

# L'intelligence artificielle, promesses, leviers et limites pour l'urbain

AVEC Etienne Riot et Antoine Picon

CONTRIBUTION DE Cécile Diguet

CONÇU ET ANIMÉ PAR Ariella Masboungi

L'intelligence artificielle, dangers et promesses pour l'urbain

Compte rendu intégral du 5 à 7 du 5 décembre 2025

Rédigé par A. Masboungi

L'IA est bien à l'ordre du jour et inquiète autant qu'elle fascine sur tous les L'IA est à l'ordre du jour et inquiète autant qu'elle fascine sur tous les registres. Ce 5 à 7 s'imposait face à l'évolution très rapide de l'IA et fait suite à deux autres, l'un avec Antoine Picon, précurseur du sujet fin 2015 : « le numérique changera-t-il la ville », et Cédric Villani en 2018, suite à son rapport sur le sujet : « le numérique et nous »

Je ne résiste pas au plaisir de citer Antoine Picon : la ville numérique ne sera pas radieuse, mais elle constitue une rupture majeure. Ce 5 à 7 fait suite à un numéro spécial récent de la revue urbanisme où deux de nos intervenants s'expriment, Etienne Riot sur le fait que l'IA est générée, et Cécile Diguet sur les data centers

Je tiens à remercier Leonard et la Fabrique de la Cité qui mène des travaux exploratoires sur l'urbain et dont je me félicite de contribuer au comité de pilotage, sous la houlette de Céline Acharian. Ce 5 à 7 trouve sa place dans ce lieu qui est la maison de l'IA, sous la responsabilité de Julien Villalongue et de Bruno Daunay. En effet Leonard a initié un programme d'accompagnement au développement de l'IA depuis 2020, avec 100 projets accompagnés pour environ 300 chez Vinci, et 300 experts en données formés ici.

L'urbain ne fait pas l'objet de la même intensité de recherches que les sujets de société, de protection de données, de problèmes d'éducation, d'emplois, d'économie et j'en passe.

De quoi parlerons-nous aujourd'hui ? Des changements et évolutions de l'IA sur l'urbain, les impacts, les fausses croyances et les dangers, puis des pistes pour s'en emparer à bon escient.

Avec

**Etienne Riot**, chercheur en urbanisme, associé au Laboratoire Ville mobilité, transport de l'école des Ponts. Il a travaillé sur les questions urbaines, notamment aux côtés de Jean-Marc Ayrault pour la Ville et la métropole de Nantes ainsi qu'à l'Assemblée nationale. Puis, après un passage chez AREP et PCA-Stream, il a cofondé Rock - Research Office for City Knowledge - bureau de conseil et de recherche en stratégie urbaine.



**Antoine Picon** est professeur à la Graduate School of Design de l'Université Harvard. Il a publié de nombreux articles et ouvrages sur l'histoire et l'actualité de l'architecture, des villes et des territoires, mettant l'accent sur les relations entre production de l'espace et développements scientifiques et techniques. Ces derniers livres sont centrés sur l'impact de la révolution numérique sur l'architecture et la ville ainsi que sur les interactions entre villes, nature et technologie : *Smart cities : Théorie et critique d'un idéal auto-réalisateur* (2013), *Smart Cities : A Spatialised Intelligence* (2015), *La Matérialité de l'architecture* (2018), *Natures Urbaines: Une Histoire Technique et Sociale 1600-2030* (2024).

**Cécile Diguet**, urbaniste, studio Dégel, qui a œuvré à l'IAU puis fondé Degel. Tête chercheuse, elle a développé un savoir encyclopédique sur les data centers et vous en fera bénéficier.

Parmi les sujets qu'on abordera, la question centrale est celle-ci :

**L'IA peut-elle inventer, faire des pas de côté, aider à mieux faire la ville ? Faut il lui faire confiance aveuglément ? Ou s'en emparer et comment ? Comment inventer ses usages au service des enjeux socio-écolo-urbains ?** Les IA sont un enjeu de transformation des métiers et véhiculent des choix civiques en ouvrant autant de perspectives que d'interrogations conceptuelles, éthiques et pratiques.

On se demandera **aussi les impacts que les IA peuvent avoir sur les aménageurs** auxquels on demande d'intégrer une multitude de sujets dans leurs projets - écologie, biodiversité, enjeux sociaux, et nous l'espérons, les questions de genre. Peut-être que les IA, si on sait les programmer et les manier, pourraient aider à articuler ces différents sujets. Ce serait précieux, mais c'est aussi un danger potentiel...

Quels effets cela produit-il sur les métiers de la ville ? Comment cela transforme notre manière de représenter et de penser la ville ? Au-delà des seules dimensions professionnelles, quel impact ces technologies peuvent avoir sur les espaces urbains et l'aménagement des territoires ? Si les IA facilitent le calcul et la génération d'éléments complexes, elles impliquent des besoins massifs pour exister, se structurer et fonctionner, au risque de déstabiliser les rapports sociaux et territoriaux. Quelles stratégies adopter concernant la localisation des data-center et leur consommation énergétique comme leurs émissions de gaz à effet de serre ?

C'est un sujet qu'il est impératif de s'approprier, car sinon nous risquons d'en subir les conséquences. C'est un *work in progress*

## I - CE QUI A CHANGE AVEC LES INTELLIGENCES ARTIFICIELLES

AM : Aujourd'hui on parle moins de la Smart City mais tu continues à penser que ça n'est pas forcément un monde merveilleux qui nous attend avec l'IA, alors qu'est-ce qui change par rapport à ton intervention dans un précédent 5 à 7 il y a 10 ans et par rapport aux travaux que tu mènes depuis nombre d'années ?

## **Antoine Picon**

On parle moins de Smart City, c'est évident. La Smart City, c'est grossos moyens 2010-2015, mais le phénomène n'est guère terminé et à bien des égards on voit aujourd'hui la question de la ville et du numérique par d'autres moyens. Se retrouve un peu le même genre de promesses, d'espoirs parfois démesurés et le même genre de problèmes. Les constantes : l'optimisation et l'efficacité. On nous avait déjà promis entre 2010 et 2015 que la Smart City permettrait de mieux gérer les infrastructures, les problèmes, etc. aujourd'hui la promesse est celle d'une efficacité démultipliée. On nous a aussi promis que les relations entre administration et administrés deviendraient plus transparentes. On nous a promis une fluidification des rapports entre les acteurs, etc. Le plus étonnant pour moi, c'est que vers 2010, la question environnementale était censée être soluble par le numérique. Et puis on s'est réveillés en se disant : bah non, en fait, la transition énergétique ne peut pas uniquement s'appuyer sur le numérique. Et aujourd'hui, avec une technologie infiniment plus gourmande en énergie que ce qu'il y a une dizaine d'années, on nous dit que l'IA va permettre d'être environnementalement plus vertueux. Donc il y a des choses dans le droit fil de ce qui existait. Et puis des choses ont changé telle l'efficacité des outils démultipliée depuis 4-5 ans, avec des gains d'efficacité tout à fait importants, des capacités de diagnostic, des situations qui s'affranchissent de la simple lecture des capteurs. La ville intelligente, c'était à mon sens des capteurs, des envois de données, que l'on traite. Aujourd'hui, les outils sont beaucoup plus sophistiqués et capables de beaucoup plus d'autonomie.

Ce qui renvoie à une chose aussi assez troublante, c'est que l'IA a un côté prédictif. On sait par exemple que la police prédictive, qui a longtemps fait l'objet de films hollywoodiens et d'autres, est en train de devenir une réalité pour le meilleur et pour le pire. On commence à utiliser de plus en plus des logiciels de ce genre. Et pour les diagnostics urbains, le prédictif va continuer, avec un brouillage entre simulation et réalité. Il y a des domaines qui vont être extrêmement impactés, la santé par exemple, très clairement. C'est un des domaines où l'IA commence déjà à transformer un peu la donne, notamment pour la gestion des épidémies.

D'autres changements encore plus spectaculaires : la multiplication d'objets autonomes. Au milieu des années 2010, les véhicules autonomes suscitaient beaucoup d'enthousiasme, puis un peu de désenchantement, et aujourd'hui, les premiers taxis robots sont un peu partout en Chine, aux États-Unis, etc., et on verra de plus en plus de systèmes autonomes, immobiles ou mobiles. Il faut donc penser l'IA avec la robotique et c'est un aspect important. Une multiplication de situations de dialogue en machine se développe. En France, on connaît déjà, pour le pire souvent, quand on appelle au téléphone et qu'on obtient une cascade de messages préenregistrés. Mais, il est clair qu'avoir un humain véritable au bout du fil va devenir une rareté précieuse. Alors l'IA n'a pas que des avantages, mais on peut aussi supposer que les choses vont s'améliorer avec le perfectionnement des algorithmes.

Deux derniers points : c'est l'aide au projet et à la décision, et c'est relativement nouveau. C'est-à-dire qu'on commence à voir des façons de réaliser des projets tout à fait différentes de ce qu'on a pu connaître en architecture. L'ordinateur, c'était un outil à dessiner qui devient de plus en plus un partenaire dans la conduite de projet. Et puis c'est aussi l'éléphant dans la pièce : l'aide à la décision, ce qui ne fait pas que des heureux. L'ancien maire de New York, Bill de Blasio, est parti en croisade contre l'IA sur le thème : il faut que les politiques gardent toute leurs prérogatives.

Le dernier thème sur lequel je voudrais insister : nous allons changer ! En tant qu'enseignant, je ne note plus des êtres de chair et d'os mais des assemblages hybrides, humains et d'algorithmes. Très souvent, je me rends compte que Chat GPT a fait des siennes parce que les devoirs sont un peu mieux écrits que ce que j'avais auparavant et surtout plus logiques.

Si je demande qui n'a pas de smartphones dans sa poche dans cette pièce, je pense que peu de mains se lèveraient. On va être de plus en plus face à des assemblages d'humains et d'algorithmes. Et c'est un peu la ville qui nous attend. Donc, nous allons être différents. Nos villes vont être différentes parce que les humains vont devenir très différents de ce qu'ils ont été jusqu'à présent. J'ai écrit sur les cyborgs, au milieu des années 90, à l'époque où les cyborgs étaient des créatures hollywoodiennes, mais ça va plus loin que les cyborgs. On était déjà compliqués, car on sait aujourd'hui qu'on est des assemblages de bactéries et d'ADN, des assemblages de plus en plus d'algorithmes et d'humains. Et donc, comment repenser le statut des individus et des groupes ? Pour prendre juste un dernier exemple : on sait bien qu'on fait partiellement société, pour le meilleur et pour le pire, au travers des réseaux sociaux, et ça pose de monstrueux problèmes politiques. Il faut s'imaginer qu'avec l'IA, on est juste au début du problème, que faire de la politique avec des gens augmentés par l'IA, ça va être encore plus compliqué. Donc je terminerai là-dessus.

### **Etiennne Riot**

Il y a un changement qui s'opère surtout en 2017, avec une transformation dans l'ingénierie de l'algorithme d'intelligence artificielle. Ce qui veut dire qu'à partir de cette époque, les algorithmes sont capables de calculer des milliards de données avec des milliards de paramètres. Pour ce faire, dimension qui souvent un peu esquivée dans le débat, on a besoin d'une infrastructure matérielle. Ce qui est en train de changer d'abord, c'est la donne matérielle, et j'évoquerai ensuite le changement de donne plutôt immatérielle.

Le changement de donne infrastructurelle, c'est le changement d'échelle. Les algorithmes calculent sur des milliards de données avec des milliards de conditions. Ils ont besoin pour cela de microprocesseurs pour les mettre au point. On oublie un peu trop souvent qu'il y a de grandes usines dotées de dispositifs optiques comme chez Zeiss en Allemagne - une des entreprises quasiment monopolistiques sur cette technique - qui la fournit à une autre entreprise qui s'appelle ASML, en Hollande, qui elle utilise de la lithographie en extrême ultraviolet (EUV), qui permet de fabriquer les circuits imprimés sur les microprocesseurs.

On dit que les États-Unis et la Chine innovent, l'Union européenne régule... La part de marché d'ASML pour mettre au point ces circuits imprimés nécessaires aux microprocesseurs, c'est 100%. Il y a aujourd'hui un monopole de fait d'une entreprise européenne dans la mise au point des microprocesseurs. Ces microprocesseurs sont assemblés et construits essentiellement à Taïwan et en Corée du Sud par un oligopole : trois entreprises partagent le marché à plus de 65%. Google vient de débarquer sur ce marché. On comprend ainsi une partie des tensions qui existent en ce moment entre la Chine et Taïwan sur ce sujet.

