et d'aménagement.

La méthodologie employée, qualitative et quantitative, reposera sur une large revue de la production académique et professionnelle, la réalisation d'entretiens auprès d'acteurs-clés de l'IA et l'analyse spatiale de données statistiques disponibles afin d'illustrer le propos ou pour traiter de cas d'étude qui seront choisis en Région SUD-PACA.

## Bibliographie

Aschan-Leygonie C., 2000 : « Vers une analyse de la résilience des systèmes spatiaux », *L'Espace Géographique*, vol. 29, n°1, pp. 64-78

Banque des Territoires, 2019 : *Guide Intelligence Artificielle et Collectivités*, 28 p.

Chase R., 2015 : *Peers Inc: Comment les gens et les plateformes inventent l'économie collaborative et réinventent le capitalisme*, Ed. Public Affairs, 304 p.

Conseil d'orientation pour l'emploi, 2017 : *Automatisation, numérisation et emploi, tomes 1, 2, 3*. <https://www.strategie.gouv.fr/reseau-france-strategie/conseil-dorientation-lemploi-coe>

Devisme L., Guérin-Pace F., Voiron-Canicio C., (à paraître) « Big cities, smart data ? Les conséquences épistémologiques et pratiques de la généralisation des univers numériques pour la recherche urbaine », Pour la Recherche Urbaine, Editions du CNRS

Dutozia J, Voiron-Canicio C., 2018 : La résilience urbaine face aux risques, en contexte de changement climatique, <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02099289/document>

- Genre-Grandpierre C., Melnikava A., Gueye S., Michelon P., 2020 : « OPTIDENS: An optimization model to explore the conditions of possibility of slow but accessible urban areas », *Environment and Planning B*. <https://doi.org/10.1177/2399808320913034>
- Graham M., Amir Anwar M., 2019 : « Labor », in Ash J., Kitchin R., Leszczynski A. (ed) *Digital Geographies*, Sage, pp. 177- 188
- Graham M., Zook M., 2013 : « Augmented realities and uneven geographies : Exploring the geo-linguistic contours of the web », *Environment and Planning A*, 45(1) : 77-99.
- Laganier, R., :2013 : « Améliorer les conditions de la résilience urbaine dans un monde pluriel : des défis et une stratégie sous contrainte ». *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, 72,(4), 65-71.
- Ministère de la cohésion des territoires, Ministère de l'économie et des finances : 2019 : Intelligence artificielle - État de l'art et perspectives pour la France, 333 p.
- Leszczynski A., 2019 : « Spatialities », in Ash J., Kitchin R., Leszczynski A. (ed) *Digital Geographies*, Sage pp. 13 – 24
- Lhomme S., 2012, Les réseaux techniques comme vecteur de propagation des risques en milieu urbain. Une contribution théorique et pratique à l'analyse de la résilience urbaine, Thèse de doctorat, Université Paris-Diderot, 365 p.
- Orfeuill J.-P., Leriche Y., 2019 : *Piloter le véhicule autonome, au service de la ville*, Ed. Descartes & Cie.
- Voiron-Canicio C., Dutozia J., 2017 : « Anticiper et simuler les dynamiques de changement pour diagnostiquer et améliorer la résilience d'un système territorial urbain », Revue en ligne *Risques urbains*, DOI : 10.21494/ISTE.OP.2018.0200
- Verteego, 2017 : Les territoires : futurs terrains de jeu de l'intelligence artificielle. Livre blanc, 20p.
- Villani C., 2017 : Donner un sens à l'intelligence artificielle, rapport de mission parlementaire, 235 p.