



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 #14
L'IA ET L'ÉNERGIE

29 mai 2024

Intervenants :

- Sébastien JUMEL, Directeur Développement, Innovation et Numérique, Enedis
- Nicolas PERRIN, Directeur Régional Enedis Paris
- Christopher FABRE, Enedis
- Stéphane TANGUY, Directeur des Systèmes d'Information de la R&D EDF

Groupes politiques :

- Vladimir MELINE, Conseiller technique, Groupe Indépendants et Progressistes
- Hugo SINCE, Collaborateur du groupe Communiste et Citoyen
- Emile MEUNIER, Conseiller de Paris, Groupe Les Ecologistes

Adjoints ou 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

Administration :

- Ottavia DANINO, Cheffe de projet Innovation, bureau de l'Innovation DAE

Inspection générale

- Hervé SPAENLE



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 Sébastien JUMEL, Directeur Développement, Innovation et Numérique, Enedis

Nous débutons avec moi. Ce que je propose, afin de simplifier la logistique, c'est de m'approcher là-bas et de passer les diapositives moi-même, si cela vous convient. Cela évitera des interruptions. Nous allons avancer à un rythme assez soutenu, car il y a beaucoup de points à aborder, mais cela ira très vite. Merci beaucoup.

Je vous remercie de nous offrir l'opportunité d'exposer l'état d'avancement d'Enedis sur le sujet de l'IA. Ce que je suggère, c'est de commencer par expliquer rapidement le contexte dans lequel Enedis évolue, afin de résister notre travail sur l'IA. Nous ferons un détour par la question des données. Nous avons un slogan assez simple : « Pas de data (données), pas d'IA ». Nous essaierons d'expliquer pourquoi, avant de s'atteler aux questions de machine learning, d'algorithmes, et autres, il est crucial d'être clair sur la manière de mobiliser nos données. C'est ainsi que nous avons abordé ce sujet. Ensuite, nous illustrerons nos travaux actuels sur ces thèmes. Je passerai rapidement sur certains points, veuillez excuser les modifications de mise en page dues au transfert sur la clé. Vous connaissez certainement bien Enedis. C'est une grande entreprise, dans tous les sens du terme, avec 39 000 employés répartis sur 800 sites à travers la France. C'est une grande entreprise industrielle qui gère et exploite 1,4 million de kilomètres de réseau, soit 35 fois le tour de la Terre. Chaque année, nous ajoutons l'équivalent d'un tour de la Terre en nouveaux réseaux. C'est un réseau qui se développe et croît très rapidement.

Nous évoluons dans un monde énergétique complexe, même pour une activité de réseau comme la nôtre. Nous pourrions penser que l'électrotech ne bouge pas beaucoup et qu'il n'y a pas beaucoup d'innovations, et nous demander quel est le besoin d'innover ou de se tourner vers l'IA. Ce n'est pas tout à fait le cas. Nous constatons de nombreuses ruptures technologiques qui nous impactent, certaines déjà passées et d'autres à venir. Parmi ces ruptures, il y a évidemment l'IA, et maintenant l'IA générative. Je reviendrai sur notre approche concernant ces deux sujets. Un autre point très important à considérer est que nous sommes passés d'un système relativement simple, avec de la production, des réseaux, de la consommation et un périmètre de distribution bien clair et délimité, à quelque chose de beaucoup plus complexe. En effet, il y a des innovations techniques et des innovations de modèles.

Nous voyons une intégration massive d'énergies renouvelables en aval, ce qui génère de nouveaux modèles d'affaires tels que le stockage, l'agrégation d'acteurs, et la gestion locale de l'énergie. Par exemple, dès que nous installons un panneau photovoltaïque sur un toit, nous pouvons nous demander pourquoi ne pas consommer cette énergie directement. Ce qui semble logique pour le consommateur a des conséquences importantes pour le distributeur, notamment sur le dimensionnement des réseaux et le comptage. Comment comptabiliser l'énergie ? Qui doit facturer quoi à qui ? Ce sont également des missions d'Enedis.



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

Nous nous trouvons au cœur de cette transition, extrêmement stimulante, qui impacte presque tous les aspects de nos réseaux. Actuellement, nous sommes fortement sollicités sur notre capacité à innover et à suivre le rythme de cette transition. La première problématique concerne la croissance de l'activité, notamment à travers les raccordements. Il est important de comprendre que nous sommes une entreprise en pleine expansion et que nos premiers efforts d'innovation visent à améliorer notre performance.

Ce contexte permet de restituer l'invitation de l'IA dans notre travail. Notre ambition est de développer un service de données intégrant une intelligence artificielle, générant ainsi une grande valeur. Cela doit être réalisé de manière industrielle avec des infrastructures évolutives, sécurisées, et des niveaux de services garantis. Une interface homme-machine claire et intuitive est également essentielle. Cependant, la réalité diffère de cette vision idéale. Les IA reposent sur des données, et sans données adéquates, il n'y a pas de bonne IA. Le développement de l'IA est contraint par la nécessité de disposer de données abondantes et correctement qualifiées.

Ainsi, avant de se poser la question de l'IA, il faut aborder celle de la collecte des données. Comment sont-elles collectées au sein de l'entreprise ou de la ville, comment sont-elles mises en qualité, comment créons-nous des modèles, les mettons-nous à disposition et comment les surveillons-nous ? Si ces étapes sont correctement exécutées, nous avons une chance de traiter les données de manière intéressante.

Nous avons constaté que nos *data scientists*¹ passent peu de temps à développer le cœur de l'IA, à savoir les algorithmes et le machine learning. Ils consacrent une grande partie de leur temps à résoudre des problèmes de plateforme et à vérifier les données, car celles collectées ne sont souvent pas adéquates. Le message est clair : bien que les *data scientists* aspirent à se concentrer sur les mathématiques, la réalité est différente. En tant qu'entreprise de 40 000 personnes, exploitant des millions de lignes et de postes, nous avons environ 300 systèmes d'information différents qui doivent interagir. Les données sont souvent dispersées et difficiles à extraire. Ceux qui travaillent sur ces SI ont des objectifs transactionnels et la mise à disposition des données pour d'autres usages n'est pas leur priorité.