Il y a donc une dépendance sur la mini-infrastructure, la nano-infrastructure de l'IA, et cette dépendance se joue sur des entreprises européennes. Alors, où est-ce qu'on met ces microprocesseurs ? Dans des wafers, qui sont ensuite assemblés dans des racks placés dans des data centers. Cécile Diguet, dans quelques instants, évoquera cette question des data centers. Celui-ci, c'est celui de Cines au Portugal, est un data center hyperscale.

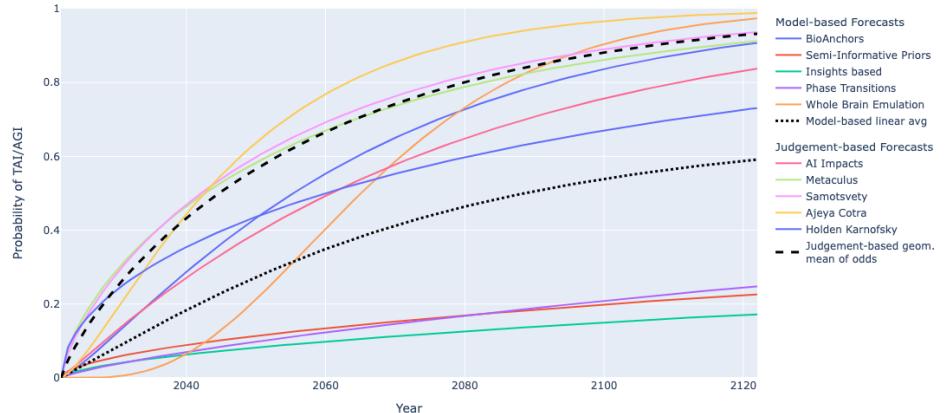


Figure 1 Start Campus, Sines, Portugal

Ça veut dire quoi ? Là où l'on a connu des data centers pour des services de cloud comme Netflix, Amazon, etc., qui sont de l'ordre de 20 à 50 mégawatts, on est désormais sur des data centers qui visent une énergie de 1 gigawatt. Un gigawatt, c'est énorme.

J'en viens à la situation matérielle avant de passer à la situation immatérielle. C'est une course à l'échelle. Les estimations fluctuent beaucoup, mais on parle de 945 térawatts nécessaires pour le fonctionnement des industries de l'IA d'ici à 2030. Je vous donne une image car, comme moi, vous n'êtes pas des physico-chimistes, je pense. Ça veut dire qu'on doit rajouter un Japon électrique à la planète Terre. Il faut de l'électricité, mais aussi de l'eau puisque les data centers initiaux travaillent avec de l'air, mais ceux des data centers de l'IA ont besoin d'eau pour se refroidir. Il faudrait rajouter une Grande-Bretagne hydrique à la planète Terre. De l'eau, de l'énergie et des capitaux. Les capitaux aujourd'hui sont en train d'être absorbés dans cette course effrénée à l'infrastructure des systèmes d'intelligence artificielle, et donc vous pouvez être amenés à les retrouver notamment en aménagement.

Changement de donne ensuite sur la question immatérielle, qui est celle évidemment de l'usage des données. Pour les recherches qu'on conduit, nous partons de la littérature scientifique. Je cite un cas assez illustratif du changement de donne en urbanisme : des études conduites à Goma, en République démocratique du Congo, publiées cette année, ont permis de modéliser des chemins possibles d'évolution du triptyque énergie-eau-alimentation en mobilisant des analyses d'images satellites, des analyses de réseau, des analyses de consommation d'eau ainsi que des enquêtes qualitatives auprès d'un panel de familles dans la ville de Goma (800 000 habitants). Ce qui est intéressant, c'est qu'on est en train d'atteindre la capacité d'études systémiques pour relier différents domaines nécessaires dans les stratégies d'aménagement. L'accomplissement de ces études était jusqu'à l'heure extrêmement difficile et pouvait nécessiter des expertises qui empêchaient à la fin une forme d'intelligibilité du résultat. Là, on a une illustration possible de ce qui est en train de se passer. Et j'y reviendrai par la suite, mais dans ce cas d'étude, on n'est pas en train de faire un prompt et d'appuyer sur un bouton. On voit bien plutôt qu'on est sur un ensemble de séquences, de processus séquencés, où il y a moyen d'intervenir à chacun de ces moments pour accélérer la mise en œuvre de cette stratégie.



Keith Wynroe, David Atkinson and Jaime Sevilla (2023), «Literature review of transformative artificial intelligence timelines». PuPublié en ligne sur : <https://epoch.ai/blog/literature-review-of-transformative-artificial-intelligence-timelines>

Alors, est-ce qu'on va vers une accélération telle dans l'IA que l'on aura une IA singulière ? Antoine connaît mieux que moi ce sujet, la singularité en intelligence artificielle. Vous l'entendez toujours sur un coin de table, je suis sûr qu'à Noël des gens l'évoqueront un peu au vin d'honneur en disant : on va être tous remplacés. La question qui se pose est de savoir non pas si on va arriver à une intelligence artificielle qui va dépasser l'intelligence humaine, mais plutôt de comprendre qu'il s'agit d'une catégorie d'analyse et de perception de cette technologie en cours. Aujourd'hui, quand on regarde ce que produisent les centres de recherche sur ce sujet, vous avez ici un graphique qui compare de manière d'estimer la probabilité que les intelligences artificielles dépasseront l'intelligence humaine. Les modèles de prévision sont basés sur des modèles logiques et mathématiques. Ils envisagent que la probabilité d'être remplacé est de plus 60 % entre 2080 et 2120.

Quand vous faites des prévisions fondées sur des anticipations humaines, c'est-à-dire des groupes d'experts qui se penchent sur la question, là, la probabilité d'être dépassé interviendrait beaucoup plus tôt, entre 2040 et 2080. Donc, est-ce qu'il y a une réponse à cela? Non, parce qu'on parle de probabilités. Ensuite, il n'y a pas de démonstration effective que cela va se produire, même s'il y a des modèles montrant qu'il y a une progression des techniques sur le sujet. En revanche, cela montre une chose : c'est que les humains ont tendance à anticiper le moment où les IA pourraient dépasser la capacité à agencer les connaissances, et que les modèles logiques ont tendance à voir les choses plus loin, mais ils ne prennent pas en compte des éléments de perturbation qui pourraient évidemment transformer la donne.

## II - LES DANGERS DES INTELLIGENCES ARTIFICIELLES

AM : quelles sont les dangers en matière d'urbanisme et d'aménagement ? Sont évoqués les risques de pertes d'emploi, de consommation d'énergie astronomique et d'émissions de gaz à effet de serre au-delà du vraisemblable. Mais aussi la bulle financière qui exploserait, le danger de perte d'une expertise précieuse remplacée par l'IA, et peut-être aussi la foi aveugle dans le fait que ça va résoudre tous nos problèmes. Alors, pouvez-vous nous expliciter ces dangers, d'après vous, ceux qui sont réalistes, d'autres qui imaginaires ?

### **Antoine Picon**

Le risque peut-être parmi les plus évidents avant qu'on soit remplacés, je suis un peu sceptique sur les questions de singularité, y compris avec les courbes vers 2120. Il est vrai que je me moque un peu de ce qui arrivera en 2120, mais il y a surtout une question environnementale massive, étant donné que l'on a dépensé les ressources renouvelables de la planète ; autant que je me souvienne, on en est maintenant à les avoir dépensées au printemps de chaque année, et donc tout ce qu'on fait en sus, c'est de la diminution du stock de richesse, de biodiversité de la planète, sans parler de pollution. On a un énorme problème environnemental. Rajouter un Japon électrique et au-delà, pose des problèmes environnementaux en aval sur les systèmes existants. Il y a aux États-Unis un risque de faire s'effondrer le réseau électrique, qui est particulièrement vétuste.

Il y a plein de limites. On n'aura probablement pas d'IA urbaine intégrée, mais des IA dans différents domaines. Du coup, le risque de Big Brother est relativement faible. Par contre, faire travailler ensemble toutes ces IA, risque d'être un peu plus compliqué que prévu. Ça a été d'ailleurs un des écueils des Smart Cities où on était censés abandonner tous les silos. Tout allait communiquer. Mais en pratique, c'était un plus compliqué pour des questions d'interopérabilité des données, jusqu'aux acteurs en général municipaux qui ne souhaitaient pas toujours casser les silos. Alors attention au risque d'espoir démesuré !

Il y a des questions plus générales. L'IA ne fait pas de distinction claire entre réalité et simulation. Et c'est un problème. Il est encore difficile d'expliquer aux ordinateurs et aux algorithmes ce qu'est la réalité extérieure. Donc, cela risque d'être un vieux thème de film de science-fiction, mais on voit souvent très concrètement des hallucinations machine avec des espèces de confusion entre réalité et simulation. Ce qui est un problème pour les humains qui ont de plus en plus tendance à confondre réalité et simulation. En tant qu'enseignant, je parlais de mes élèves qui sont maintenant des alliages d'algorithmes et de cyborgs. À la fin de la journée, j'aimerais bien qu'ils aient appris à raisonner par eux-mêmes.

Ce n'est pas un problème complètement récent. En ingénierie par exemple, le problème existe depuis longtemps. Les jeunes ont l'habitude de faire tourner des logiciels pour étudier les structures. Mais comment être sûrs qu'ils ont encore une intuition structurelle un peu classique,

mais néanmoins nécessaire ? Alors, comment continuer à former des humains avec des capacités d'évaluation de la réalité, des capacités de raisonnement ? Je pense qu'en aménagement, cela va être un vrai problème. On peut faire tourner tous les algorithmes de la terre, mais il faut être capable d'estimer le degré de réalisme d'une solution, et cela demande de l'expérience au sens classique. Donc ce sera un enjeu. La vraie question n'est pas de savoir ce que l'IA va faire mais ce que nous souhaitons continuer à faire par nous-mêmes.

Et dernière question sur laquelle je voulais venir : bien avant la Smart City, dès les années 50-60 - c'est pour les ancêtres - l'hypothèse qu'on pouvait optimiser les villes, qui étaient un système complexe, se reproduit. Mais, désolé d'être très vieux jeu, mais je pense que les villes ne sont pas des choses qu'on peut optimiser comme des systèmes mécaniques ou des infrastructures, parce que ce sont des lieux sociaux et politiques, et que les dynamiques sociales et politiques sont beaucoup plus compliquées. Il faut faire attention avec l'IA, car on a tendance très vite à déboucher sur l'idée d'optimisation, car nombre de programmes vous promettent d'améliorer, de fluidifier, de rendre plus efficace, etc. Il faut être capable de marquer les limites.

Le plus dangereux dans l'IA, ça reste les humains !

### **Étienne Riot**

Je vais un peu dans la même veine qu'Antoine. Il est apparu récemment sur nos paquets de cigarettes que cela tue. L'IA tue, c'est une pétition qui circule chez des enseignants-chercheurs qui veulent se déclarer objecteurs de conscience et ne pas utiliser l'IA pour leurs travaux, ni pour former les étudiants aux biais de l'IA.

Le directeur du fonds d'investissement norvégien - on s'intéresse toujours à ce que disent les Norvégiens - porte de l'intérêt au fait que l'IA pourrait produire des sociétés de plus en plus contrastées. Dans les illusions ou les dangers, il y a le fait qu'il y aura d'un côté ceux qui veulent et peuvent utiliser l'IA, et de l'autre ceux qui ne peuvent pas et ceux qui ne veulent pas l'utiliser. On va donc vers des questionnements sur la mise au point des expertises, des projets, la façon dont on travaille.

Pourtant, – désolé de faire un peu de STS (Science and Technology Studies), c'est-à-dire de l'étude des sciences et des techniques - la technophobie est toujours inhérente à l'émergence des technologies. Le chemin de fer était perçu au départ comme très dangereux pour le corps et pouvait même engendrer de la folie. Certes, il ne s'agit pas de comparer des époques. Oui, les dangers de l'IA sont réels concernant son impact climatique. Cependant, avec du recul anthropologique, on est ici encore une fois dans un mouvement de technophobie concernant l'IA, qui confronte l'idée de la pureté et celle de la catastrophe. L'IA viendrait souiller l'intelligence humaine, de la même manière que l'IA pourrait conduire à l'apocalypse. Ces questions se posent, et ce mouvement technophobe est le pendant d'une rupture technologique.

