

Innover pour la mobilité et les services de demain

LES CAHIERS D'EXPERTISE

GR^oUPE
RATP



île de France
mobilités

IVES

explorer expérimenter déployer

— L'INNOVATION AU SEIN DU GROUPE

240

projets d'innovation en cours pour faciliter le quotidien des voyageurs et inventer la ville de demain

Plus de

60

thèses réalisées dans le cadre d'une Convention industrielle de formation par la recherche (Cifre)

22

start-up accélérées depuis 2020

Plus de

180

partenaires

1

programme d'innovation participative VOX avec, en 2 ans :

- ▶ **2 100** participants
- ▶ **780** idées déposées
- ▶ **37** projets en cours de développement
- ▶ **11** solutions déployées

4

labs d'innovation (Brest, Casablanca, Paris et Val-de-Fontenay)

L'innovation est au cœur de l'ADN du groupe RATP.

Invention du métro à pneumatiques, automatisation de lignes historiques, expérimentation des véhicules autonomes et des bus à hydrogène, déploiement de projets visant à réduire l'énergie consommée (nouveaux systèmes de freinage, management de l'énergie, géothermie, etc.)... L'histoire de l'entreprise a été jalonnée de grandes premières et de développement ambitieux pour créer des mobilités toujours plus sûres et durables et inventer de nouveaux services urbains.

Sa stratégie d'innovation s'inscrit, depuis toujours, au service des missions fondamentales du Groupe : **faciliter la vie des usagers au quotidien et participer à l'attractivité des villes.**

Au-delà des technologies et champs de recherche sur lesquels elle s'appuie, l'innovation, au sein du groupe RATP, est d'abord une méthode qui s'applique de l'expérimentation jusqu'à l'industrialisation pour bénéficier aux voyageurs, collaborateurs et territoires.

C'est aussi un formidable outil de coconstruction et d'ouverture qui favorise l'interaction de l'entreprise avec son écosystème à travers des partenariats, des réseaux de labs et de nombreuses collaborations avec des start-up. En interne, l'innovation encourage la transversalité, la transformation des méthodes de travail et participe ainsi à accroître la qualité de vie des collaborateurs.

Quelles tendances pour la mobilité ?

Déploiement des véhicules autonomes, fluidité et accessibilité des parcours, maintenance prédictive, nouvelles énergies décarbonées... Les nouveaux usages de la mobilité sont soutenus par l'essor majeur de l'IA, notamment générative, de la réalité virtuelle ou augmentée, de l'ultra connectivité et par les innovations *greentech*. Focus sur les cinq tendances majeures observées au CES 2023 (Consumer Electronic Show) de Las Vegas.

Le Consumer
Electronic Show 2023

N° 1

des salons internationaux
consacrés à l'**innovation
technologique**

3 200

entreprises exposantes

1 000

start-up dont **200** start-up
et entreprises françaises

150

pays représentés

115 000

visiteurs

La simulation virtuelle grâce aux jumeaux numériques

Grâce au volume de données traitées et à la création de doubles virtuels très fidèles des ouvrages, la simulation 3D permet d'optimiser les process et décisions sur tout le cycle de vie des projets : validation de leur faisabilité, prototypage, adaptation, évolution, maintenance prédictive.... Appliquée aussi bien à l'immobilier, aux sites de maintenance qu'à la mobilité, la simulation virtuelle peut, par exemple, permettre de tester à grande échelle les technologies de conduite automatisée sur des milliards de kilomètres virtuels.

L'aide à la décision avec la réalité augmentée

Créer des univers connectés qui enrichissent l'espace réel pour aider à la décision dans des environnements complexes, c'est tout l'enjeu de la réalité augmentée appliquée à l'industrie. Avec la maintenance assistée, les techniciens pourront être mieux guidés sur le terrain dans leurs opérations grâce aux informations qui apparaissent dans leurs lunettes, une technologie toujours plus performante.

L'efficacité énergétique des recharges électriques

Aux avant-postes des solutions de mobilités décarbonées, l'énergie électrique est indissociable de la lutte contre le changement climatique. Et dans ce domaine, l'innovation est clé, par exemple pour assurer sans perte d'énergie l'autonomie des véhicules électriques. De nouveaux dispositifs optimisent la transmission de la recharge par induction grâce à une borne amovible placée sous le véhicule électrique et permettant ainsi de s'affranchir des connectiques selon les types de véhicules.

L'importance des capteurs et de la data

Bardés de capteurs et de logiciels, les véhicules connectés, en plein développement, intègrent des unités de commandes reliées entre elles au moyen de réseaux embarqués et de dispositifs de connectivité (IoT, Cloud, 5G, Bluetooth). Les informations échangées, tant à l'intérieur du véhicule qu'avec son environnement, permettent de garantir sa sécurité et sa gestion tout en mettant à disposition de ses passagers des flux de divertissement.

L'accélération de l'information en temps réel avec l'intelligence artificielle (IA)

L'essor en quelques mois de ChatGPT a révélé l'impact de l'IA au grand public. Appliquée pour un usage de type conversationnel, cette IA n'est que la face émergée d'une révolution qui va transformer les usages dans de nombreux domaines. En matière de mobilité, par exemple, l'IA présente un important potentiel pour renseigner en temps réel des voyageurs ou pour favoriser leur accès à la mobilité.



Dominique Servier-Crouzat,
Responsable des programmes
stratégiques d'innovation
du groupe RATP

L'ŒIL DE L'EXPERT

« Le CES a mis en lumière le boom du metaverse qui combine les mondes virtuels, la réalité augmentée et internet, avec en particulier des objets connectés comme des lunettes de plus en plus efficaces. En matière de mobilité autonome, les flottes de véhicules managés en mode taxi ou transport en commun deviennent une réalité dans les grandes villes américaines avec cette capacité d'accepter des exigences juridiques et sécuritaires équivalentes à celle d'un humain, ce qui n'est pas encore le cas en Europe. Mais ce qui m'a sans doute le plus marqué, c'est la part étonnamment faible du salon accordée à la sobriété énergétique à l'heure où les tensions sur le climat sont maximales. »

Innover

au quotidien pour une meilleure expérience voyageur

P. 8 — p. 13

Le groupe RATP s'appuie sur l'intelligence artificielle pour renforcer la régularité du trafic et garantir la fluidité du parcours voyageur. Les données qu'il collecte au travers de ses différents systèmes (billettique, exploitation...) sont traitées en ce sens grâce à des algorithmes développés en propre ou avec des partenaires. Cette dimension partenariale, le Groupe la développe sur l'ensemble de ses champs d'innovation : ses labs et son écosystème d'innovation s'inscrivent au service d'une expérience enrichie et apaisée du voyage.



Renforcer

l'excellence industrielle

P. 14 — p. 19

L'innovation développée par le groupe RATP vise aussi à accroître l'excellence industrielle. La maintenance prédictive, qui s'appuie sur l'IA, permet d'anticiper les pannes et les incidents, offrant ainsi une sécurisation accrue des réseaux de transport du Groupe ainsi qu'une optimisation de leurs performances. Et pour améliorer la qualité de vie au travail de milliers d'agents, le Groupe développe des Nouvelles technologies d'assistance physique (NTAP) qui minimise l'impact physique des activités de maintenance et favorise la prise de décision grâce au support de la réalité augmentée.



Développer

de nouvelles solutions de mobilité décarbonées

P. 20 — p. 23

Enjeu majeur du 21^e siècle, la transition écologique est au centre de la stratégie d'innovation du groupe RATP. Si sa mission d'opérateur de transport public l'amène déjà à proposer des solutions alternatives à l'usage de la voiture individuelle, il s'appuie sur l'innovation pour pousser encore un cran plus loin son engagement en faveur de l'environnement. Nouvelles énergies, bus et navettes autonomes, mobilités douces... Le groupe RATP innove pour inventer les nouvelles solutions de mobilité décarbonées d'aujourd'hui et de demain.