Nous aspirons à des services de données robustes. Cependant, nous devons également aborder la manière d'accéder aux données et de les gouverner. Posséder des données ne suffit pas ; il faut qu'une autorité définisse les droits d'utilisation, leur disponibilité en mode ouvert ou fermé, etc. Ensuite, il est crucial d'avoir une vision claire de notre patrimoine de données. Cela inclut l'inventaire et la cartographie de toutes les données de la ville, et l'identification des *data owners*² responsables

¹ Scientifiques de la data

² Propriétaire de data



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

de leur validation et de leur mise à disposition. Une fois ce travail réalisé, une politique d'ouverture des données doit être définie. Pour chaque donnée, il faut déterminer si elle peut être rendue publique (open data) ou si elle doit être accessible de manière restreinte (close data). Cela a été fait pour environ 9000 attributs de données dans nos systèmes d'information.

Une fois cette étape franchie, nous pouvons envisager la valorisation des données par d'autres utilisateurs, internes ou externes. Nous devons organiser leur accès et l'utilisation des données, qu'il s'agisse de développer des applications, des sites web, des tableaux de bord, ou d'autres formes de visualisation des données. Il est essentiel de structurer cette organisation pour éviter les pratiques informelles et non contrôlées, souvent désignées par *shadow IT*.³ Au sein d'Enedis, nous avons créé l'Enedis Digital Factory pour centraliser et structurer ces initiatives.

Ce contexte de gestion des données est fondamental pour la mise en place de systèmes d'IA industriels. Actuellement, l'IA, et particulièrement l'IA générative, est au sommet des attentes technologiques selon les cycles de Gartner. Cependant, il est probable que ces attentes se tempèrent avec le temps, avant que l'IA ne s'établisse comme une technologie courante, résolvant des problèmes réels et apportant une valeur significative.

L'histoire de l'IA est ancienne. Nos équipes incluent des chercheurs actifs depuis les années 1980, travaillant sur des problématiques similaires avec des capacités de calcul beaucoup plus limitées à l'époque. Ainsi, ils ne portaient pas le nom de *data scientist* à l'époque, mais ils reviennent désormais à leurs premières algorithmies et affirment qu'il s'agit d'une technologie ancienne. Ce qui est particulièrement nouveau, c'est que nous savons que les machines surpassent globalement les humains dans des tâches spécifiques, bien identifiées. Depuis les années 2000, les progrès ont été rapides et aujourd'hui, que ce soit pour reconnaître l'écriture, le dialogue, les images, ou même comprendre une langue étrangère, les machines réalisent ces tâches de manière plus performante que les humains.

Quelle est alors la position d'Enedis dans ce contexte complexe ? Ce n'est pas une nouveauté pour nous ; Enedis développe des applications d'intelligence artificielle depuis longtemps et dispose de cas d'usage très concrets et actuels. Je vais illustrer cela avec deux exemples significatifs.

- Windy : Il s'agit d'une intelligence artificielle capable d'anticiper les dégâts causés par le vent sur nos réseaux. Lorsqu'un épisode de tempête est prévu, Windy se base sur les prévisions météorologiques à 3-4 jours à l'avance, et croise ces données avec celles de notre réseau. Ainsi, cette IA peut nous indiquer le nombre et l'emplacement géographique des pannes potentielles. Windy a été développée en collaboration avec EDF R&D, et je reviendrai sur les résultats que nous observons actuellement.
- Cartoline BT : Cette intelligence artificielle, utilisée notamment dans la ville de Paris, détecte les pannes avant qu'elles ne surviennent. Il s'agit de maintenance prédictive, une approche

³ Désigne les systèmes d'information et de communication réalisés et mis en œuvre au sein d'organisations sans approbation de la direction des systèmes d'information.



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

bien connue. Je vais vous expliquer comment nous l'utilisons. Cartoline BT a été mise en avant dans une campagne de communication avec le slogan : « Enedis détecte les pannes d'électricité avant qu'elles n'arrivent ». Concrètement, cette IA analyse les données du compteur Linky, qui, en plus des données de comptage, remonte d'autres informations telles que les surtensions. En localisant ces surtensions entre le Linky et le concentrateur du poste, l'IA peut identifier des anomalies et prévenir des pannes potentielles. Ainsi, nous pouvons envoyer un technicien avant qu'un problème ne soit détecté par un client.

Pour illustrer, lors d'une intervention à Paris le 20 décembre 2023, une alerte a été générée par notre application interne, signalant une anomalie nécessitant une intervention. Des techniciens se sont rendus sur place le soir même et, grâce à une caméra thermique, ont pu identifier et corriger l'anomalie avant qu'une panne ne survienne. Il s'agit d'une application simple, mais extrêmement efficace de notre intelligence artificielle.

Le deuxième exemple que je souhaite citer est Windy. Passons sur les principes d'urbanisme, mais globalement, comme je l'ai mentionné, nous disposons de nos propres données réseau. Nous connaissons le type de câbles, de postes, d'équipements, etc. Nous avons donc la cartographie de notre patrimoine dans nos bases de données, que nous couplons avec des prévisions de vent, de plus en plus précises à mesure que l'épisode approche, mais disponibles dès trois jours avant. Cela donne des résultats concrets. Par exemple, trois jours avant un épisode venteux, les responsables de la conduite du réseau peuvent savoir, grâce à cette intelligence artificielle, qu'il y aura 477 incidents HTA et que 359 postes sources seront affectés.

L'IA localise précisément ces incidents et fournit l'adresse exacte des points de défaillance potentiels. Nous pouvons ajuster divers paramètres, zoomer sur une région et analyser les phénomènes en cours. Les conducteurs de notre réseau peuvent ainsi élaborer des scénarios en fonction des prévisions de l'IA. Au fur et à mesure que l'incident approche, ils vérifient si les prévisions restent dans l'intervalle de confiance et comparent systématiquement les prévisions avec les événements réels pour affiner le modèle.

Un exemple pertinent est la tempête Ciara, où Windy avait prédit avec une précision de 90% le nombre de défaillances. Concrètement, cela nous permet de pré-positionner notre force d'intervention rapide. Nous pouvons demander des renforts, par exemple, à des équipes situées dans le sud et les positionner dans les zones où les défaillances sont statistiquement les plus probables, ce qui permet une intervention rapide dès l'arrivée de la tempête. Cette méthode s'est également avérée fiable pour la tempête Domingos, qui a suivi Ciara.