Alors, très concrètement, est-ce qu'on va vers la fin du travail ou pas ? Avec des enjeux sur les tissus économiques, les tissus productifs, etc. Donc, je ne vais pas refaire la question de : est-ce qu'on va vers la fin de la rareté ? C'est la courbe du haut, et donc vers l'idée que l'IA remplace le travail, ou est-ce qu'on va vers la fin du monde ? C'est la courbe du bas.

Financial Times, 6.11.2025



Les dernières recherches parues en économie sont intéressantes, montrant que, par exemple, quand on regarde la croissance annuelle du PIB par habitant aux États-Unis sur une longue durée, de 1870 à aujourd'hui, cette croissance est en général de 1,9 %. Elle est appuyée sur des gains de productivité qui permettent d'accroître annuellement la richesse par personne dans le pays, malgré le fait que les États-Unis ont été en guerre de Sécession, puis dans des guerres mondiales. Ils ont néanmoins connu la massification de l'automobile qui a transformé leurs paysages, leurs villes, leurs tissus productifs, ils ont connu aussi l'émergence d'Internet, la généralisation de l'informatique, etc.

Dans les trois dernières années, le gain de la croissance du PIB par habitant est de 2,1 %. On est donc passé de 1,9 à 2,1. Quand vous mettez en face les montants d'investissement, les transformations technologiques en cours et les effets réels sur la croissance du PIB par habitant, vous vous rendez compte qu'on a peut-être un simple scénario conjoncturel qui est en train de s'engager, comme on a pu le voir à d'autres époques.

Alors, revenons maintenant sur le plancher des vaches. Jim Wilson est un agriculteur écossais qui vient illustrer mon troisième point sur ce que ça peut changer, les illusions ou les espoirs. Jim Wilson n'est pas content. Près d'Angus, en Ecosse, il fait face à un projet du gouvernement écossais britannique qui est de développer une ligne à grande tension électrique, un projet d'aménagement un peu classique, avec l'insertion de pylônes de plus de 75 mètres de hauteur. Il en a marre car cela va défigurer son paysage. Jim Wilson s'est adressé à une civic tech, une petite start-up qui a récupéré les 545 documents du projet, les a nourris, les a donnés à un LLM, donc un langage algorithmique, et cette civic tech lui permet de générer des réponses de 4000 mots qui sont nécessaires pour aller voir le commissaire enquêteur dans le débat public. Et chacune des réponses se distingue l'une des autres, donc ne peuvent pas être annulées parce qu'elles sont toutes spécifiques, et évidemment ces réponses sont construites pour analyser toutes les incohérences du projet. En l'espace de trois semaines, 11 000 réponses ont donc été déposées au commissaire enquêteur, faisant de ce projet le projet d'infrastructure le plus contesté de l'histoire de l'Ecosse.

Donc, si vous êtes aménageur, vous pouvez vous attendre à ce type d'évolution, parce que c'est dès maintenant. Cela illustre ce que j'appelle la désintermédiation de l'expertise. On le voit aussi bien dans les mouvements d'opposition civique aux projets d'aménagement, mais on peut le voir demain sur plein d'autres choses, avec la capacité à se saisir des algorithmes, des données, et de sophistiquer les débats et les stratégies d'acteurs.

Évoquons à présent le genre. L'IA est genrée en défaveur des femmes !

Voilà une photo du lancement d'une start-up à Station F, il y a deux ou trois ans, une start-up formidable qui travaille sur l'IA autour de la science. On ne voit que des hommes, les femmes sont dans une cage en verre à l'arrière-plan.

En Europe, les investissements fléchés vers les start-ups (et donc vers celles consacrées à l'IA) en 2022 l'étaient pour 2 % vers des start-up dirigées exclusivement par des femmes. 85 % des directeurs des fonds d'investissement sont

Le lancement de Kyutai, le 17 novembre 2023, à la Station F. De gauche à droite, Neil Zeghidour, Edouard Grave, Laurent Mazare, Hervé Jegou, Patrick Perez, directeur de Kyutai, et Alexandre Defossez.

SERGE TENANI / HANS LUCAS / HANS LUCAS VIA AFP



des hommes. 90 % des business angels sont des hommes. Et donc, 98 % du capital fléché vers l'investissement ne va pas vers des entreprises dirigées par des femmes. Cela veut-il dire que les femmes sont incomptétentes ? Je pense que cela veut dire que la promesse de faire en Europe, et particulièrement en France, une start-up nation, se heurte à une réalité très crue qu'il est nécessaire de nommer désormais, parce que ça fait 10 ans qu'on le voit dans les rapports. Il y a des progrès extrêmement lents sur ce qu'il faut nommer une situation de ségrégation économique des femmes. Nous devons en avoir conscience.

Cette ségrégation économique est en train notamment de s'exprimer dans les capitaux dirigés ainsi sur les start-up liés à l'IA. Il y a des conséquences en cascade qui ne sont pas toutes liées à celle-ci évidemment, et cette situation de ségrégation économique n'est pas une décision, un complot mais mériterait que nous en ayons une vraie conscience civique.

Le deuxième point, c'est qu'au-delà des financements et de la structuration de l'écosystème économique des start-up, les données ne sont pas neutres, mais biaisées, car reflétant la société. Notre équipe travaille sur l'urbanisme et la mobilité. Il y a des travaux de l'OCDE très bien faits pour montrer à quel point, si on n'y prend pas garde, la logique algorithmique, les biais statistiques ont tendance à minorer ou majorer certains traitements et à invisibiliser les femmes dans une partie des résultats produits. Cela porte sur les questions urbaines, sur le traitement d'images, sur le fait que la reconnaissance vocale des hommes est meilleure que celle des femmes. Sur les caméras, avec les logiques de détection en sécurité, les hommes blancs sont mieux repérés que les femmes noires. Tout cela concourt à montrer à quel point les données ne sont pas neutres. Nous devons travailler notre ingénierie de la donnée, réparer notre conscience et notre manière de répondre.

AM : Est-ce qu'il y a aussi une invisibilisation des personnes en difficulté, des gens modestes ? Est-ce que c'est une société du succès reflétée ?

Etienne Riot : Une manière d'y répondre serait le fait de voir comment est-ce que les IA peuvent générer des images représentant des rôles sociaux. Les représentations de femmes sont minorées sur les métiers de décision ou d'exécution de la hiérarchie sociale élevée, tandis que les représentations des hommes sont généralement plus favorables. Mais ce n'est qu'une illustration, un petit bout de la lorgnette pour essayer de répondre à cette question.

AM : On va à présent faire appel à une professionnelle très spécialisée sur l'IA Cécile Diguet, très investie sur la question des data centers, avec son associée Fanny Lopez, dans le cadre du Studio Dégel.

### **Cécile Diguet, dangers et potentiels des data-centers**

Urbaniste et fondatrice de studio Dégel, je travaille sur le sujet des data centers et leurs impacts depuis 2017 et je vais vous donner ici quelques réflexions sommaires sur le sujet.

La nouvelle donne des data centers : Cette année a été celle d'une accélération des projets data center qui a semblé largement liée à l'accélération et au progrès récent des modèles d'intelligence artificielle. Mais les data centers de cloud des grands acteurs des big tech et de colocation sont aussi eux-mêmes en efforts de développement. Ce qui est notable, c'est que la géographie semble changer. Celle des data centers, et notamment de colocation, qui étaient majoritaires en France, ont été très concentrés en Île-de-France et à Marseille jusque-là. En Île-de-France, initialement plutôt dans le secteur de Plaine Commune, Saint-Denis, Aubervilliers, La Courneuve, et de plus en plus récemment autour de la zone d'activité de Courtabœuf, sur le territoire de la communauté

d'agglomération de Grand Paris Sud, de Paris-Saclay. Et également maintenant en Seine-et-Marne avec notamment le projet de Fouju, énorme usine IA d'une puissance raccordée de près de 1 gigawatt. Il y a quelques années, des projets de 40, 60 mégawatts, c'était déjà des projets énormes. Passant à 1 gigawatt, on est dans une forme de démesure. Et ce sont des ordres de grandeur actuels notamment pour les projets liés à l'IA.

L'impact de ces projets est de double nature : 1 - la concentration des data centers de colocation qui provoque des effets particuliers comme la congestion du réseau électrique ou des effets d'îlot de chaleur urbain, dilué, croissant lors de canicules, puisqu'il faut refroidir des data centers qui émettent de la chaleur à l'extérieur, notamment quand il fait encore plus chaud.

Deuxième sujet, c'est la dispersion. Il y a donc concentration et dispersion. Les grands projets d'IA aujourd'hui s'installent dans des territoires ruraux ou périurbains dans la Sarthe, en Moselle, près de Metz. On n'est plus du tout sur des secteurs très métropolitains comme Marseille ou la région parisienne. Cette nouvelle géographie est juste émergente. Mais tous les projets de data centers annoncés lors des différents sommets, 2SF, sommets de l'IA, ne vont pas se réaliser, avec notamment quelques doutes aujourd'hui sur la pérennité de l'industrie de l'IA, en tous les cas un dégonflement potentiel de la bulle.

J'ai cité quelques impacts liés à la concentration des data centers, plus largement. Je vous en citais 5 impacts, il y en a d'autres, mais c'est pour être synthétique. Il y a évidemment les impacts sur la consommation énergétique principalement électrique. Les serveurs consomment de l'électricité, il faut les refroidir, les systèmes de refroidissement consomment beaucoup d'électricité et de plus en plus. Cela pose d'abord la question de la sobriété.

Aujourd'hui, les opérateurs électriques ont beau dire qu'il n'y a pas de problèmes de production en France. Il n'en reste pas moins que tous les efforts faits par les ménages sur certains points comme le chauffage par exemple, en termes de consommation, de réduction de leur consommation, sont annulés par les consommations numériques des data centers. Elles sont électriques, liées aux numériques des data centers.

Il y a premièrement la question de la sobriété, celle de la pérennité du réseau électrique. RTE travaille beaucoup sur l'optimisation du réseau en fonction des demandes de puissance raccordée. Pour autant, les data centers vont là où il leur semble intéressant d'aller quant au foncier, la disponibilité électrique, et la connectivité. Mais parfois, les projets arrivent en ordre dispersé et l'optimisation du réseau est complexe à réaliser. Des coûts pourraient potentiellement être évités.

L'eau est le deuxième sujet. Pour refroidir, on a deux sortes de systèmes, certains basés sur l'air et d'autres sur l'eau. Aujourd'hui, on est beaucoup sur des systèmes de refroidissement par air, qui sont liés aux faibles coûts de l'électricité. Si le prix de l'électricité venait à monter, des systèmes de refroidissement à eau pourraient être plus intéressants. On aurait alors potentiellement des territoires fragilisés. Là où existent déjà des stress hydriques, des nappes sont fragiles. En termes d'anticipation, il faut faire attention à ces évolutions. Et là où des data centers s'installent, évidemment, en fonction de leur ressource en eau.

Troisième sujet, les impacts sur le foncier. Certains data centers se font une spécialité de reconvertis des fonciers, des friches industrielles, mais d'autres n'ont pas vraiment de problème à artificialiser des sols agricoles. Ça pose la question plus largement des conflits d'usage entre production alimentaire et consommation numérique, et d'autres conflits d'usage. Dans des territoires plus urbains, des passifs de conflit se produisent avec les habitants, qui voulaient des parcs plutôt qu'un data center, par exemple. Il peut y en avoir encore d'autres.

Quatrième impact, c'est celui qui tourne autour de l'îlot de chaleur urbain. Les data centers rejettent de la chaleur. Les data centers risquent d'aggraver l'effet de la canicule dans des secteurs très minéraux. Dans une zone de concentration de data centers, on peut avoir des problèmes sanitaires aggravés.

Enfin, on peut citer un dernier impact, qui se manifeste aussi un peu en cas de crise. Les crises vont augmenter avec les événements climatiques extrêmes qui vont augmenter. C'est la qualité de l'air. Pourquoi ? Parce que les data centers, en cas de coupure électrique, utilisent des générateurs de secours au fioul.

#### Plusieurs propositions pour avancer

La première concerne les données. Aujourd'hui, on manque beaucoup de données sur les consommations électriques, les consommations en eau et surtout sur les projets. Pour anticiper des projets beaucoup de collectivités ont du mal à avoir les informations, où celles-ci arrivent trop tard pour pouvoir orienter au mieux le projet.

