



LE DOSSIER

Mobilité durable

prolongeons
la vie des actifs

Panne de signalisation ou d'aiguillage dans le métro, problème moteur sur un bus, défaillance de caténaire sur un train de banlieue : voilà le lot quotidien des « petits bobos » de nos transports en commun. Derrière ces avaries régulières liées à l'usure naturelle se pose la question de la durée de vie de nos infrastructures de transport et de leur optimisation. Dans un contexte d'urgence climatique et de crise énergétique, quelle décision d'investissement prendre ? Réparer ou remplacer ? Rénover ou recycler ? *Pulse* ouvre pour vous la boîte noire de « l'asset management », ou « gestion d'actifs industriels », pour décrypter les arbitrages financiers qui feront la résilience des transports de demain.

CONVICTIONS
P. 28-31

FOCUS
P. 29 ET 31

BUSINESS CASES
P. 32-33

« Asset management ». Derrière la terminologie impersonnelle, ce sujet touche tous les acteurs de la mobilité d'un bout à l'autre de la chaîne. Les passagers et les personnels de transport, en premier lieu, qui subissent chaque jour les conséquences de défaillances sur les réseaux. Les Autorités Organisatrices de Mobilité (AOM), ensuite, qui rendent des comptes à leurs usagers et doivent préparer la mobilité de demain en prenant les bonnes décisions d'investissement, le tout à moindre coût. Les constructeurs, dont les carnets de commandes dépendent directement des choix d'investissement des AOM. Et, enfin, les opérateurs de transport, qui entretiennent chaque jour les réseaux et dont l'expertise terrain est précieuse pour orienter les décisions d'investissement des AOM.

MAIS QU'EST-CE QU'UN « ACTIF », CONCRÈTEMENT ?

Le mot « actif » est la traduction comptable et financière du matériel roulant (biens mobiliers) et de toutes les infrastructures (biens immobiliers) d'un réseau de transport en cours d'utilisation. Quand on parle d'actifs en matière de mobilité, on parle donc aussi bien de rails ou d'un train que d'un bus à moteur thermique, d'une rame de tramway, d'un système d'information ou d'une station de métro. En somme, un actif couvre toutes les infrastructures et toutes les flottes permettant d'assurer une mission de transport.

UN OBJECTIF : OPTIMISER LA DURÉE DE VIE

« La gestion des actifs vise à optimiser sur le long terme le fonctionnement des équipements et des infrastructures en garantissant leur disponibilité, leur sécurité et leur performance », résume Marie-Ève Decroocq, Vice-Présidente en charge des activités conseil pour le secteur Transport chez CGI Business Consulting. La durée de vie d'un actif est représentée par trois étapes clés. Il y a tout d'abord la phase d'acquisition, qui correspond à « l'avant-vie » de l'actif. Cela couvre sa conception, la R&D nécessaire à sa fabrication, mais aussi le sourcing des matériaux, les expérimentations faites pour valider ou faire évoluer les premiers prototypes, et enfin sa mise sur le marché avec sa contractualisation. Dans un second temps, et

c'est la phase très concrète pour tous les utilisateurs des transports en commun, il y a ce que l'on appelle la période de « vie » de l'actif ou le « pendant ». La vie de l'actif comprend tout ce qui touche à l'exploitation de l'actif pour le service des passagers, mais aussi sa maintenance et sa rénovation. Enfin, la phase « d'après » s'appelle la « fin de vie ». La fin de vie d'un actif peut être purement et simplement son démantèlement (cf. *Pulse* n° 8). Mais de plus en plus d'AOM et d'opérateurs tendent à privilégier, pour des raisons de coûts, à la fois économiques et écologiques, le prolongement de la durée de vie des actifs ou leur renouvellement pour un nouvel usage.