Il est important de noter que même si Paris est moins affectée par les vents violents, il y a des cas où les vents importants nécessitent des mesures spécifiques.

Nicolas PERRIN, Directeur Régional Enedis Paris



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

Il s'agit de la corrélation entre les phénomènes météorologiques et les ouvrages. Comme nous avons sur Paris 2 500 kilomètres de réseau entièrement enfouis, nous sommes moins concernés par les phénomènes de vents forts.

Sébastien JUMEL, Directeur Développement, Innovation et Numérique, Enedis

Nous travaillons également sur un projet qui pourrait davantage vous intéresser, dénommé Heaty. Il s'agit d'une initiative similaire à Windy, mais orientée vers les phénomènes de chaleur extrême. L'objectif est d'anticiper les zones où le réseau souterrain pourrait rencontrer des problèmes. Actuellement, nous observons ce que nous appelons le claquage des boîtes de jonction, un phénomène que le client ne perçoit pas nécessairement. Comme pour Windy, la précision de ce système dépend des prévisions météorologiques, disponibles trois jours à l'avance. Il convient de noter que ce projet est encore en phase de développement et reste complexe à modéliser. Nous adoptons deux approches : une approche physique qui tente de comprendre les phénomènes sous terre (à environ 80 cm de profondeur), et une approche statistique pour anticiper ces incidents. Les résultats actuels ne sont pas encore suffisamment satisfaisants pour une utilisation opérationnelle, mais nous espérons qu'avec davantage de recherche, dans un ou deux ans, nous disposerons d'un modèle fiable.

Concernant l'IA générative, celle-ci suscite actuellement beaucoup d'intérêt. Toutefois, il est important de rappeler qu'elle ne représente qu'une partie de ce que nous appelons l'intelligence artificielle. Le célèbre ChatGPT, par exemple, n'est qu'une application d'un modèle de langage parmi de nombreuses autres. Ce qui a créé l'engouement est effectivement un sous-ensemble spectaculaire de l'IA, mais il est crucial de comprendre que ce n'est qu'une fraction des possibilités offertes par l'intelligence artificielle pour valoriser les données. Actuellement, ces technologies évoluent et s'élargissent avec les nouvelles versions disponibles.

Deuxième idée importante à considérer : il n'existe pas une unique IA, mais une multitude d'IA, y compris, et surtout, des IA génératives. Il existe un site public dénommé There is an AI for that, où nous pouvons trouver une IA pour pratiquement tout type de problème. Ce site propose une sorte de magasin où nous pouvons acheter ou télécharger des applications, parfois gratuitement. Lors de ma dernière visite, il y avait environ 13 000 applications d'IA générative disponibles. Ce site illustre bien le fait qu'il existe de nombreuses IA différentes, chacune adaptée à un cas d'usage spécifique. Nous avons réfléchi à ce que cette IA générative pourrait nous apporter et nous travaillons actuellement sur six grands types d'usages.

- Moteurs de recherche efficaces : nous en ferons une démonstration rapide.
- Chatbots naturels : nos informaticiens, soutenus par une DSI conséquente, utilisent désormais l'IA pour coder. Cela soulève bien sûr de nombreuses questions.



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

- Résumés de conversations et de documents : une fonctionnalité classique qui arrive très rapidement.
- Assistants virtuels.
- Générateurs de données : nous gérons environ 500 millions de données de compteurs par jour, utilisées strictement dans le cadre réglementaire et légal, notamment en conformité avec le RGPD. Nous avons donc créé une IA générant des courbes de charge fictives, mais réalistes, permettant de travailler avec des chercheurs et des partenaires à un niveau de détail individuel sans contrevenir au RGPD.

Pour illustrer cela par un exemple concret, imaginons un technicien sur le terrain cherchant un schéma pour une procédure de raccordement d'un producteur photovoltaïque. Actuellement, il doit naviguer à travers une multitude de documents, dispersés dans divers SharePoint. Nous avons amélioré la situation en créant une base documentaire intelligente nommée BYBLOS. Bien que cela ait représenté une amélioration, ce n'était pas encore suffisant.

Nous avons donc collaboré avec un cabinet pour créer une IA générative capable de digérer nos notes techniques et de permettre à un technicien de trouver facilement le schéma nécessaire. Par exemple, le technicien peut demander le schéma de procédure de raccordement, et l'IA, après avoir analysé notre base de données techniques (comptant environ cent mille pages), fournit le document pertinent avec la source. Si le technicien a des doutes, il peut vérifier la source directement. Nous avons travaillé de cette manière, car l'un des principaux défis de l'IA générative est le phénomène des « hallucinations », où le modèle fabrique une réponse en l'absence de données suffisantes. Pour pallier ce problème, nous entraînons l'IA à admettre son ignorance lorsqu'elle ne sait pas, et à fournir une source fiable lorsqu'elle donne une réponse. Cela permet de garantir l'exactitude des informations fournies.

Emile MEUNIER, Conseiller de Paris, Groupe Les Ecologistes

L'entreprise qui réalise cela se base sur quel modèle d'IA ?

Sébastien JUMEL, Directeur Développement, Innovation et Numérique, Enedis

Pour l'instant, elle utilise un modèle *open source* qu'elle a initialement adopté, mais qu'elle enrichit ensuite de manière spécifique.

Emile MEUNIER, Conseiller de Paris, Groupe Les Ecologistes

Vous faites travailler vos données et vos techniciens en interne ?

Sébastien JUMEL, Directeur Développement, Innovation et Numérique, Enedis



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

Oui, cela concerne exclusivement nos techniciens internes. Voici un autre cas d’usage, cette fois-ci du point de vue du client. Certains clients nous contactent pour savoir comment installer un panneau photovoltaïque sur leur toit. Nous avons comparé les réponses fournies par notre chatbot actuel avec celles générées par une IA que nous avons développée en lui faisant ingérer des documents publics relatifs à nos procédures de raccordement.

