

Syndicat des transports d'Ile-de-France

**Délibération n°2017/141
Séance du 22 mars 2017**

**EXPRESSION FONCTIONNELLE DES BESOINS (EFB) RELATIVE
A L'ACQUISITION D'UN MATERIEL INTERCONNECTE DE NOUVELLE
GENERATION (MING) POUR L'ENSEMBLE DE LA LIGNE B**

Le conseil du Syndicat des transports d'Ile-de-France,

- VU** le code des transports et notamment ses articles L.1241-1 à L.1241-20, L.3111-14 à L.3111-16 et R.1241-1 et suivants ;
- VU** l'ordonnance n°59-151 du 7 janvier 1959 modifiée relative à l'organisation des transports de voyageurs dans la région Ile-de-France ;
- VU** le décret n°59-157 du 7 janvier 1959 modifié relatif à l'organisation des transports de voyageurs en Ile-de-France ;
- VU** la délibération du conseil du STIF n°2016-253 du 13 juillet 2016 ;
- VU** le rapport n°2017/140 et 141 ;
- VU** l'avis de la Commission des investissements du 17 mars 2017 ;

Après en avoir délibéré,

ARTICLE 1 : approuve les fonctionnalités définies dans le rapport susvisé pour le futur Matériel Interconnecté de Nouvelle Génération (MING), destiné au remplacement de l'ensemble du parc de la ligne B afin d'atteindre des niveaux de performances en exploitation et de confort voyageurs satisfaisants ;

ARTICLE 2 : demande aux opérateurs d'apporter un soin tout particulier afin que l'aménagement des rames intègre au plus près des voyageurs, des espaces permettant d'assurer le transport d'objets et animaux (bagages, poussettes, chien guide,...) ;

ARTICLE 3 : demande à la RATP de lancer une procédure d'appel d'offres auprès d'industriels en vue d'acquiescer ce matériel, conformément au schéma directeur du matériel roulant et d'associer systématiquement le STIF à toutes les étapes de cet appel d'offres.

ARTICLE 4 : Le Directeur général est chargé de l'exécution de la présente délibération qui sera publiée au recueil des actes administratifs du STIF.

La présidente du Conseil
du Syndicat des transports d'Ile-de-France



Valérie PECRESSE



MATERIELS ROULANTS DE LA LIGNE B :

**CONVENTION DE FINANCEMENT RELATIVE
A LA RENOVATION DU MATERIEL ROULANT MI84**

**EXPRESSION FONCTIONNELLE DES BESOINS POUR LE
MATERIEL INTERCONNECTE NOUVELLE GENERATION (MING)**

Rapport n°2017/140 et 141

au Conseil du Syndicat des transports d'Ile-de-France
Séance du 22 mars 2017

PREAMBULE

Dans le cadre du Schéma Directeur du Matériel Roulant (SDMR) ferroviaire, le Conseil a adopté, le 13 juillet 2016, les premières propositions faites par les opérateurs en réponse à la demande du STIF d'accélération du renouvellement et de la rénovation du matériel roulant en Ile-de-France.

Concernant la ligne B, le parc est actuellement intégralement composé de matériel à un niveau bi-tensions, de type MI79 et MI84. Les 117 rames de type MI79 ont toutes déjà été rénovées.

Sur ce constat, deux opérations ont été actées, à court terme : la rénovation des MI84 et, dans un second temps, l'anticipation du renouvellement de l'ensemble des rames MI79 et MI84 rénovées à partir de 2025.

I) CONVENTION DE FINANCEMENT POUR LA RENOVATION DES MI 84

1) CONTEXTE DE LA RENOVATION DES MI 84

Bien que d'apparence assez similaire avec les MI79, les rames MI84 s'en différencient néanmoins techniquement au niveau des diagrammes intérieurs des voitures, des structures de caisses (notamment avec le positionnement du circuit de chauffage et de ventilation au niveau du plafond) et des moteurs de traction.

Ces différences ont empêché le STIF et la RATP d'effectuer la rénovation des MI84 sur la base des études faites pour les MI79 et du marché passé à l'occasion de leur rénovation.

Malgré ces différences techniques, la couplabilité entre rames MI79 et MI84 est néanmoins possible et au quotidien, les rames MI79 et MI84 circulent fréquemment en composition mixte sur la ligne B.