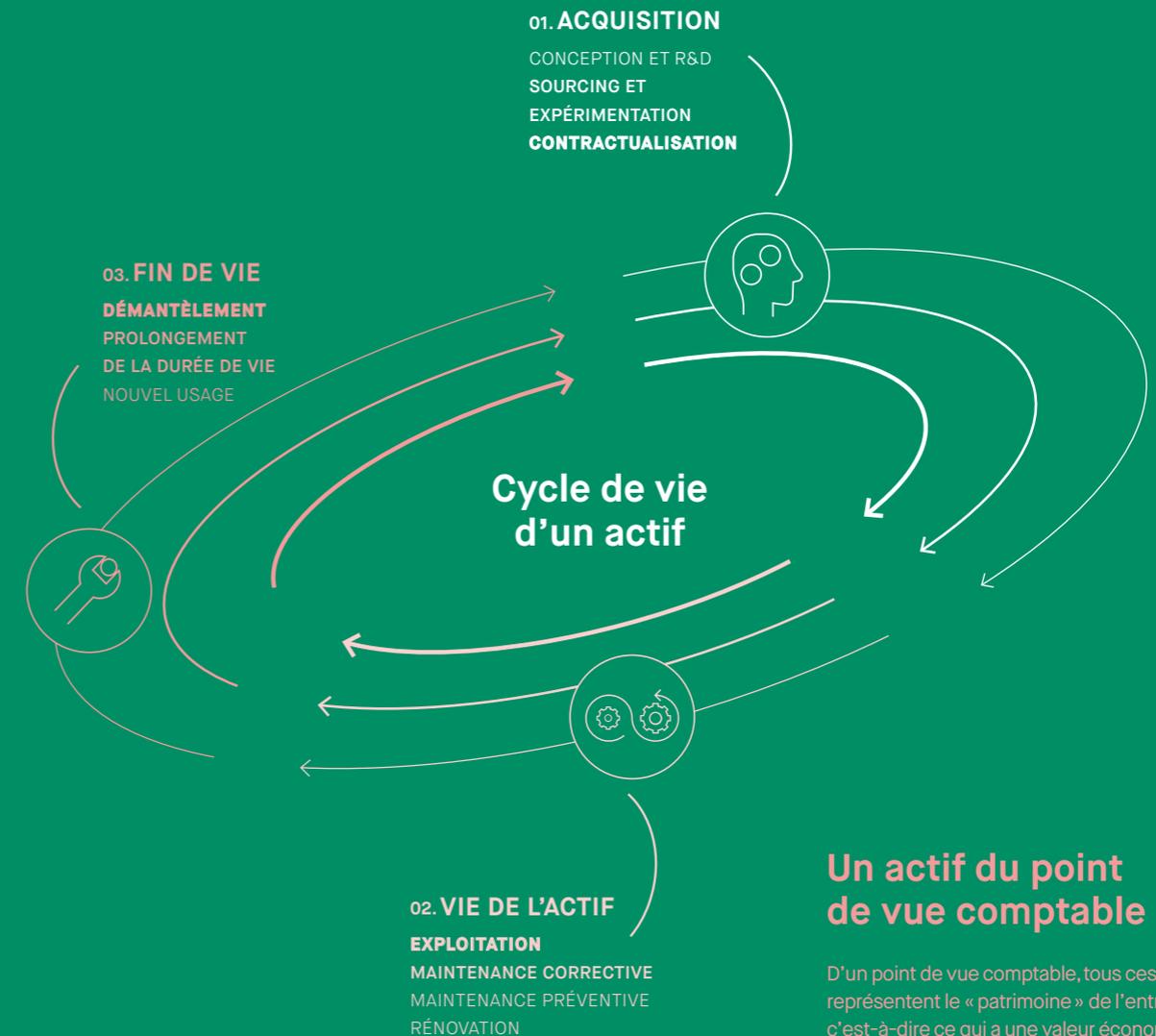


CONCILIER DISPONIBILITÉ, COÛTS ET SÉCURITÉ

Pour les AOM, la gestion du vieillissement des infrastructures de transport est un enjeu important : face à l'urbanisation croissante, à la saturation du trafic, à l'augmentation de la demande de transports en quantité et en qualité (plus verts, plus sûrs)... que faire ? Quelle sera la bonne décision d'investissement qui permettra non seulement de garantir la continuité de service, mais aussi d'assurer son amélioration pour un service de mobilité sûr, fiable et de qualité ? Cette décision d'investissement répond à trois critères : la disponibilité de la technologie, son coût et le niveau de sécurité qu'elle permet. « L'enjeu central de la stratégie des entreprises [de transport] se résume par un équilibre à trouver entre disponibilité maximale des actifs, coûts d'acquisition et d'exploitation et exigences de sécurité dans le fonctionnement », explique Laurent Mezzini,