Nous observons que l’intelligence artificielle engage un dialogue avec le client, lui demandant où il en est dans sa démarche, pourquoi et comment, avec des termes en langage naturel. En comparaison, un chatbot traditionnel répond souvent de manière limitée, renvoyant rapidement à un conseiller. Cela montre la puissance de l’IA en termes d’ergonomie et de facilité de dialogue. Un autre exemple d’utilisation interne pourrait également vous intéresser : les questions relatives aux ressources humaines. Comme dans toutes les grandes entreprises, nous avons de nombreux textes spécifiques à notre organisation, et nos employés se posent souvent des questions. Nous avons donc appliqué le même principe en faisant ingérer à l’IA l’ensemble de nos textes RH. Cela permet d’instaurer un dialogue avec les agents pour répondre facilement à des questions telles que le fonctionnement du compte épargne-temps ou les droits matrimoniaux dans notre système.

Pénélope KOMITES, Adjointe à la Maire de Paris

Nous vous remercions. Y a-t-il des personnes dans la salle qui souhaitent poser des questions ? Oui, Emile ?

Emile MEUNIER, Conseiller de Paris, Groupe Les Ecologistes

Je souhaiterais revenir sur la question concernant les solutions internes ou les données externes. J’ai l’impression que vous disposez d’une équipe capable de développer ce type de solutions, ce qui vous évite de recourir à des cabinets externes. Cependant, étant donné que votre entreprise semble stratégique, je m’interroge. D’après ce que je comprends, avec un modèle tel que ChatGPT, il y a des coûts associés à l’utilisation de serveurs qui ne nous appartiennent pas, ce qui suscite des inquiétudes. Peut-être devrions-nous envisager d’avoir des IA sur nos propres serveurs à terme, même si cela ne serait pas entièrement le fruit de notre entreprise. Je voulais simplement m’assurer que cette question d’hégémonie soit abordée.

Sébastien JUMEL, Directeur Développement, Innovation et Numérique, Enedis

Les deux possibilités sont envisageables. Cela dépend de la nature de l’IA et des données que nous manipulons avec celle-ci. Nous effectuons une classification de nos données, et en fonction de cette classification, certaines deviennent utilisables publiquement. Par conséquent, il n’y a aucune raison de ne pas les rendre accessibles, elles sont même disponibles en téléchargement sur le site enedis.opendata.fr, où nous proposons actuellement 73 jeux de données publics. En revanche, il existe une gradation jusqu’aux données que nous qualifions de critiques, lesquelles ne sont pas destinées à être diffusées et seraient utilisées pour un éventuel développement interne si nous



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

décidions d'utiliser l'IA. Ces données sensibles ne sont pas stockées dans le cloud, mais dans nos centres de données. Ainsi, la réponse est oui, mais cela doit être pondéré en fonction de l'importance des données. En ce qui concerne les données qui ne sont pas sensibles pour l'IA générative, nous utiliserions plutôt des moteurs en open source, car nous n'aurions pas la puissance nécessaire pour créer des IA génératives comparables à celles actuellement en développement. Cela soulève donc la question des données utilisées. Le moteur en lui-même est une chose, mais il est également important de déterminer ce que nous mettons à disposition, et ces données pourraient potentiellement être réutilisées, même si cela est contesté, dans un système de type API.⁴

Emile MEUNIER, Conseiller de Paris, Groupe Les Ecologistes

Très bien, je vous remercie.

Stéphane TANGUY, Directeur des Systèmes d'Information de la R&D EDF

Très bien. Je suis Stéphane Tanguy et je travaille au sein de la recherche et développement du groupe EDF. J'assume deux responsabilités, l'une plutôt opérationnelle en tant que Directeur des Systèmes d'Information (DSI). Mon équipe est chargée de gérer les ressources de calcul de la R&D. Notre domaine d'expertise est le calcul scientifique, nous réalisons de nombreuses simulations. Nous disposons de puissants ordinateurs, classés parmi les cent meilleurs supercalculateurs au monde, qui ont été utilisés pour effectuer diverses simulations de modèles physiques par le passé, et qui sont désormais mobilisés pour des applications en intelligence artificielle.

En effet, l'IA nécessite des données de qualité et une capacité de calcul considérable. Ensuite, ma seconde responsabilité consiste à diriger des projets de recherche dans le domaine des technologies de l'information, dont l'IA est un sujet majeur qui nous préoccupe depuis longtemps. Nous avons débuté dans les années 80 avec les systèmes experts et avons traversé diverses phases, comme vous l'avez présenté. Nous nous intéressons également à d'autres sujets du numérique tels que l'informatique quantique, l'Internet des objets (IoT), la cybersécurité, etc.

La R&D d'EDF travaille pour l'ensemble des métiers du groupe, depuis les producteurs d'énergie jusqu'à la distribution, en passant par la gestion de l'énergie, qui est cruciale pour équilibrer la production et la consommation. Nous réalisons également de nombreuses prévisions, ce qui est essentiel dans le cadre du système électrique. Enfin, nous avons une composante importante dédiée à la relation client, un domaine concurrentiel où nous mesurons à d'autres fournisseurs d'électricité. EDF se distingue par ses investissements massifs en R&D, avec un budget de 500 millions, et une équipe de 1900 chercheurs aux compétences variées, allant des physiciens nucléaires aux sociologues étudiant l'acceptation des compteurs Linky, par exemple. Notre équipe dispose donc d'un large éventail de compétences et notre gouvernance repose sur

⁴ est une interface logicielle qui permet de « connecter » un logiciel ou un service à un autre logiciel ou service afin d'échanger des données et des fonctionnalités.



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

environ deux tiers du budget consacré aux demandes de nos métiers, tandis que le tiers restant est dédié à l'anticipation des futurs besoins, nous permettant de faire des choix stratégiques. Par exemple, j'ai pris la décision, il y a cinq ans, d'investir dans l'informatique quantique, un domaine dont les retombées ne sont pas immédiates, mais que nous jugeons crucial pour l'avenir. En ce qui concerne l'IA, c'est un sujet d'importance majeure pour nous. Nous comptons environ cinquante *data scientists*, spécialistes de l'IA et de la science des données, ainsi qu'une centaine de ce que nous appelons des *citizens data scientists*, des personnes dont la spécialité première n'est pas l'IA, mais qui ont acquis des compétences dans ce domaine, devenu omniprésent aujourd'hui.

