



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l'Innovation, de l'Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

AUDITIONS D'ACTEURS DU SECTEUR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA)

AUDITION #13
L'IA au service des transports urbains
28 mai 2024

Intervenants :

- Frédéric TRAN KIEM, Directeur en charge du Digital, des Systèmes d'Information et de l'Innovation de la RATP
- Audrey MALET, Responsable Développement Transport et Nouvelles Mobilités Agence
- Marie-Françoise GUYONNAUD, Présidente de Smartuse

Groupes politiques :

- Vladimir MELINE, Collaborateur du Groupe Indépendants et Progressistes
- Cyprien RAHEC, Collaborateur du Groupe Changer Paris
- Émile MEUNIER, Conseiller de Paris, Groupe Ecologistes
- Inès SLAMA, Collaboratrice du Groupe Communiste et Citoyen
- Emmanuel COBLENCE, Conseiller de Paris, Groupe Paris en Commun
- Jean Noël AQUA, Conseiller de Paris, Groupe Communiste et Citoyen

Adjoints ou leurs cabinets :

- Pénélope KOMITES, Adjointe à la maire de Paris chargée de l'innovation, de l'attractivité, de la prospective Paris 2030 et de la résilience
- Kevin REVILLON, Directeur de cabinet de Pénélope KOMITES
- Alexandra MEDER, Collaboratrice de Pénélope KOMITES
- Camille BAUGAS-VILLERS, Collaboratrice au cabinet d'Emmanuel GREGOIRE
- Johanne KOUASSI, Conseillère de Paris déléguée auprès du premier adjoint, en charge des relations avec les arrondissements et les services publics de proximité.

Administration :

- Ottavia DANINO, Cheffe de projet bureau de l'innovation DAE
- Didier BAILLY, Inspection générale
- Nadhera BELETRECHE, Chargée de mission à la Direction de la Voirie et des Déplacements



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l'Innovation, de l'Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

Intervention de Frédéric TRAN KIEM¹

Je suis Frédéric TRAN KIEM et, au sein du comité exécutif de la RATP, j'ai la charge du périmètre digital et de l'innovation. Vous connaissez probablement un bon morceau des activités de la RATP, mais peut-être pas tout, puis je ferai un zoom sur des cas d'usage avec l'IA et la façon dont cela nourrit notre activité. Et ensuite les questions qui sont les nôtres, sur ce sujet encore naissant. Ce que vous connaissez tous, c'est : 12 millions de voyageurs par jour en Île-de-France, 45 000 agents, 14 lignes de métro et de plus en plus avec le Grand Paris. Mais d'autres choses que peut-être vous ne connaissez pas : nous sommes le troisième opérateur mondial de transports et nous en sommes fiers. Nous sommes présents dans 15 pays, avec plus de 75 000 collaborateurs dans l'ensemble du monde.

En termes d'activité, nous voyons toute la partie transport. Mais ce dont nous sommes moins conscients est l'information voyageurs, un sujet complexe puisque nous avons beaucoup de situations perturbées. L'exploitation, la maintenance... Je voudrais vous partager que je suis RATP depuis trois ans. Quand je suis arrivé, quelque chose que je ne soupçonnais pas est que la RATP est un très grand mainteneur, en particulier ferroviaire. C'est-à-dire qu'en extrémité de lignes, métro, RER ou bus, nous avons d'énormes ateliers de maintenance, grands comme des terrains de foot. C'est une activité essentielle pour nous : si les rames ne sont pas maintenues, nous n'avons pas de transports le matin.

Mais cela se passe beaucoup dans l'arrière-boutique. Autre élément d'activité qui caractérise la RATP, est tout ce qu'elle mène sur les grands projets : la modernisation des rames de métro et les nouvelles lignes ou les prolongements de lignes en cours. Nous sommes très engagés sur le sujet de la qualité de vie au travail de nos collaborateurs et nos réflexions sur l'IA nourrissent cela. Et la qualité de ville pour les usagers. Nous sommes très engagés sur ces sujets-là, en proposant un mode de transport qui offre une mobilité décarbonnée. Mais aussi en le faisant mieux : la modernisation des matériels que nous menons à marche forcée ces temps-ci ou les travaux que nous faisons pour optimiser notre consommation énergétique sur les matériels existants contribuent à cela. Cela, c'était la page de pub !

Je vais illustrer maintenant avec des cas d'usages d'IA classique, par opposition à l'IA générative. L'IA générative, tout le monde en entend parler ces temps-ci : Chat GPT, etc. En termes d'usages, c'est tout à fait bluffant lorsqu'il s'agit de manipuler du texte. Mais l'IA existe depuis longtemps sous d'autres formes, ce que j'appelle « IA Classique ». Le premier cas d'usage concerne l'interaction entre nos agents et les voyageurs. Nous accueillons à Paris beaucoup de touristes, nous allons en accueillir encore plus cet été. Un quart des visiteurs des JO viennent de l'étranger. Et la question qui se pose pour nous est celle de se comprendre : vous voulez acheter un billet pour le château de Versailles, vous ne parlez pas français, l'agent des gares et stations ne parle pas votre langue... Comment se comprendre ?

Notre outil Tradivia est un traducteur simultané que nous avons mis en place, à base d'intelligence artificielle. Les agents des gares et stations chez nous ont une tablette et vont interagir avec le voyageur. Le voyageur va s'exprimer dans sa langue, l'agent aussi et la traduction va se faire. Cela existe déjà et fonctionne. Nous sommes en train de l'enrichir progressivement. C'est quelque chose que nous avions montré à Vivatech deux ans auparavant. Là, nous continuons à l'enrichir en mettant la priorité sur les langues olympiques, pour être prêts pour les JO.

¹ Présentation d'un document PowerPoint en appui de cette présentation.