Focus : la durée de vie d'un actif en clair

L'approche par le cycle de vie de l'actif. Le cycle de vie d'un actif se décline en trois étapes majeures :



Un actif du point de vue comptable

D'un point de vue comptable, tous ces actifs représentent le « patrimoine » de l'entreprise, c'est-à-dire ce qui a une valeur économique pour elle. L'actif contient notamment les stocks, les créances, les immobilisations et la trésorerie. Un actif s'oppose au passif d'une entreprise, qui est composé de ses capitaux propres, ses charges et ses dettes, autrement dit, tout ce que l'entreprise doit posséder ou possède déjà.

Directeur Business Unit Systèmes Ferroviaires chez SYSTRA. En croisant ces trois critères principaux, l'AOM va pouvoir : identifier et maîtriser les risques potentiels, ajuster de façon optimale les coûts d'investissement et d'exploitation et optimiser la disponibilité et la performance de son réseau sur le long terme, le tout au service de la stratégie de mobilité de son territoire.

AU-DELÀ DE LA DURÉE DE VIE, UN ENJEU POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Dans un contexte sous fortes tensions climatiques et énergétiques, la question de la gestion des actifs n'est plus l'apanage des seuls experts de la mobilité. Elle devient un enjeu de société, et interpelle directement les usagers dans leurs habitudes de mobilité. Dans quelle technologie investir en priorité pour décarboner les transports en commun et limiter la pollution de l'air ? L'électrique, l'hybride ou l'hydrogène ? Quelle proportion de la flotte convertir ? À quel rythme ? Comment effectuer cette transition vers des transports décarbonés en limitant les nuisances pour les usagers ? Faut-il convertir la flotte ou prolonger sa durée de vie ? Désormais, la gestion des actifs devient un enjeu de transition énergétique. « Nous proposons aux AOM des solutions techniques qui répondent à leurs objectifs de développement durable, même si les coûts d'investissement à court terme sont supérieurs, explique Emmanuel Sorin, Directeur Maintenance du Groupe Keolis. Nous aidons nos clients à comprendre ces contraintes et ces enjeux, et les éclairons sur les avantages ou les inconvénients de chaque solution technique ou source d'énergie envisagée. » Ainsi, les AOM peuvent prendre leur décision d'acquérir de nouveaux trams ou de renouveler leur flotte de bus en toute connaissance de cause. « Nous donnons confiance à nos clients pour qu'ils aient la vision sur les solutions possibles à court, moyen et long termes », précise Emmanuel Sorin.

TCO⁽¹⁾ : IMPOSSIBLE ÉQUATION ?

Pour autant, avec l'augmentation du coût de l'énergie et la raréfaction des ressources, il devient de plus en plus difficile d'estimer la valeur résiduelle d'un actif in fine. Cette incertitude est de surcroît renforcée par la réglementation, comme l'explique Bernard Soulage,

Président du Conseil scientifique du GART, le Groupement des autorités responsables de transport. « La situation est très complexe du point de vue de l'AOM. C'est bien de parler du véhicule, mais il y a aussi les infrastructures, le coût de l'énergie... L'achat de bus aux normes Euro 6 (qui ont une bonne disponibilité aujourd'hui), par exemple, permet davantage d'augmenter l'offre de service que l'achat d'un bus à hydrogène, qui coûte aujourd'hui 600 000 euros. » En matière de gestion des risques, « le développement des biogaz ne doit pas se faire avec un accroissement de l'usage des sols tourné vers les biocarburants », poursuit-il. Enfin, côté sécurité, « l'évolution du coût des batteries rend difficile le renouvellement vers l'électrique et on est encore très loin de l'hydrogène vert et d'une rentabilité à court terme de l'hydrogène », pointe le conseiller scientifique du GART. Tous ces paramètres au cœur de la boîte noire de la gestion d'actifs rendent aujourd'hui très complexe le TCO⁽¹⁾, le fameux coût total d'un actif sur l'ensemble de sa durée de vie. Or c'est précisément ce TCO qui va aiguiller la décision d'investir pour prolonger, rénover, remplacer ou démanteler un actif.

