

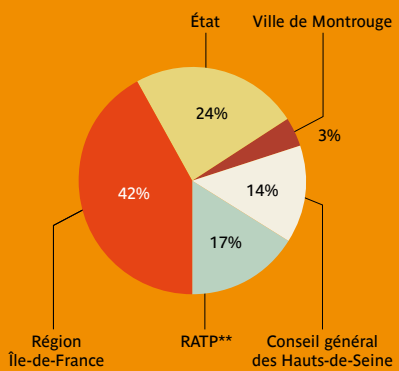
**DU (RE)NOUVEAU À LA STATION PORTE D'ORLÉANS.**

Porte d'Orléans est la 242<sup>ème</sup> station du métro parisien à être rénovée dans le cadre du vaste programme «Renouveau du Métro». Les travaux démarrés en juin 2011 dureront jusqu'à fin 2012. Ils prévoient notamment le remplacement du carrelage, la modernisation de l'éclairage et la mise en place d'une nouvelle signalétique. Il fallait bien ça pour consoler un «bientôt-ex-terminus» !

**169,119 M€**

C'est le coût global de la réalisation du prolongement de la ligne 4 jusqu'à Montrouge.\*

\* Conditions économiques de janvier 2004. Non-compris les travaux conservatoires avancés par la ville de Montrouge. \*\* Sur prêts bonifiés de la Région Ile-de-France



**point de vue**

**Florent Lheote** est directeur de travaux chez Global Ferroviaire, une des entreprises intervenant sur la pose des voies. Son rôle principal consiste, en coordination avec la RATP, à gérer les moyens mis en oeuvre, qu'ils soient humains ou matériels. Nous lui avons posé trois questions.



**Quels sont les différents métiers sollicités lors de la pose des voies ?**

● De façon permanente sur le chantier travaillent des maçons, des poseurs de voies, des conducteurs d'engin qui acheminent les rails et les divers matériaux dans le tunnel et un grutier. Ce dernier approvisionne le tunnel depuis l'emprise se situant sur l'avenue Paul Appell à la Porte d'Orléans. En tout, cela représente une vingtaine de personnes. D'autre part, de manière ponctuelle, en fonction des étapes en cours, interviennent un géomètre topographe et des soudeurs en aluminothermie.

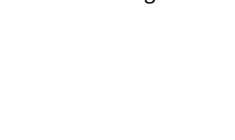


**Quels sont les horaires de fonctionnement du chantier ?**

● On travaille de 8 heures à 18 heures, mais on peut également être amené à mobiliser des équipes de nuit. C'est le cas pour certains travaux effectués sur la boucle de la Porte d'Orléans qui ne peuvent se faire qu'en dehors des heures d'exploitation du métro puisque les trains y circulent.

**Les besoins en matériel et en matériaux sont énormes à ce stade des travaux. Est-ce une difficulté particulière ?**

● Oui, l'approvisionnement du chantier est compliqué. En effet, nous ne pouvons descendre les milliers de tonnes de matériel et de ballast que par un puits, celui de l'avenue Paul Appell à la Porte d'Orléans. Cela implique de réceptionner les convois exceptionnels sur une emprise très étroite, de coordonner au mieux leur arrivée afin de ne pas bloquer la circulation déjà dense, de gérer les matériaux en flux tendus afin de les descendre dans le tunnel au plus vite. Une fois dans le tunnel, ils doivent être transportés sans gêner les travaux en cours. En effet, il est nécessaire d'approvisionner tous les tronçons se trouvant en activité, qui s'échelonnent sur toute la longueur du tunnel, soit sur près d'un kilomètre et demi. Cela nécessite une coordination rigoureuse.



**2012**

**AUTOMNE 2012**

**On teste**  
Essais et marche à blanc.

**FIN 2012**

**Mise en service du prolongement de la ligne 4 jusqu'à Mairie de Montrouge.**

**2<sup>E</sup> SEMESTRE 2013**

Mise en service de 2 ascenseurs et de l'accès supplémentaire à la station Porte d'Orléans.

**Les nouveaux métros arrivent sur la ligne 4**

Le remplacement des trains actuels de la ligne 4, mis en service dans les années 60, est en cours. De nouveaux trains appelés «MP89», d'une génération très récente, arrivent progressivement sur la ligne. Ils proviennent de la ligne 1 dont l'automatisation en cours nécessite la mise en service de navettes automatiques. Plus confortables, les nouveaux trains de la ligne 4 sont équipés de portes à ouverture automatique, de sièges et d'entrées plus larges, d'une meilleure ventilation et d'annonces sonores pour informer de la prochaine station. Il est par ailleurs facile de passer d'une voiture à l'autre. En plus de ces éléments de confort et de sécurité, ces trains sont également plus performants sur le plan technique et plus économes en énergie. Ils permettront de gagner quelques appréciables degrés sur la ligne la plus chaude du réseau !