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l'Innovation, de l'Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

Un deuxième cas d'usage, de nature différente : c'est l'opportunité pour nous que représente le véhicule autonome. Pour nous, c'est plutôt la navette ou le bus de 12 mètres. Mais le problème pour la RATP, c'est qu'il s'agit d'un ensemble de véhicules : nous gérons une flotte, comme pour les métros. C'est la vision système. Un véhicule autonome, c'est de l'IA embarquée, de l'IA classique, cela existe déjà et murit progressivement. Pour nous, c'est un vrai sujet. Pour Paris, cela nous connecte sur les trois gares : Bercy, Lyon et Austerlitz. Nous en faisons à l'Est de Paris sur le 393. C'est ce que nous appelons un site propre : de chaque côté du bus, nous avons un trottoir, donc pas de voitures. Nous avons encore des ronds-points un peu compliqués et pour cela, c'est intéressant d'avoir des infrastructures nous communiquant des informations complémentaires. Ce qui fait que les véhicules sont autonomes, c'est l'IA. Cela va progresser petit à petit. Ce que nous imaginons en termes de services est de pouvoir en faire un service commercial d'ici 2030. Nous sommes en train d'écrire notre plan d'entreprise sous le haut patronage de Jean CASTEX.

Nous bénéficions de la maturité de l'IA et de la maturité de la capacité à opérer un service d'ensemble, du système. Ce serait plutôt en sites propres comme celui du 393 parce que nous n'allons pas traverser la place de la Concorde, ce ne serait pas raisonnable. Le centre de Paris ne sera pas la première géographie concernée vu la complexité de circulation et le comportement des automobilistes. Mais en grande couronne, les gens font peut-être le premier kilomètre en voiture avant de prendre le métro ou le RER. Des services de véhicules autonomes pourraient permettre de compléter cette géographie-là. Pour nous c'est important, il s'agit du dernier kilomètre. Si je devais le faire dans Paris, je le ferais sur des voies dédiées comme le 393. Notre ambition est d'avoir de premiers services commerciaux avant 2030.

Autre cas d'usage : comme je vous le disais, un périmètre de services que nous ne voyons pas de la RATP, c'est tout ce volet maintenance. Pour que des rames puissent vous transporter, il faut que des mainteneurs aient pu effectuer des travaux dans la nuit ou les journées qui ont précédé. Le Graal est de faire de la maintenance prédictive : avec de la maintenance prédictive de qualité, nous n'avons jamais de problème sur les rames et jamais au milieu de la journée nous ne recevons de message disant « Cette porte ne ferme plus, nous renvoyons la rame au dépôt ou à l'atelier de maintenance », ce qui nous interdit de rendre l'ensemble du service attendu.

Donc la maintenance prédictive est essentielle pour nous. Depuis 2018 sur le RER A, nous avons mis en place ce service de maintenance prédictive, SERVAL, dont nous étendons le périmètre petit à petit. Nous avons commencé par les portes palières, les freins et les clim. Depuis 2018, nous faisons cela sur le RER A et nous avons diminué les problèmes de 30 % sur ces sujets-là. Et nous étendons progressivement aux lignes 1 et 14, les lignes automatiques. C'est de l'IA classique. Nous observons le comportement des portes palières, le temps qu'elles mettent pour se fermer. Si le temps a une durée inhabituelle pour se fermer, après elle va tomber en panne. L'IA nous permet donc de capter la donnée et de faire de la maintenance prédictive.

Pour de grands acteurs industriels comme nous, c'est une source d'amélioration de services très importante et une source d'amélioration de qualité de vie au travail pour les mainteneurs que d'avoir un plan de charge plus fluide et moins dans l'urgence, avec une maintenance prédictive plutôt que curative.



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l'Innovation, de l'Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

Autre sujet sur lequel nous faisons de l'intelligence artificielle, c'est la détection de personnes. Le grand classique chez nous, c'est que la rame a fait tout son parcours sur la ligne. Et au moment où elle arrive au terminus, le conducteur a environ 20 secondes pour vérifier qu'il n'y a plus personne dans la rame. Cela pose un vrai problème parce que si nous apercevons sur les voies de garage un voyageur endormi, il faut aller le chercher, couper le courant à cet endroit-là et cela a un vrai impact sur le service et un impact d'autant plus important sur les lignes à fort débit, en heures pleines. Donc nous cherchons à faire une détection de personnes endormies. Cela fonctionne là où nous avons des caméras, sur les lignes où les rames sont récentes. L'objectif est de fluidifier. L'autre cas un peu de même nature, ce sont les bagages oubliés. Nous en avons sur les quais, mais aussi dans les rames. Cela représente plus de 20 % de nos impacts transports.

Le point de vigilance pour nous est de faire cela dans le respect du cadre RGPD ou IA Act au niveau européen. Donc nous regardons des approches un peu différentes, par exemple prendre des images ne permettant pas d'identifier les gens. Et pour les bagages oubliés, nous avons des caméras à l'intérieur et une image de la rame vide. Donc l'IA va comparer avec l'image qu'elle voit et a appris à reconnaître un écart en cas de bagage oublié. Si c'est le cas, nous appelons les chiens. Nous avons fait doubler les effectifs de chiens pour les JO, nous avons une quarantaine de brigades sinophiles. Si possible nous envoyons les brigades sinophiles et elles traitent le problème en moins d'une demi-heure. Et sinon, nous appelons le déminage et c'est plutôt une heure.

Pénélope KOMITES, Adjointe à la Maire de Paris

L'intérêt de l'IA pour scanner l'intérieur ?