Deuxième sujet, celui de l'acculturation. Il faut pouvoir acculturer davantage les élus, les techniciens, les aménageurs, les architectes, les urbanistes au sujet des data centers. Je vous renvoie notamment aux travaux que j'ai réalisés à l'Institut Paris Région. Plusieurs études sont assez riches pour comprendre ce phénomène.

Troisième sujet : exiger davantage des opérateurs des data centers, monter en qualité architecturale, améliorer l'insertion urbaine et paysagère, exiger plus de qualité pour avoir une infrastructure numérique à la hauteur pour les territoires et les habitants.

Enfin, planifier, bien sûr, à différentes échelles, départementales, régionales, nationales et même européennes, pour orienter l'implantation des data centers dans les territoires qui sont le plus adaptés, dans lesquels on peut trouver les meilleurs équilibres. Tout cela repose entre les mains d'un grand collectif donc vous faites partie. Donc la discussion est ouverte.

AM : Merci Cécile, Alexandre Maikovsky, directeur général adjoint de l'EPA Senart va réagir car confronté à ce sujet sur son territoire. Et d'ailleurs, peut-être est-ce l'occasion d'annoncer ce petit partenariat qu'on a avec la Fondation Palladio, puisque bientôt Etienne Riot vas animer un petit déjeuner sur le sujet centré sur la gouvernance et que suite aux travaux que nous avons menés ensemble, il a invité Alexandre à intervenir. Le lien entre nos différentes approches est bien évidemment fécond et souhaitable.

### **III – COMMENT UTILISER LES IA A BON ESCIENT POUR MIEUX AGIR SUR L'URBAIN ?**

AM : Comment mieux faire ? Quelles sont les pistes que vous nous ouvrez aux aménageurs, pas seulement aux aménageurs, comme à l'ensemble des acteurs de la ville pour mieux travailler avec les intelligences artificielles ? Car il faut parler des intelligences artificielles et non de l'intelligence artificielle.

#### **Etienne Riot**

C'est la juriste Alexandra Bensamoun qui parle de système d'intelligences artificielles, parce qu'elles sont multiples, complexes et en plus elles ont des dimensions autant matérielles qu'immatérielles. Sur l'utilisation à bon escient, je vous rappelle que quand Sheila, en 1980 sort son titre "Spacer", grand titre de la disco, on ne sait pas que c'est Sheila qui chante parce que les gens ne l'aimaient pas, elle était devenue ringarde, et on découvre une fois qu'on l'entend à la radio que c'est Sheila, qui a changé.

La star déchue des années 2025, c'est la Smart City parce qu'aujourd'hui on revoit passer des choses issues de Singapour, issues de Shanghai, où de nouveau on voit cette idée d'un panoptique de contrôle et d'optimisation de la ville qui me refait penser à ce que je voyais il y a encore 10 ans sur les mêmes sujets. On va redire qu'il est normal d'aspirer à un contrôle total et automatisé, on va de nouveau voir la promotion d'outils – certes très impressionnantes comme ceux développés par 3DS du groupe Dassault – avec la promesse qu'ainsi, par cette vision totale et automatisée, on peut tout changer. Je ne dis pas que ça n'est pas intéressant, je ne dis pas qu'il ne faut pas y recourir, mais proposition 1 : il ne faut pas retomber dans la même illusion que portait la smart city, celle d'une vision systémique holistique de « l'IA va faire que je peux tout piloter ».

Proposition 2 : l'IA n'est pas une vision complète et globale, c'est comme un vol d'oiseau ou par nuée, ils arrivent à s'accorder sans trop vraiment savoir qu'ils sont en train de s'accorder. Je reprends une image aussi de Laurent Vigneau de Artélia qui m'a dit: on est un peu en stratégie d'essaim d'abeilles ou en pulvérisation de gouttes d'eau. Peut-être que tout cela va s'unifier, je ne sais pas. Je ne suis pas un spécialiste des algorithmes ou des évolutions de ce domaine. Néanmoins ce qu'on constate, c'est que l'IA est en train de se développer, qu'on le veuille ou pas, dans les usages quotidiens, voire des micro-usages. Donc il faut estimer le fait qu'en urbanisme notamment - en me référant à l'expérience de Goma - on est capables d'articuler un ensemble de procédures qui peuvent s'intensifier chacune, être plus précises chacune et à la fin offrir une analyse systémique dont on ne disposait pas ou peu auparavant.

Est-ce la fin de la créativité, du pas de côté ? On peut voir dans les deux sens, à la fois dans les itérations. Je travaillais en maîtrise d'œuvre pendant une dizaine d'années. Les itérations reflètent les tatonnements et les erreurs pour parvenir à une bonne mise au point. On les retrouve avec les IA, et même dans leurs hallucinations ou leurs aberrations, les IA peuvent permettre de réfléchir différemment ou de considérer une situation sous un autre angle.

AM : C'est-à-dire que tu interprètes ce que te propose l'IA et ça t'amène à faire des associations auxquelles tu n'aurais pas pensé. C'est dans ces sens-là. Ma crainte est qu'on croit que l'IA va nous faire découvrir des nouvelles façons de travailler, alors qu'il me semble que non, puisque l'IA amène à reproduire l'existant, ou alors je me trompe ?

ER : Ça dépend. Elle peut faciliter, par les erreurs qu'elle commet, le fait de nous éveiller à des choses qui nous semblent stupides ou aberrantes. Il faut être un peu parano avec l'IA chaque fois qu'on l'utilise. Nous, on l'utilise pour faire cette étude. On a travaillé avec de l'IA et il y avait des choses parfois insupportables. C'est du niveau stagiaire de troisième. Donc on est obligés de la reprendre et tout le monde a connu cela en l'utilisant.

Je viens sur un troisième point qui porte sur la dimension infrastructurelle, mais qui est lié à la mise au point des algorithmes. Ce sont des débats que j'adore en ce moment où on retrouve les grands débats de centralisation et décentralisation des réseaux de data centers qui permettraient de baisser le recours à l'électricité et de maintenir des puissances de calcul. Et ça me refait penser au chemin de fer, à l'électricité où les grands sociologues des techniques et de l'économie ont retracé combien ces débats avaient déjà existé dans ces systèmes techniques. Donc on a un scénario qui est en train de se réécrire qui est très stimulant.

Il y a une grande start-up allemande, toute jeune, qui s'appelle Black Forest. Elle fait de l'IA générative d'images. Ce qui est très intéressant, c'est que ses créateurs disent : mais pourquoi est-ce que votre algorithme est plus léger, plus rapide et meilleur que ceux qui ont été développés dans la Silicon Valley ? Et ce sont des chercheurs formés à l'université de Heidelberg en Allemagne. Ils disent : les microprocesseurs GPU de l'Université étaient pourris. Donc on était obligés d'avoir des algorithmes moins consommateurs de calculs et d'énergie. Ils ont

innové de fait par la frugalité des dispositifs qu'ils avaient en main. Et on a vu la même chose se produire en Chine avec DeepSeek, grand concurrent de OpenAI, qui a besoin de puces moins performantes et donc de moins d'énergie et de moins de capitaux. Et quand DeepSeek est sorti au niveau du marché des différents opérateurs d'IA, cela a créé un gros problème car comment justifier aux États-Unis d'avoir autant de capitaux investis pour des solutions qui peuvent être parfois plus frugales. Il n'y a donc pas de fatalité. Si on ouvre un peu les cerveaux, si on ose challenger les enjeux infrastructurels autant qu'algorithiques des IA, ça nécessite d'investir beaucoup dans la R&D, de former nos jeunes, mais aussi un peu tout le monde sur ces questions et d'élaborer des plans stratégiques sur le sujet.

Je terminerai sur cette image. On vient d'ouvrir, non pas un data center hyperscale, mais un calculateur exascale permettant un milliard, deux milliards de calculs. Il s'appelle Alice Recoque, nom d'une grande mathématicienne française qui est une des mères de l'IA, qui avait été invisibilisée. C'est le fameux « effet Matilda », les femmes dans les innovations scientifiques disparaissent. Et il a été choisi de donner son nom à ce super calculateur, à la fois pour créer des modèles inspirants, comme on les appelle, et susciter des vocations. Ce super calculateur répond à un enjeu de souveraineté scientifique et économique de l'Union européenne, afin de permettre aux laboratoires et aux entreprises de pointe de disposer des capacités de calcul nécessaires aux entraînements de leurs algorithmes. Et il montre aussi qu'on est capables, encore à l'échelle de l'UE et de la France, de se doter d'une politique d'État, de pouvoir dégager les investissements nécessaires pour répondre à ces dimensions contemporaines particulièrement sensibles.

AM : Merci pour toutes ces alertes et ces pistes. Ecouteons à présent celles d'Antoine Picon.

#### Antoine Picon

Je commencerais, étant historien, par dire qu'il faut un peu se méfier de l'histoire. Je ne suis pas sûr qu'on apprenne tant de choses que ça avec le chemin de fer concernant l'IA. Parce qu'il y a beaucoup de choses inédites dans ce qu'on vit aujourd'hui, et encore une fois à commencer par la crise environnementale.

Comment utiliser l'IA à bon escient ? Eh bien il faut essayer de savoir ce qu'on veut. Il faut avoir une stratégie ! Ce n'est pas un outil aussi neutre qu'un marteau ou un tournevis. Donc il faut essayer de savoir comment on veut l'utiliser, à l'intérieur de quelle limite, quelle prérogative on veut garder, etc. L'IA, comme avant le numérique, mais encore plus, nous oblige à nous poser la question de ce qu'on cherche ?

Etre plutôt stratégique s'impose et privilégier le pourquoi sur le comment. Le comment, la machine le gère très bien, mais le pourquoi, je crois que c'est quelque chose sur lequel il faut avoir une position d'emblée, sinon on peut se noyer dans chaque GPT, chaque générateur.

AM : J'ai une question qu'on peut poser plus largement, car il me semble que le monde professionnel on travaille davantage sur le comment que sur le pourquoi et le quoi.

A13



Figure 2 Alice Recoque

Antoine Picon : Oui, je pense... Tu poses la bonne question. Il faudrait s'interroger pour savoir vers quel monde on veut aller et ce qu'on a envie de faire, ainsi que sur quelles prérogatives on veut garder. C'est aussi bête que ça, mais il faut définir une stratégie. C'est essentiel pour tous les acteurs de l'aménagement.

Rejoignant ER, je crois qu'il y a des gains évidents en matière de gestion de la complexité. Et l'IA constitue probablement une des seules voies pour éviter d'être noyé dans la complexité des procédures. Attention, néanmoins, à un effet rebond ? qui consisterait à rajouter encore de la complexité dans les réglementations et les objectifs, qui nous ferait retomber à la case départ. Je voulais rebondir sur la question du genre qui est réelle, comme cela l'est sur les questions raciales. Il faut arriver probablement à renverser la vapeur. Toutefois l'IA n'est en soi ni raciste, ni masculiniste. C'est l'apprentissage qu'on lui donne qui crée ces déviations. Il est urgent à l'inverse de se servir de l'IA pour promouvoir plus d'inclusivité, donner une voix aux gens qui n'en ont pas d'habitude. Ça peut permettre, si on veut faire remonter la place des femmes et leur visibilité, former les IA différemment. Les phénomènes d'apprentissage sont absolument clés.

Il y a aussi quelque chose qui me tient à cœur, sans être un « latourien » 100% pur beurre, c'est l'idée qu'il faut arriver à donner une voix au non-humains. Peut-être que l'IA serait un moyen de faire parler les rivières, les forêts, les espèces animales en danger, et beaucoup d'autres choses. Cela donnerait une visibilité, une parole à des acteurs qui n'ont pas forcément, dans les circuits traditionnels de l'aménagement. Et cela passe beaucoup par l'apprentissage des IA, qui est absolument nécessaire.

Je terminerai sur plusieurs choses. La première, c'est que la machine permet de voir différemment les choses que les humains. Elle ne reconnaît pas les chats de la même façon qu'on reconnaît les chats. Elle a encore des difficultés avec la 3D. Elle est plus à l'aise avec la 2D pour des raisons techniques. Je discutais récemment avec une de mes anciennes élèves de Harvard qui travaille chez Google et qui me dit : « C'est en cours. D'ici un ou deux ans, on va voir des progrès de ce point de vue-là. » Mais la machine a une capacité à voir les choses et à les corrélérer différemment. Cela offre des possibilités plus étendues pour imaginer et projeter. Là encore, à condition de ne pas se perdre en chemin. Ça ressuscite les jumeaux numériques dont on a beaucoup parlé, mais qui retrouvent une nouvelle jeunesse. (expliquer) C'est d'ailleurs assez marrant parce que dans le numéro d'Urbanisme, il y a les jumeaux numériques de Paris-Saclay. peut-être qu'il faut se servir de la machine pas seulement comme un outil d'optimisation.