S'engager

pour une meilleure qualité de vie en ville

P. 24 — p. 28

Le réseau d'exploitation du groupe RATP dispose de ressources naturelles (chaleur thermique et fatale, eaux d'exhaure) et d'un patrimoine foncier qui lui permettent d'innover au service de la ville et de ses habitants. Attentif à renforcer la qualité de vie en ville, il développe des solutions innovantes pour atténuer les nuisances de ses activités, en améliorer la performance et préserver ses ressources. En parallèle, les chantiers d'innovation sociale poursuivis par le Groupe en partenariat avec des acteurs territoriaux sont un levier supplémentaire d'action pour une ville plus ouverte, inclusive et apaisée.



L'ŒIL DE L'EXPERT

Frédéric Tran Kiem,
Directeur digital et innovation
du groupe RATP

« Que ce soit pour améliorer le quotidien des voyageurs, la qualité de vie au travail des collaborateurs et les processus industriels, ou pour décarboner et renforcer la résilience des villes, innover est une exigence à laquelle

nous consacrons beaucoup d'énergie et d'investissements. C'est un impératif pour continuer à offrir la qualité de service attendue par nos clients, mais nous le voyons avant tout comme un formidable accélérateur de business et un levier d'attractivité pour les talents. »

L'innovation, un marqueur fort de l'ADN du Groupe

Depuis sa création, le groupe RATP ne cesse d'innover au service des voyageurs, des villes et des territoires, ainsi que pour améliorer la qualité de vie au travail de ses collaborateurs. À l'origine de plusieurs premières mondiales, le Groupe place l'innovation au cœur de sa stratégie, favorise l'innovation collaborative, développe des partenariats industriels et académiques, et s'entoure des start-up les plus prometteuses.

1. L'INNOVATION PARTICIPATIVE
À travers des challenges d'innovation participative (Innov & Go pour RATP Dev, Les Mains en Or pour les équipes maintenance RATP), les collaborateurs sont motivés à faire fructifier leurs savoir-faire, pratiques et domaines d'expertise pour inventer les solutions de demain et les déployer à plus grande échelle. Pour le challenge Les Mains en Or dédié aux équipes de maintenance, les idées sélectionnées sont même soumises à l'appréciation de l'ensemble des collaborateurs via la plateforme d'innovation participative VOX du Groupe. L'innovation collaborative d'un bout à l'autre !

2. LES PARTENARIATS
Le Groupe travaille avec des partenaires industriels, institutionnels et académiques, tels que l'École des ponts ou le Massachusetts Institute of Technology. Ces partenariats peuvent être des regroupements d'entreprises comme le Rail Open Lab rassemblant 30 partenaires (grands groupes, ETI, PME, start-up) pour inventer le réseau ferroviaire du futur (lire page 15). En lien avec les territoires, il développe des partenariats qui favorisent l'expérimentation urbaine (Paris&Co) ou la création d'écosystèmes d'innovation à l'échelle territoriale (Rêve de scènes urbaines).



3. LE RÉSEAU DE LABS
Créé en septembre 2018 pour accélérer la transformation du groupe RATP et dynamiser sa politique d'innovation, Urbanopolis est un réseau de lieux d'innovation qui partagent le même objectif : faire émerger les bonnes idées et accélérer l'innovation au sein du Groupe et de ses filiales en lien avec les villes dans lesquelles ces labs sont implantés. Situés en France et au Maroc, ceux-ci testent rapidement la viabilité d'une innovation et en conçoivent le business model, pour évaluer l'intérêt d'un passage à l'échelle.



Gilles Tauzin,
Directeur de l'innovation
du groupe RATP

« La culture de l'innovation est très ancrée à la RATP, héritée de son histoire, portée par les technologies et développée avec nos nombreux partenaires, dont les start-up. »

4. LA COLLABORATION AVEC LES START-UP
Elle se caractérise par deux approches. D'un côté, des prises de participation dans les nouvelles mobilités via RATP Capital Innovation, filiale d'investissement et d'amorçage du Groupe. C'est le cas, par exemple, des start-up Zenpark, un opérateur de parking partagé et connecté, ou encore d'Electra, qui propose des solutions de charges rapides. De l'autre côté, le Groupe propose un accompagnement sur mesure via son programme start-up et notamment son accélérateur, qui soutient chaque année, pendant six mois, cinq lauréats en leur donnant la possibilité de tester et de déployer leurs solutions sur les réseaux opérés par le Groupe.

1 ^{re} expérimentation de pilotage automatique	Mise en service du 1 ^{er} poste de commande centralisé, sur la ligne 1 du métro	Ouverture de la ligne 14, la première ligne à grande capacité 100% automatique mise en service dans le monde	Automatisation de la ligne 1 sans interruption majeure de trafic sur la plus ancienne ligne de métro	1 ^{er} test d'une navette autonome sur la voie piétonne Georges-Pompidou à Paris	Conversion électrique de 21 bus de la ligne 341	de transport multimodal au monde certifié ISO 50001 (management de l'énergie)	1 ^{re} expérimentation de MaaS (<i>mobility as a service</i>) en Île-de-France avec Île-de-France Mobilités	Expérimentation de TradIV.IA, logiciel de traduction en temps réel à destination des touristes étrangers	Expérimentation du chien-robot Perceval auprès des équipes d'inspection des infrastructures	Déploiement d'exosquelettes à grande échelle pour les équipes de maintenance du Groupe
1952	1967	1998	2012	2016	2017	2018	2019	2021	2022	2023



TECHNOLOGY 2023, vitrine de l'innovation du groupe RATP

Participer à VivaTech est pour le Groupe l'occasion de présenter ses projets d'innovation ainsi que son programme start-up, dispositif clé de sa démarche d'open innovation.

UN TRIPLE ENJEU POUR LE GROUPE RATP

VALORISER L'INNOVATION DU GROUPE

VivaTech donne aux professionnels et aux particuliers l'occasion de rencontrer les collaborateurs du Groupe, de tester les innovations pour les voyageurs, les collaborateurs et d'échanger avec les start-up partenaires qui contribuent au développement de la mobilité et des villes d'aujourd'hui et de demain.

DÉVELOPPER DE NOUVEAUX PARTENARIATS

Être présent à VivaTech permet au Groupe de rencontrer les principaux acteurs de l'innovation, d'identifier et d'échanger avec les start-up les plus en pointe dans une logique d'exploration de nouveaux partenariats.

RENFORCER L'ATTRACTIVITÉ DU GROUPE

Montrer que la RATP est à la pointe de l'innovation, c'est aussi donner envie de venir rejoindre le Groupe et nourrir son attractivité et sa marque employeur.



LE PROGRAMME START-UP

Lancé en 2015 ce programme permet au Groupe d'identifier et de s'entourer de partenaires innovants pour révolutionner la mobilité urbaine, améliorer l'expérience voyageur, inventer de nouveaux business et transformer sa façon de travailler. Il a vocation à générer de réelles activations, et propose pour cela un accompagnement sur mesure afin que les projets innovants développés puissent répondre directement aux besoins réels de transformation du Groupe.



DE L'EXPÉRIMENTATION À L'INDUSTRIALISATION AU SEIN DU GROUPE

- Isybot propose une solution de cobot (robot collaboratif) de ponçage et de lustrage de carrosseries de bus.
- Soter Analytics fournit des capteurs de sécurité ergonomique qui permettent d'analyser la posture des agents afin de l'améliorer et de réduire les troubles musculosquelettiques.

L'ACCÉLÉRATEUR DE START-UP

Pour sa 4^e édition, l'accélérateur de start-up a reçu 320 candidatures, un record depuis sa création. Parmi tous ces projets présentés, 5 lauréats ont été retenus. Mises en avant sur le Lab de la RATP, à VivaTech, ces 5 start-up vont bénéficier de six mois d'accompagnement privilégié par des experts métiers du Groupe pour accélérer le déploiement et l'industrialisation de leurs solutions et/ou co-innover ensemble. Ces dernières pourront être testées sur les réseaux du Groupe en France et à l'international pour qu'elles soient en phase avec les attentes des voyageurs et des métiers du Groupe.