Par un jeu de chassé-croisé, les nouveaux trains apparaissent sur la ligne 4 au fur et à mesure de la mise en circulation des nouvelles navettes de la ligne 1, soit au rythme de deux par mois depuis septembre 2011. Aujourd'hui vous pouvez déjà emprunter six de ces nouveaux trains sur votre ligne ! L'ensemble du parc sera ainsi renouvelé à l'horizon fin 2012.

**toute l'info**

**Dominique Josse, agent d'information de proximité, vous accueille au Point Info de Montrouge.**

Ses numéros de téléphone : 01 58 77 04 06 et 06 29 18 06 91  
Son e-mail : [contact@rdvavecla4.fr](mailto:contact@rdvavecla4.fr)  
Sa permanence au Point Info, square de la Mairie à Montrouge : le mardi de 15h à 18h, et le mercredi de 14h30 à 17h.  
Son blog : [www.rendezvousavecla4.fr](http://www.rendezvousavecla4.fr)

Les sites des partenaires  
[www.ile-de-france.gouv.fr](http://www.ile-de-france.gouv.fr)  
[www.iledefrance.fr](http://www.iledefrance.fr)  
[www.hauts-de-seine.net](http://www.hauts-de-seine.net)  
[www.ville-montrouge.fr](http://www.ville-montrouge.fr)  
[www.extension-reseau.ratp.fr](http://www.extension-reseau.ratp.fr)  
[www.stif.info](http://www.stif.info)



Directeur de la publication : RATP / Bernard Hourseau  
Directrice de la rédaction : RATP / Sylvie Marquet  
Conception, rédaction, réalisation : bdconseil / grafibus  
JPA Imprimeurs - imprimé sur papier certifié PEFC  
Photos : René Sultra et Photothèque RATP

À la Porte d'Orléans, la libération de la plupart des emprises liées aux travaux du prolongement de la ligne permet aujourd'hui à la Ville de Paris de réinvestir ces espaces. Le réaménagement de la place est en cours. Au programme : des liaisons piétonnières plus agréables, une piste cyclable, une chaussée mieux partagée. Toutefois, deux implantations du chantier subsistent : celle du serment de Koufra, «base de vie» des équipes, et celle de l'avenue Paul Appell, dont le puits sert à approvisionner le tunnel. Dans les rues de Montrouge, le calme revient progressivement et le niveau sonore a considérablement diminué. Il faudra néanmoins attendre la fin des travaux pour voir les emprises de chantier se libérer.

**On pose les rails**



**et les travaux d'aménagement démarrent**



**Sous terre l'activité n'a pas faibli.**

Cet été, le raccordement des voies entre le tunnel du prolongement et la ligne 4 actuelle a été réalisé au niveau de la boucle de retournement de la Porte d'Orléans, là où les trains font demi-tour pour repartir vers la Porte de Clignancourt.

Grande étape, la pose des rails démarrée début 2011 devrait s'achever en juin 2012, après un an et demi de chantier et la réalisation de près d'un kilomètre et demi de voies. Depuis peu, d'autres corps de métiers investissent progressivement le tunnel au fur et à mesure de l'avancée des travaux de voie, pour installer l'électricité, l'éclairage et la signalisation. Cette co-activité s'intensifiera en 2012.

Quant à la station Mairie de Montrouge, ses volumes sont quasiment tous réalisés. Il ne reste plus qu'à parachever les escaliers et les débouchés en surface. Ainsi la lourde étape du génie civil vit-elle ses dernières heures, laissant place aux travaux de second oeuvre (équipement et aménagement), ainsi qu'aux nombreux corps de métiers (peintres, électriciens, vitriers ...) qui rendront la station opérationnelle et agréable à vivre. La pose des voies est d'ores et déjà bien avancée. Arriveront ensuite les ascenseurs, escaliers mécaniques, appareils monétiques et lignes de contrôle.



Patrick Devedjian  
Président du Conseil général des Hauts-de-Seine

# La pose des voies, des tonnes d'acier ajustées au millimètre près.

La pose des voies a démarré début 2011 et s'achèvera en juin 2012. Elle consiste à poser les traverses et les rails et à les compléter de pistes de roulement et de barres de guidage. Un travail de Titan réalisé avec la précision d'une dentellière.