En conséquence, conformément au SDMR, le STIF souhaite que ces éléments MI84 soient rapidement rénovés afin d'obtenir non-seulement une harmonie en termes de confort, de sécurité pour les voyageurs et de remise à niveau technique afin d'améliorer la fiabilité, mais également une harmonie esthétique extérieure et intérieure de l'ensemble du parc de matériels roulants de la ligne B.



Extérieurs des rames MI 84 non-rénovées / MI 79 rénovées



Intérieurs des rames MI 84 non-rénovées / MI 79 rénovées

2) CONTENU DE LA RENOVATION DES MI 84

Dans le cadre de la rénovation des MI84, le STIF et la RATP visent à assurer la cohérence des matériels roulants de la ligne B en termes de confort et de sécurité, mais également à traiter les principales obsolescences et dégradations de ces rames.

En ce sens, tout comme pour la rénovation des rames MI79, il est attendu, à l'issue de cette rénovation :

- une amélioration de la fiabilité des rames MI84 ;
- le traitement de l'obsolescence de certains composants ;
- la rénovation des aménagements intérieurs (sièges, éclairage...) ;
- l'ajout d'une ventilation réfrigérée en zones voyageurs ;
- l'ajout d'un système de vidéo-protection des voyageurs.

Afin d'y parvenir, le contenu de cette rénovation portera sur les opérations suivantes :

- en termes de confort pour le voyageur :
 - o reprise de l'aménagement intérieur à l'identique des MI79 rénovés :
 - remplacement des tissus de sièges et d'appuis ischiatiques
 - suppression des cloisons existantes
 - modification des vasques d'éclairage
 - remplacement du revêtement de sol
 - o aménagement d'espaces prioritaires pour les PMR
 - o ajout de la ventilation réfrigérée en zone voyageur
 - o nouvelle livrée extérieure à l'identique des MI79 rénovés
- en termes de confort pour le conducteur :
 - o remplacement des baies frontales, du store cabine et de l'essuie-vitres
 - o changement des boîtiers de signalisation de l'état du train sur le pupitre
 - o amélioration de l'ergonomie sur le pupitre (déplacement de certaines commandes du train)
- en termes de sécurité :
 - o ajout d'un système de vidéoprotection sur toutes les voitures
 - o modification fonctionnelle du service des portes / inhibition frein de secours
 - o remplacement de l'enregistreur d'événements actuel de type graphique par un enregistreur numérique
- en termes d'opérations lourdes de remise à niveau technique patrimoniale :
 - o réfection des planchers
 - o remplacement de connectiques (notamment aux extrémités des voitures)
 - o remise en état mécanique et électrique (remplacement des tuyaux d'air et du câblage électrique des emmarchements, diverses interventions en caisse,...)

3) CHANTIER DE DESAMIANTAGE AU PREALABLE DE LA RENOVATION DES MI 84

Sur la base du retour d'expérience lié à la rénovation des MI79, la RATP prévoit, au préalable de l'expédition chez le rénovateur, de préparer les rames en démontant les appareillages électroniques présents et en désamiantant très localement les zones des voitures MI84 dans lesquels notamment l'installation de la ventilation réfrigérée nécessitera d'intervenir, afin de prévenir au mieux tout surcoût et retards liés à la présence d'amiante dans les rames MI84.

4) DESCRIPTION ET PLANNING DU MARCHÉ DE RENOVATION DES MI84

Cette convention de financement porte sur la rénovation de 31 éléments MI84 de la ligne B.

Le marché est construit de manière à offrir la possibilité d'avoir recours en une ou plusieurs tranche(s) optionnelle(s) à la rénovation de 1 à 10 éléments supplémentaires, pour pallier d'éventuels besoins futurs sur cette ligne. Ces rénovations supplémentaires devront être notifiées dans un délai maximal de 12 mois avant la livraison par le rénovateur, de la dernière rame de la tranche ferme, prévue fin 2020.

La notification au titulaire de ce marché, de cette première tranche ferme sera faite d'ici fin mars 2017, en vue de lancer la réalisation des études et des approvisionnements par le rénovateur.

En termes de planning, la rénovation de ces 31 premières rames est planifiée entre fin 2018 et fin 2020, avec l'objectif pour la RATP, après vérification et essais de validation, de la remise en service de ces rames entre 2018 et 2020, selon le planning suivant :

	2018	2019	2020	2021
31 MI84 rénovés en tranche ferme (CFI du CA du 22/03)	2	13	16	0
1 à 10 MI84 possiblement rénovés en tranche optionnelle (non-financé dans cette première CFI)	/	/	/	1 à 10

5) MONTANT DE LA CONVENTION POUR LA RENOVATION DES 31 PREMIERS MI84

Le montant global de la rénovation de 31 éléments MI84 de la ligne B s'élève à 90,52 M€ aux conditions économiques de décembre 2016, soit 96,2 M€ courant sur la base de l'indexation définie dans la convention.