Face à cette incertitude, certains pays ont fait le choix d'une politique volontariste. C'est le cas de l'Italie, qui a décidé « de ne plus financer l'acquisition de bus diesel, mais a fait le choix de l'électrique pour les zones urbaines et du biogaz pour le reste du territoire, raconte Arrigo Giana, Directeur général d'Azienda Trasporti Milanese, l'AOM milanaise. L'hydrogène sera sans aucun doute une bonne alternative au biogaz dans le futur pour les longues distances et le non-urbain, mais la capacité des batteries demeure un frein important encore aujourd'hui. » Politique volontariste pour engager la transition, donc, mais surtout confiance entre AOM et opérateurs pour optimiser le plus possible la durée de vie des actifs et permettre une résilience intelligente des infrastructures et réseaux de transport.

(1) Le TCO (Total Cost of Ownership) est le coût complet d'un actif sur toute sa durée de vie.

Focus : quand le numérique vole au secours de la vie des actifs

Le regard
d'Emmanuel Sorin,
Directeur Maintenance
du Groupe Keolis



Pulse – Quel rôle joue la data aujourd'hui dans la durée de vie des actifs industriels ?

Emmanuel Sorin – Tout actif possède une durée de vie limitée. Il est donc essentiel de bien gérer son utilisation, son entretien et son remplacement pour offrir un service à la fois sûr et de qualité, au meilleur coût. Les outils digitaux – data en tête – sont désormais utilisés et incontournables pour prévoir les éventuelles défaillances du matériel et des infrastructures, déclencher des interventions, adapter les plans de maintenance et ainsi augmenter la fiabilité des services de transport.

- 8 à 10 %

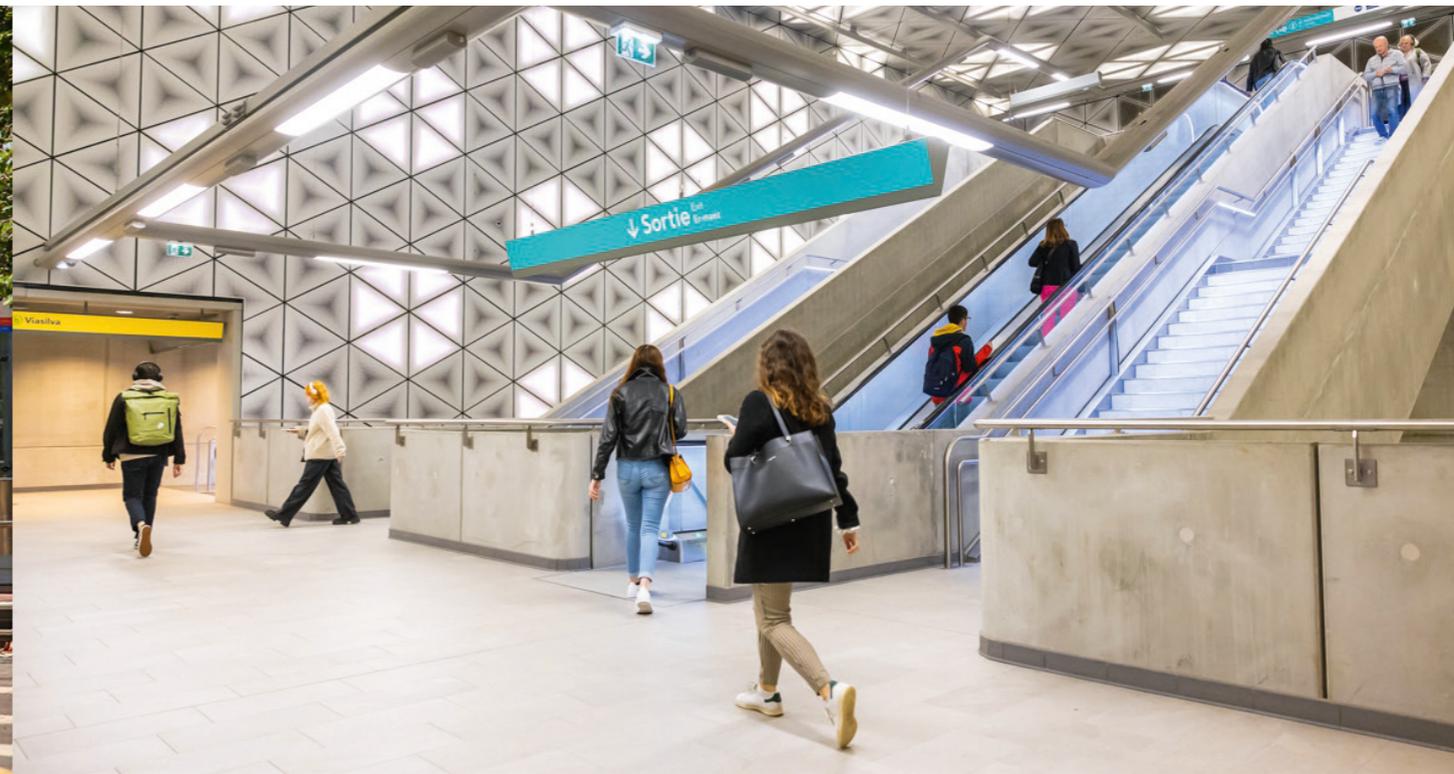
de gain de coût sur les activités de maintenance grâce à l'installation d'un système de détection des défaillances sur les caténaires, selon un opérateur européen (source : UITP (2019), « Digitalisation and Asset Maintenance »)