Une phrase de Rimbaud m'a toujours hanté, disant dans une de ses lettres : « Je est un autre ». Pour être créatif, il faut trouver un autre probablement à l'intérieur de soi avec lequel on soit en dialogue. la machine peut être un autre stimulant sous certaines conditions parce qu'elle n'est pas humaine justement. Il n'est pas intéressant de se confronter à cela. Pour citer une autre référence, j'ai aussi été hanté par Diderot. L'une des raisons pour laquelle il a passé tant de temps à promouvoir la description des arts et métiers dans l'Encyclopédie, c'est qu'il se demandait toujours : « qu'y a-t-il de machinique dans l'esprit humain et qu'y a-t-il qui échappe à la machine ? » Il faut savoir peut-être se servir de la machine pour devenir encore plus humain que l'on était. Ça renvoie pour terminer à l'urgence d'habiter ces questions d'un point de vue politique et éthique. Ça me semble fondamental dans la stratégie. La stratégie est aussi politique et éthique. Quelle ville, quelle communauté voulons-nous pour demain. Ça me semble des questions dont il faut partir en ne s'imaginant pas que l'IA va les traiter à notre place.

AM : Merci d'aller sur ce registre et de se demander justement quel monde on veut aller.

### Contribution de deux aménageurs

AM : Habituellement, dans les 5 à 7, un aménageur du Club Ville Aménagement est « débateur ». Il y en aura deux aujourd'hui. On commence avec Alain Garès, qui a dirigé Europolia à Toulouse et dans une vie antérieure, a créé une start up. Il s'interroge sur la capacité de l'IA à concevoir un projet urbain, non pas seulement une opération d'urbanisme mais la vision d'une ville.

#### **Alain Garès**

La question que je me pose et qui a été évoquée un peu rapidement au cours du débat, c'est : est-ce que l'IA est capable de produire du projet urbain ?

L'IA est capable de produire nombre de choses qui vont des lignes de code jusqu'à des médicaments. Produire du projet urbain au sens le plus large possible, c'est-à-dire depuis la petite opération d'aménagement de quelques hectares jusqu'à un projet de territoire, est-il à la portée de l'IA ? Il suffit de demander aujourd'hui à ChatGPT ou d'autres programmes. J'ai essayé avec tous les modèles, y compris un petit dernier qui appelle Manus, qui est super et vous répond qu'il n'y a pas de problèmes et qu'il peut vous construire un projet. Quand on regarde le résultat, c'est frappant : tout le discours d'**«habillage»** du projet est là (écoquartier, mixité, qualité environnementale, etc etc) mais sur le fond, c'est un peu n'importe quoi, des assemblages de choses déjà vues qu'ils ont piquées ici ou là, avec beaucoup d'absurdités. Pourquoi ? Pour une raison assez simple et fondamentale. C'est que l'IA fonctionne aujourd'hui sur la base d'un mode d'apprentissage qu'on appelle le deep learning et surtout d'un système d'évaluation récurrente qui consiste à faire une proposition sur la base de ce qu'elle a appris, l'évaluer, en formuler une nouvelle et l'évaluer à son tour pour voir si elle va mieux ou pas, et ainsi de suite. Elle fait cela un million de fois en trois secondes. Et puis à la fin elle a - en principe - un truc qui marche. Sauf que dans le cas d'un projet urbain, on ne sait pas l'évaluer. Antoine Picon l'a dit tout à l'heure : on ne sait pas comment optimiser un projet urbain. Il n'y a pas de règles. On a des idées bien sûr, tous les experts en ont. Mais sait-on faire des règles ? Sait-on les apprendre à une machine ? Est-ce qu'on sait faire qu'une machine est capable de reproduire ce mécanisme d'optimisation un million de fois en trois secondes ? Non. Donc on n'est pas du tout dans le domaine de compétences de l'IA.

En revanche, il faudra faire attention. Parce qu'effectivement la tentation sera grande, sans parler des effets de mode, et certains proposeront de produire un projet par IA, qui en réalité ne vaudra pas grand chose. Toutefois il y a de nombreux domaines de notre activité où l'IA serait très utile. Notamment ce qui ressort de l'analyse de données, du recueil, de la synthèse, etc. Et l'optimisation de ce qu'on sait évaluer. Par exemple les déplacements, les dispositions réglementaires, ou tout ce qu'on peut mesurer dans une ville. Elle va nous le faire de façon formidable. Elle va même nous faire des dessins. Puisqu'effectivement la 3D, elle ne maîtrise pas encore très bien, mais pas loin. Il y a une version de Google Earth qui sortira bientôt, qui va vous permettre de déplacer des bâtiments et tout ce qui est autour change en fonction du bâtiment. Ou bien elle va vous dessiner un échangeur et tout le paysage va s'adapter autour. Donc l'IA sait faire cela.

En résumé, je pense que l'IA peut aider les urbanistes à faire la ville, mais qu'elle ne sait pas faire la ville !

AM Merci Alain pour ton analyse, et pour avoir testé avec différents outils de dessiner un projet et interrogé des experts pour développer ton analyse. Antoine, c'est toi qui est désigné pour

répondre, en tant que professeur en la matière à Harvard. Est-ce que l'IA peut aider à faire un projet ? Est-ce que c'est une question de temps ?

Antoine Picon : En tout cas en architecture, c'est clair que les élèves ont commencé à s'en servir de différentes manières, comme d'un outil de dessin mais aussi à partir de prompts qui génèrent des images. Donc c'est en cours. Mais il faut savoir ce qu'on veut dans un projet, à la fin. Dans le terme projet, il y a intention, disait NIO ??? La vraie question de l'IA n'est pas la créativité parce qu'en fait l'IA peut créer des choses, beaucoup par imitation de ce qui existait déjà. Mais ce qui compte c'est l'intention. Qu'est-ce qu'est l'intention humaine dans un projet ? C'est là où il y a encore pour l'instant des difficultés à déléguer cela à la machine. Je ne suis pas sûr qu'il faille le faire. Mais il ne faut pas se faire d'illusions. Par exemple au niveau de l'urban design, des morceaux de ville, etc., il y a un recours de plus en plus massif à l'IA. C'est en cours. La vraie question n'est pas ce que peut faire l'IA. C'est ce que souhaitent continuer à faire les humains. Et c'est là-dessus qu'il faut qu'on prenne des décisions. Ce que souhaitent continuer à faire les humains, et notamment lorsqu'on travaille pour une collectivité et qu'on fait de l'urbanisme. Quelles sont les règles qu'on veut conserver pour diriger les choses ? Mais la révolution est en cours, et nos élèves utilisent massivement l'IA à tout propos. Il faut reconnaître que cela donne souvent des résultats pas forcément intéressants.

AM : Mais le projet urbain n'est pas seulement du dessin. C'est une stratégie. Quand j'ai porté le projet urbain au niveau du ministère, je m'opposais à l'association projet urbain/opération d'urbanisme. Une opération peut faire partie du projet urbain ou pas. Le terme anglo-saxon est meilleur : « the vision », Quelle ville je veux être, quel territoire je veux être ?, quelle écologie je défends ? Parlons de l'estuaire de la Loire par exemple, à nouveau en grosse difficulté, avec des risques patents : l'eau qui monte, le sel qui rentre et le sable qui l'envase. Quel projet urbain à cette échelle ? Quelle vision ? L'appui sur le diagnostic est essentiel et il est fait Mais l'IA peut nous aider à évaluer l'impact des catastrophes attendues sur les territoires qui bordent la Loire et singulièrement sur les projets qui le longent comme l'Île de Nantes. Peut-on intégrer un bilan d'aménageur les dépenses évitées en échappant aux catastrophes ? Car ce qu'on a anticipé qu'aujourd'hui ça paraît en négatif. Ces calculs pourraient être demandés à l'IA et servir d'alerte et d'aide à la décision. Qu'en pensez-vous ?

Etienne Riot : Oui, mais je ne sais pas si ce sera vraiment nouveau, dans le sens où la société que j'ai créée avec Vincent Benezech chez Paula Szejnfeld-Sirkis est à la fois fondée sur la recherche et sur l'action. Vincent est mathématicien, moi je suis chercheur en urbanisme et Paula est architecte-urbaniste et elle connaît beaucoup le monde de l'investissement et de la promotion. Vincent me dit souvent que nous disposons de tous les modèles. Ce qui change en ce moment, et ce que l'on voit au quotidien dans nos projets, c'est la rapidité avec laquelle on est capable d'aller assez loin dans la modélisation, là où ça aurait été beaucoup plus lent, beaucoup plus laborieux auparavant et c'est cette espèce d'interdisciplinarité qui se met réellement en œuvre. Donc lui qui est plutôt côté mathématiques, moi qui suis plutôt côté approche sociotechnique, on doit discuter beaucoup pour essayer de traduire certains éléments, etc. Mais en soi, ce n'est pas neuf. Quand on regarde les projets Datar des années 1970, c'étaient de grandes projections sur la France. Mais là c'est peut-être la modélisation et la traduction, la puissance de calcul qui est plus grande, qui permettent d'aller plus loin. Et la modélisation sur un territoire. Je vois un dernier exemple, c'est par exemple, au Laboratoire ville mobilité transport (LVMT - Ecole des Ponts, Université Gustave Eiffel) où des recherches importantes portent sur ce sujet, sur comment on peut générer des foules à très large échelle. Mais c'est dans des buts de modélisation, de comportement, etc. On le faisait déjà avant, sauf que maintenant on le fait de manière encore

plus précise et de manière encore plus massive. Donc on donne une plus grande précision au résultat que l'on opère.

Antoine Picon : Je voulais juste intervenir sur une chose qui m'a frappée dans ta question. Les capacités de simulation et d'exploration de scénarios différents sont démultipliées. Donc on le sait et c'est forcément utile. Mais il y avait une deuxième chose que tu disais, est-ce qu'on peut déduire des coûts, les coûts qu'on va économiser dans le futur. Ça, ce n'est pas l'IA, c'est de la politique, et de l'économie, à l'état chimiquement pur. Et là, on revient à des problèmes essentiellement humains. C'est-à-dire qu'il faudra, oui, la puissance de calcul. En fait, le problème n'est pas celui-ci mais un problème de volonté politique. Comment imputer au présent des coûts ou des économies au futur ? Depuis les premiers rapports sur le développement durable, c'est la grande question. Est-ce qu'on peut imputer au présent des coûts ou des économies au futur ? Et c'est la question politique sur laquelle tournent les débats environnementaux depuis des décennies et des décennies. Ce n'est pas l'IA. Tu auras beau avoir même les scénarios les plus réalistes, produire des vidéos en 4K où tu verras les territoires submergés, ça ne résoudra pas cette question, qui est politique. L'IA ne résout pas les problèmes politiques humains. C'est des questions de volonté commune. Voilà, donc retour à la case départ.

AM : le deuxième aménageur qui vous interpellera est Alexandre Maikovsky, directeur général adjoint de l'Etablissement public de Senart, territoire objet de prédition pour les data-centers. Cécile Diguet pourrait réagir à son propos, d'autant qu'ils ont déjà échangé sur le sujet.

### Alexandre Maikovsky

Mon propos sera moins prospectif, mais très ancré sur le présent. En effet je suis un aménageur « harcelé » par des projets de data centers et d'intelligence artificielle. Pour contextualiser la France est l'un des pays des plus attractifs aujourd'hui pour ce type de projet. C'est multifactoriel, mais n'en retenez que deux. La France se trouve au croisement des autoroutes de la fibre optique. Tout ce qui nous vient d'Amérique du Nord, d'Afrique, d'Europe du Nord et du Moyen-Orient converge en France. L'autre raison est que l'électricité en France est décarbonée.

Un certain nombre de territoires sont particulièrement attractifs. Ces projets posent une question de souveraineté nationale. La France y a répondu au travers du projet de loi de modernisation de l'économie qui a tranché sur le fait que c'est bien un enjeu de souveraineté nationale : celui de stocker nos données et en particulier nos données sensibles sur le territoire national. D'autres pays ont fait le choix de soumettre leurs opérateurs à des lois extraterritoriales, ce qui est le cas notamment de l'American Cloud Acta, qui dit que le gouvernement américain peut réquisitionner les données à tout moment, sous certaines conditions, j'imagine.