Frédéric TRAN KIEM, Directeur en charge du Digital, des Systèmes d'Information et de l'Innovation de la RATP

Non, notre sujet serait plus la question du scan, or, ce dont nous avons besoin est un détecteur chimique. Donc le déminage vient avec son détecteur chimique, le chien avec son nez... Mais c'est plus une détection de produits chimiques. Nous le faisons pour les bagages oubliés, pour les personnes qui s'endorment au terminus... Un des sujets sur lesquels cela nous intéresse est la question de l'affluence. J'aime bien, quand je monte dans le métro, savoir que je peux monter dans la seconde rame avec moins de voyageurs. Ou bien nous pouvons imaginer d'avoir des voyageurs qui sont prêts à faire un trajet trois minutes plus long, avec moins de monde. Pour cela, il faut voir l'affluence, avec des caméras. Et nous nous retrouvons à nouveau confrontés à la problématique RGPD : comment savoir que j'ai deux personnes sur le quai sans pouvoir les identifier ? À ce stade, nous avons deux approches : les caméras zénithales, qui comptent les crânes. Et l'autre approche, ce sont les caméras qui détectent les personnes, même les silhouettes avec une image très dégradée. C'est un vrai sujet RGPD, pour nous.

Pour l'IA générative : c'est quelque chose que nous expérimentons et que nous allons probablement passer rapidement en service réel. C'est très prometteur, pas de débat, mais cela reste encore très inégal : ceux qui veulent nous le vendre font encore de la sur-promesse. Mais c'est une technologie à adoption très rapide, même si ce n'est pas encore très mûr aujourd'hui, cela va évoluer très vite. Ce n'est pas la RATP comme opérateur de transports en commun ou mainteneur, c'est plus la RATP, une entreprise comme une autre, concernant les cas d'usage en IA générative. Le premier gisement que nous explorons est celui avec beaucoup de documentation. L'IA générative est très forte avec du texte,



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l'Innovation, de l'Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

donc pour aider les juristes qui en général sont confrontés à un corpus documentaire important, la maintenance, pour entretenir l'ensemble de nos rames, nous avons un corpus documentaire assez fourni. Et pour trouver la réponse à une question que se pose le mainteneur, c'est quelque chose de précieux. Ou sur les sujets de ressources humaines, nous voyons vraiment des opportunités et c'est presque mûr, maintenant, si les documents que nous mettons en entrée sont de qualité. Les informaticiens avec moi disent « *Garbage in, garbage out*²! » : si je n'ai pas de données de qualité à l'entrée, je n'aurai pas de données de qualité à la sortie. Nous sommes en train de l'expérimenter avec les agents de gares et stations, avec C'est Malin.

Le *use case*³ est le suivant : la gamme tarifaire est un peu compliquée. En général les agents s'y retrouvent, mais parfois non. Donc nous avons pris tous les éléments de la gamme tarifaire, nous avons entraîné une IA qui peut aider les agents sur leur tablette. C'est en expérimentation pour l'instant. Rien ne nous interdit de la généraliser très rapidement, parce que nous avons effectué le travail de mettre des informations de qualité en amont, si bien que nous avons des réponses de qualité en aval. Des informations de qualité signifient que parfois les informations sédimentent, nous ne jetons pas les anciens documents lorsque nous mettons les nouveaux... Donc cela veut dire que si j'entraîne l'IA avec des documents obsolètes, il ne fait pas la différence ! Et tout cela est numérisé, bien sûr. C'est assez simple d'entraîner une IA si les données rentrées sont de qualité.

L'autre cas dans la même veine est celui des agents conversationnels, les *chatbots*. Finalement, un *chatbot* est un agent entraîné auquel nous avons donné beaucoup d'informations à l'entrée et quand nous lui posons une question il nous donne une réponse. Auparavant nous n'entraînions pas le *chatbot*, nous lui disions « À telle question, voilà la réponse », nous décrivions tout l'arbre de questionnement et nous traitions avec un effort assez important, 80 % des questions qui pouvaient arriver. Le C'est Malin est une sorte de *chatbot* mais les centres d'appels, c'est un point facile pour tout ce qui est IA. Auparavant, nous pouvions apprendre les réponses à notre *chatbot*, mais nous traitions 80 % des cas et pas les moins fréquents. Avec l'intelligence artificielle, vous traitez 100 % des cas donc vous avez une meilleure qualité sur tout ce qui est agents conversationnels avec l'IA. Nous ne l'avons pas priorisé parce que nous avions d'autres cas à traiter, mais dans l'absolu nous pouvons le faire maintenant. Cela étant, nous avons tout ce qui est usage interne, Open AI, Copilot qui est la solution de Microsoft. Nous avons 300 agents chez nous qui l'expérimentent. Pour faire de la synthèse de documents. J'en discutais avec notre secrétaire générale, qui avait 400 pages de documents à synthétiser et Copilot lui a fait la synthèse. Pour faire des comptes-rendus de réunions, c'est formidable. Le facteur limitant est la qualité de la captation sonore. Si la prise de son est bonne, c'est prêt maintenant. Cela touche toutes les fonctions d'assistanat de l'entreprise.

Là où nous avons encore quelques limites, sur lesquelles rester vigilant, c'est que l'IA générative vous fait toujours une réponse parfaitement écrite. Donc si elle vous dit quelque chose de faux, il se peut que vous ne vous en aperceviez pas. J'ai demandé à l'IA de me faire le CV de Jean CASTEX. C'était très bien fait, il manquait juste le fait qu'il avait été Premier ministre. Il faut savoir poser la bonne question, donc j'ai reformulé : « Peux-tu me faire le parcours de Jean CASTEX, en incluant le fait qu'il a été Premier ministre ? » et il fait une réponse de qualité. Puis je lui ai demandé de recommencer sur un ton humoristique, puis en lui cirant les chaussures.