LES 5 START-UP LAURÉATES EN 2023

WHATIZIS

se présente comme un Shazam des monuments via une application de reconnaissance visuelle instantanée, sans connexion internet et grâce à de l'intelligence artificielle.

WEMAP

propose des solutions de cartographie et de guidage interactives, d'intérieur et d'extérieur, pour s'informer et s'orienter à l'aide d'une carte en réalité augmentée.

ALLTHEWAY

permet aux voyageurs aériens d'enregistrer et de déposer leurs bagages en centre-ville dans l'un de ses *city hubs* où ils sont enregistrés pour chargement direct dans l'avion.

VIBISCUS

développe un matériau acoustique programmable permettant de réduire ou de contrôler de manière intelligente les nuisances sonores.

TOUCH SENSITY

fait parler les matériaux en cartographiant toutes les interactions physiques subies (chocs, vibrations...), permettant ainsi un meilleur contrôle de l'état de santé des matériaux.

Innover au quotidien pour une meilleure expérience voyageur

Pour améliorer l'expérience de tous les voyageurs, le Groupe innove en continu sur toutes les dimensions du voyage, notamment pour offrir une information claire et accessible.

LE PROGRAMME IA, MOTEUR D'INNOVATION STRATÉGIQUE

L'intelligence artificielle (IA) représente pour le groupe RATP un enjeu stratégique. Lancé en 2019, le programme IA vise à gagner en maturité sur cette technologie pour améliorer sa performance et mener des projets différenciants au service du confort et de la sérénité des voyageurs. Transverse à tous ses métiers, le programme IA couvre à travers 8 champs thématiques l'ensemble des activités (exploitation, maintenance, information voyageurs...) menées par le Groupe. D'un côté, il intègre des technologies externes qu'il adapte aux différents métiers. De l'autre, il développe en interne des IA qui répondent directement aux besoins des métiers. Cette double approche permet au Groupe de monter en compétence sur l'IA et aux métiers d'utiliser ces nouvelles technologies au bénéfice de l'expérience voyageur. Une méthode efficace et éprouvée puisque sur les plus de 40 projets lancés depuis 2019, 75 % sont passés du pilote d'industrialisation au déploiement industriel au sein du Groupe.

MIEUX CONNAÎTRE L'AFFLUENCE POUR AMÉLIORER LE CONFORT VOYAGEUR

Partant du constat qu'une connaissance en temps réel de l'affluence dans les espaces de transit et dans les rames de métro est pour le voyageur un gage de sérénité, le programme IA y consacre deux projets innovants. Le premier, IAffluence Flux & Espace, permet de comptabiliser en temps réel, dans tous les espaces, les voyageurs qui circulent. Outre une connaissance plus fine du réseau, ce projet permet de mieux adapter les espaces à l'affluence réelle et d'apporter plus de confort au voyageur dans ses déplacements. Animé par un même esprit, le projet IAffluence Bord mesure l'affluence dans les différents compartiments des matériels roulants. Les voyageurs peuvent ainsi bénéficier d'une information exacte sur la charge réelle du train qui arrive, et faire le choix de bien se positionner sur le quai pour entrer dans une voiture moins chargée ou bien préférer le train suivant.

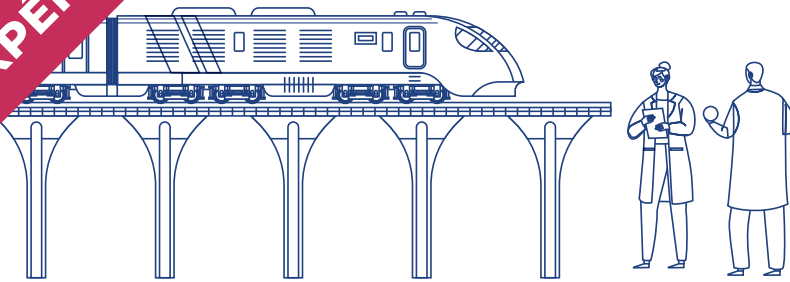


Expérimentation IAffluence sur la ligne 14.

LES DONNÉES, AU CŒUR DE L'IA

Les données nous permettent par exemple de mieux prédire l'affluence des voyageurs ou de mieux planifier l'activité de nos agents au sein des stations. Lors de la tenue d'une compétition sportive internationale, elles pourraient faciliter le déploiement stratégique des agents dont le profil est le mieux adapté à l'événement. Nous travaillons aussi à la maintenance prédictive des équipements dans les stations pour offrir un meilleur confort et plus de sûreté aux voyageurs. Enfin, et c'est là un enjeu clé pour l'avenir du Groupe, nous tissons des partenariats avec les territoires afin de mieux comprendre la mobilité et d'inscrire cette connaissance au service des villes intelligentes et de la satisfaction des voyageurs.





« Osons le bus »

Dans le cadre du programme « Osons le bus », à Boulogne-sur-Mer, RATP Dev a lancé des Ateliers mobilité® visant à accompagner, informer et sensibiliser les personnes ayant des besoins spécifiques (enfants, seniors, personnes à mobilité réduite, demandeurs d'emploi) à l'utilisation du réseau de bus. Au total, 400 personnes ont participé à ces ateliers, à l'issue desquels 12 offres d'essai ont été proposées. Et un tiers d'entre elles se sont soldées par l'adoption d'un abonnement à l'issue de la période d'essai. Cette innovation met l'approche collaborative au service des voyageurs, pour faciliter et encourager le recours aux transports en commun.



All The Way un atout majeur pour les touristes

La start-up All The Way, créée en novembre 2022 avec le soutien du groupe RATP et de ses partenaires Accor Hotels et Air France, propose aux voyageurs aériens un service d'enregistrement des bagages en plein cœur de Paris. Le voyageur peut ainsi enregistrer son bagage dans des lieux partenaires (hôtels, salons, grands événements sportifs) et les récupérer à l'aéroport d'arrivée. Une solution premium, avec prise du bagage à domicile, est également proposée, ainsi que la possibilité de l'acheminement de l'aéroport de destination à l'hôtel ou au domicile. La solution est opérée par des opérateurs assermentés. Partenaire de VivaTech et de la Coupe du monde de Rugby, le service vise l'acheminement de 50 000 bagages en 2023, puis de 250 000 bagages en 2024.



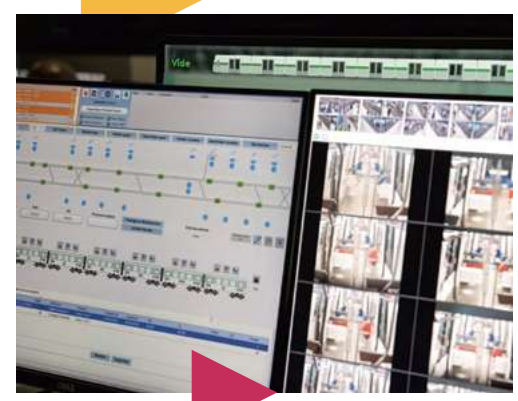
StopBus

Les lignes 92, 128 et 188 du centre bus de Montrouge expérimentent une solution digitale qui simplifie la demande d'arrêt à bord, en particulier pour les personnes atteintes de déficience visuelle. Le voyageur malvoyant ou aveugle peut utiliser sa télécommande accessibilité ou son smartphone pour demander l'arrêt lors de son voyage. Soutenu par Île-de-France Mobilités, ce dispositif permet de rendre le bus toujours plus accessible, en ligne avec les actions du groupe RATP en faveur d'une mobilité inclusive.



Un QR code pour plus de propreté et de confort

Sur les lignes 2, 13 et 14 du métro parisien, des QR codes ont été mis en place à bord des rames afin que les clients puissent signaler des dégradations d'équipements ou des manquements à la propreté et au confort. Un simple scan du QR code avec le smartphone permet d'arriver sur une page Web qui propose de renseigner son anomalie et d'envoyer une photo pour appuyer son signalement. Les équipes sont alors alertées par e-mail et peuvent organiser l'intervention en fonction du degré d'urgence. Ce service sera expérimenté sur la ligne 7 du tramway et déployé progressivement sur le réseau ferré.