Pulse – Avez-vous des exemples d'applications concrètes de la data dans la gestion d'actifs industriels ?

E. S. – La gestion proactive du risque passe notamment par la maintenance conditionnelle et prédictive, grâce au déploiement de capteurs par exemple (IoT), de jumeaux numériques, ainsi que de répliques virtuelles et interactives des infrastructures. À Doha, par exemple, nous conseillons l'AOM sur l'intégration du BIM (Building Infrastructure Management) dès la phase de construction du projet. Un jumeau numérique qui permettra d'anticiper toutes les décisions à prendre sur la durée de vie des actifs.

Pulse – En quoi ces nouveaux outils digitaux optimisent-ils la maintenance des actifs et donc leur durée de vie ?

E. S. – La digitalisation amène des technologies nouvelles qui permettent d'améliorer la connaissance de l'état des biens. Grâce à nos expertises et à des outils de simulation, on peut améliorer la productivité de la maintenance et faciliter le travail des opérateurs. Par exemple, le service maintenance de Keolis travaille sur la remontée d'informations des données de batteries sur les parcs de véhicules, afin de mieux comprendre leur évolution au fil du temps. À Boston, aux États-Unis, les trains de banlieue opérés par Keolis sont équipés de capteurs capables de compter les passagers, d'enregistrer les vibrations, ou encore de mesurer la température des rames. En anticipant les pannes, la digitalisation améliore la performance du réseau, limite les coûts d'intervention sur le réseau et réduit les temps d'intervention. Il s'agit désormais de faire monter en compétences les opérateurs et les mécaniciens sur la digitalisation de la maintenance. Nous formons nos personnels en place pour qu'ils aient la capacité de travailler sur des véhicules à énergies alternatives.



Business case 01 Le tramway de Melbourne

ENJEUX

À Melbourne, Keolis effectue la maintenance du plus grand et du plus ancien réseau de tramway au monde. Long de 250 km, le réseau ne compte pas moins de 1750 arrêts où circulent chaque jour 500 trams d'une moyenne d'âge de 30 ans et de neuf classes différentes. Voies, signalisation, ligne aérienne de contact, arrêts, système d'aide à l'exploitation (SAE), information passagers... Pour Keolis, l'enjeu est de taille : assurer la maintenance et la rénovation d'actifs vieillissants dans une ville en plein essor démographique, tout en garantissant la qualité de service et la ponctualité.

SOLUTIONS

Keolis a accompagné Yarra Trams dans la mise en service d'une nouvelle génération de trams de classe E. D'une longueur de 33,5 m (contre 16,6 m actuellement), leur capacité d'accueil est plus importante. Ils

bénéficient d'actions de maintenance prédictive grâce à des capteurs recueillant des données ensuite analysées. En complément des inspections physiques, un tram d'inspection doté de capteurs et de caméras assure l'analyse des rails et des routes en béton. Cette expertise unique de Keolis a fait l'objet d'une certification ISO 55001 en août 2019 et a nécessité la création d'une centaine de standards et l'établissement de 26 stratégies de classes d'actifs.