² « Si c'est de mauvaise qualité à l'entrée, ce sera de la mauvaise qualité à la sortie ! »

³ Cas d'usages



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l'Innovation, de l'Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

L'outil sait très bien faire, cela, mais si nous ne lui posons pas la bonne question, nous allons dans le mur. Et nous devons toujours vérifier les réponses. Ce sont des compétences nouvelles qu'il va falloir développer. Ensuite, les fonctions de *back-office* vont passer plus de temps sur des tâches à valeur ajoutée, au service juridique par exemple, ils vont passer moins de temps à éplucher le Dalloz et plus de temps à apporter de la valeur. Ensuite, nous avons un certain nombre de questions sur le sujet : d'abord, le cadre légal est en évolution rapide. Et ensuite, les décrets d'application ne sont pas toujours posés. Nous serons dans des zones incertaines durant quelques années et il va nous falloir faire avec. Et nous avons des points de vigilance qui vont venir avec l'accélération de cette technologie. Responsabilité : c'est la question du RGPD, de l'IA Act au niveau européen, qui est en train d'atterrir dans les réglementations. C'est un sujet sur lequel nous sommes vigilants. Je parlais tout à l'heure du voyageur endormi, il nous faut garantir que nous ne le reconnaîtrons pas, pour protéger le citoyen.

La qualité des données, je l'évoquais tout à l'heure avec une IA générative : si vous lui donnez des données de qualité, cela va mieux se passer. Et avec l'IA classique, une des choses que nous sommes en train d'expérimenter est la détection de rixes. Pour entraîner l'IA, il faut lui donner des images de rixe. Pour cela nous avons demandé à cinq agents de mimer une bagarre pour entraîner l'IA et cela n'allait pas du tout ! Nous avons aussi une question de qualité des données. S'il n'y a pas de qualité des données, il vaut mieux ne pas y aller. Des questions en point de vigilance : la question des biais. Nous n'avons pas eu de problèmes jusque-là, mais quelques mois auparavant, Microsoft avait exposé l'IA au public et l'IA était devenue raciste en une demi-heure. Nous avons aussi des biais de genres : si nos principes de fonctionnement avec lesquels nous nourrissons les IA correspondent aux fonctionnements dominants, masculins, si l'IA adopte ces codes, ce n'est pas terrible non plus. L'explicabilité : que lorsque l'IA vous fait une recommandation, vous puissiez comprendre pourquoi, pour que ce soit plus facile de l'accepter. Cela est possible à certains endroits et pas à d'autres.

Un point majeur pour nous aussi, c'est la question de la frugalité. Une IA c'est gourmand. J'avais lu un article disant : un cerveau c'est 25 watts et pour faire un cerveau en IA, c'est 25 mégawatts. Un million de fois plus. L'approche que nous avons est double : un, nous mesurons ce que nous consommons. Deux : en fonction du problème que nous voulons résoudre, nous cherchons une solution adaptée à la taille du problème. Je n'ai pas besoin d'un rouleau compresseur pour écraser une noix. Donc parfois nous choisissons de ne pas utiliser l'IA, dans d'autres cas, nous utiliserons une IA mais petite, dans d'autres cas une IA plus gourmande... C'est la révolution tous les trois mois sur le sujet, donc c'est quelque chose que nous regardons avec attention, sinon cela va mal se passer. Autre point identifié en questionnement : sur les fonctions de *back office* de l'entreprise, celles qui sont derrière l'agent conversationnel, j'évoquais les juristes, mais il y a aussi les comptables. Au début vous allez avoir des comptables augmentés, mais peut-être que dans dix ans nous aurons deux fois moins de comptables. Des entreprises américaines font des plans de licenciement massifs parce qu'elles ont mis l'emphase sur l'IA tout de suite. Sur les métiers du voyageur, du mainteneur, il sera difficile de dématérialiser l'activité, nous serons plutôt sur des agents des gares et stations augmentés, mainteneurs augmentés... Mais au siège, nous pouvons avoir des ruptures plus importantes. Cela est le volet négatif. Et le volet positif est que les profils digitaux, demain plus qu'hier, ont de beaux jours devant eux.



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l'Innovation, de l'Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

Intervention de Marie-Françoise GUYONNAUD⁴ Présidente de Smartuse

Je vais vous parler de Paris2Connect, groupement constitué de plusieurs entreprises, qui a travaillé avec la ville de Paris à l'expérimentation d'une infrastructure augmentée. Cela renvoie à des usages qui ont été testés et intégrant ce que nous pouvons appeler IA classique, un relai autour du *machine learning*⁵ et nous pourrons parler aussi des réseaux de neurones et des questions que cela pose d'un point de vue validation, évaluation, etc. Je ne vais pas rentrer dans des données techniques, mais pour ceux qui ont vu l'expérimentation de Paris2Connect, refaire l'histoire en expliquant où est l'IA là-dedans. Je vais revenir sur la genèse et l'historique. Je représente ATC France, le mandataire.

Son métier, son savoir-faire est la mutualisation des infrastructures. C'est-à-dire que nous sommes capables de développer différents usages à partir d'une infra. À partir du moment où nous avons une gestion des feux qui interagit avec son environnement, un premier élément est de fournir une information, mais derrière, nous pouvons avoir des enrichissements au niveau de systèmes. C'est la manière dont je vais prendre les informations de mon environnement pour automatiser un certain nombre de tâches, par exemple le système de gestion des feux. Nous avons déployé un parcours de 3,5 km sur trois gares. L'idée était de pouvoir mettre en œuvre un cas d'usage qui avait ses propres limites : le transport autonome. Ce parcours-là a été retenu, parce qu'en permanence nous tournons à droite (gare de Lyon → gare de Paris-Bercy → gare d'Austerlitz) et cela constitue un rectangle.

C'est suffisamment simple pour pouvoir être envisagé en termes de parcours. Sur ce parcours, nous avons déployé un certain nombre d'équipements : des capteurs et un peu de connectivité permettant de mettre en dialogue une infrastructure avec son environnement. Et la dimension augmentée vient de capteurs qui vont collecter de l'information dans l'espace public. Ces éléments renvoient à des enjeux sur le volet RGPD, sur la partie avant l'IA qui est la *data* et la gestion de la donnée, qui rentre dans le cadre réglementaire, autorisé, sur l'espace public. Nous avions un responsable de traitement qui est la ville de Paris, dans le dispositif. C'est la ville de Paris qui a autorisé les traitements. Un certain nombre de parties prenantes privées ont apporté des savoir-faire dans leurs domaines de compétences. Nous avons tout de suite accroché ce projet dans plusieurs dynamiques européennes. L'une d'entre elles est la standardisation du dialogue d'une infrastructure, avec les véhicules. Là, nous sommes tout de suite sur des capacités de mise en perspective de tout ce qui se fait dans d'autres territoires dans des situations similaires. Dialogue, infrastructures, véhicules. Un autre programme est sur l'évaluation, la validation des IA embarquées, en particulier dans les véhicules autonomes.