Régularité de service (DetectIA)

Autre enjeu de qualité de service : la régularité des trains. L'innovation DetectIA Voies de service permet de détecter les personnes qui restent à bord des rames au terminus. Actuellement utilisé sur la ligne 14, le dispositif s'appuie sur des algorithmes d'intelligence artificielle et de la vision assistée par ordinateur. Ses bénéfices ? Il limite les impacts d'exploitation au terminus, évite les interruptions du trafic et in fine fluidifie l'exploitation du réseau. Facilement répliquable sur les lignes automatiques, il pourrait présenter, à terme, un intérêt général pour l'ensemble des lignes équipées de caméras embarquées.



Coconstruire pour inventer les solutions de demain

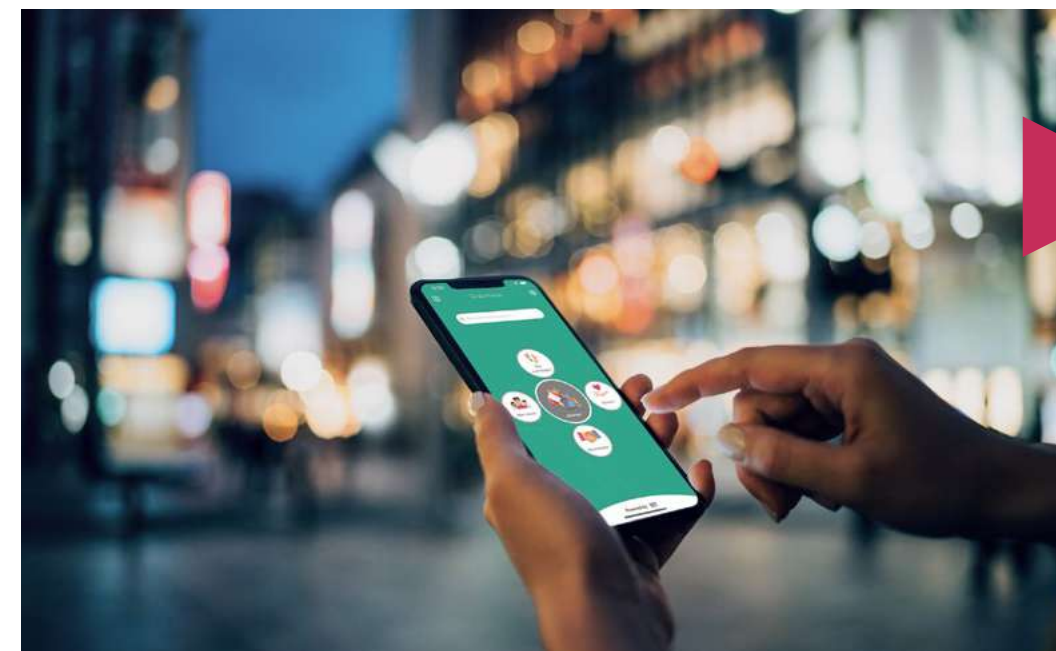
URBANOPOLIS, UN RÉSEAU DE LABS AU SERVICE DE L'INNOVATION

Les quatre laboratoires du réseau d'innovation collaborative Urbanopolis ont été développés par le groupe RATP avec ses filiales, en France (Paris, Brest) mais aussi à Casablanca au Maroc, pour adopter de nouvelles manières de travailler, et accélérer l'innovation au service de la ville de demain et de ses habitants. L'originalité ? La cocréation avec l'écosystème et les territoires pour déployer les solutions novatrices et partager les bonnes pratiques les plus adaptées. Cette démarche d'innovation permet au Groupe d'optimiser ses façons de travailler, d'accroître son ouverture sur le monde extérieur, en lien notamment avec des start-up, et de fédérer toutes les énergies du Groupe pour mieux valoriser son savoir-faire.



LE KER'LAB, FACILITATEUR DE MOBILITÉS À BREST

Déployé par RATP Dev en partenariat avec Brest métropole, le laboratoire d'innovations Ker'Lab accompagne la ville dans les évolutions durables de son réseau de mobilité jusqu'en 2027. Concrètement, le Ker'Lab propose aux habitants de Brest Métropole des innovations permettant de faciliter leur mobilité au quotidien. Parmi les projets qu'il conduit : l'expérimentation d'une offre de vélos électriques en libre-service et la première expérimentation ouverte au grand public de l'application Walk In Peace (voir ci-contre), destinée à améliorer le sentiment de sûreté au sein de son réseau. Il anime, enfin, des ateliers collaboratifs ouverts aux usagers des transports collectifs et aux partenaires de l'écosystème (entreprises, écoles, universités) brestois, afin d'imaginer ensemble les mobilités de demain.



WALK IN PEACE, UNE APPLI POUR SE DÉPLACER SEREINEMENT

L'application Walk In Peace (WIP) permet de planifier ses déplacements avec des compagnons de trajet recommandés par d'autres utilisateurs, selon un système de notation. Développée par le laboratoire d'innovation Casaroc, à Casablanca, en collaboration avec les étudiants de l'université et les voyageurs lors d'un hackathon, cette application répond à des enjeux de solidarité et de sécurité dans les transports, en particulier celle des personnes vulnérables et à mobilité réduite. Elle permet aussi en cas d'urgence de déclencher une alarme et d'envoyer une notification pour obtenir de l'assistance. Le service a été testé auprès des salariés du Groupe en Île-de-France puis adapté par Ker'Lab à la ville de Brest. Elle sera bientôt testée sur une partie du réseau parisien.



Chloé Le Gall,
Responsable du Lab Innovation
Ker'Lab

L'ŒIL DE L'EXPERTE

« Le Ker'Lab conduit des démarches d'innovation avec les acteurs de l'écosystème brestois, principalement des universités et des écoles supérieures, pour identifier les besoins de mobilité des habitants. Il est pour Bibus, la filiale brestoise de RATP Dev, un catalyseur d'innovations, qu'elles proviennent des initiatives de l'écosystème local ou plus directement du Groupe. Au terme de leur expérimentation, les solutions que nous mettons en place ont pour ambition première de répondre au mieux aux besoins réels du terrain. »

Renforcer l'excellence industrielle

Dans des environnements de plus en plus complexes, l'innovation représente pour le groupe RATP un levier d'excellence industrielle et une multitude de champs d'application pour ses métiers. Comme la maintenance prédictive, au cœur de son expertise et de ses process qui vise à rehausser encore d'un cran cette excellence sur l'ensemble de la chaîne du transport.

ANTICIPER LES PANNES AVEC LA MAINTENANCE PRÉDICTIVE

Habituellement, les rames de métro peuvent être mises à l'arrêt pour maintenance préventive, parce qu'elles ont atteint le nombre de kilomètres paramétrés. Si elles sont mises à l'arrêt en raison d'une panne, on parle alors de maintenance corrective, ce qui représente un coût (opérationnel, financier...) important. Il est donc essentiel d'anticiper au mieux ces incidents pour agir de manière préventive, voire prédictive. Aujourd'hui, à partir des données des capteurs implantés dans les trains ou sur les voies, l'état de santé des actifs est connu en temps réel tout au long de leur cycle de vie. L'analyse des données captées permet non seulement d'anticiper les pannes mais aussi de mener du premier coup des interventions adaptées. Outil d'expertise pour détecter les défauts de rail ou anticiper les pannes des portes palières sur les lignes automatiques, la maintenance prédictive peut aussi utiliser les données pour prévoir, à trois jours près, un pic de chaleur susceptible d'altérer l'état d'un rail. Elle illustre parfaitement comment les technologies comme l'intelligence artificielle peuvent devenir des outils intégrés aux processus pour améliorer l'exploitation. Une véritable révolution industrielle au service de la performance.