L'EPA Senart se trouve être un de ces territoires très attractifs pour des projets « hyperscales ». Nous avons des data centers, et parfois, on nous propose des « campus IA ». Alors, certains s'imaginent qu'on va leur installer le MIT sur leur territoire. Non, campus IA ne signifie pas « université du numérique », mais correspond à une succession de data centers qui sont encore plus énergivores et consommateurs d'énergie électrique car dotés de calculateurs qui traitent, analysent et distribue les données.

J'aimerais interroger sur la gouvernance. Les élus locaux sont confrontés à ces projets, et par effet domino, les aménageurs que nous sommes également, par des initiatives qui peuvent venir de différents canaux, mais qui sont traitées au cas par cas. Ces sujets sont complexes à porter politiquement à cause des problèmes posés : consommation d'énergie, rejet de chaleur fatale et donc d'îlot de chaleur urbain, associé à une faible génération d'emplois. Il est annoncé un emploi

au mégawatt, mais à l'épreuve des projets réalisés, c'est plutôt 0,5 emplois directs au mégawatt. Il y a un phénomène, en tout cas, d'accroissement de la taille et de l'ampleur de ces projets.

En France, la première tranche du Data Center de Lisses vient d'être livrée sur l'agglomération de Grand Paris Sud d'une puissance de 150 mégawatts/heure. Le projet dont a parlé Cécile Diguet prévoit un besoin de 1,4 GW/h. C'est-à-dire qu'entre les projets qui s'étudient aujourd'hui, et les projets qui sortent de terre, on a multiplié par 10 la puissance électrique nécessaire, soit l'équivalent des besoins d'une commune comme Rouen.

L'élu doit faire face à ces réalités : mais quelle nature de data center installer sur son territoire, et combien ? Aujourd'hui, ni les aménageurs ni les collectivités ne sont accompagnées à cet égard d'une aide à la décision. Il manque un schéma stratégique. Comme l'a indiqué Antoine Picon, il y a un enjeu de stratégie. Jusqu'où voulons-nous aller dans l'utilisation de l'IA ? Jusqu'où voulons-nous aller dans l'utilisation de ces objets urbains non identifiés ? Je les appelle comme ça parce que ce ne sont ni des usines ni des bureaux, ni des entrepôts. Du point de vue de la fiscalité, c'est une sous-rubrique des entrepôts, alors qu'en réalité, ce ne sont pas des entrepôts. Ce qui, par ailleurs, pose un sujet de partage de la valeur puisque les élus, sur notre territoire considèrent que la manne financière que représente ces projets n'est pas à la hauteur de la fiscalité générée.

Pour être plus positif, je ne sais pas si l'intelligence artificielle peut nous aider à concevoir la ville, mais la question qui doit se poser à nous est de savoir comment planter ces projets, comment contribuer à développer la filière et dans quelles limites ? on a un chemin à travers la question économique et financière. Dans un contexte de raréfaction des deniers publics, ce type de projet, il faut le savoir, génère une valorisation foncière bien au-delà des valeurs d'usage. Ces projets peuvent faire effet de levier pour des opérations qui n'ont pas pu se réaliser, notamment sur des friches très polluées. On peut intégrer cette composante-là dans l'économie des projets.

Et pour finir, il faut savoir que ces supercalculateurs sont des ordinateurs qui stockent la donnée. Tous les formats et toutes les échelles existent. On a eu récemment un projet de balnéothérapie qui s'est implanté sur le territoire. Ils ont à posteriori intégré quelques racks informatiques dans le bâtiment qui permet de réutiliser la chaleur fatale.

Le sujet de la chaleur fatale est absolument essentiel. Les opérateurs ne sont pas spécialistes de sa récupération. C'est un sujet éminemment compliqué. Donc sur le territoire de Grand Paris Sud, l'agglomération a pu le faire mais non sans difficulté, en se branchant sur un réseau de chaleur urbain. Mais il faut des densités suffisantes pour pouvoir chauffer les logements, ce qui n'est pas toujours le cas de la Grande Couronne, or c'est là qu'on vient installer les hyperscales, parce que c'est là qu'il y a de la place. C'est donc un sujet d'exploration majeur parce que parmi tous les inconvénients cités, cette question de la chaleur fatale et des îlots de chaleurs que ça génère est primordiale. Tout le monde n'a pas la possibilité de disposer d'une piscine olympique sur son territoire et de toute façon, la récupération reste dérisoire par rapport à la chaleur générée.

Mais surtout, concernant la gouvernance, ce sont des enjeux géopolitiques et géostratégiques qui devraient être guidés, pilotés, ou encadrés à l'échelle nationale, voire supranationale, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui. Les responsabilités sont diluées entre le maire qui délivre les permis de construire (ou l'État dans une opération d'intérêt national), la préfecture de région qui délivre les agréments. In fine, le juge de paix des calendriers de sortie opérationnelle, c'est l'autorisation et le branchement de la « prise électrique ». Parce que ces projets consomment tellement d'énergie que les opérateurs doivent faire appel à RTE avec des durées de procédure pour acheminer une telle puissance électrique qui sont de l'ordre de 6 à 8 ans. Et comme c'est un enjeu de souveraineté nationale, on a des procédures d'accélération qui permettent de le

faire en 4 à 6 ans. Donc les échelles de temps sont très importantes, dans un domaine dont les technologies évoluent extrêmement vite.

AM : Merci, Alexandre. Donc, si j'ai bien compris, les élus sont complètement perturbés par rapport à cette chose bizarre. Ils ne savent pas s'il faut décider au regard des bienfaits ou des dangers sur leur territoire. Il y a des illusions, puisque les data centers ne créent pas d'emplois, mais peut-être peuvent en générer en attirant des entreprises sur le territoire. Il n'y a aucune planification, si j'ai bien compris, au niveau national et au niveau local. Cécile Diguet avait bien alerté sur le sujet notamment à l'IAU, l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de l'Île-de-France. En tout cas, il ne semble pas y avoir de « vision » nationale et locale de ce qu'on fait avec ces data centers. Tu as dit aussi, contrairement à Cécile, que la question de l'eau était à peu près réglée. Cécile plaide pour la multiplication de petits data centers que les aménageurs ici présents pourraient intégrer dans leurs opérations, ce qui permettrait aussi de récupérer la chaleur fatale, mais on n'a pas l'air d'aller dans cette direction. Et sur la question de la qualité architecturale, tu disais que ce qu'on a produit sur ton territoire, c'était plutôt pas mal.

Alexandre Maikovsky :

Il n'y a qu'un projet sorti de terre, il y a plus d'une dizaine d'années, qualitatif sur le plan architectural. Les sollicitations, désormais, c'est une fois par mois ! On a échangé avec Cécile Diguet, puisque à l'époque, j'ai été confronté à cette question. Tout le monde s'interrogeait sur le positionnement de la Région et de l'État. Je me suis naturellement tourné vers Cécile. A l'EPA, nos travaux d'acculturation sur ce sujet des data ont commencé par une lecture très attentive de l'excellent rapport qu'elle a produit à l'Institut Paris Région. Nous avons poursuivi des études pour aller au bout de cette question et être capable de faire face aux opérateurs. Les investissements se comptent en milliards d'euros. Il faut donc être exigeant sur les aspects environnementaux, l'architecture, et l'insertion urbaine, c'est notre rôle d'aménageur, à travers l'écriture de cahiers des charges ambitieux.

## QUESTIONS DU PUBLIC

AM : Je lis quelques questions sur le chat. « Sur l'enjeu de la stratégie sur les data centers, il y a un débat national comment adapter notre réseau électrique aux défis énergétiques, climatiques et territoriaux ? » C'est le moment pour les acteurs publics et aménageurs de faire entendre leur voix. Une autre réaction : « gros intérêt des data centers et peut-être le seul, en temps de crise du tertiaire, les recettes dans un bilan d'une opération. »

Cécile Diguet : Sur les recettes : la question de la fiscalité pour une commune, la taxe foncière, cela peut être intéressant. Mais la fiscalité économique l'est beaucoup moins. Il n'y a pas de catégories spécifiques data center qui pourraient adapter la fiscalité à leur particularité, de même qu'il n'y a pas de catégorie dans le PLU, ni de codes NAF, ( nomenclature d'activité française) spécifiques, pour avoir des bases de données et une meilleure image de ces infrastructures. Globalement, il faudrait un travail de plaidoyer des collectivités locales, des métropoles, des aménageurs auprès de l'État pour adapter la réglementation.

Sur l'eau, aujourd'hui, les data centers en France utilisent peu de systèmes de refroidissement à l'eau, mais quand on regarde les 22 milliards d'euros à investir pour le programme Nouveau nucléaire en discussion actuellement, ça va probablement engendrer une hausse de l'électricité. Si ce programme est mis en œuvre. à partir du moment où ça devient cher, les data centers vont se dire, ok, est-ce qu'il vaut mieux utiliser l'eau pour refroidir si l'eau est moins chère. A mon sens, c'est un sujet d'anticipation. On peut imaginer que le bâtiment IA de Fouju, dans 10 ans change tous ces systèmes de refroidissement. C'est un sujet prospectif.

Sur le réseau électrique et le débat en cours, c'est un défi énorme pour RTE qui mène un très gros travail d'adaptation. C'est une façon de traiter plusieurs demandes de data center avec une stratégie commune, au lieu de les traiter un par un dans leur ordre d'arrivée, dans la file d'attente. Le sujet planification énergétique et urbaine est fondamental et à penser concomitamment. On sent une gêne très forte de la part des décideurs et des élus sur la régulation. Globalement, la crainte de leur part est que la France ne soit plus attractive si on régule, alors qu'en réalité, une partie du lobby data center veut beaucoup déréguler, et certains disent en même temps qu'on a besoin de planification pour se projeter, savoir où et comment investir.

Peut-être un dernier point, c'est la question des plus petits data centers. Je cite l'exemple d'une tout autre échelle, du data center d'Infomaniak - hébergeur suisse relativement écolo pour un data center- qui a développé un bâtiment en sous-sol d'une coopérative d'habitat à Genève avec 100% de la chaleur réutilisée, qui chauffe 6000 logements. Mais c'est un bâtiment de 1500 m<sup>2</sup> et 1,25 MW. C'est intéressant de se dire qu'il y a une impossibilité à intégrer des bâtiments de 100 000 m<sup>2</sup> d'une puissances de 1 GW. Dans ce cas il faut peut-être fragmenter les bâtiments. A mon sens, c'est un sujet de recherche, technique, architecturale et d'optimisation d'un bâtiment data center, sans oublier la dimension architecturale puisque les bâtiments sont énormes pour des raisons d'optimisation et d'économie de matériel. Donc il y a plein de sujets passionnants et en tous les cas, merci pour toutes ces présentations précédentes très intéressantes.

AM : j'évoque une question posée sur LinkedIn quand on a communiqué sur l'événement : « Est-ce que l'intelligence artificielle peut aider nos territoires oubliés ? » la campagne, le très grand périurbain, au-delà du périurbain. et les pays du Sud évoqués dans le chat. Sont-ils concernés ? Peuvent-ils ne pas être seulement des consommateurs ?

Etienne Riot : La Seine-et-Marne, qui relevait d'un territoire oublié devient un territoire d'importance stratégique continentale. Sur le grand périurbain, il y a des très grosses questions sur la captation du foncier. Sur le rural, je ne peux pas répondre, car je n'ai pas d'éléments aboutis sur la question, et je n'ai pas de données, mais on aurait des soucis parce qu'aux États-Unis sur les datacenters hyperscales, ce qu'on observe, c'est que 30 à 40 % sont situés dans des zones qui sont sujettes à des stress hydriques importants. Donc je rejoins ce que disait Cécile. Donc là on est sur un mur, enfin en termes de besoin, donc territoires oubliés, donc on s'en doutait des territoires face à des choix stratégiques majeurs.

Sur les pays du Sud, je vais répondre à l'inverse, parce que la *learning expedition* de la Fabrique de la cité à Oslo, en Norvège m'a beaucoup marqué. Oslo se positionnait en disant : venez réaliser vos data centers chez nous, c'est plus froid, et donc c'est 30 % d'économie d'énergie par rapport à l'implantation en Espagne. Pour autant, il faut regarder ce qui se passe en Arabie saoudite sur les ambitions démentielles, mais intéressantes, parce que très opportuniste, mais aussi fondé sur soit disant le recours à l'hydrogène, soit disant le recours au solaire, et qui poserait des questions.