Et encore une fois, le positionnement du groupement était plus sur l'infrastructure. Nous devions pouvoir développer tout un ensemble de nouveaux usages des données collectées. Cela a amené à développer un appel à manifestation d'intérêt et à associer une quarantaine d'entreprises ayant développé un certain nombre de cas d'usages. À partir du moment où nous manipulons des données en volume et parfois non-structurée, nous avons besoin de l'IA pour faire, à partir des données non structurées, des données structurées donc exploitables. Dans cette infrastructure augmentée, connectée et opérée sur des exigences de qualité de service, la connectivité est adaptée aux cas d'usages parce que la donnée, il faut pouvoir l'échanger. Cela renvoie aux infrastructures de communication déployées pour procéder à ces échanges de données ou communiquer avec les

⁴ Présentation d'un document PowerPoint en appui de cette présentation.

⁵ Apprentissage automatique



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l’Innovation, de l’Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

systèmes. Un *broker* de données⁶ qui permet le partage. Et tout un ensemble d’usages obtenus par les IA, de type *machine learning* et les systèmes à base d’IA tels que le véhicule autonome. Nous avons devant nous une conformité aux enjeux de cybersécurité Nice 2 européens. Cela renvoie à des problèmes de compétences : il faut des RSSI⁷, des responsables sécurité, des techniciens... Là-dessus, nous avons montré l’utilisation de l’IA pour pallier ces problèmes de compétences. Nous avons évoqué le sujet de la traduction et nous pouvons faire le parallèle : pouvoir mettre en place des procédures d’un point de vue organisationnel, des demandes vers des systèmes en ayant une traduction en langage technique, orientée développement. Donc quelles sont les requêtes, comment les formaliser et là vous pouvez avoir une utilisation de l’IA pour interagir avec les systèmes. Cela est un gros enjeu concernant la vulnérabilité numérique dans les collectivités.

Des cas d’usages ont été traités : fournitures de services urbains, nous étions sur des observatoires, des cartes de pollution. Nous avons également travaillé sur l’utilisation de données numériques pour mettre en évidence la façon d’utiliser une diversité de données dans des modèles, de manière à aider sur des décisions de politique publique et travailler en simulation. C’est un volet qui a été déployé. Les observatoires de mobilité, à partir du moment où nous avons des volets non structurés, des images, nous devons entraîner pour distinguer par exemple un vélo cargo et identifier le nombre de vélos-cargos qui passent sur un axe. Un observatoire intégrant des sujets IA. Ensuite, le volet des parcours utilisateurs, là, nous avons travaillé sur les traversées de feux pour les véhicules prioritaires. Quand un véhicule de pompiers arrive et se signale en faisant du bruit, le principe est d’interagir avec la gestion des feux au carrefour. Comment faire cela ?

Le véhicule de pompiers signale son arrivée à différents moments à distance du carrefour, cette information est exploitée par le contrôleur de carrefour qui est un algorithme, qui prend en compte cette information et décide en fonction de la distance et de l’arrivée prévue du véhicule, d’allonger un cycle de vert ou de raccourcir un cycle de rouges de manière à permettre une traversée en toute sécurité. Dans la gestion des bâtiments, il faut pouvoir ouvrir le dialogue entre l’ensemble des bâtiments. Là c’est la même chose, vous ouvrez un système de gestion des feux au niveau d’un carrefour, dans des interactions avec son environnement, avec les utilisateurs de l’espace. Ce type d’interactions, vous pouvez l’avoir également par une observation vidéo. Par exemple un regroupement sur un trottoir et la nécessité quelque part... par exemple, vous avez un attroupement à désengorger devant la gare de Lyon et à ce moment-là vous avez le même type de signal permettant d’interagir avec le feu et permettant de passer au vert piéton pour laisser passer. Nous avons fait des vidéos de tous les cas d’usage, montrant bien la manière dont nous exploitons l’information.

Nous allons revenir sur la partie véhicules autonomes et les enjeux des systèmes à base d’IA, parce que c’est un autre extrême en termes d’enjeux par rapport à l’IA que nous pouvons embarquer dans des observatoires (*visionnage d’une vidéo*). Ce que vous voyez là est une exploitation. Il existe plusieurs exploitations entre le système de gestion des feux et l’utilisateur. Ici vous avez vu une information sur le temps restant, l’activation par le PAM (Personne Aveugle ou Malvoyante) d’une demande vers le contrôleur de feux, un peu comme la démarche de gestion des priorités au feu avec un véhicule, avec

⁶ Un personal data broker, aussi appelé courtier en données, est un professionnel qui se spécialise dans la collecte, l’agrégation, l’achat et la revente de données.

⁷ Responsable de la sécurité des systèmes d’informations



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l’Innovation, de l’Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

un volet expérimenté sur Bordeaux avec AudioSpot, consistant à allonger potentiellement le cycle de feux pour permettre des traversées plus longues, par exemple avec un groupe d'enfants. Tous ces schémas d'interactions entre l'infrastructure et les différents utilisateurs de voirie – piétons, véhicules... – sont appuyés sur des échanges d'informations et des algorithmes reposant sur des systèmes qui étaient fermés jusqu'à présent et qui présentent de plus en plus la nécessité d'interagir avec leur environnement. Je passe sur les observatoires et la partie sur le jumeau numérique. Mais là encore, ce qui est intéressant est de travailler à l'intégration de plusieurs dimensions. La difficulté dans une ville est d'arbitrer des décisions qui touchent à des domaines différents. Ces éléments-là ramènent à la mobilisation de dispositifs un peu plus complexes en IA. Nous sommes plutôt sur des réseaux de neurones. Avec le jumeau numérique, nous intégrons mobilité, qualité de l'air et bruit.