Le montant plafond de la subvention du STIF correspond à 50 % de l'investissement et s'élève à 48,1 M€ courants au maximum.

6) DELIBERATION

Au vu de ces éléments, il est proposé au Conseil :

- d'attribuer à la RATP une subvention plafonnée, d'un montant maximal de 48,1 M€ courants HT, pour le financement à hauteur de 50 % de la rénovation, en tranche ferme du marché, de 31 rames MI84 de la ligne B du réseau d'Ile-de-France, dont le montant total est de 96,2 M€ courant HT ;
- d'approuver la convention de financement associée et d'autoriser le directeur général à la signer.

II) EXPRESSION FONCTIONNELLE DES BESOINS POUR L'ACQUISITION DES FUTURS MATERIELS INTERCONNECTES NG

1) CONTEXTE DE L'ACQUISITION DES FUTURS MING

Concernant la ligne B, le SDMR fixe des perspectives calendaires avancées concernant le renouvellement de l'ensemble du parc actuellement composé de matériels à un niveau bi-tensions, de types MI79 et MI84.

Le SDMR acte la nécessité de lancer au plus vite un nouvel appel d'offres, dont la première étape se matérialise dès 2017, par la proposition au Conseil du STIF, d'une Expression Fonctionnelle des Besoins (EFB) notamment en matière de respect des contraintes d'exploitation et de qualité de service offert aux voyageurs. Ces besoins seront ensuite intégrés au cahier des charges fonctionnelles de ce futur matériel roulant, communément dénommé à ce jour « Matériel Interconnecté de Nouvelle Génération » (« MING »).

Cette EFB formalise ainsi, sur la base des réflexions menées par un groupe de travail spécifique réunissant la RATP, la SNCF et le STIF et des rencontres organisées par le STIF avec diverses associations d'utilisateurs dont des associations représentatives de personnes à mobilité réduite ; l'ensemble des préconisations permettant de répondre aux besoins du STIF.

Par ces préconisations, le STIF veille à la mise en œuvre de ses politiques de service (informations voyageurs, accessibilité, design, vidéo-protection, comptage d'énergie, régulation thermique...). Ces préconisations tiennent également compte de la réglementation européenne applicable, des contraintes liées au système de transport ferroviaire de la ligne B (particularités des infrastructures, systèmes de signalisation) et des retours d'expérience des opérateurs RATP et SNCF Mobilités sur les matériels existants.

Communément pour le STIF et les opérateurs de la ligne B, ce renouvellement de matériel constitue l'opportunité d'améliorer des facteurs primordiaux tels que :

- la qualité de service ;
- la performance d'exploitation ;
- la sécurité ferroviaire et la sûreté publique ;
- l'efficacité économique ;
- la performance environnementale.

2) GENERALITES ET SPECIFICITES DE LA LIGNE B

2.1. Contexte

La ligne B du RER constitue une épine dorsale du réseau de transport francilien sur l'axe Nord-Sud. Cette ligne, qui assure jusqu'à 870 000 voyages, revêt donc une importance majeure pour le fonctionnement de la région Ile-de-France.

La densité et la diversité des territoires traversés et des infrastructures desservis confèrent à la ligne B une variété d'usages qu'il convient de satisfaire grâce à un haut niveau de qualité de service, des temps de trajets compétitifs, des capacités de transports adaptées et des matériels roulants offrant un espace pour tous et adapté à chacun.

2.2. Description de l'infrastructure

La ligne B comprend 78 km de voies principales (40 km sur le domaine RATP ; 38 km sur le domaine RFN) et 47 gares (31 pour la RATP et 16 pour RFN).



Rame MI79 rénovée



Rame MI84 (rénovation lancée)

Au quotidien, 116 rames sont nécessaires pour réaliser le plan de transport, complétées de 11 rames de réserve pour les aléas d'exploitation et de 21 rames de réserve pour la réalisation des plans de maintenance.