PERSPECTIVES

La prochaine génération de trams (classe G) sera mise en service dès 2025. Elle fera la part belle aux innovations numériques et durables, telles que le stockage de l'énergie à bord, le freinage par récupération, de nouvelles technologies d'accessibilité et les derniers systèmes de sécurité. Une installation de maintenance et de rénovation des futurs trams est également en projet.

“L'expertise des ingénieurs de Keolis Downer et la qualité du partenariat avec notre AO du Department of Transport nous ont engagés sur une trajectoire vertueuse ces dernières années : malgré une flotte qui continue de vieillir, notre fiabilité a progressé et la disponibilité du matériel roulant n'est plus un sujet pour nos passagers.”

JULIEN DEHORNOY, DIRECTEUR GÉNÉRAL
DE YARRA TRAMS

Business case 02 Le métro de Rennes

ENJEUX

Vingt ans après la mise en service de sa première ligne de métro automatique, la métropole rennaise a inauguré mardi 20 septembre dernier sa toute nouvelle ligne b, faisant de Rennes la première ville à bénéficier de la technologie Cityval⁽¹⁾ (devant les aéroports de Francfort et de Bangkok). Traversant la ville dans sa diagonale sud-ouest/nord-est, cette seconde ligne automatique est la clé de voûte du nouveau schéma directeur des transports de Rennes Métropole. Sa mise en service s'accompagne de l'ouverture de trois parcs relais (avec 2000 places de stationnement voitures et 500 places vélos supplémentaires) et du déploiement, depuis le 24 octobre, d'un nouveau réseau de bus en direction de l'extra-rocade, afin d'accroître l'amplitude et la fréquence des bus des 43 communes intégrées à la métropole. D'ici 2025, Rennes vise 25 % de voyageurs en plus dans ses transports en commun.

SOLUTIONS

Avec ses rames de 2,65 m de largeur et ses grandes surfaces vitrées, le Cityval de la ligne b est capable d'accueillir davantage de voyageurs (179 places contre 158 places dans le Val). Ses 21 rames nouvelle génération (25 à terme) sont équipées de pneus et guidées par un rail central sur voie béton. Ouvertes à l'intérieur afin de permettre l'intercirculation entre les voitures, les rames affichent une information voyageurs dynamique en temps réel. D'un montant total de 1,3 milliard d'euros, le projet ligne b fait partie des chantiers d'infrastructure dont le coût à la livraison respecte l'enveloppe initiale.

PERSPECTIVES

À moyen-long terme, la ligne b effectuera l'équivalent de 110000 voyages par jour, soit 4000 voyageurs par heure et par direction en moyenne. Dans un premier temps, c'est la hausse des fréquences qui permettra d'aug-

menter le nombre de voyages (fréquence actuelle à 2 minutes 15). Dans un second temps, l'ajout d'une troisième voiture centrale aux rames Cityval est envisagé. Les quais mais également les 15 stations (longues de 35 m) de la ligne b ont tous été dimensionnés dans cette perspective.

(1) Cityval : nouvelle génération de métros automatiques sur pneus développée par Siemens.

“Cette ligne b est la clé de voûte du nouveau schéma directeur des transports, souhaité par Rennes Métropole.”

RONAN KERLOC'H, DIRECTEUR GÉNÉRAL
DE KEOLIS RENNES

Forces conductrices

De Christchurch à Katmandou,
en passant par Paris ou Singapour :
rencontre avec celles et ceux qui,
chaque jour, font nos trajets quotidiens.
Hommage en images à ces forces
conductrices du monde entier !



Mohamad Al Said
est un réfugié syrien
installé à Berlin depuis
2015. Il est devenu
chauffeur de bus grâce
à un programme de
formation mis en place
pour les réfugiés.
En Syrie, il étudiait
la littérature pour
devenir professeur.



01 Les conductrices et conducteurs à travers le monde

Sreni Pillai est
conductrice de
tramway depuis 2019.
Elle est l'une des sept
femmes conductrices
du réseau de tramways
électriques qui dessert
le campus Education
City de la Fondation
du Qatar.



Nisha Chaulagain, 25 ans, est la plus jeune conductrice de bus électrique de Katmandou, au Népal. Après avoir obtenu son permis de conduire à 21 ans, elle a commencé sa carrière comme chauffeur de taxi.