Ces données sont déjà disponibles, pour la plupart : Airparif, etc. Nous pouvons avoir des données plus locales, c'est ce que nous avons expérimenté avec Paris2Connect, pour affiner les modèles et avoir une meilleure qualité dans les propositions qui sont faites. Encore une fois, nous sommes dans la mobilisation d'IA à base de réseaux de neurones, avec des sujets qui vont porter sur l'intégration de plusieurs dimensions et une certaine complexité dans l'intégration. Je vais juste revenir sur un point : ce programme Paris2connect faisait partie d'un cadre national qui est en cours d'élaboration dans le cadre du défi national IA. Nous avons évoqué un relai IA de confiance, qui fait partie de ce défi national et qui concerne la manière de bien concevoir des IA. Un certain nombre de principes entrent en jeu et vont renvoyer à la manière dont nous pourrons évaluer. Le défi national IA vise à réunir de nombreuses compétences pour, au-delà du cadre de l'IA Act, définir des principes permettant d'interagir avec tout ce qui se développe aujourd'hui. Des bonnes pratiques se développent dans le cadre de l'IA. Elles s'adressent à vous en tant qu'acheteurs, en tant que commanditaires d'IA dans l'avenir : tout cela est en train de donner des livres blancs, des cadres. Prisma donne des méthodologies pour l'évaluation, la validation et peut-être demain, l'homologation de systèmes à base d'IA.

En l'occurrence des véhicules autonomes, mais ces systèmes sont en train de se généraliser dans les bâtiments, dans l'urbain, un peu partout. Et le dernier pilier est le système de l'AFNOR⁸, avec la réflexion autour de normes pour constituer une boucle qui devienne vertueuse. Les exigences des acteurs qui utilisent l'IA vont se situer sur Prisma avec la prise en compte des éléments qui auront été définis en termes de bonnes pratiques, sur l'IA de confiance. Dans les systèmes en interaction dans les mobilités assistées, nous avons de l'IA dans l'interaction avec les utilisateurs, dans l'infrastructure, dans l'ensemble des éléments de mobilité et de trafic. C'est pour cela que nous parlons plutôt d'interactions entre systèmes à base d'IA. Et c'est toute la complexité : tout n'est pas porté par le véhicule. Ce que nous cherchons à bien comprendre, c'est dans l'avenir, les attendus des systèmes de mobilité autonome vis-à-vis de l'infrastructure et comment contrôler et définir les responsabilités de chacun. C'était l'objectif initial.

Tout cela nous ramène à la nécessité d'un ego-vehicle.⁹ Nous travaillons en amont sur un ego du véhicule des simulations dans des environnements virtuels. Avec beaucoup de travail qui doit être réalisé en amont. Les conditions météorologiques ont une importance dans la régularité et la qualité... Nous parlons de capteurs donc en cas de brouillard, de pluie, s'il fait nuit, s'il fait jour... Tout cela affecte

⁸ Association française de normalisation

⁹ Véhicule autonome



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l’Innovation, de l’Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

les données collectées. Aujourd'hui, dans la mesure où l'offre en IA se développe à vitesse grand V et la demande se développe en IA, cela appelle une évaluation de l'IA sur chacun des composants, des capteurs, tout le dispositif d'évaluation. La validation se réalise dans un cycle un peu en « W » tel que vous le voyez. À savoir, la nécessité de se retrouver ensuite en situation et de valider le comportement du système.

Tout cela se termine par une certification. Aujourd'hui, nous ne savons faire que des certifications de processus, le laboratoire national d'essai a été un pionnier dans ce domaine. Travailler en simulation en amont amène à restreindre la circulation. J'ai indiqué que nous n'avons que des « tourne à droite » sur le parcours parce que nous ne savons pas le gérer autrement. Ensuite, nous passons à des validations dans des environnements contrôlés et ensuite dans des environnements ouverts. Donc nous avons une chaîne pour envisager des homologations de systèmes à base d'IA qui est très lourde et qui ramène collectivement à l'importance de bien définir des cadres, des moyens, des modalités. Et aujourd'hui, cela n'est pas encore établi, mais c'est un peu l'enjeu. Et cela sera vrai pour n'importe quel système à base d'IA. Lorsque nous avons démarré ce projet, il était envisagé en 2025 d'avoir plusieurs navettes en service, déjà et c'était une priorité. Cela amorce une réflexion sur les cadres qui sont à établir, pour développer ce type de systèmes. Vous voyez également tous les enjeux collectifs en matière de cybersécurité, parce que nous avons de l'échange, de la communication et la nécessité de maîtriser tout cela. Les volets cyber, nous les avons testés en simulation, avec Valeo. Environnement de simulation, environnement contrôlé sur le plateau de Saclay sur des pistes fermées et, ensuite, routes ouvertes sur Paris2connect.

Intervention de Pénélope KOMITES, Adjointe à la Maire de Paris

Merci beaucoup, je propose aux conseillers de Paris de poser des questions et ensuite, s'ils le souhaitent, les groupes politiques.