Dès 2026 nous avons pour objectif d'équiper

30 %

de nos lignes de métro avec des solutions de maintenance prédictive permettant d'améliorer la qualité de service en réduisant le nombre de pannes



Vincent Dimanche,
Responsable du programme
maintenance prédictive
et pilote du Rail Open Lab

L'ŒIL DE L'EXPERT

« L'un des plus grands chantiers pour le Groupe en matière d'innovation, et celui qui générera le plus de performance, c'est d'arriver à centrer la donnée au cœur de toutes nos activités pour aider l'entreprise à faire ses choix de manière orientée et éclairée, via des données éthiques et de qualité. Atteindre cet objectif nécessite d'être ambitieux dès aujourd'hui et nous travaillons actuellement sur notre feuille de route pour arriver à être entièrement "data driven" dès 2040. »

INNOVATION CIRCULAIRE

Pour limiter l'impact environnemental des matériels roulants, le groupe RATP prolonge leur durée de vie en modernisant et en améliorant « d'anciennes » rames pour les remettre en circulation. Les premières rames MP 89 CA en provenance de la ligne 14 sont entrées en circulation sur la ligne 4 au moment de son automatisation intégrale. Ce transfert a permis de libérer progressivement les rames MP 89 CC, dont le redéploiement vers la ligne 6, qui a débuté en janvier 2023, devrait s'achever en 2026. Outre les métros, pour donner une seconde vie aux bus, certains ont pu être envoyés au Liban pour y être remis en circulation.





Avec Rail Open Lab

le réseau ferroviaire du futur

Rail Open Lab, l'usine d'accélération des projets d'open innovation de la filière ferroviaire, est une association fondée par le SERCE, la FIF (Fédération des industries ferroviaires), RATP et SNCF Réseau. L'association compte une trentaine de partenaires grands groupes, ETI, PME, start-up, pour inventer le réseau ferroviaire du futur. Ensemble, ils innovent autour de 4 thématiques numériques d'avenir : la maintenance prédictive, le collaborateur connecté, la connectivité, et enfin l'économie circulaire et le développement durable. Les cas d'usage proposés par les partenaires sont testés durant quatre mois en conditions réelles d'exploitation directement sur les voies ferrées. Depuis sa création en 2018, 35 expérimentations ont permis d'aboutir à la conception de 16 solutions à fort potentiel d'industrialisation, notamment le projet de détection de défauts de rail (voir ci-contre).



Sébastien Clément,
R&D Program Manager, Alstom

L'ŒIL DE L'EXPERT

2023

le Rail Open Lab a été récompensé par le prix de l'Agence de l'innovation pour les transports (AIT) dans la catégorie « Partage de données »

« Alstom a fourni au groupe RATP une solution innovante de détection de défauts de rail, Rail SHM (Structural Health Monitoring), qui s'appuie sur la présence d'armoires situées en bord de voie et de capteurs fixés sur le rail. La solution a été implémentée dans le cadre du Rail Open Lab, qui nous a permis de tester durant quatre mois notre solution en conditions réelles d'exploitation

sur le réseau RATP. Nous travaillons maintenant ensemble à la mise en place d'un nouveau partenariat, sur une plus longue durée, afin de poursuivre l'expérimentation jusqu'en avril 2024. Le train est un mode de transport d'avenir clé pour lutter contre le réchauffement climatique, nous devons continuer d'en faire un champ d'innovation majeur! »



Avec Alstom

la détection de défauts de rail

Dans le cadre du Rail Open Lab, le groupe RATP mène avec Alstom une expérimentation sur l'analyse du rail. Ce projet vise à déployer un détecteur de casse de rail en utilisant des ondes ultrason. La solution donne en temps réel l'état de santé du rail, et permet par exemple de détecter un début de fissure à une fréquence inférieure à une heure, sans intervention humaine. Ce projet, une fois industrialisé, nous permettra d'avoir une connaissance fine et précise de l'état de santé du rail et de déployer une solution de maintenance prédictive du rail sur le réseau RATP.

Améliorer la qualité de vie au travail des collaborateurs

Améliorer l'exploitation de ses lignes de métro et de bus implique pour le groupe RATP une maintenance des matériels roulants et du réseau ferré qui nécessite parfois de la part des agents des efforts physiques importants. Le Groupe expérimente et développe de nouvelles technologies d'assistance physique pour soulager les tâches les plus impactantes et améliorer le quotidien de ses collaborateurs.

AMÉLIORER LA QUALITÉ DE VIE AU TRAVAIL

La qualité de vie au travail est une priorité d'action pour le groupe RATP. Illustration concrète de cet engagement, le programme Nouvelles technologies d'assistance physique (NTAP) s'articule autour de plusieurs champs technologiques pour l'industrie du futur : les exosquelettes, la robotique intelligente et la cobotique – ou robotique collaborative : le robot travaille avec l'homme. À travers ce programme, le Groupe innove aussi en matière de réalité augmentée, de réalité virtuelle et sur les équipements de protection individuelle (EPI) connectés qui donnent les variantes des agents qui les portent : leur rythme cardiaque, la tension sur les muscles, etc. Avec toujours pour finalité, d'améliorer les conditions de travail des agents.

DES TECHNOLOGIES POUR RÉDUIRE LES EFFORTS

L'expérimentation de solutions innovantes s'applique à l'amélioration du quotidien des équipes techniques et industrielles. Ainsi, pour soulager les opérateurs soumis à des postures de travail contraignantes, après les tests de Gravipack®, le port d'exosquelettes a été expérimenté avec les mainteneurs des RER A et T2 (voir page suivante). Actuellement en phase d'industrialisation, il devrait équiper plusieurs centaines d'agents. Autre innovation : des chariots pilotés et guidés automatiquement facilitent le transport de charges lourdes. L'ensemble des expérimentations de nouvelles technologies d'assistance physique sont suivies par des ergonomes afin de recueillir le ressenti des collaborateurs et d'analyser l'impact de cette innovation sur leurs conditions de travail.

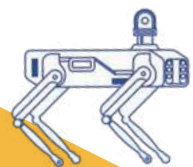


Expérimentation terrain avec prototypes Gravipack.



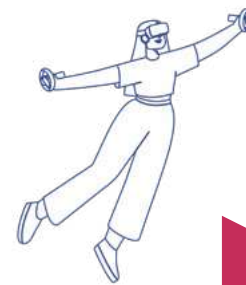
Le chien-robot Perceval dans les sous-quais

Grâce à Perceval, inspecter les environnements complexes ne présente plus les mêmes risques ni la même pénibilité. « Dressé » pour aller sonder les sous-quais, les galeries souterraines ou les caissons de viaducs, ce chien-robot de 84 cm de haut et d'un peu plus d'un mètre de long embarque avec lui des technologies de pointe. Ses caméras assurent le téléguidage et une vision à 360° de jour comme de nuit. Doté d'antennes pour ne jamais perdre le signal, il peut être équipé d'un scanner pour radiographier les galeries et les visualiser en trois dimensions. Développé par Boston Dynamics, présenté par le Groupe à VivaTech en 2022 et primé par le Grand Prix de l'Innovation de la Région Capitale de VRT la même année, le chien-robot Perceval inscrit l'innovation au cœur de la santé et de la sécurité au travail.



L'exosquelette l'allié des opérations contraignantes

Améliorer la qualité de vie au travail des agents, en diminuant les contraintes pesant sur leur poste et en leur permettant d'être plus performants, c'est tout l'enjeu du déploiement des exosquelettes sur les sites de maintenance du RER A et du T2. Après avoir reçu une formation technique individuelle, chaque agent volontaire peut s'équiper d'un exosquelette, et bénéficier pour toutes les tâches nécessitant d'avoir les bras en l'air, d'une assistance qui réduit l'activité musculaire. Ces exosquelettes passifs n'utilisent pas d'énergie extérieure, et sont constitués d'élastomère et de ressorts. Ils accompagnent le mouvement. D'autres types d'exosquelettes, dits actifs, utilisent des énergies électriques, hydrauliques qui permettent d'augmenter la force. Ils sont utilisés dans les métiers de la logistique, quand il y a des charges à porter.



La maintenance assistée à distance avec la réalité augmentée

Le port de lunettes de réalité augmentée va peut-être devenir le meilleur allié des agents de maintenance. En test, elles permettent aux agents travaillant dans les ateliers de Saint-Fargeau et Saint-Ouen d'être mieux guidés sur le terrain en profitant de consignes partagées dans leur champ de vision par un expert connecté à distance. Cette innovation doit hausser d'un cran l'efficacité et la qualité dans les opérations de maintenance et devenir également un outil précieux au service de la formation des nouveaux arrivants et de leur autonomie.