3) EXPRESSION DES FONCTIONNALITES REQUISES POUR LES FUTURS MING

En application de la loi dite ORTF régissant les relations entre le STIF et la RATP, le STIF, autorité organisatrice des transports en Ile-de-France, financeur et propriétaire *in fine* des matériels roulants, est associé à la définition des besoins.

Ce paragraphe traduit les principales fonctionnalités attendues par le STIF dont devra disposer ce futur matériel MING pour la ligne B, dans le but d'atteindre le niveau de qualité de service attendu par les voyageurs de cette ligne, tout en assurant un meilleur niveau de confort.

Un premier travail avec les opérateurs, présenté en annexe n°1 de ce rapport, a été réalisé afin de décliner ces besoins, au travers des spécifications des principales caractéristiques techniques attendues.

Après délibération du Conseil du STIF sur ces fonctionnalités des futurs MING, la démarche d'acquisition de ce matériel se poursuivra par la rédaction par la RATP de spécifications fonctionnelles qui reprendront ces grandes fonctionnalités et ces premières caractéristiques techniques, en vue de les intégrer au cahier des charges de l'appel d'offres.

3.1. Fonctionnalités liées à l'exploitation des futurs MING

Dans le cadre du Schéma Directeur de la ligne B, des études prévisionnelles de trafic ont été réalisées dans le but d'alimenter les réflexions quant aux éventuels besoins de renfort de l'offre de transport et au renouvellement de son matériel roulant.

Sur la base des résultats de ces études, il a été conclu d'envisager le déploiement d'un matériel roulant plus capacitaire dans la limite néanmoins du respect des contraintes d'exploitation de la ligne B (régularité et temps d'échanges à quai optimisés permettant de garantir le nombre de trains/heure) et en limitant les impacts de ce nouveau train sur les infrastructures de la ligne.

a) Besoins capacitaires

Le STIF recommande que sur la base des capacités des MI79 rénovés, le futur MING soit à **minima, et obligatoirement, plus capacitaire d'environ 20%** et qu'une optimisation soit demandée aux constructeurs pour atteindre environ 30% de capacités supplémentaires.

En outre, afin d'éviter que des usagers subissent de trop longs temps de voyage debout, il convient également d'appliquer ces **mêmes pourcentages d'évolutions de capacités aux places assises fixes**.

En termes de places réservées aux Personnes à Mobilité Réduite et d'espaces pour fauteuils roulants, le STIF préconise que le futur MING aille au-delà des minima réglementaires en la matière et qu'il dispose obligatoirement : **de 4 emplacements UFR** (répartis de manière symétrique sur les 2 voitures d'extrémité) et qu'à minimum **20% des places à assises fixes soient réservés aux PMR**. Dans le respect des autres critères imposés par ce rapport, une optimisation sera également demandée aux constructeurs pour atteindre jusqu'à 6 emplacements UFR et jusqu'à minimum 25% de places à assises fixes réservées aux PMR.

b) Longueur des éléments

Au regard des impacts sur les infrastructures de la ligne B d'un train plus long que les matériels actuels MI79 et MI84 (éléments fournis par les opérateurs), qui engendrent des surcoûts et des délais de réalisation des travaux beaucoup plus importants, le matériel roulant MING sera d'**une longueur maximale équivalente à celle des trains actuellement en exploitation**, (208 mètres en unité multiple de 2 éléments composant un train long).

Comme les matériels actuels MI79/MI84, chacun de ces trains longs sera composé de **2 éléments dissociables de 104 mètres maximum**, ce qui permet de conserver une souplesse en exploitation qui s'avère impérieuse pour la maintenance et le garage des éléments. Vis-à-vis de ce dernier point, le STIF recommande, pour des questions de sécurité, qu'une attention particulière soit apportée au niveau des liaisons inter-éléments entre cabines de conduite centrales, de façon à ce que le risque de chute depuis le quai soit limité pour les personnes malvoyantes.

c) Gabarit dégagé sur la ligne B

Dans le but d'atteindre les capacités évoquées précédemment, sur un élément de même longueur, le STIF et les opérateurs ont convenu que le futur matériel MING soit spécifié sur la base du respect d'**un gabarit de référence (de type FR3.3), autorisant ainsi les constructeurs à envisager des matériels partiellement ou totalement à 2 niveaux dans leurs offres**.