En esquissant notre présentation de manière simplifiée, j'ai décrit les quatre grands secteurs d'activité de notre groupe : la production, les réseaux, la gestion de l'énergie et la relation client. Quel est l'objectif de l'IA ? Eh bien, cela se traduit par la conception de nouveaux systèmes et services, l'assistance à la prise de décision, la gestion des actifs avec des défis de maintenance et d'optimisation, en particulier pour la production et les réseaux. Nous avons également abordé de nouveaux aspects, comme vous l'avez évoqué, liés à la gestion de la connaissance, étroitement liés à l'IA générative, qui présente un potentiel significatif. L'automatisation est un domaine que nous explorons depuis longtemps, tout comme l'amélioration de la relation client et la connaissance client, principalement du côté d'Enedis et de la division commerciale. Nous pouvons maintenant nous pencher sur des exemples concrets. Nous avons mis en place une équipe spéciale au sein du groupe pour partager nos progrès et il y a trois ans déjà, nous avions déployé plus d'une centaine de cas d'utilisation. Ce n'est pas nouveau et est désormais utilisé quotidiennement par tous nos départements. Nous en sommes maintenant à plusieurs centaines, avec des applications structurantes et des outils plus ponctuels.

Voici un exemple lié à la relation client. Nous utilisons les données de charge des compteurs Linky pour détecter les clients ayant des ballons d'eau chaude sanitaire. Il serait regrettable de ne pas les utiliser pendant les heures creuses, ce qui permettrait à ces clients d'économiser de l'énergie tout en allégeant le système électrique. Nous avons développé une IA capable d'interpréter ces données avec une précision d'environ 90 % pour détecter la présence d'un ballon d'eau chaude sanitaire. Ensuite, dans le cadre de nos interactions avec nos conseillers, nous leur proposons de conseiller ces clients sur l'asservissement de leur ballon aux heures creuses, ce qui leur permettrait de réaliser des économies d'énergie. C'est un exemple parmi d'autres.

Nous avons également mis en place un système de traitement automatique de nos e-mails. Nous recevons plus de 15 000 e-mails par jour et nous sommes en mesure de classifier automatiquement les e-mails en fonction de leur sujet : question technique, facturation, déménagement, etc. Nous sommes capables de reconnaître automatiquement le sujet de l'e-mail ainsi que le client concerné, que ce soit par son nom, son numéro de client ou toute autre information fournie. Je me tourne vers un autre domaine, celui du management de l'énergie.



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

Cette discipline est devenue plus complexe qu'auparavant. Historiquement, le management de l'énergie revêt des enjeux cruciaux, principalement la réalisation de prévisions précises. La qualité de ces prévisions détermine notre capacité à mobiliser les ressources de production adaptées à la demande prévue. Il y a donc un enjeu financier majeur, ainsi qu'un impératif de régulation imposé par la CRE, qui exige que nous justifions nos prévisions afin d'éviter toute manipulation des marchés. De plus, l'émergence des énergies renouvelables dans le réseau d'Enedis nous confronte à la nécessité de prévisions plus fines, à l'échelle des postes sources.

Par ailleurs, de nouveaux événements, tels que le confinement et les mesures de sobriété mises en place l'hiver dernier, ajoutent une dimension inédite à ces enjeux. Comme vous pouvez le voir sur ce graphique, nous avons observé un écart significatif entre les prévisions et la réalité pendant cette période. Ce modèle, non adaptatif, repose principalement sur les prévisions de température. Pendant le confinement, nous avons constaté un rapprochement des jours de semaine et des week-ends, ce qui indique une modification des habitudes de consommation, notamment en raison du travail à domicile généralisé. Ainsi, l'un des défis majeurs est de développer des modèles capables de réagir à ces changements de conditions et de consommation en temps réel.

Passons à la diapositive suivante. Nous disposons d'un département consacré à la recherche et développement (R&D) qui travaille sur ces sujets. L'intelligence artificielle va nous permettre de réaliser des avancées par rapport aux modèles classiques, essentiellement basés sur la prévision de la température. Nous mettons en place des agrégations d'experts, empilant des modèles pour une réactivité accrue face aux évolutions des modes de consommation.

Nous avons même remporté des concours internationaux sur ce sujet, visant à prévoir, de manière aveugle, les consommations urbaines inconnues à partir de données hypothétiques. En plus des prévisions, nous travaillons sur l'optimisation, notamment dans la gestion des vallées hydrauliques, où nous devons décider du moment opportun pour remplir nos barrages et turbiner en fonction des conditions météorologiques, en particulier de l'accumulation de neige. Nous comptons une centaine de chercheurs travaillant sur ces questions, à la pointe de l'état de l'art. Ces modèles d'IA sont déjà opérationnels et soutiennent la Direction de l'Optimisation de l'Offre et de l'Adéquation Territoriale (DOAAT) dans son rôle d'équilibrage de l'offre et de la demande.

Passons à un autre sujet : la production. Nous sommes ici dans une centrale nucléaire, où nous avons entamé depuis quelques années la numérisation de nos bâtiments, en particulier ceux des réacteurs. Pourquoi ? Parce que nous devons effectuer régulièrement des opérations de maintenance complexes lors des arrêts pour recharge de combustibles, chaque jour d'arrêt entraînant une perte de production significative. L'objectif est de réduire au maximum la durée de ces interventions en numérisant les bâtiments et en anticipant les travaux à l'aide de photos et de scans. Nous avons développé trois générations d'IA à cet effet. La première, nommée Albert, remonte à cinq ans et utilise le *deep learning* pour la reconnaissance d'étiquettes, facilitant l'identification des équipements. Les générations suivantes reposent sur des techniques plus avancées telles que les réseaux de



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

convolution et les *transformers*, permettant une segmentation par corps de métier pour une meilleure préparation des interventions et la détection d'éventuels obstacles.

Pénélope KOMITES, Adjointe à la Maire de Paris

Concernant les travaux en ville, utilisez-vous l'IA ?

Nicolas PERRIN, Directeur Régional Enedis Paris

Non, pas encore. Nous n'avons pas encore développé de cas d'usage à ce sujet. C'est effectivement une possibilité envisageable, mais l'une des difficultés auxquelles nous sommes confrontés est que dans une centrale, nous évoluons dans un environnement fermé, avec un patrimoine et des propriétés de réacteur bien définis. En revanche, dans un environnement urbain, cela devient un domaine ouvert où nous pourrions être submergés par une abondance de données, notamment celles provenant de travaux réalisés par la municipalité ou d'autres concessionnaires. Cependant, cela n'est pas exclu a priori.