Avec le vélo-cargo des déplacements optimisés pour les mainteneurs

Initiative lauréate du challenge d'innovation participative organisée au sein du Groupe, la mise à disposition de vélos-cargos pour les mainteneurs permet d'embarquer en toute autonomie un matériel trop encombrant pour être acheminé à pied ou en transport en commun. Et d'intervenir sans être soumis aux aléas du trafic routier et du stationnement. Après une phase d'expérimentation durant quatre mois fin 2022, cinq collaborateurs utilisent désormais régulièrement le vélo-cargo pour se rendre sur les lieux d'intervention. L'objectif est de pouvoir équiper d'autres mainteneurs et d'autres sites.

Près de
200
interventions
ont été réalisées en vélo-cargo

Près de
190 km
ont été parcourus
dans Paris depuis le début
de l'expérimentation

Développer de nouvelles solutions de mobilité décarbonée

Au cœur des territoires, le groupe RATP accompagne les villes et les collectivités dans leur transition écologique et multiplie les initiatives innovantes pour réduire l'impact des mobilités sur l'environnement.

MOBILITÉ AUTONOME ET NOUVELLES ÉNERGIES

Pour proposer des solutions de mobilité sur mesure, qui répondent aux besoins des territoires tout en réduisant leur empreinte carbone, le Groupe expérimente de nouveaux modes de transports. La clé d'une mobilité toujours plus adaptée aux attentes de chacun.

L'AUTONOMIE SE DÉVELOPPE

Leader de la mobilité autonome urbaine et partagée, le groupe RATP totalise une quinzaine d'expérimentations dans des configurations variées en France et dans le monde : en milieu urbain peu dense, en hypercentre, ou encore dans des zones touristiques. Ces différentes expérimentations ont permis de développer son expertise et de se confronter à des défis majeurs, notamment le déploiement d'un bus autonome sur la ligne 393, entre la gare RER de Sucy-Bonneuil et la station de tram à Thiais-Carrefour de la Résistance. Une première nationale qui est aussi une des toutes premières mondiales.



Expérimentation d'un bus autonome sur la ligne 393.

2016

Premier test d'une navette autonome sur la voie piétonne Georges-Pompidou à Paris

2023

Déploiement opérationnel sur la ligne 393 avec accueil des voyageurs ; lancement imminent de l'expérimentation d'une navette intergares entre Bercy, Austerlitz et Gare de Lyon



L'HYDROGÈNE ACCÉLÈRE

En 2021, le groupe RATP a mis en circulation à la Roche-sur-Yon ses premiers bus à hydrogène, en cours de déploiement à Lorient. Produit localement avec des énergies 100 % renouvelables par des éoliennes, ce carburant vert permet aux véhicules de ne rejeter que de l'eau, impactant ainsi à la baisse le bilan carbone des flottes de véhicules du Groupe. C'est un champ d'innovation clé dans un contexte de crise énergétique et climatique.



UN CENTRE DE COMMANDEMENT DÉDIÉ À LA MOBILITÉ AUTONOME

Créé en 2022 pour traiter en temps réel des données provenant d'équipements connectés, un nouveau poste de commandement assure, depuis le 12^e arrondissement parisien, le bon déroulement des trajets des véhicules autonomes en expérimentation. Les équipements connectés situés en Île-de-France tout au long du parcours des navettes permettent d'avoir une vue globale de l'itinéraire indépendamment de la situation des véhicules et de leur champ de vision. Ils génèrent des remontées d'alerte permettant d'anticiper les retards, d'identifier les obstacles sur le parcours, de prévenir les blocages ou de réduire les risques. Pour le superviseur des flottes installé dans le poste de commandement, c'est un précieux outil d'aide à la décision garantissant à la fois la sécurité et la qualité du service déployé.

EN ARABIE SAOUDITE, ALULA SE PARE D'UN RÉSEAU DURABLE ET INTELLIGENT

Un contrat de services « 360-Mobility » signé en décembre 2022 entre RATP Dev et la Commission Royale pour AlUla, prévoit la construction d'un réseau public de mobilité durable et intelligente. Le premier site saoudien inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco accueillera des navettes autonomes pour relier le vieux centre et accéder aux sites historiques dans le cadre du plan Vision 2030 du gouvernement saoudien. L'offre de services pourrait être complétée d'un tramway nouvelle génération, d'une flotte de 200 bus 100 % électriques et d'une offre de mobilité douce (vélos et scooters électriques), le tout proposé et « payable » via une appli de type MaaS (*mobility as a service*).

-50 %

d'émissions de GES liées
à la circulation des bus
par rapport à 2015 en
convertissant les bus à des
énergies renouvelables
d'ici à 2025



INVENTER LE CENTRE BUS DE DEMAIN

Avec le soutien d'Île-de-France Mobilités et de la Commission européenne dans le cadre du programme Bus2025, le groupe RATP a engagé une conversion massive de sa flotte de 4 700 bus à l'électrique et au bioGNV et de ses centres bus. Le passage à l'électrique s'accompagne d'un suivi en temps réel de la charge des bus et de l'état de santé des batteries, communiqués via des outils digitaux de supervision aux équipes. Le Groupe expérimente ainsi une innovation visant à tester la compatibilité des bornes et des bus fournis par des industriels différents. La transformation industrielle de ses centres bus est également l'occasion de déployer des solutions énergétiques plus performantes. Des installations photovoltaïques sont ainsi en cours d'installation sur 4 centres bus pour développer le savoir-faire et expérimenter cette captation d'énergie en conditions réelles. Enfin, les centres bus inoccupés en journée vont accueillir des logisticiens sur des horaires restreints afin de maximiser l'utilisation de l'espace sur tout le cycle d'une journée de 24 heures et permettre ainsi le déploiement de solutions de logistique urbaine plus durables sur le dernier kilomètre.

LES MOBILITÉS ACTIVES SE DÉPLOIENT

En complément des autres modes de transport (bus, métro, tram...), le Groupe propose des solutions de vélos en location ou en libre-service pour offrir des trajets fluides et « porte à porte » à ses voyageurs. C'est le cas, par exemple, à Brest ou à Laval, qui déploient des flottes de vélos à assistance électrique pour faciliter la vie des habitants. Le Groupe met également en place des solutions de stationnement dédiées, à Aix-les-Bains, Annemasse et Angers par exemple, où des abris vélos sont intégrés au réseau de transports collectifs.

AVEC L'ONDULEUR DE TRACTION, EXOM, UN PAS DE PLUS VERS LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

L'onduleur de traction en cours d'expérimentation sur la ligne 5 permet de récupérer l'énergie de freinage électrique des trains et de la redistribuer vers le réseau Haute Tension et donc d'autres consommateurs du réseau. Un atout pour réduire les consommations électriques, mais aussi pour réduire le nombre de particules émises dans l'air par les freinages mécaniques.



Marina Escorne,
Responsable d'études en énergie
de traction et cheffe de projet EXOM

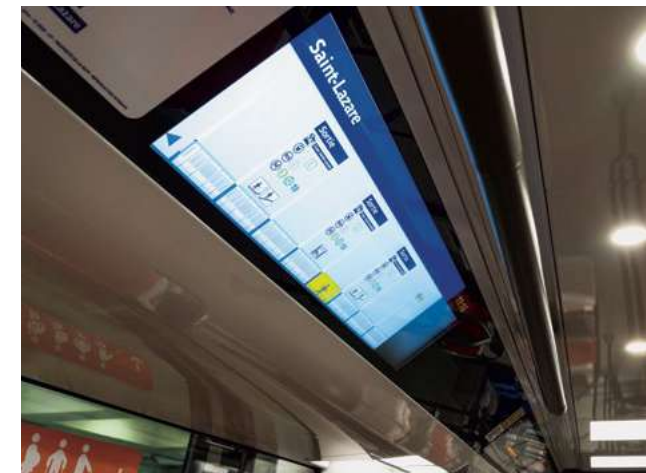
« Notre ambition est de déployer 1 ou 2 onduleurs par ligne de métro, ce qui permettrait des économies de l'ordre de 15 GWh par an, en ligne avec les enjeux de sobriété du Groupe. »

L'ŒIL DE L'EXPERTE

Ligne 14

Laboratoire d'innovations

Plus de confort, moins de bruit, des rames et des stations accueillantes, une information voyageurs de dernière génération, des solutions énergétiques performantes : bienvenue sur la ligne 14 ! Inaugurée en 1998, en cours de prolongement au nord et au sud, la ligne 14, 100 % automatique, est un condensé d'innovations au service des voyageurs et une référence mondiale qui reçoit régulièrement de nombreuses délégations.