Ce choix entraîne des adaptations nécessaires de l'infrastructure (tunnels, ouvrages d'art, quais), mais de moindre importance que celles qui auraient été nécessaires en cas de matériels plus longs (allongements de quais ou voies de garage). En parallèle, les études d'avant-projet relatives à l'adaptation des infrastructures de la ligne B sont à lancer dans les meilleurs délais.

d) Accessibilité

La partie sud de la ligne B présente de nombreux quais avec des rayons de courbure très faibles (R=250m) et des dévers parfois importants en gare. Ces caractéristiques particulières de l'infrastructure, engendrent naturellement des lacunes horizontales et verticales entre le quai et le train, plus importantes.

Face à ces contraintes, conformément à la réglementation, le futur matériel roulant MING devra a minima être conçu de manière **à ne pas augmenter les lacunes horizontales et verticales existantes avec les matériels MI79 et MI84 actuels, aux termes du renouvellement du parc**. En outre, le STIF complète cette obligation en fixant comme priorité, au moment de la mise en service du matériel MING, d'obtenir une accessibilité :

- facilitée sur l'ensemble de la rame, en favorisant au maximum les accès de plain-pied ;
- en toute autonomie pour les UFR, au moins sur la première porte du train, matérialisée par des objectifs de lacunes verticales et horizontales maximales au droit de la porte UFR de 30 mm (la réglementation imposant au maximum 50 mm).

e) Optimisation des flux d'échanges internes et externes (quai/train)

Du fait des échanges voyageurs beaucoup plus fréquents et importants que sur les autres lignes de RER et de fréquentations très importantes sur la ligne B, l'optimisation et la sécurisation des flux d'échanges internes (répartition à l'intérieur de la rame) comme externes (montée et descente des voyageurs) sont des besoins fondamentaux car ils impactent directement la robustesse d'exploitation et la régularité.

i. Echanges quai-train

Le futur matériel roulant MING devra donc **être à très forte capacité d'échange quai-train**, afin d'offrir des possibilités d'échanges rapides sans dégrader les conditions d'exploitation actuelles :

- Les aménagements intérieurs favoriseront les grandes plateformes à proximité des portes.
- Le nombre et la dimension des portes devront être étudiés afin de maîtriser le temps de stationnement, tout en limitant l'impact sur le nombre de places assises et le confort à bord.
- Les portes devront être uniformément réparties, si possible équidistantes, permettant ainsi de répartir les flux de manière plus homogène sur chaque porte et d'assurer un meilleur niveau d'échange.
- Le design et la scénographie seront facilitateurs et incitateurs des circulations intérieures et des échanges. Les places assises (fixes ou mobiles) à proximité immédiate des portes devront être évitées.

ii. Circulations intérieures

Une fluidité des circulations intérieures sera également recherchée afin de favoriser la répartition des personnes sur l'ensemble de la rame :

- une largeur de caisse la plus importante possible permise par le nouveau gabarit dégagé sur la ligne B (en cohérence avec le besoin de caisses larges pour l'accessibilité) ;
- une implantation des sièges libérant un couloir de circulation large, visant à permettre une circulation optimale des usagers ;
- la présence d'intercirculations larges entre voitures, qui permettent une meilleure répartition des voyageurs à l'intérieur du train, et un aspect « boa » sur l'intégralité du train qui apporte un sentiment de bien-être et de sécurité aux usagers.

f) Evolutivité du matériel

L'aménagement intérieur sera conçu, dans la mesure du possible, de telle manière qu'il pourra facilement être modifié afin de faire évoluer le diagramme, et donc la capacité des rames, selon l'évolution constatée des besoins.

Par ailleurs, ce nouveau matériel devra faciliter au maximum la possibilité d'ajouter de nouveaux services ou de retirer des équipements devenus obsolètes ou inadaptés.

g) Système de comptage automatique

Les rames seront dotées de systèmes embarqués de comptage de voyageurs, destinés à mieux connaître la fréquentation des gares de la ligne ainsi que les comportements des voyageurs.

Ce système ou un équivalent pourra transmettre des données à un système destiné à informer les voyageurs sur le quai de la gare, afin de les orienter vers les voitures les moins chargées.

h) Compatibilité avec les systèmes et matériels existants et futurs

Le matériel MING devra être compatible avec les systèmes d'exploitation et de signalisation actuellement en service sur la ligne B mais également avec les futurs systèmes de signalisation en cours de discussion, notamment dans une perspective de déploiement de systèmes d'automatismes de conduite sur la ligne.