Sébastien JUMEL, Directeur Développement, Innovation et Numérique, Enedis

Sur Cartoline, nous adoptons une approche similaire, mais uniquement pour la partie réseaux, sans tenir compte de l'environnement extérieur à l'ouvrage. Pour le moment, nous testons également un système où nous filmons dès l'ouverture d'une tranchée, puis référençons la vidéo dans nos bases de données. Ainsi, si un intervenant arrive sur le site, il est informé de la présence de la vidéo et peut visualiser exactement la façon dont les travaux ont été réalisés. À l'aide d'un simple smartphone et de la réalité augmentée, il peut voir le câble enfoui sous terre. Malheureusement, cela concerne uniquement les nouvelles tranchées potentielles qui pourraient être réalisées à l'avenir.

Stéphane TANGUY, Directeur des Systèmes d'Information de la R&D EDF

Voici un exemple illustrant la vision et la représentation numérique, un domaine sur lequel nous avons beaucoup à faire. Avant d'aborder les IA génératives, permettez-moi d'évoquer un enjeu majeur dans le domaine de la production sur lequel nous avons travaillé. Nous avons réuni un certain nombre de grands industriels français pour discuter des applications de l'IA dans l'industrie et pour les systèmes critiques. Nous avons ainsi élaboré un manifeste sur l'IA dans l'industrie, car en regroupant les 15 principaux industriels du CAC 40, nous avons constaté que nous disposions d'environ 2 000 *data scientists*, bien plus que les start-up et les géants du numérique qui s'installent à Paris. Malgré cela, nous étions moins connus, alors que nous traitons des sujets très pertinents et à la pointe de la technologie. Ainsi, pour promouvoir nos métiers et les carrières dans le domaine de l'IA, nous avons créé un laboratoire en collaboration avec Thalès et Total, appelé Total Energy, afin de travailler sur l'IA pour les systèmes critiques. En effet, bien que l'IA soit très utile, ses modèles de machine learning et de *deep learning* restent souvent des boîtes noires, dont le fonctionnement demeure encore largement méconnu, comme l'a souligné Cédric Vellani. C'est pourquoi nous



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

travaillons depuis quatre ans sur la question de l'explicabilité, notamment pour identifier les variables explicatives derrière les décisions prises par les IA. Cela revêt une importance capitale pour nous, opérateurs de systèmes critiques, étant donné que nous sommes régulés à tous les niveaux. Nous devons être en mesure d'expliquer nos décisions aux autorités de sûreté, en démontrant que les recommandations des IA reposent sur des conditions spécifiques. C'est un domaine sur lequel les géants du numérique ne se penchent pas beaucoup, car s'ils se trompent dans leurs recommandations pour des films ou des séries, les conséquences sont moins graves que dans nos cas. En outre, nous menons des travaux de recherche fondamentaux qui sont tout aussi importants. En ce qui concerne les IA génératives, mon collègue a évoqué les principales catégories de cas d'usage que nous retrouvons dans tous les secteurs. Pour répondre à la question sur la manière dont nous utilisons ces IA génératives, j'ai dressé un aperçu des principales approches. Vous pouvez notamment utiliser l'interface web, appelée chatgpt, ou votre moteur d'IA préféré en mode API. Cela présente l'avantage de pouvoir utiliser des IA généralistes, formées sur un vaste corpus documentaire. Cependant, il existe un risque que le savoir-faire de votre entreprise se dilue, car ces IA peuvent récupérer et utiliser les données que vous leur fournissez. Cela pose moins de problèmes pour les données publiques que pour les données plus confidentielles. Un autre point à prendre en considération est que le coût du calcul informatique n'est pas toujours inclus dans le service et est souvent assumé par de grands acteurs du cloud qui investissent pour gagner des parts de marché. Cependant, il est probable que ces coûts augmentent à l'avenir. Nous avons identifié un autre modèle intermédiaire consistant à utiliser chatgpt, qui fonctionne bien, mais à intégrer nos propres connaissances métier. Cela correspond au mode appelé RAG, pour Génération Augmentée d'Extraction. En d'autres termes, nous fournissons à l'IA des sources documentaires spécifiques pour qu'elle génère des réponses en se basant sur ces informations, enrichissant ainsi les connaissances du modèle généraliste. Cependant, ce mode présente également le risque d'exposer des données confidentielles lors de l'alimentation de l'IA avec des sources documentaires.

Le troisième mode, que nous appelons mode souverain, est celui sur lequel nous travaillons au sein de la R&D. Nous utilisons nos propres ressources de calcul et un modèle pré-entraîné en open source, tel que AMAD, META ou Mistral, qui sont souvent plus petits et donc moins exigeants en termes de ressources et de consommation énergétique. Ces modèles, avec un nombre de paramètres moins élevé, peuvent fonctionner sur des ordinateurs personnels voire sur des smartphones. En les entraînant avec nos propres données, nous conservons le contrôle total sur le processus, ce qui nous permet de maîtriser la confidentialité et les coûts d'infrastructure. De plus, en faisant référence à des sources documentaires, nous évitons les ambiguïtés et permettons à l'utilisateur de juger de la pertinence des informations fournies. Nous avons déjà mis en œuvre ces approches, notamment en utilisant nos propres bases documentaires en R&D. Je vais vous donner un exemple concret sur la slide suivante.

Nous avons effectué un premier test en 2023 de ce que nous appelons le *fine tuning*, c'est-à-dire la spécialisation de modèles sur un sujet très pointu : l'efficacité énergétique des bâtiments tertiaires.