## ACHEMINER DES MILLIERS DE TONNES DE MATÉRIAUX

Tout commence avec la livraison par convois exceptionnels de milliers de tonnes de matériaux et de matériels. C'est une grue, située au dessus du puits Paul Appell de la Porte d'Orléans, qui alimente le tunnel en ballast (cailloux), en traverses (poutres en béton ou en bois sur lesquelles sont posées les rails), en rails de 18 mètres de long et en aiguillages. Une fois descendus, tous ces matériaux doivent être acheminés par des grues mobiles le long des 1,4 km du tunnel. Pour le béton, c'est différent. Il arrive depuis la surface à l'état liquide. Il est pompé dans des tubes qui l'emmènent à destination (comme un tuyau d'arrosage).

## BALLAST OU BÉTON ?

Les voies peuvent être posées sur deux types de plateforme : du ballast (un lit de gros cailloux) ou du béton. Le ballast est utilisé pour les parties de voie qui seront ultérieurement modifiées lors du prolongement vers

Bagneux. Il est également présent au niveau des aiguillages, afin de faciliter les interventions de maintenance. Sur un sol en ballast, les traverses sont en bois. Partout ailleurs, les traverses sont en béton. Après calage, elles sont noyées dans un socle en béton, coulé en place.

## UNE PROGRESSION TRONÇON PAR TRONÇON

Les équipes avancent par morceau de voie, selon une même suite d'opérations quel que soit le type de pose. Il s'agit d'abord d'installer les traverses, à la bonne hauteur, en s'aidant de parpaings posés sur le radier (sol en béton armé du tunnel). Puis on pose les rails et on les soude les uns aux autres par aluminothermie, c'est-à-dire par ajout d'acier en fusion. Ensuite, les rails sont réglés au millimètre près, sous l'oeil du topographe. Cette étape est cruciale aussi bien pour la sécurité que pour le confort des futurs voyageurs. La précision du réglage permet en effet de garantir le tracé et le bon profil de la voie. Une fois les rails en place, on constitue la plateforme d'assise des voies par remblaiement de ballast ou en coulant du béton.

## L'ÉQUIPEMENT DES RAILS DE GUIDAGE

Les dernières étapes de la pose des voies consistent à équiper les rails en pistes métalliques sur lesquelles rouleront les pneus des trains, en barres de guidages qui alimenteront le train en électricité et les guideront latéralement et à installer et à régler les différents aiguillages. Ces travaux seront réalisés à partir de janvier 2012.

## APRÈS LA POSE DES VOIES

Les travaux de voie ne s'arrêtent pas à la pose des voies. Il faut encore installer l'électricité, la signalisation, les équipements d'exploitation et de sécurité. Les premiers crochets permettant de tirer les câbles électriques sont déjà en place sur les parois du tunnel mais tous ces travaux ne pourront réellement avancer que dans quelques semaines, lorsque les premiers tronçons de voie seront achevés, autorisant une intervention plus aisée des autres corps de métiers.



## chantiers

**OBJECTIF JUIN 2012 !**  
Trois zones du tunnel sont déjà entièrement équipées. Nous sommes maintenant à mi-chemin de cette étape.

Pose de voie achevée

**Place du 25 août 1944 Avenue Paul Appell**  
C'est ici que sont réceptionnés, introduits puis acheminés les rails et les traverses. Ce puits d'accès au tunnel est un véritable point stratégique pour la phase du second œuvre : il sert de point d'entrée à tout le matériel utile à l'équipement du tunnel (rail, électricité, signalisation, ...).

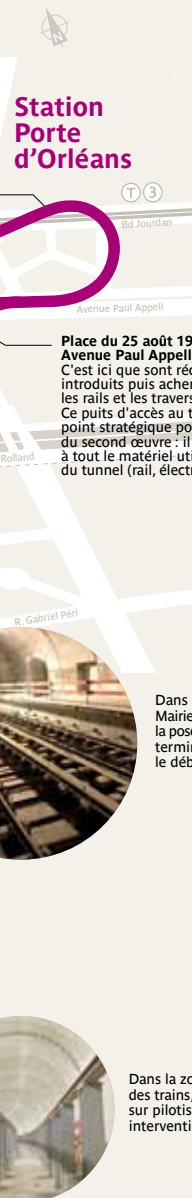
**Station Mairie de Montrouge**

Dans la station Mairie de Montrouge, la pose de la voie est terminée depuis le début de l'automne.