AM : Avec Xavier Desjardins et Philippe Estèbe, on avait travaillé sur les territoires oubliés, (objet d'études du club ville aménagement qui a produit un livre co signé par Moi-même et Guillaume Hébert). Ils nous avaient déjà alertés sur le fait que ces territoires seront objets de prédateur, et c'est le cas. Il y a un centre qui se prépare dans les Alpes-Maritimes, qui est un cauchemar absolu, au niveau environnemental, et qui envahit des terres magnifiques qui ne sont pas urbanisées.

Sylvain Allemand, journaliste : Vous avez inauguré la réflexion par l'évocation de la Smart City. Je le dis sous le contrôle d'Antoine Picon, mais il me semble que c'est une notion forgée par l'industrie informatique, Cisco, IBM. Et si je rappelle cela c'est pour rappeler que quand on le veuille en nom, cette industrie avait peut-être non une théorie, mais une vision de la ville qu'on a pu discuter. Or, ce que je constate, et je le dis sous votre contrôle, c'est que lorsqu'on écoute

Mark Zuckerberg, Sam Altman, etc., ils n'ont pas de vision de la ville. Ils n'ont pas de théorie, encore moins de théorie de la ville. Alors, vous m'avez convaincu du fait que l'intelligence artificielle générative impacte la ville à travers les data centers, impacte vos métiers, mais ne devriez-vous pas, Messieurs, Mesdames, les aménageurs, urbanistes, architectes, aller dans les arènes de ces acteurs-là pour essayer de co-construire avec eux à minimum une vision de la ville. Moi, j'inverserais. Je trouve que c'est une chance que Sam Altman n'a pas une théorie de la ville. Ça nous repose.

Antoine Picon : Honnêtement, s'il y a une théorie de la ville à avoir, c'est nous qui devons essayer de l'avoir. Ce qui a été frappant sur les Smart Cities, c'est que IBM, et d'autres se sont tous retirés parce qu'ils se sont rendus compte qu'en fait, cela a été trop compliqué pour eux. Et ce sont les acteurs traditionnels de la ville qui ont repris même le mouvement Smart. L'IA interroge ce qu'on lui donne à mouliner, Et là, oui, il y a quelque chose à faire pour éviter notamment les biais, etc. Mais Zuckerberg n'a pas une théorie de la ville. Je trouve plutôt que c'est une bonne chose. Parce que quand ces derniers temps ils se mettent à avoir des théories, et c'est inquiétant.

Sabine Chardonnet, architecte et chercheuse : Je voulais attirer l'attention sur deux points. 'on est dans une situation environnementale et climatique telle qu'elle nécessite de nouvelles alliances entre différents territoires, différents milieux qui sont en conflit. Je prends l'exemple des littoraux et de la relation terre-mer. On a besoin de nouvelles alliances, de repenser ces limites qu'on a vécues et fabriquées en mettant des infrastructures partout, en durcissant les bords et les limites. Et on se rend compte qu'il y a de nouvelles façons de penser les choses. Est-ce que l'IA pourra résoudre ces problèmes d'alliance ? Ça m'interroge. Je pense qu'on revient à la question des stratégies de projet qu'il faut anticiper bien en amont. La deuxième chose que je voulais soulever, c'est quelle nouvelle vulnérabilité sommes-nous en train de créer avec ces énormes data centers ? Il n'échappe à personne qu'en ce moment, on est dans une période de guerillas, d'un peu compliquée, et quelques drones lancés habilement sur certains lieux peuvent mettre une pagaille catastrophique. Quelle est la capacité de résistance aux vulnérabilités ou de résilience de ces data centers ? Et plus ils sont gros, plus c'est compliqué. C'est un peu comme les centrales nucléaires.

Antoine Picon : Sur la première question, j'ai travaillé ces dernières années sur le numérique et sur ville et nature. Et je crois profondément qu'il va falloir faire converger les questions environnementales et les questions numériques. Pour l'instant, on s'est contentés simplement de postuler que si on était suffisamment bon dans le numérique, ça allait être environnemental. Et du côté environnemental, on a simplement diabolisé le numérique, la plupart du temps. Le numérique est là et pour longtemps avec nous. Et la question environnementale, le moins qu'on puisse dire, devient massive. Il va falloir faire fonctionner cela ensemble. Par exemple, il faut être clair sur les data centers.

Je doute qu'il y ait des solutions architecturales miracle. Mais il y a par exemple des solutions paysagères. Il y a des questions urbanistiques qu'a posées Cécile, etc. Donc il faut arriver à enfin créer les vraies conditions d'un dialogue entre ces deux pans, des problèmes urbanistiques et territoriaux contemporains.

Cécile Diguet : Ce que j'envisageais sur la question architecturale, c'était aussi la question de la mixité du sol. Il y a déjà des pays, même en Chine, où on a des socles data center et des bureaux au-dessus. Il y a beaucoup de choses à imaginer, qui aujourd'hui semblent très lointaines, car ce sont toujours les mêmes solutions qui sont imposées. Des « bâtiments bas » parce qu'ils sont très longs, donnent l'impression qu'ils sont bas. Ils font 40 mètres de haut. Il y a des modèles à questionner. Je voudrais remettre en avant le sujet de la souveraineté. Quand on parle de souveraineté numérique, que ce soit à l'échelle française ou européenne, qui sont les acteurs derrière, qui sont capables d'investir et de gérer des data centers ? Quand on a Fouju et

qu'on a un investisseur émirati, ça questionne. Pour moi, il faut que la Caisse des Dépôts et ses opérateurs, par exemple, prenne plus de place dans ces investissements. Il faut qu'on ait une expertise à minima européenne.

L'intérêt stratégique d'installer un data center ? Souvent les acteurs vont se couvrir derrière le thème de souveraineté. Mais en réalité, il n'y a rien derrière ce terme. Sinon, si ce n'est pas souverain, c'est juste du business, en fait. La question de l'engagement de l'écologie, il y a une étude de l'ADEME sortie tout récemment qui, notamment menée par Hubblo, agence de consultants et d'ingénierie, avec qui je travaille par ailleurs sur une prospective numérique.

Ils ont pris cinq cas d'usage, notamment le télétravail, mais aussi l'optimisation des intrants agricoles et autres. L'impact positif du numérique sur l'écologie était hyper minime. C'est beaucoup de travail et de consommation de ressources pour un gain très modeste. Et sur la question de la résilience, alors effectivement, quand on fait des cartes de localisation de data centers, de temps en temps, on a des coups de fil, notamment une fois à Berne par l'IB qui nous dit non mais en fait, enlever ce data center de votre site, pourtant on a trouvé l'information. Donc il y a un sujet sécurité. Alors il y a aussi beaucoup de data centers dont on ne connaît pas la localisation, évidemment notamment ceux de l'État et de l'armée.

Mais c'est un sujet, sauf que la plupart des opérateurs ont de multiples backups. C'est-à-dire que les données sont copiées deux fois, trois fois, quatre fois sur des parfois des continents différents, ou dans ce qu'ils appellent *availability zone*. Et du coup il y a la question de la perte de données qui est de moins en moins en quelque sorte possible, sauf qu'à OVH à Strasbourg où il y a eu un incendie, où ce sont les propres opérateurs eux-mêmes qui n'avaient pas copié leurs données, c'est-à-dire les entreprises. Mais il y a la résilience aux événements climatiques, qui est un vrai sujet.

Il y a eu des études par exemple sur la côte états-unienne, côte est par rapport à la montée du niveau de la mer, et un certain nombre d'installations numériques et notamment de câbles, mais aussi potentiellement de data centers évidemment en partie qu'il y a New York, qui prenaient l'eau, en gros, et ce qui s'est passé d'ailleurs après la tempête 110 en 2012, c'est que tous les data centers, presque sont partis à l'exception de quelques-uns, mais sont partis dans New Jersey beaucoup plus dans l'arrière, et sont partis de Manhattan. Donc il y a aussi des géographies qui changent par rapport aux risques climatiques.

Vérifier qui parle

AM : Sur les territoires oubliés, pour revenir au sujet, on a observé avec G Hébert, énormément de bricolages, et les acteurs inventent des choses incroyables sur le terrain, sur les services urbains, sur le partage de l'école, sur la santé, sur les soins. Et c'est essentiel, c'est-à-dire que si ces territoires oubliés qui votent à l'extrême droite, pas par conviction, mais parce qu'ils se sentent oubliés, s'ils étaient dotés de services, peut-être que ça changerait la donne. On a observé aussi que dans le monde africain, de nombreuses inventions, des bricolages. Ils arrivent à produire de l'électricité à leur manière, et à inventer des usages. Donc c'est peut-être aussi un territoire insuffisamment exploré.

ER : Ces territoires moins dotés, qui ne sont pas les métropoles, mais qui ont grandement besoin d'une technologie avancée pour pouvoir survivre et vivre bien, de. Je vais être un peu dur dans ma réponse, je pense qu'il faut sortir de l'exotisme. Vraiment.

Je vais expliquer pourquoi, dans nos recherches, on a infiltré une ferme algorithme pour observer comment ça se passe. Ouvrir les yeux sur la situation actuelle permet de voir que les systèmes d'IA sont une industrie mondiale, complètement dématérialisée. Donc pour accéder au système

d'IA, il y a des connectivités déjà bonnes dans bien des pays. Les pays d'Afrique subsaharienne, quant à eux, ont fait le saut infrastructurel, c'est-à-dire qu'il y a des téléphones, il y a un accès internet rapide, etc. Ça s'est traduit dans les recherches urbaines avec la bancarisation accomplie beaucoup plus rapidement que ce qu'on pensait.

Quand j'appelle à sortir de l'exotisme, c'est regarder la situation en face. Ces fermes algorithmes fonctionnent comment ? Des plateformes qui dressent comme des petits moutons des algorithmes pour essayer de faire en sorte qu'ils soient plus performants. Initialement, c'est ce qu'on appelait le *labelling* de données. Ça veut dire qu'on caractérise une donnée, une expertise, pour dessiner un chemin de décision, je vous passe les détails, c'est horriblement ennuyeux.

Ce qu'on a voulu observer, c'est qui était là. Parce que l'un des problèmes pour traduire l'expertise, notamment en urbanisme dans les questions d'IA, c'est de se heurter à la créativité de notre langue, à nos PLU, au fait qu'on est hyper réglementés. Qui était autour de la table ? Tout se fait en visio, tout est automatisé, nos entretiens d'embauche ont été faits par une fausse IA en vidéo qui nous dit : vous êtes super. Et ensuite on a infiltré la ferme. Je dis la ferme pour lui conférer quelque chose de sympathique. Mais c'est horrible, c'est des Google Doc, des plateformes, et puis on affine l'algorithme. Je voulais regarder qui était autour de la table. Parce qu'il y avait des visios humaines avec des vrais gens, qui, partout dans le monde, des êtres de langue française, étaient en train de travailler. Oui, il y avait des Africains subsahariens, des Roumains, ... Initialement, cette entreprise était spécialisée dans le recrutement d'Indiens pour coder, parce que c'est moins cher, et je sais que chez les maîtres d'œuvre en architecture, certains sous-traitent en Asie du Sud-Est.

Et donc, c'est un déplacement qui s'est opéré, car ces entreprises spécialisées dans le recrutement de ces Indiens très formés se déplacent désormais dans les mondes linguistiques. Donc, par exemple, dans le monde francophone, on était quelques Français, mais beaucoup de francophones. Ce qui m'a fait dire notre force en France, c'est qu'on est dans un pays de la francophonie. Donc, sur le fait de coder, labéliser les IA, faire en sorte de les faire avancer, c'est aussi par-là que ça se passe. Voilà pourquoi il faut sortir de l'exotisme, c'est que ni la frugalité ni le bricolage ne sont le sort réservé au pays subsaharien. C'est des choses qui existent aussi en France. Nous en France, bricolons aussi les IA, etc.

AM : Il faudrait rétablir les bienfaits du bricolage dont François Ascher disait qu'il était la clé de l'avancée dans tous les domaines.

Etienne Riot : Je suis d'accord avec toi, sans le situer sur des aires géographiques. À l'inverse, ce à quoi on se constate, c'est que démographiquement, une classe moyennisation est en cours dans certains pays d'Afrique subsaharienne, avec des niveaux d'enseignement supérieur en train de beaucoup se développer et c'est très intéressant d'observer que cela produit des ingénieurs, des femmes, des hommes qui vont aussi être sur les systèmes d'IA.