Géothermie

L'utilisation de la géothermie assure ainsi la régulation climatique des stations et permet d'économiser 50 % de CO₂, 20 % à 40 % de dioxyde de soufre et 40 % d'oxyde d'azote.

Information voyageur

Sur les quais, des façades communicantes intègrent des écrans d'information sur les temps d'attente. À bord des trains, des écrans embarqués proposent, de façon dynamique et en temps réel, des informations qui simplifient la vie des voyageurs.

Gestion de l'affluence

À la station Gare de Lyon, l'intelligence artificielle est expérimentée pour mesurer les flux et en informer les voyageurs qui peuvent ainsi s'orienter, s'ils le souhaitent, vers les voitures les moins chargées.

UNE 6^e ÉTOILE EFQM (1) POUR LA LIGNE 14

La ligne 14 a obtenu en 2023 le niveau 6 étoiles du diplôme EFQM décerné par l'EFQM et l'Afnor. Cette reconnaissance atteste de l'excellence opérationnelle et de l'exemplarité des bonnes pratiques mises en place par la ligne 14 au bénéfice de ses voyageurs, de ses salariés et d'une ville durable. La ligne 14 devient de ce fait la première ligne de métro francilien à se hisser à ce niveau d'excellence. L'obtention de cette référence majeure et reconnue dans le domaine de la qualité et l'excellence managériale, témoigne d'une performance inédite dans le contexte de transformation de la ligne.

(1) Ce niveau correspond à un score de plus 600/1000 points. Le plus haut niveau étant la 7^e étoile jamais atteint parmi les entreprises engagées dans la démarche.

S'engager pour une meilleure qualité de vie en ville

L'innovation du groupe RATP se met également au service de la transformation des villes pour qu'elles soient plus apaisées et résilientes. Cela passe par de nombreux projets pour limiter son impact sur l'environnement en économisant l'énergie et en préservant les ressources dans une approche plus frugale, ou encore par la création d'un programme dédié, Smarter City.



SMARTER CITY OU COMMENT FÉDÉRER TOUTES LES EXPERTISES DU GROUPE

Afflux croissants de population, lutte contre le changement climatique, fracture sociale... Les villes sont confrontées à des défis majeurs qui la contraignent à se réinventer. C'est tout l'enjeu du programme d'innovation Smarter City, qui favorise la transversalité entre les différents métiers du Groupe pour mettre en commun les savoir-faire autour de six grandes thématiques : la décarbonation, l'intégration et la logistique urbaine, les nouveaux rythmes de vie, les nouvelles mobilités et la coconception des aménagements urbains avec les usagers. Le programme Smarter City se présente comme un incubateur d'idées et d'expérimentations innovantes pour construire des villes plus durables, inclusives et apaisées, en partenariat avec les collectivités.

RÉEMPLOYER LES EAUX D'EXHAURE

La question du stress hydrique en France et dans la région Île-de-France est un défi majeur. Le groupe RATP agit à travers ses actions sur les d'eaux d'exhaure – eaux souterraines récupérées, issues de phénomènes naturels (pluie, élévation du niveau des nappes phréatiques) ou d'activités humaines (travaux, fuites de canalisation...). Premier collecteur de la région Île-de-France avec plus de 8 millions de m³ récupérés annuellement dans des postes d'épuisement répartis sur l'ensemble du réseau, le Groupe a déjà mis en place un certain nombre d'actions de valorisation. En trois ans, il a permis d'alimenter le réseau d'eau non potable de près de 400 000 m³ pour arroser des espaces verts ou nettoyer la voirie, et d'alimenter le réseau de froid de la Ville de Paris. En mai 2023, la RATP, aux côtés de ses partenaires (Aur, ARS, Société du Grand Paris, Eau de Paris...), a lancé le premier consortium scientifique dédié à la valorisation des eaux d'exhaure. L'objectif principal est de pouvoir identifier des opportunités de valorisation des eaux d'exhaure et ainsi aller plus loin dans la gestion résiliente et concertée de l'eau.

RÉUTILISER LA CHALEUR FATALE

Le système de refroidissement des serveurs représente plus d'un tiers de l'énergie consommée par un datacenter, quel que soit le mode de climatisation choisi. La chaleur, dite fatale, émise par le groupe froid est ainsi récupérée et transformée en un gisement d'énergie.



AMÉNAGER LES DÉLAISSÉS FONCIERS

La valorisation des sites industriels du Groupe est l'occasion d'inclure dans le montage des projets une phase d'occupation transitoire de son foncier. Signataire de la Charte pour l'occupation temporaire et transitoire initiée par la Mairie de Paris, le Groupe met dès qu'il le peut à disposition ses délaissés fonciers pour y accueillir des projets d'utilité sociale et solidaire, artistiques ou récréatifs, destinés à faire vivre les quartiers en encourageant à chaque fois la mixité des populations et des pratiques.

SOUFFLER LE CHAUD, ET LE FROID

Des dispositifs innovants ont été mis en place pour récupérer l'énergie des rames et des stations de métro. Sur la ligne 11, la chaleur des tunnels du métro couvre par exemple 35 % des besoins en chauffage d'un immeuble. Sur la ligne 14, la géothermie est expérimentée pour chauffer les stations Porte de Clichy et Mairie de Saint-Ouen, avec à la clé une économie de 50 % de CO₂. À Bagneux, la chaleur émise par un data center sera récupérée, à partir de 2026, pour chauffer le futur atelier de maintenance de la ligne 13 du métro (Châtillon-Bagneux).

Du chaud, mais aussi du froid. Avec Fraîcheur de Paris, RATP Solutions Ville et Engie développent le réseau de froid de Paris avec pour enjeu de rafraîchir les hôpitaux, crèches, écoles, Ehpad, etc., avec un impact carbone très performant pour répondre à l'enjeu de protection des populations les plus fragiles, dans un contexte de réchauffement climatique. Premier réseau de froid d'Europe, il verra ainsi sa longueur presque tripler en vingt ans, soit plus de 300 bâtiments supplémentaires à vocation sanitaire.



RÉDUIRE LES POLLUTIONS URBAINES

Avec le plan Bus2025, le groupe RATP généralise le déploiement sur ses réseaux de flottes électriques moins bruyantes et à impact positif sur l'environnement. Un pas significatif que prolonge son engagement à tester de nouvelles énergies pour réduire d'un cran supplémentaire les pollutions sonores. Prenant acte de l'interdiction du diesel dans Paris dès 2025, RATP Infrastructures teste actuellement un groupe électrogène fonctionnant à l'hydrogène pour mener à bien les travaux de nuit de la ligne 6, avec un clair bénéfice pour les riverains en matière de réduction des pollutions, sonore et environnementale. L'analyse de la faisabilité, des risques, des coûts et des gains de performance est en cours.



VOÛTES 2.0 BY BIM (1)

Les voûtes souterraines signent le métro parisien. Elles sont devenues emblématiques sur le RER (Étoile, Auber, Nation), et la RATP y a lancé des rénovations majeures.

Comme pour les couloirs, dont les géométries se combinent à l'infini, des maquettes 3D précises et fidèles sont modélisées grâce à un outil créé par la RATP pour industrialiser cette rétro-numérisation. Exploitées en réalité augmentée ou en réalité virtuelle, elles aident à optimiser les ressources des projets de modernisation. Une démarche innovante à généraliser.