3.2. Fonctionnalités liées à la qualité du service proposé aux voyageurs

a) Retours de l'étude « Design de Service » réalisée auprès des usagers

Pour mettre l'utilisateur au cœur des réflexions du futur matériel roulant de la ligne B, la RATP et SNCF ont initié une démarche collaborative de design de service pour laquelle un groupe de travail pluridisciplinaire, composé d'acteurs de la RATP, de SNCF et du STIF, a été mobilisé.

La méthode a permis d'observer et d'interroger des voyageurs représentatifs de la ligne tout au long de leur parcours et ainsi d'identifier les points de blocage. De cette connaissance, des expériences idéales ont été créées pour les voyageurs, avec une focale plus forte sur ce qui se passe à bord des trains du RER B.

Ces scénarios, créés collectivement, ont ensuite été rejetés ou sélectionnés puis modifiés et enrichis par des voyageurs, le personnel des entreprises RATP/SNCF et des représentants d'associations de voyageurs. Ces échanges ont permis de révéler des enjeux prioritaires ce futur matériel roulant.

Le livrable de cette démarche est un cahier d'idées (joint en annexe n°2 de ce rapport), qui liste l'ensemble des améliorations souhaitées par les usagers. Les enjeux sont organisés par thème et accompagnés d'une synthèse des attentes des usagers, d'une traduction design, d'un benchmark et de leurs limites.

La prise en compte de cette synthèse de la vision partagée des attentes de ce que sera le matériel roulant de la ligne B de demain a été intégrée dans l'expression fonctionnelle des besoins.

b) Confort des voyageurs

Le futur matériel MING proposera un niveau de confort élevé, tenant compte notamment de l'évolution des morphologies et des politiques de services développées par le STIF (information voyageurs, sécurité...).

i. Confort des sièges

Les sièges fixes proposeront **des dimensions confortables** pour les usagers, allant **au-delà des dimensions minimales réglementaires** en termes d'espaces entre nez d'assise, de largeur et de profondeur d'assise.

L'aspect protection face au vandalisme devra également être pris en compte. Les assises devront être facilement maintenables et être conçues dans un souci de durabilité pour optimiser le coût du remplacement sur l'ensemble du cycle de vie du matériel.

Les strapontins ou assises relevables seront étudiés de manière à proposer un appui ischiatique en position relevée, sans détériorer les objectifs de capacité du train.

Les sièges, assises relevables et appuis devront être **recouverts du tissu STIF**, commun à l'ensemble de ses futurs matériels, dont les caractéristiques sont en cours de finalisation avec les différents opérateurs et qui seront disponibles au préalable de la finalisation du cahier des charges du MING.

ii. Confort debout

Les voyageurs debout devront être accueillis dans de bonnes conditions en offrant **de nombreux points de préhensions ergonomiques et implantés de manière homogène**.

Des assises intégrées dans le dessin des parois pourraient permettre d'assurer un confort minimum où que l'on soit.

Le mobilier permettra à chacun de trouver sa place, de pouvoir se tenir, sans gêner les autres voyageurs.

iii. Confort sonore à l'intérieur des rames

Le futur matériel MING proposera **un niveau de confort acoustique permettant de voyager dans des conditions satisfaisantes** et de communiquer sans efforts entre les voyageurs à l'intérieur des voitures mais aussi de permettre à l'exploitant de dispenser des annonces sonores audibles et compréhensibles en toutes circonstances.

La diminution des vibrations, des bruits liés aux équipements techniques du train sera également recherchée (ouverture / fermeture des disjoncteurs au passage de la zone de commutation électrique à Gare du Nord).

iv. Confort climatique

Le futur matériel MING sera équipé de **systèmes assurant la régulation thermique (chauffage, ventilation, réfrigération)** prenant en compte le niveau d'occupation de la rame, ainsi que les conditions climatiques afin **d'offrir des conditions de température et de ventilation agréables et homogènes** y compris **en cas de forte affluence ou de conditions climatiques extrêmes**.

Cette régulation thermique, en lien avec le traitement des parois et des vitrages, contribuera également à l'efficacité énergétique.

La ventilation des espaces sera suffisante pour répondre aux normes et efficace quelle que soit la place du voyageur, sans toutefois être gênante.

v. Lumière naturelle et éclairage

Le futur matériel roulant MING disposera de surfaces vitrées optimisées pour capter au maximum la lumière naturelle sur les zones aériennes et d'un système d'éclairage capable de s'adapter à la luminosité extérieure (type / intensité) pour avoir une ambiance lumineuse constante aussi bien en tunnel qu'en aérien.