**Tunnel d'arrière-station**

**Zone de maintenance des trains**

Dans la zone de maintenance des trains, la voie est surélevée sur pilotis pour permettre les interventions sous les rames.



### LE RÉGLAGE DES RAILS

Les rails se règlent verticalement grâce à un système composé d'une platine sur laquelle repose le rail, et de deux vis. Ils se règlent également latéralement, par rapport aux parois du tunnel. Le réglage s'effectue au millimètre près. Le béton d'assise est coulé une fois le réglage vérifié par le topographe.



### LA SOUDURE PAR ALUMINOTHERMIE

Un moule est placé à cheval sur les 2 rails à souder. Un creuset est installé au dessus de ce moule. Il contient de l'oxyde de fer et de l'aluminium en poudre qui sont portés à fusion par réaction chimique. Une fois en fusion à une température de plus de 2000°C, l'acier liquide formé est libéré par une ouverture qui se déclenche au fond du creuset et coule dans le moule. La soudure refroidie et démolée, est meulée quelques heures plus tard.



### UN LOURD TRAVAIL !

Chaque rail de 18 mètres pèse 936 kg, une traverse de bois 110 kg, une traverse de béton 300 kg et un aiguillage d'environ 100 tonnes. À terme, sur l'ensemble du prolongement, on aura posé 280 coupons de 18 mètres soit 5,04 km représentant plus de 260 tonnes d'acier. À cela s'ajoutent les pistes et barres de guidage, portant ainsi ce chiffre à près de 1000 tonnes !



### UNE FERMETURE PONCTUELLE POUR UNE OUVERTURE DÉFINITIVE

Cet été, le tunnel du prolongement a été raccordé à la ligne 4 existante au niveau de la boucle de retournement de la Porte d'Orléans. Cette dernière jonction a nécessité la fermeture partielle de la ligne entre Denfert-Rochereau et Porte d'Orléans les 27 et 28 août derniers. Des bus de remplacement ont été mis en circulation entre ces deux stations durant les deux journées. Désormais, il n'y a plus de séparation physique entre les voies de la ligne et son prolongement. Un pas de plus vers la mise en service !



## la 4 et nous

### Où en est-on du prolongement de Montrouge à Bagneux ?

Alors que la mise en service de la ligne 4 jusqu'à la Mairie de Montrouge se rapproche, la deuxième étape du prolongement de la ligne jusqu'à Bagneux suscite naturellement bien des questions de la part des riverains. L'avant-projet a été approuvé au Conseil du STIF du 5 octobre 2011. Le projet sera soumis à enquête publique du 1<sup>er</sup> au 31 janvier 2012. Une information très précise et très complète sur le projet sera alors à la disposition de tous. Les habitants seront invités à donner leur avis et à émettre des propositions.



### Pourquoi une nouvelle enquête publique ?

Le prolongement de la ligne 4 à Montrouge et Bagneux avait déjà fait l'objet d'une enquête publique en 2004. Cependant, compte tenu du retour d'expérience des travaux sur Montrouge et d'études complémentaires concernant l'exploitation de la ligne, plusieurs aspects du projet initial ont été ajustés. Il s'agit principalement de l'emplacement exact de la station « Verdun sud » et de la configuration du tunnel d'arrière-station, après le futur terminus « Bagneux ». Afin de porter à la connaissance du public ces modifications, le projet de prolongement de la ligne 4 entre les stations « Mairie de Montrouge » et « Bagneux » est à nouveau soumis à une enquête publique.

### Comment peut-on participer à l'enquête publique ?

L'enquête publique est ouverte à tous et notamment aux riverains qui recevront une communication préalable à la tenue des réunions publiques. Les informations seront également mises à disposition sur le blog [www.rendezvousavecla4.fr](http://www.rendezvousavecla4.fr)

### Aujourd'hui quel est le planning envisagé pour le prolongement du métro jusqu'à Bagneux ?

2009 / 2011 : Études d'avant-projet et sondages géologiques  
Janvier / Février 2012 : Nouvelle enquête publique  
2012 : Réalisation de puits de reconnaissance des carrières et études de conception détaillées  
2012 / 2014 : Étude et déviation des réseaux concessionnaires Mi-2014 / 2019 : Travaux du prolongement : gros œuvre et aménagements  
• Fin 2019 : Mise en service du prolongement jusqu'à Bagneux