FAVORISER L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

RATP Infrastructures étudie actuellement avec l'un de ses fournisseurs de l'association Rail Open Lab, le recyclage des coeurs de voies en manganèse afin d'en limiter son extraction et ainsi diminuer son impact carbone. Cette expérimentation à l'échelle réelle vise à identifier le gain carbone de ce recyclage pour évaluer les nouvelles cibles environnementales lors des procédures achats auprès des fournisseurs.

(1) Building information modeling.

Inventer la ville connectée du futur avec Paris2Connect

Créée par un groupement d'entreprises auquel appartient la RATP, Paris2Connect est une infrastructure urbaine novatrice connectée en 5G, totalement opérationnelle sur un parcours de 3,5 kilomètres dans les 12^e et 13^e arrondissements de Paris. Son ambition ? Développer de nouveaux services visant notamment à réduire la consommation d'électricité sur la voie publique, à sécuriser l'espace public, à améliorer l'accessibilité de la voirie aux personnes aveugles et malvoyantes ou, enfin, à favoriser la mobilité autonome.

Partenariat avec l'École des ponts sur le changement climatique

Ce projet de recherche lancé en 2023 vise à anticiper l'impact du changement climatique sur le réseau et le patrimoine du groupe RATP. Pendant deux ans, cette étude ambitionne de caractériser les vulnérabilités du réseau de transport face aux aléas climatiques selon les différents scénarios du GIEC. Avec deux phases : une phase d'identification des infrastructures et ouvrages les plus sensibles, et une phase d'analyse des comportements hydrologiques, thermiques et/ou géologiques des éléments les plus vulnérables pour mesurer les différentes solutions d'adaptation existantes.



Servir la ville durable avec « Rêve de scènes urbaines »

Copiloté par la SNCF et la RATP, le groupe métier mobilité durable s'inscrit au sein du démonstrateur industriel ville durable Rêves de Scènes urbaines, démarche originale de coopération entre près de 80 acteurs publics et privés de la ville pour expérimenter et produire des solutions urbaines innovantes dans un contexte de transitions écologique, énergétique, sociale et numérique, afin de développer la mobilité inclusive. Situé sur le territoire de Plaine Commune (Seine-Saint-Denis), il s'appuie sur un écosystème ouvert, dont les acteurs partagent l'ambition de contribuer à renforcer le développement soutenable du territoire au bénéfice de la qualité de vie des habitants et de son rayonnement. Arrêt de bus « îlot de fraîcheur », cartographie des déficits d'accès aux fonctions essentielles, outils de management de l'approvisionnement énergétique... Tous les six mois, près de 150 idées d'innovations urbaines sont proposées à Plaine Commune, qui en retient de 20 à 30. Ces dernières font l'objet d'une étude de développement (faisabilité technique du déploiement, modèle économique, recherches de financement) pouvant aboutir à la réalisation d'un prototype.



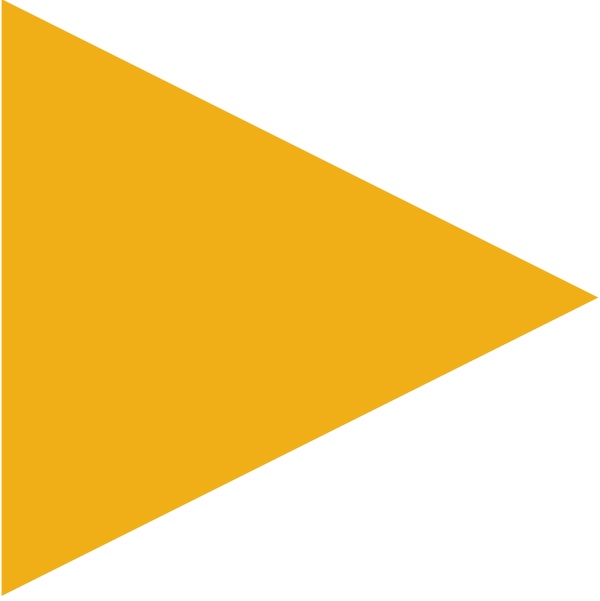
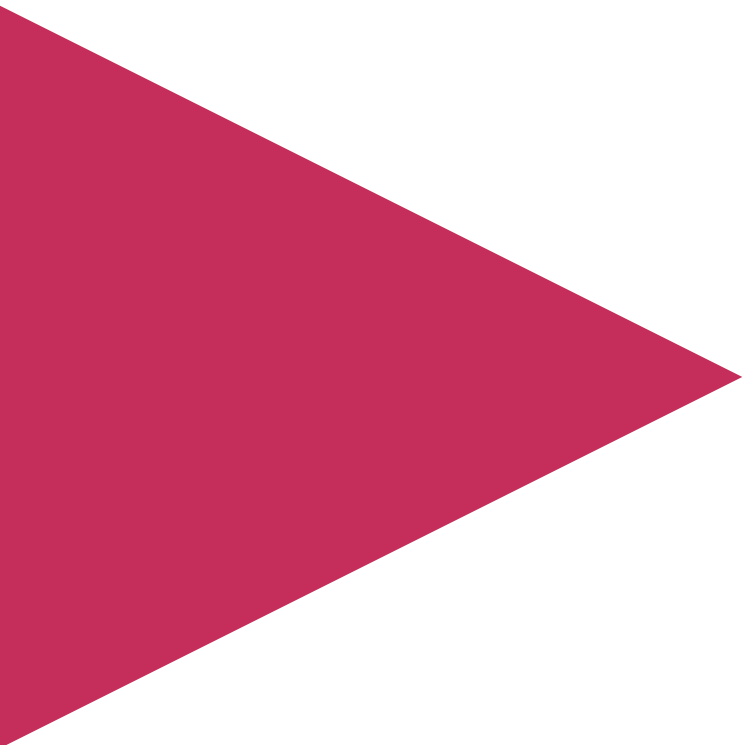
Directrice de la publication : Anaïs Lançon.

Suivi de la production éditoriale : Charlotte Bucher, Agnès Desmarest-Coulon, Anne Jacquinot, Raphaëlle Marcadal.

Rédacteur : Alexis Tain.

Conception-réalisation : HAVAS PARIS

Crédits photo : Couverture : © Hamdi Chref / RATP; p. 3 : © DR; p. 4 : © Cyrus Cornut / RATP; p. 5 : © Xavier Chibout / RATP, © Emmanuelle Blanc / RATP, © Dorian Prost; p. 7 : © Alain Salesse; p. 8 : © Cyrus Cornut / RATP; p. 9 : © RATP; p. 10 : © Maud Cailly / RATP, © Bruno Marguerite / RATP, © Martin Lagardère / RATP / Getty; p. 11 : © Maud Cailly, © Julien Alric, © Xavier Chibout / RATP; p. 12 : © Fanch Galivel / Andia.fr; p. 13 : © d3sign / Getty, © Gilbert Lasne / RATP; p. 14 : © Bruno Marguerite / RATP; p. 15 : © Gilbert Lasne / RATP, © Xavier Chibout / RATP; p. 16 : © Gilbert Lasne / RATP, © DR; p. 17 : © Thomas Gadran / RATP; p. 18 : © Maud Cailly, © Nathalie Tourret; p. 19 : © Maud Cailly, © Xavier Chibout / RATP; © Nathalie Tourret; p. 20 : © Hamdi Chref / RATP; p. 21 : © DR / RATP Dev; p. 22 : © Cyrus Cornut / RATP, © Xavier Chibout / RATP; p. 23 : © Xavier Chibout / RATP; p. 24 : © Emmanuelle Blanc / RATP; p. 25 : © Bruno Marguerite / RATP, © Xavier Chibout / RATP; p. 26 : © Xavier Chibout / RATP, © Cyrus Cornut / RATP; p. 27 : © RATP; p. 28 : © Hamdi Chref / RATP.



GRUPE
RATP

54, quai de la Rapée
75012 Paris · France
ratpgroup.com

 | [RATPgroup_Terr](#)

 | [RATPgroup](#)