L'éclairage sera conçu dans le but de respecter les spécifications définies par le STIF dans le document « Plateforme design du matériel roulant en Île-de-France », en vue d'harmoniser l'ensemble de ses matériels.

Les sources lumineuses peu consommatrices en énergie et d'une durée de vie longue seront à privilégier. Une attention particulière sera portée aux modalités de maintenance et d'entretien afin de faciliter le remplacement des sources lumineuses défectueuses.

L'orientation des éclairages sera respectueuse des éléments d'information voyageurs (écrans, schémas de lignes, etc.) afin de prévenir tout risque de reflet et d'éviter les zones d'ombre gênantes pour le voyageur.

vi. Propreté

La conception du nouveau matériel permettra de faciliter le nettoyage du train et de maîtriser les coûts d'entretien.

c) Système d'Information voyageurs Statiques et Dynamiques embarqué

L'ensemble des équipements et systèmes d'information voyageurs (statique et dynamique) déployés dans les nouveaux matériels devront être conformes au Schéma Directeur de l'Information Voyageurs (2007), à la Charte des Supports et Contenus de l'Information Voyageurs (CSCIV) (2009) et à l'ensemble des normes et réglementations en matière d'accessibilité des informations et des écrans.

Les éléments d'information voyageurs statiques et dynamiques devront intégrer les travaux en cours (2017) sur la définition des principes de signalétiques et d'information voyageurs.

i. Système d'informations embarqué des voyageurs dynamique

Le futur **MING disposera d'un système d'information des voyageurs dynamique** qui **assurera la diffusion d'annonces visuelles et sonores** donnant aux voyageurs une information circonstanciée et dynamique pendant leurs déplacements.

La qualité, la position et le nombre de supports d'information visuelle dans chacune des rames du train doivent permettre de rendre l'information lisible par tous les voyageurs, en position debout ou assise : ces supports seront situés et dimensionnés de façon à ce qu'ils soient visibles et compréhensibles en tout point de la rame.

ii. Information voyageurs « statiques »

Le futur MING disposera également **d'information voyageurs statiques** qui devra être conforme au Schéma Directeur de l'Information Voyageurs et à la Charte des Supports et Contenus de l'Information Voyageurs en matière d'information voyageurs « statiques » (plans, schémas de ligne, informations de conformations, etc.). Pour y parvenir, des espaces d'implantation devront être déterminés pour le déploiement de ces éléments d'information voyageurs.

En complément des éléments sur le Système d'Information Voyageurs Embarqués (SIVE), au niveau des sas (au-dessus des portes, à l'intérieur) le nouveau matériel pourra substituer le schéma de ligne « statiques » par un schéma de ligne « dynamique » (technologie à proposer).

iii. Un train numérique et communiquant

Le futur matériel MING prévoira de disposer d'une liaison bidirectionnelle sol-train afin d'échanger des informations entre le Centre de Commande Unifié (CCU) de la ligne B et chaque rame MING.

Ce système permettra ainsi de transmettre des messages visuels et sonores commandés depuis le CCU et de **réactualiser l'affichage des écrans d'information voyageurs embarqués, en vue d'informer en temps réel, les usagers d'éventuelles perturbations.**

Mais il permettra également, au CCU d'accéder, en temps réel, aux paramètres du train et de **détecter un éventuel incident sur le matériel roulant**, de soutenir le conducteur pour **le traitement de l'avarie** et de permettre une prise de décision éclairée et rapide.

En outre, une attention particulière sera portée lors de la conception des rames, à **la possible connectivité avec les réseaux téléphoniques des smartphones** des usagers à bord, en vue notamment de leur rendre possible l'accès aux conditions de trafic en temps réel.

Ce point devra faire l'objet d'une attention toute particulière. En effet, une demande forte, en ce sens, a été formulée par les associations d'usagers lors d'une réunion de présentation de cette EFB, préalablement au Conseil du STIF.

Le futur matériel MING permettra en complément d'offrir aux voyageurs **une possibilité de recharge électrique** de leurs appareils mobiles.

d) Sécurité et vidéo protection

Le matériel MING sera **équipé de moyens de vidéo-protection de dernière génération**, couvrant la totalité de l'espace et permettant l'enregistrement des images et du son qui sera réalisé en continu à bord du train.