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

Nous avons réalisé cela en utilisant nos propres études à la R&D, complétées par des documents détaillés. Sur une base de 2000 documents, nous avons développé une forme de chatbot capable de répondre à toutes les questions possibles sur l'efficacité énergétique dans le domaine tertiaire. Par exemple, vous pouvez demander quelle est la surface de toiture pouvant être équipée de panneaux photovoltaïques en France. Le chatbot fournira une réponse segmentée par catégorie de bâtiments, indiquant la surface et le pourcentage pour les bâtiments communautaires, les bâtiments de transport, les commerces, les cafés, les hôtels, les restaurants, les établissements d'enseignement, etc. Les références documentaires sont indiquées entre crochets, fournissant les calculs précis. Comparativement à ChatGPT, qui pourrait donner une réponse générale, notre chatbot fournit des informations beaucoup plus précises grâce aux références documentaires spécifiques. Un autre exemple concerne l'analyse multimodale de documents, intégrant non seulement des textes, mais aussi des schémas. Il est important de noter que nos centrales et barrages, construits dans les années 80 et les années 30 respectivement, disposent de schémas mécaniques réalisés à la main. Nous souhaitons recruter dix mille personnes, notamment dans le secteur nucléaire, pour travailler sur les centrales existantes. Cependant, travailler sur ces anciens plans peut être décourageant. Ainsi, il est crucial pour nous de moderniser cet aspect en utilisant des IA génératives multimodales. Ces IA comprennent le texte, les images, les vidéos, ainsi que les plans. Par exemple, au lieu de passer des heures à chercher un plan spécifique, l'IA peut automatiquement indiquer dans quel plan se trouve une vanne particulière, analyser le plan et fournir directement la réponse. Cela représente un enjeu générationnel majeur.

Ces exemples concrets montrent comment l'IA peut offrir des gains de productivité considérables, rendant son utilisation particulièrement intéressante. J'en ai donc terminé avec cette présentation.

Pénélope KOMITES, Adjointe à la Maire de Paris

Des questions ?

Sébastien JUMEL, Directeur Développement, Innovation et Numérique, Enedis

Pour revenir à la question posée, je pense qu'il convient de nuancer le sujet en fonction de la criticité des données. Si vos données ne sont pas critiques, il est envisageable d'utiliser ChatGPT. Cependant, la question de la criticité demeure centrale. En fournissant des données non critiques, vous obtiendrez des réponses génériques, entraînées sur des informations qui ne sont pas spécifiquement adaptées à vos besoins, et donc potentiellement moins utiles. Plus les données deviennent critiques, plus il est pertinent de recourir à un mode souverain, où vous avez la capacité d'utiliser et de contrôler ces données, bien que les contraintes soient alors beaucoup plus strictes. Même dans les exemples que vous mentionnez, il est possible d'inclure des données personnelles, y compris des informations sur la ville de Paris. En intégrant toutes les caractéristiques des bâtiments de la ville dans le modèle, nous pouvons nous appuyer sur les connaissances générales fournies par le moteur initial, tout en les enrichissant avec des données spécifiques et pertinentes.



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

Emile MEUNIER, Conseiller de Paris, Groupe Les Ecologistes

C'est une question pertinente. Il semble que cela représente une piste d'avenir prometteuse, offrant des solutions souveraines qui devraient se développer à l'avenir. Si demain la ville opte pour une solution souveraine clé en main, cela entraînera-t-il des coûts exorbitants ou restera-t-il abordable ?

Stéphane TANGUY, Directeur des Systèmes d'Information de la R&D EDF

Ce ne sont pas nécessairement des coûts exorbitants, à condition de disposer de *data scientists*. Il est important de comprendre qu'il existe effectivement un coût d'expertise, lié en partie aux compétences des *data scientists*. Toutefois, je pense que l'automatisation progressera rapidement, permettant ainsi de réaliser cela de manière assez industrielle avec des modèles *open source*. Cependant, l'appel à l'expertise demeure indispensable. Par exemple, vos experts juridiques devront identifier les documents de valeur à intégrer dans ces IA, puis vérifier et classer la pertinence des réponses fournies. Ces experts sont souvent les personnes les plus sollicitées dans une organisation. Il faut donc s'assurer que la mobilisation de ces experts se traduise par un gain de temps pour eux, en leur évitant de répondre à des questions répétitives qui pourraient être traitées par un agent conversationnel. Je suis tout à fait d'accord sur le fait que le mode souverain n'est pas une panacée. C'est un travail technique dans lequel nous intervenons en tant que R&D, mais une grande majorité des cas d'usage pourront être traités par les métiers eux-mêmes. De plus, certains éditeurs garantissent que les données professionnelles soumises ne seront pas utilisées pour entraîner d'autres modèles et resteront dans notre domaine du cloud. Par conséquent, la majorité des cas d'usage sera probablement gérée via des interfaces web API, plutôt que par un mode souverain, bien que ce dernier soit pertinent pour les données que vous souhaitez maîtriser intégralement.

Emile MEUNIER, Conseiller de Paris, Groupe Les Ecologistes

Au-delà des données, ce qui m'inquiète, c'est l'augmentation des coûts de requêtes. Nous allons devoir dépendre des Américains.

Stéphane TANGUY, Directeur des Systèmes d'Information de la R&D EDF

Il existe néanmoins une forte concurrence aujourd'hui. Il y a une compétition significative entre les différents acteurs américains, et nous avons également des acteurs français qui sont tout à fait compétitifs. Par exemple, Mistral propose des modèles tout à fait comparables, qui obtiennent de très bonnes notes dans les benchmarks. En France, nous sommes plutôt bien positionnés à cet égard. De plus, il y a des financements accordés par l'Europe et par France 2030 pour développer des modèles *open source* performants pour les langues européennes.

Pénélope KOMITES, Adjointe à la Maire de Paris

Comment assurez-vous la protection des données dans vos actions ?



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

Stéphane TANGUY, Directeur des Systèmes d'Information de la R&D EDF

Voulez-vous répondre ?

Sébastien JUMEL, Directeur Développement, Innovation et Numérique, Enedis

C'est en partie ce que j'évoquais. Nous avons un recensement quasi exhaustif de notre patrimoine de données, ce qui représente un travail colossal, ainsi qu'une politique d'ouverture des données que nous avons menée ligne par ligne. Cela implique de trouver, dans une organisation de 40 000 personnes, qui est responsable de chaque donnée, non seulement au sens juridique, mais surtout en termes de connaissance et de valeur de la donnée. Cette personne doit être capable de déterminer le niveau de criticité de chaque donnée. Ce travail en profondeur permet de connaître nos données et d'avoir une personne au sein de l'organisation qui évalue leur criticité, ce qui implique que plus une donnée est critique, moins elle sera accessible ou utilisable, nécessitant des modes de traitement plus contraints.