À Singapour, Matthew Tay, 22 ans, est un conducteur de bus avec une histoire surprenante. Passionné de bus depuis son plus jeune âge, c'est grâce à sa marraine, rencontrée en 2012, elle-même conductrice, que sa vocation s'est révélée.



Tom Vavasour, un ancien chef de projet événementiel, est conducteur de tramway depuis 5 ans à Christchurch, en Nouvelle-Zélande. Âgé de presque 60 ans, il ne compte pas arrêter de sitôt ce métier qu'il adore !



Kelly Bendall est depuis 2021 conductrice de tramway à Melbourne, en Australie. Après plus de 20 ans passés comme hôtesse de l'air, elle a perdu son travail après le début de la pandémie de Covid-19.



Concours international de conduite de tram, Leipzig, mai 2022.

L'équipe de Yarra Trams, la filiale australienne de Keolis, était la première équipe non européenne à participer à ce championnat.



02 Des récompenses pour les conductrices et les conducteurs

Bus d'Or, Paris, juin 2022.

Le prix des Bus d'Or récompense les meilleurs conducteurs de bus européens, sur la base d'épreuves d'agilité et de maîtrise du véhicule qui évaluent la technicité de la conduite, le respect de l'environnement et la qualité de la relation avec les clients.

- 1- Prix du meilleur conducteur :**
Florent James - Caen - Keolis Caen Mobilités
2- Prix du deuxième meilleur conducteur :
Patrice Fouquet - Poitiers - Régie des Transports Poitevins
3- Prix du troisième meilleur conducteur :
Thibaut Corbin - Laval - Keolis Laval



Pulse, nouvelle formule !

Lancé à l'initiative de Keolis, *Pulse* s'adresse à tous les acteurs, décideurs et influenceurs de la mobilité partagée. Disponible en version papier, sur le site pulse-mag.com et présent sur les réseaux sociaux, ce média a pour ambition de nourrir la réflexion et de susciter le dialogue sur les enjeux et les tendances qui façonnent notre secteur d'activité.

Retrouvez votre magazine en ligne sur keolis.com

Et suivez l'actualité de *Pulse* sur les réseaux sociaux :



@groupekeolis



@keolisgroup



groupekeolis

KEOLIS 34 avenue Léonard de Vinci 92400 Courbevoie **Magazine Pulse, Automne 2022**
Directrice de publication : Sophie Durand – Rédacteurs en chef : Catherine Miret et Giles Spence – Chargée d'édition : Marion Granier Deferre – Illustrations : © Pietari Posti / Agence Pekka – Crédits photos : © Keolis, Tristan Paviot, Bertrand Amot, Greg Gonzalez, Jean-Charles Valienne, Sébastien Erome, Bernie Phelan, Nicolas Joubard, Denis Felix, Qatar Foundation, Keshav Thapa, Yarra Trams, Bruno Mazodier – GIE Objectif transport public ; UTS ; ISF Jacobs, B., Cunningham, R., Boronyak, L ; Shutterstock : Manoj Paateel, Bastian Kienitz, Manoj Paateel ; Stuff Limited ; Khaled Desouki AFP ; Getty ; Bloomberg, BeyondImages, Rogerio Cavalheiro, Francine Orr / Los Angeles Times, Aleksandar Georgiev, picture alliance ; Adobestock : franconiaphoto, dusanpetkovic1, Arnd Drifte, Martin Enrique ; iStock / Razvan – Tous droits réservés – Conception/Réalisation : Angie

ISSN : 2741-8030 – Cette brochure a été imprimée sur du papier PEFC par l'Imprimerie Solidaire, une imprimerie française inclusive qui a pour mission de favoriser l'intégration de travailleurs en situation de handicap.



Pulse nouveau format – Votre avis nous intéresse !

Pulse a changé et offre désormais une nouvelle présentation et une nouvelle structure. Notre objectif est de vous fournir les informations les plus claires sur les questions de mobilité que nous traitons.

Nous aimerions avoir votre sentiment sur ce *Pulse* new-look. Il vous suffit de scanner le QR Code pour répondre à notre sondage. Cela ne vous prendra que quelques minutes.