Jean-Noël AQUA, Conseiller de Paris, Groupe Communiste et Citoyen

Merci, tout ce que vous nous présentez ouvre un énorme champ d'applications nouvelles donc c'est passionnant. J'avais une question à propos de la certification et des garanties que nous pouvons avoir. La question avec l'IA, c'est comment la cadrer, comment la rendre vraiment au service des finalités que nous souhaitons et de quelle manière lui mettre du contrôle humain et du contrôle politique. C'est notre objectif dans le cadre de ces auditions, arriver à voir en quoi le politique peut avoir des prescriptions et orienter l'IA au service de nos finalités. Pour la RATP, j'avais une question sur le gain que peut nous apporter l'IA par rapport à l'existant. L'IA doit être un plus, mais pas un remplacement. Sur la maintenance, vous dites qu'en termes de temps de fermetures de portes, nous y gagnons. Mais nous en tant que politiques, ce que nous constatons, c'est une dégradation du service fait par la RATP, les usagers nous interpellent, nous avons des pétitions et un service qui se détériore. Et quand nous interviewons les agents, ils nous citent de multiples raisons dont les difficultés de recrutement, y compris dans la maintenance. Ces dernières années, 1 000 emplois ont été réduits dans la maintenance à la RATP et nous observons une multiplication des incidents d'exploitation, liés à du matériel défectueux. Je me demande comment cadrer la chose pour faire en sorte que l'IA ne soit pas un palliatif à des problèmes plus lourds de la RATP ? Comment faire en sorte que l'IA soit au service de nos intérêts et pas autre chose ? Et au-delà du fait que cela marche bien parce que nous en sommes persuadés, sur la question de la pollution de l'air : des études d'Airparif et autres nous parlent de la pollution en stations de métro, avec une première incidence sur les travailleurs qui sont exposés



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l'Innovation, de l'Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

en permanence. Avez-vous lancé cet outil pour arriver à regarder les pratiques, les usages sanitaires, etc. ? L'idée est de pousser pour voir les limites au-delà de tout cela. Et sur la boucle développée par Paris2Connect : que se passe-t-il en cas d'accident de véhicules autonomes, qui est responsable ? Vous l'avez dit, vous avez un processus de certification du processus, nous ne pouvons pas auditer une boîte noire, le principe même de l'IA fait que c'est impossible. Mais alors, quels sont les critères juridiques en cas d'accident ? Le logiciel, le capteur ? Si un enfant traverse, faut-il faire prendre des risques à l'ensemble du bus ou y a-t-il une mesure des coûts et avantages sur le fait d'avoir un accident, ou pas ? Qu'est-ce qui est réfléchi là-dessus, qu'avancez-vous ? Parce que si je comprends bien, nous sommes sur une sorte de PPP, là-dessus. Quel est le responsable, *in fine* ?

Émile MEUNIER, Conseiller de Paris, Groupe Ecologistes

En regardant vos présentations et je vous en remercie, je me suis posé la question des investissements faits dans l'intelligence artificielle, versus le gain espéré. Dans certains cas d'usage, cela saute aux yeux, par exemple en médecine où des cas d'usage montrent que nous pouvons gagner des années de recherche... Autant pour réveiller quelqu'un qui dort dans le métro, n'est-ce pas plus simple de mettre quelqu'un pour silloner le métro ? L'IA peut faire beaucoup de choses, mais si nous parlons en termes d'investissements versus le gain espéré, comment se font les choix ?

Emmanuel COBLENCE, Conseiller de Paris, Groupe Paris en Commun

Merci beaucoup pour vos présentations. Nous voyons qu'énormément d'initiatives sont prises par de nombreux acteurs, pour l'IA dans la ville. Comment tous ces dispositifs d'IA vont dialoguer entre eux lorsque nous en aurons de partout, venant d'organisations différentes ? C'est la question de la connexion des dispositifs d'IA entre eux, sur lesquels il peut y avoir de l'overlap¹⁰ voire des conflits. À quoi nous exposons-nous ?

Johanne KOUASSI Conseillère de Paris déléguée auprès du premier adjoint, en charge des relations avec les arrondissements et les services publics de proximité.

C'est la première fois que j'entends parler de l'AFNOR à propos de certification, dans tout ce qui nous a été présenté. Cela paraît évident, pourtant, cela ne revient pas beaucoup dans ce qui nous est présenté. Nous avons l'impression que dans l'IA, nous avons des limites en termes de capacités et d'investissement... Aujourd'hui, l'AFNOR est intervenue parce que vous l'avez sollicitée, mais existe-t-il des préconisations en termes de certification ou bien est-ce que lorsque nous avons de l'argent et des idées nous pouvons faire de l'IA ?

Frédéric TRAN KIEM Directeur en charge du Digital, des Systèmes d'Information et de l'Innovation de la RATP

Sur la baisse de qualité de service offerte par la RATP à ses voyageurs. Ce que vous dites est indéniable, je suis arrivé depuis trois ans et quand je suis arrivé, le service était il est vrai en dégradation. En revanche, j'ai un regard différent du vôtre sur le service, sur les lignes. Les progrès sont importants, notamment du fait de la politique de recrutement agressive qui est menée. Ensuite, la manière dont

¹⁰ Superposition



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l’Innovation, de l’Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

l'IA peut contribuer. Que ce soit par les échanges que nous avons avec les voyageurs, la maintenance, ce sont des bénéfices immédiats. Nous avons 30 % d'incidents en moins et 20 % de coûts en moins. Donc le bénéfice est immédiat. Je ne le regarde pas du tout comme un cache-misère, quand j'évoquais les agents des gares et stations et mainteneurs augmentés, pour moi, ce sont des pistes d'extension vraiment importantes, nous permettant d'aller plus loin sur les gains en termes de qualité de service.

Pour moi, c'est une réalité, un bénéfice pour les voyageurs et pour les agents. C'est tout de même plus agréable de pouvoir échanger avec l'agent que nous avons en face, pour tout le monde. Récemment, nous discutons avec Jean CASTEX de l'IA. Le problème que nous allons encore avoir pendant un certain temps est notre capacité à recruter de la maintenance. Si nous arrivons à économiser un peu d'efforts, à faire que les métiers soient plus agréables et plus attractifs, nous offrirons un meilleur service. Sur ces métiers de la RATP, je ne vois pas d'impact à la baisse sur nos ressources, avant longtemps. Cela va plutôt nous permettre d'améliorer la qualité de service et la qualité de vie des salariés. En revanche, sur les comptables, ressources humaines, juristes, il pourrait y avoir un impact global sur la société.