Ensuite, nous avons mis en place un processus appelé passeports pour les personnes souhaitant utiliser les données. Elles doivent demander à une équipe dédiée à la gouvernance des données, qui analyse chaque cas d'usage, y compris ceux impliquant l'IA, et définit le niveau de criticité des données concernées. Ce processus peut aller jusqu'à interdire l'utilisation des données si elles sont jugées trop critiques, malgré la valeur potentielle du cas d'usage.

Ce travail en amont de connaissance du patrimoine de données et de politique d'ouverture des données est essentiel. Par exemple, nous avons 9000 attributs. Au début, nous utilisons un tableau Excel, mais cela s'est vite révélé insuffisant. Nous avons donc développé notre propre outil interne qui permet de rechercher des données. Par exemple, en tapant « poteau bois », l'outil indique si cette donnée existe chez Enedis, les modèles de données associés, les métadonnées correspondantes, et comment elle peut être utilisée et dans quel cas d'usage.

Cet outil est le fruit d'un travail préalable conséquent, garantissant que nous n'utilisons pas de données critiques dans nos modèles. Un autre point important à gérer, compte tenu de l'engouement pour ces sujets, est que le véritable défi ne réside pas dans la génération d'idées, mais dans la gouvernance de celles-ci. De nombreuses personnes auront des idées sur l'utilisation de l'IA, et les solutions accessibles sont souvent en *low code*. Il est donc crucial de structurer un processus de gouvernance qui prenne en charge la valeur des idées et inclut la criticité des données nécessaires pour les concrétiser. C'est ce processus complet qu'il faut mettre en place, car il est souvent inexistant.

Pénélope KOMITES, Adjointe à la Maire de Paris

Dans vos projets, envisagez-vous d'utiliser l'IA directement pour la consommation, le travail sur la décarbonation, ou la sobriété énergétique ?



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

Stéphane TANGUY, Directeur des Systèmes d'Information de la R&D EDF

En quelque sorte, l'exemple que je vous ai montré illustre cela. Par exemple, lorsque vous utilisez l'application MyEDF, nous fournissons votre consommation ainsi que les principaux postes de consommation. L'objectif ultime serait de pouvoir identifier, pour un client individuel, les appareils spécifiques qu'il utilise, comme un réfrigérateur de telle classe, et de montrer les gains possibles s'il passait d'une classe F à une classe A. Cela est assez complexe car cela nécessite des données temporelles plus fines que celles dont nous disposons actuellement. Cependant, nous sommes en mesure d'améliorer l'algorithme pour déterminer de manière plus précise les principaux postes de consommation, tels que le chauffage, l'éclairage, etc. Cela permet effectivement un dialogue plus éclairé entre le conseiller et le client sur les actions à entreprendre pour améliorer la consommation énergétique. Bien entendu, du côté des entreprises, nous disposons de solutions beaucoup plus sophistiquées.

Pénélope KOMITES, Adjointe à la Maire de Paris

Il y a un enjeu de consommation derrière.

Stéphane TANGUY, Directeur des Systèmes d'Information de la R&D EDF

Tout à fait, oui.

Pénélope KOMITES, Adjointe à la Maire de Paris

Est-ce qu'il y a des questions ?

Emile MEUNIER, Conseiller de Paris, Groupe Les Ecologistes

Oui. Concernant la recherche et développement, étant donné que cela représente un budget conséquent, pouvez-vous préciser quelle part est allouée au nucléaire et quelle part à l'énergie

Stéphane TANGUY, Directeur des Systèmes d'Information de la R&D EDF

Nous allouons environ 40 à 50 % du budget à la partie nucléaire. Cela est en lien avec le mix énergétique actuel, qui est d'environ 75 % nucléaire. Cependant, une part importante, soit plus de la moitié, est destinée au reste, c'est-à-dire le réseau, l'aval et la gestion de l'énergie.

Ottavia DANINO, Cheffe de projet, DAE



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

Concernant les *digital factories*⁵, un sujet important de la gouvernance : qui sont les membres des *digital factories* ?

Sébastien JUMEL, Directeur Développement, Innovation et Numérique, Enedis

Notre *digital factory* se distingue par une particularité notable pour les entreprises comme la nôtre : elle n'est pas rattachée à une organisation spécifique. Le débat que nous avons, et qui peut-être existe également à la ville de Paris, concerne l'intelligence artificielle. D'une part, les spécialistes des données affirment que l'IA relève de leur compétence, un domaine mathématique et proche des métiers et des cas d'usage. D'autre part, la direction des systèmes d'information (DSI) soutient que l'IA, étant du traitement de données, leur appartient. Ainsi, nous sommes engagés dans des débats interminables pour déterminer où placer l'IA.

Pour éviter cela, nous avons décidé de créer une entité non pas administrative, mais une modalité de gouvernance. Les ressources qui en font partie peuvent provenir aussi bien de la DSI que des équipes numériques que j'anime, avec des profils axés sur les données ainsi qu'un certain nombre de profils métiers. Nous avons structuré des lignes de produits autour de grandes thématiques sur lesquelles les gens souhaitent valoriser les données. Ces sept lignes de produits sont dirigées par des *business owners*, représentants des métiers. Tous les métiers de l'entreprise sont ainsi représentés dans cette organisation, qui est virtuelle au sens administratif.

Selon les lignes de produits, nous retrouvons des *business owners* techniques, clients, ou provenant du secrétariat général, appartenant à diverses entités au-delà de la *digital factory* elle-même. Une petite équipe gère de manière pratique les demandes. Si quelqu'un propose une IA pour configurer nos réseaux, il s'adresse à une ligne de produits. Cette équipe aide à préparer les dossiers, à évaluer la valeur ajoutée, etc. À l'intérieur, nous avons des spécialistes des métiers concernés, des systèmes d'information, des données, de l'infrastructure, travaillant en petites équipes constituées en fonction de chaque cas concret. Je ne sais pas si cela répond à votre question, mais il s'agit d'une organisation hybride. Ce qui me semble crucial est d'intégrer les métiers, avec les différentes directions considérées comme propriétaires des ressources mises au service des cas d'usage jugés suffisamment valables par ces mêmes directions.

⁵ Un centre d'outils et de compétences mis à disposition de ses entités opérationnelles pour les accompagner dans leur transformation digitale.