Antoine Picon : La question que tu poses, c'est surtout celle de l'inégalité. Et l'IA ne résout pas l'inégalité pour l'instant. Elle se calque plutôt sur des sociétés globalement de plus en plus inégalitaires. Et je veux dire effectivement avec une infrastructure mondialisée, il y a l'infrastructure de l'IA, les gens qui participent. Et puis l'autre question, c'est quid des territoires, quid des sociétés ? Ce sont des problèmes et des mondes qui ne se rencontrent pas. Ils le devraient pourtant Pour revenir à Sam Altman, ce n'est vraiment pas son objectif. Il faut être clair. On est face à un néo-capitalisme américain d'une brutalité encore plus grande que celui qu'on connaît auparavant. C'est cela la vérité. L'IA, elle est directement produite par ces gens-là et reste sous leur égide.

Etienne Riot : Pour revenir au rural, j'ai grandi à la campagne et je suis d'une famille de paysans depuis des siècles. Pour la ferme de mon cousin qui est à la retraite, on est allé échanger avec le repreneur.

Le constat : Aujourd'hui, les vaches sont traitées automatiquement par des robots, à un niveau jamais vu. Elles ont des matelas pour mieux se reposer. Elles ne voient pas la nature. La traite est donc différente. Tout est parti d'une analyse sociotechnique d'un discours de ma mère qui disait que le lait était moins bon, avait moins de crème. Le repreneur pouvait y aller qu'une fois par semaine. Alors qu'avant, les fermiers y allaient tous les jours. Tout est extrêmement informatisé et surveillé. Je ne serais pas étonné qu'il y ait un peu d'IA dans les systèmes pour télédétecter. C'est pour ça que je dis sortir de l'exotisme. Le monde de paysans aujourd'hui est en hyper-robotisation. C'est la classe sociale qui a le patrimoine le plus important. Là aussi, ils sortent de l'exotisme. Le plus important, c'est le psychisme. Les paysans, ce ne sont pas les pauvres en France en général.

#### Pierre Bousquet, urbaniste

La ferme était en Hollande peut-être.

Je ne m'intéresse pas la IA générative qui est une affaire qui concerne aussi bien nos modes de vie en général, à l'échelle mondiale, que nos pratiques professionnelles. S'agissant ici des aménageurs, je m'intéresse plutôt au sujet des data centers qui m'a rappelé par certains côtés celui qu'on a eu sur la logistique où, de la même manière des bâtiments absolument colossaux viennent s'installer par parachutage, sans aucune concertation ni planification et face auxquels on ne peut réagir que par le réglementaire. Les illusions sur la possibilité de faire la qualité architecturale et urbaine avec cela sont illusoires parce qu'on a affaire à un business qui n'a aucune préoccupation en la matière. Est-ce heureux ou malheureux que Sam Altman ne se préoccupe pas d'urbanisme, je n'en sais rien mais en tout cas, même s'il s'en préoccupait il est certain que nous n'aurions aucun poids face à lui. Donc la seule façon de réagir par rapport à ça, C'est la planification parce que derrière planification il y a organisation.

Antoine Picon : C'est un des enjeux et Pierre Veltz s'interrogeait sur la manière de réinventer la planification sous d'autres formes et dans un autre contexte. J'ai tendance à penser, faisant partie des optimistes, que c'est une chance de la France d'avoir encore su préserver un minimum de cadre légaux et qu'il faut essayer de les préserver. Oui il y a besoin de replanifier, même si ça nous rendra pas toujours populaires, ni plus sexy par rapport au capitalisme mondial. Ca fait partie de notre patrimoine et il faut le réactualiser aujourd'hui. Cécile le dit. Mais je suis moins au clair sur les formes architecturales des data centers parce que c'est vrai que par exemple tu veux récupérer de la chaleur fatale mais faut- en arriver au podium type l'urbanisme de Hong Kong avec des forêts de tours ? Difficile de réfléchir aux formes urbaines qui pourraient permettre de civiliser les data centers.

Cécile Diguet : Effectivement, je suis d'accord avec Antoine et je pense qu'il faut continuer à rêver parce qu'en réalité le temps est long en ce moment on est dans une phase de dérégulation. Qui dit que dans 10 ans ce ne sera pas totalement inverse. Si on ne rêve pas on ne peut pas se projeter vers quelque chose désirable qui nous motive. Pour parler du rural, j'ai observé dans l'Oregon aux États-Unis, dans des territoires ruraux mais aussi en France et notamment Seine-et-Marne, un déséquilibre très fort entre des acteurs technologiques très puissants, très capés qui vont avoir un discours un peu écrasant et un peu fataliste et les petits maires qui ne connaissent pas du tout la question de data center et n'auront pas les outils pour établir un dialogue équilibré. A mon sens, il y a cette question de la culture et mais aussi de l'accompagnement par des acteurs publics sur ces sujets-là. Pour être optimiste, on observe de grandes métropoles françaises qui prennent leur destin en main et on le verra bientôt sur un projet que je ne peux pas vous parler. Ces grandes métropoles sont beaucoup plus capées et volontaires pour commencer à mener

des dialogues beaucoup plus équilibrés et plus exigeants avec des opérateurs. On verra ce que cela donne en termes d'insertion paysagère urbaine et architecturale mais je pense qu'on aura des bonnes surprises dans les années qui viennent

AM : Merci Cécile avant de demander à nos deux intervenants de proposer une mini conclusion, mais il est souhaitable que Florent Sainte Fare Garnot, président du Club VA et directeur général de Lyon Part-Dieu, s'exprime sur le rôle des aménageurs sur le sujet.

Ce serait bien qu'ensuite, Antoine Picon partage des réflexions qu'il a menées sur le fait que l'IA peut aider à mieux comprendre la façon dont les gens perçoivent l'espace donc être capable d'intervenir sur un espace tel qu'il est perçu. Mais aussi que l'IA peut aider à la prise de décisions en confrontant les points de vue mais peut-être parfois à créer une cacophonie

#### **Florent Sainte-Fare Garnot, président du Club VA**

C'est sincère, j'aimerais vous remercier pour la soirée que nous passons ensemble parce que c'est passionnant pour moi, qui ne suis en rien spécialiste de cette question, de bénéficier de tous ces stimulants. C'est vif il y a du désaccord mais c'est très bien je pense que c'est une séance très réussie.

Je n'ai strictement aucun doute sur le fait que ce soit une question pour le club et que nous allons nous en saisir il se trouve que dans l'après-midi même nous étions en train de débattre de l'architecture de nos travaux pour les deux ans

AM : Peut-être pourrait-on collaborer avec Léonard puisque on a tissé des liens avec celui-ci et avec la Fabrique de la Cité et ce serait intéressant

FSFG : Oui absolument. En vous écoutant ce qui apparaît très clair c'est que l'IA c'est un objet physique avant que d'être de l'intelligence et des signes et que tous les objets physiques se territorialisent et que donc c'est d'abord un objet à intégrer dans le territoire et la ville. Ces objets sont extraordinairement gourmands et inquiétants dans leur impact environnemental. J'aurai une question mais peut-être pour l'avenir : est-ce que les transformations physiques des puissances de calcul peuvent espérer baisser l'empreinte environnementale donc question sur l'ordinateur quantique ? En tant que praticien il me paraît très intéressant que nous puissions développer une pratique de l'IA en aménagement en s'appuyant sur ce que vous avez très bien dit tous les trois ce soir ; continuez à être des humains qui pensent. Utilisons ce nouvel outil en évoquant pour mémoire Socrate qui se plaignait de l'apparition du livre parce qu'il allait nous faire quitter l'exercice de mémorisation. C'est donc une question éternelle entre la technique et la pensée. Sans doute est-elle plus puissamment posée aujourd'hui mais servons-nous humainement de l'outil. En vous écoutant je me disais que d'avoir fait grandir nos petits IA amoureux de la ville ça pourrait nous servir à mener un travail morphologique sur des pans de ville que nous avons à construire croisé avec la question du bilan économique

selon des hypothèses programmatiques et morphologiques à faire varier, le tout croisé avec des enjeux d'empreinte de carbone et matière, peut-être même avec des enjeux de pollution et biodiversité ; toutes choses qu'on sait « intuiter » humainement mais qu'aujourd'hui on a beaucoup de mal à rassembler dans une copie agrégée, pour ne rien dire de ce que ça signifie en temps de contrat pour rassembler tout le monde qu'il faudrait théoriquement avoir contractualisé c'est-à-dire c'est 5 ou 6 maîtrises d'œuvre et ce que ça coûte à la fin et ça l'utiliser humainement pourrait être un exercice humain mais nous faisons gagner de l'intelligence sur la ville.

AM : Merci. Avant de conclure j'aimerais rappeler que l'on met les séances en ligne, un compte rendu intégral, un article, et les interviews courtes des intervenants. C'est à la fois de la communication et de la connaissance qui peut servir ceux qui s'intéressent au sujet. A titre

d'exemple, je cite le magnifique 5 à 7 qu'on avait réalisé autour de la grande arche, à la sortie du livre de Laurence Cossé avec notamment l'interview de Yves Dauge et de Jean-Louis Subileau. CE qui rectifie beaucoup les choses sur le rôle de la maîtrise d'ouvrage, par rapport au film récent sur le sujet

## EN CONCLUSION

**Antoine Picon** : Pour reprendre ce qu'avait dit Étienne au tout début, il y a des aspects matériels dont les serveurs, les câbles, mais il y a aussi une révolution dans l'intelligence au double sens intelligence artificielle et compréhension de la façon dont fonctionne l'esprit humain. C'est le croisement qui commence à se profiler entre les neurosciences et l'IA et ça risque de transformer assez profondément la conception architecturale et urbaine. Les neurosciences sont en pleine explosion et on commence à voir les premières thèses sérieuses - pas les trucs un peu abracadabras- sur neurosciences, architecture, urban design et cela commence à donner des trucs intéressants. La compréhension de ce qu'est que l'intelligence humaine est en train de progresser à grande vitesse et transformera l'exercice de l'intelligence humaine donc il faut en être conscient. Comme toutes les transformations elle comporte de gros risques : physiques mais aussi des risques d'aliénation. Notre compréhension de ce qu'est l'intelligence est en train d'évoluer à très grande vitesse pas seulement l'IA. On connaît mieux notre environnement bactérien et la manière dont fonctionnent les réseaux neuronaux. C'est cette espèce de continuum qui est en révolutionnaire aujourd'hui !

**Etienne Riot** : Merci beaucoup Ariella ! C'était un grand plaisir de travailler avec toi sur la préparation de ce 5 à 7 et de pouvoir échanger avec Antoine et Cécile.

Simplement je pense qu'il y a des changements en cours d'une ampleur très importante. Nous avons vécu à d'autres moments des changements importants dans notre société comme je l'ai évoqué pour le monde agricole passé de 45% d'agriculteurs au sortir de la seconde guerre mondiale à moins d'1% aujourd'hui. Michel Serres parlait de changements anthropologiques donc peut-être qu'un autre changement est en cours : on a une dualité entre la peur et l'espérance qui traverse nos débats publics et le débat politique en France, et il ne faut pas esquiver ces dimensions matérielles et immatérielles, les changements cognitifs qui peuvent s'opérer, les conséquences sur le corps social et sur notre cohésion et en tant qu'urbaniste et par rapport aux aménageurs, de pouvoir faire face et de prendre le taureau par les cornes parce que nous sommes en Union européenne et en France dans des systèmes politiques qui nous permettent d'être inventifs, créatifs et de faire valoir nos choix civiques !

**AM** Merci pour vos deux conclusions optimistes et aussi l'engagement de Florian pour le Club. Merci Cécile d'avoir participé à ce 5 à 7 avec nous à partir de l'Argentine de Buenos Aires, et bravo pour développer cette compétence dans un domaine où les femmes sont peu présentes. Avec Fanny Lopez, vous êtes deux femmes très dynamiques sur le sujet et tout le monde peut faire appel à vos services, et merci au public présent mais aussi en visio d'être avec nous. C'est très précieux que vous soyez avec nous pour échanger et s'interroger sur ce sujet d'exploration qui est un work in progress.

Le prochain rendez-vous aura lieu sans doute le 3 juin et je ne vous indique ni le sujet ni les intervenants parce que je vise un intervenant très remarquable qui m'a dit oui mais c'est pas sûr et je voudrais avoir en même temps une élue donc je suis sûre qu'elle sera réélue mais je ne peux pas l'annoncer, donc cela reste un peu ouvert on aimerait bien sur des questions de société Merci beaucoup à bientôt.

## A. Masboungi