Cela peut arriver, mais je ne peux pas vous prédire à quelle vitesse. Le risque est assez fort et assez rapide d'un impact sur ces métiers-là. Et vous évoquez tout à l'heure le voyageur endormi : à la RATP, nous devons accroître notre performance économique donc je dois gérer un équilibre entre le service qui doit être bon aujourd'hui et meilleur demain, donc dans certains cas, c'est peut-être mieux d'avoir une IA qui détecte le voyageur endormi et de l'autre côté, en stations, c'est mieux d'avoir un agent répondant à la question du voyageur qui a besoin d'un renseignement. Nous faisons avec le réseau de contraintes qui est le nôtre.

Sur la pollution de l'air, la question est celle de la captation de données. Cela voudrait dire poser des capteurs partout, dans toutes les stations... Je pense que la bataille serait d'abord là. Le réseau ferré RATP représente des centaines de kilomètres, ce serait à mon avis le frein principal. Nous n'avons pas de travaux sur la qualité de l'air avec l'IA, parce qu'avec les données dont nous disposons aujourd'hui, nous n'avons pas besoin d'IA pour les traiter. Et le dialogue des IA entre elles, je dirais que ce n'est pas pour demain. J'en vois régulièrement dans les bouquins de science-fiction, mais si nous imaginons le numérique comme une peau de panthère et là où est l'IA ce sont les taches de léopard, cela ressemble beaucoup plus à une lionne qu'à un léopard ! Donc le moment où les IA échangeront de façon significative me paraît lointain.

Je ne sais pas. Pour le moment dans les véhicules autonomes, nous avons des *safety drivers*, c'est-à-dire des conducteurs qui ont les mains au-dessus du volant. Généralement, la responsabilité reste dans le cadre classique. Il va falloir que nous l'éclairions le jour où nous n'aurons plus de *safety drivers* dans les véhicules autonomes. Ce que la législation internationale autorise maintenant et ce que nous allons commencer à expérimenter, c'est un cadre qu'il faudra que nous éclairions, le cadre de responsabilité. D'autres ont eu la question : États-Unis ou en Chine, de nombreux véhicules autonomes circulent déjà dans la rue et eux ont commencé à répondre dans le cadre de référence qui est le leur à cette question-là.

Marie-Françoise GUYONNAUD Présidente de Smartuse



Pénélope KOMITES

Adjointe à la Maire de Paris,
chargée de l'Innovation, de l'Attractivité,
de la Prospective Paris 2030 et de la Résilience
Conseillère de Paris et du 12^e arrondissement

Paris2Connect n'est pas un PPP¹¹. C'est une expérimentation et les entreprises privées ont financé les mises à niveau et la ville a géré les adductions électriques et fibres pour échanger les données. Dans ce cadre-là, plusieurs cas d'usage, le véhicule autonome en est un. Le porteur du cas d'usage était soit la RATP, soit Valeo. Nous l'avons inscrit dans cette réflexion d'ensemble qui était Prisma, pour bien définir les rôles et responsabilités dans cette construction. Aujourd'hui, nous n'avons pas encore de réponses, cela reste des programmes de recherche. Qui fait les choix pour les cas d'usages ?

Quand nous parlons de jumeau numérique, c'est un volet intéressant, nous pouvons faire de la modélisation avec peu de données, de la 2D, nous ne sommes pas obligés de faire de la 3D. Nous pouvons aller dans ces démarches-là de manière rapide, avec l'intégration de différentes dimensions et plusieurs approches en matière de modélisation, plusieurs scénarios. Cette dimension-là est intéressante pour intégrer différents volets, je citais l'intégration des volets air, bruit et mobilité par exemple. Nous avons fait cette démonstration sur des éléments assez simples et c'est quelque chose qui est travaillé. Plusieurs villes travaillent sur la transition écologique et énergétique en s'appuyant sur ces approches de modélisation, parce que les réseaux de planification d'un volet électrique apportent plus d'efficacité énergétique dans les bâtiments. Et des besoins d'injection d'énergie parce que nous produisons de l'énergie...

Tous ces volets-là entrent dans des logiques de modélisation en prenant en compte des logiques diverses. Toute cette complexité est à appréhender : avec l'IRT systémique, pour rejoindre votre volet sur la question de l'interaction entre plusieurs IA, nous avons plutôt travaillé sur un commun numérique et sur la logistique. La logistique, comme c'est beaucoup d'acteurs privés qui ont des informations que le territoire n'a pas, nous avons utilisé l'infrastructure Paris2Connect pour commencer à voir comment travailler sur des observatoires de logistique. Ce travail est fait au niveau européen avec plusieurs grandes villes : Paris, Lyon et l'objectif est de travailler avec une approche *open source* parce que c'est raisonnable pour tout le monde, y compris pour les acteurs privés. Vous pouvez avoir un socle commun et ensuite, travailler à des solutions privées, propriétaires, mais qu'au moins à l'échelle d'un territoire, nous ayons un socle commun.

Cela rejoint la réflexion sur les données partagées : quels sont les modèles pour développer des données partagées et avoir au moins un socle de développement *open source* lorsque je dialogue avec les acteurs ou avec les opérateurs de mes propres infrastructures ? Je pense là à l'éclairage public. Nous pouvons travailler sur la maintenance de l'éclairage public de la même façon. Et sur les LLM, les langages, jusqu'à présent, nous étions sur des langages très généralistes et l'orientation dans une optique de green IT est de partir sur des LLM spécialisés, qui sont moins consommateurs et qui vont s'appuyer sur des bases de connaissances. Vous parlez de données partagées... Y compris aux délégataires de services publics dans cette construction-là. Et être en capacité de travailler là-dessus en DSP, c'est la réappropriation d'un point de vue de souveraineté numérique, de la valeur de toutes ces données accumulées dans des périodes.

¹¹ Partenariat public privé