Le CCU aurait également **la possibilité de visionner en temps réel et simultanément les images avec le son associé** à l'intérieur de la rame et de rentrer directement en relation avec les voyageurs via les interphones de la voiture concernée.

Une caméra frontale filmant la voie, à l'avant et à l'arrière du train, pourrait également être mise en place.

Les images enregistrées pourront être consultées pour rechercher des éléments de compréhension à la suite d'un incident technique ou en cas d'injonction d'un service officiel de l'Etat.

3.3. Fonctionnalités liées à l'identité du matériel MING (design extérieur, livrée et ambiance intérieure)

Le futur matériel roulant MING devra s'inscrire en termes d'identité dans **la démarche d'harmonisation des différents matériels roulants en Île-de-France**, entreprise par le STIF, dont les premières spécifications sont formalisées dans le document « Plateforme design du matériel roulant en Île-de-France ».

L'ambiance intérieure devra participer à la lisibilité de l'espace et de ses différentes zones (assises, points de préhension, espaces de circulation).

3.4. Fonctionnalités liées à la fiabilité et à la maintenance des MING

a) Fiabilité

La conception du matériel devra **offrir une disponibilité et une fiabilité permettant**, dès sa mise en service, **de garantir l'offre de transport**.

Les performances de certains sous-systèmes et les redondances de systèmes devront être développées pour accroître leur disponibilité (par exemple, la chaîne tachymétrique, les alimentations auxiliaires, l'équipement embarqué de commutation de tension...).

D'une manière générale, les performances attendues seront au moins équivalentes à celles des matériels MIO9, sans sur-spécifications. En fonction des possibilités techniques et des besoins d'exploitation, des performances améliorées pourront également être recherchées.

b) Fiabilité

Les coûts de maintenance du futur matériel MING devront être contenus et feront l'objet d'une attention particulière durant le processus d'acquisition, permettant a minima de ne pas dépasser les coûts de maintenance du MIO9, à périmètre fonctionnel équivalent.

c) Evolutivité

La conception du matériel doit permettre une évolution simplifiée des supports et des contenus pour **anticiper les progrès et les obsolescences technologiques** et permettre l'ajout de nouvelles fonctionnalités avec les interfaces normées du train.

3.5. Exigences relatives au respect de l'environnement

Conformément au nouveau plan de déplacement urbain d'Île-de-France, le STIF veille à la réduction de l'empreinte environnementale de ce nouveau matériel.

En conséquence, de par sa conception, le futur matériel roulant MING visera une faible empreinte environnementale pendant l'ensemble de son cycle de vie, depuis sa conception jusque son démantèlement. Un bilan carbone ainsi qu'une analyse de cycle de vie seront notamment demandés au titulaire par la RATP et SNCF.

a) Garantir une exploitation économique

Il est préconisé qu'un optimum soit recherché entre les performances dynamiques et la sobriété énergétique (avec, par exemple, une gestion électronique des moteurs ou une récupération de l'énergie au freinage).

Concernant les équipements liés aux voyageurs, des solutions visant à maîtriser les consommations tout en offrant des niveaux de confort et de sûreté de fonctionnement importants seront recherchées.

Ce point devra faire l'objet d'une attention toute particulière, en effet une demande forte, en termes de sobriété énergétique, a été formulée par les associations d'usagers.

Les constructeurs devront proposer des réponses techniques contribuant à une efficacité énergétique optimisée.

Le train pourrait également être équipé d'un dispositif visant à favoriser l'éco-conduite.

b) Pollutions chimique et électromagnétique

La conception du nouveau matériel devra permettre de minimiser l'exposition des voyageurs aux composés organiques volatils, aux poussières ainsi qu'aux pollutions électromagnétiques, selon le principe de précaution.

c) Nuisances sonores

Le niveau sonore émis par le nouveau matériel sera défini conformément aux réglementations en vigueur et permettra de réduire les nuisances acoustiques pour les riverains.

4) DELIBERATION

Au vu de ces éléments, il est proposé au Conseil :

- d'approuver les fonctionnalités pour le futur Matériel Interconnecté de Nouvelle Génération (MING), destiné au remplacement de l'ensemble du parc de la ligne B, afin d'atteindre des niveaux de performances en exploitation et de confort voyageurs satisfaisants ;
- de demander à la RATP de lancer une procédure d'appel d'offres auprès d'industriels en vue d'acquiescer ce matériel, conformément au schéma directeur du matériel roulant, et d'associer systématiquement le STIF à toutes les étapes de cet appel d'offres.