



# Tramway de Rabat-Salé

## Dossier de présentation



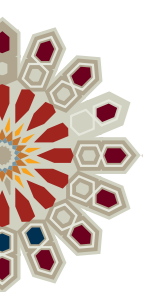


Lancement des travaux du Tramway de Rabat-Salé par  
Sa Majeté Le Roi Mohammed VI  
23 décembre 2007



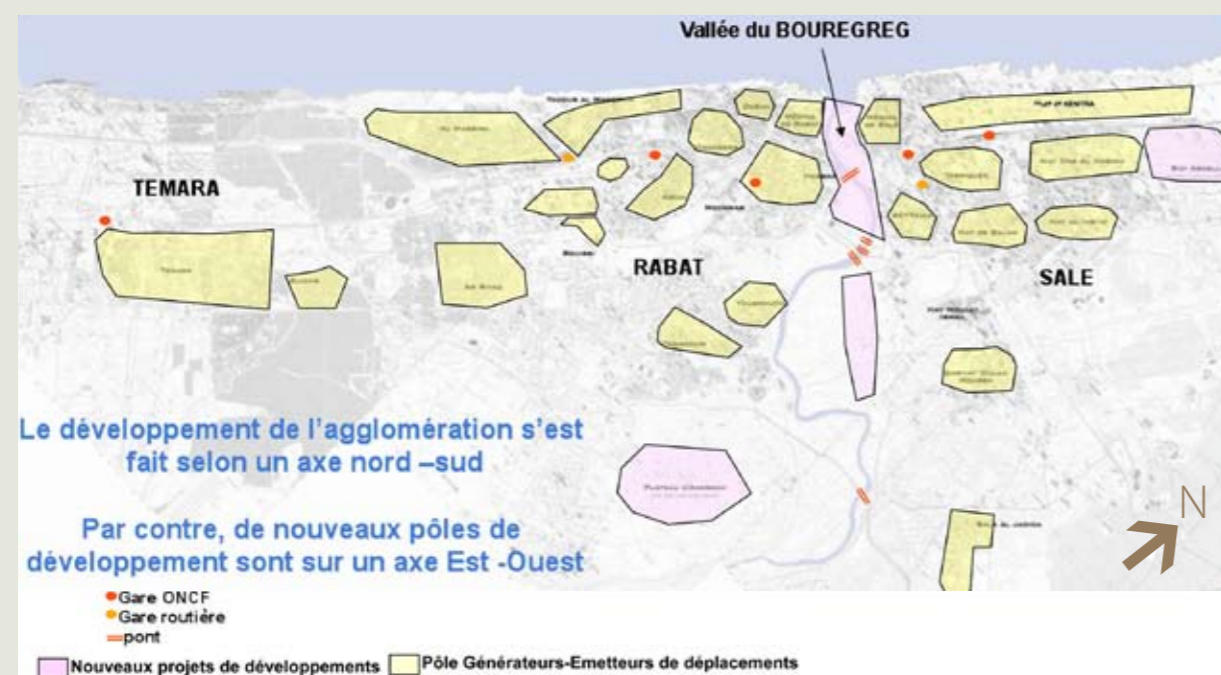
## Sommaire

L'agglomération de Rabat-Salé, une nouvelle politique du transport en commun	4
Le tramway, un projet urbain	8
Le tramway, une autre façon de vivre la ville	16
Le fonctionnement du tramway	20
Le matériel roulant	24
Un chantier innovant pour une agglomération en devenir	30
Les temps forts du chantier	32
Calendrier et coûts	36



# L'agglomération de Rabat-Salé, une nouvelle politique du transport en commun

## Les principales zones de densité urbaine



## Une région en plein essor

L'agglomération de Rabat-Salé connaît un développement important de sa population et conséquemment de la demande de transports. De 1,318 million d'habitants au dernier recensement de 2004, elle devrait atteindre plus de 2 millions d'habitants en 2010.

Ce développement s'est accompagné de construction d'ensembles périphériques de logements sociaux tels que Sala Al Jadida, ou encore de nouveaux quartiers résidentiels et d'activités comme Hay Riyad.

La poursuite de cette tendance induit des besoins en déplacement importants, nécessitant une réorganisation des moyens de transports et de communication de manière à optimiser la circulation au sein de l'agglomération de Rabat - Salé- Témara tout en préservant la qualité de vie et l'environnement et en favorisant le développement de l'activité économique de la région.

De la même manière, une attention toute particulière doit être accordée aux accès entre les deux villes de Rabat et Salé et notamment à la traversée du Bouregreg. Les moyens de transport sont en effet régulièrement congestionnés, augmentant les nuisances et les temps de parcours pour les usagers.

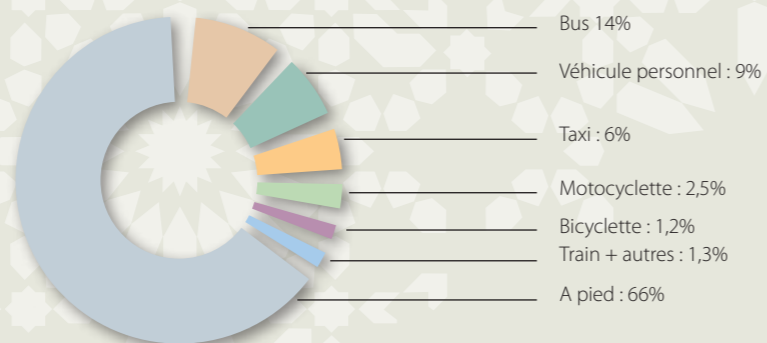
## La situation du transport urbain dans l'agglomération de Rabat-Salé

Les études sur les flux origine/destination ont démontré que la majorité des déplacements se font à l'intérieur de chacune des agglomérations, et que la principale destination est le centre de Rabat.

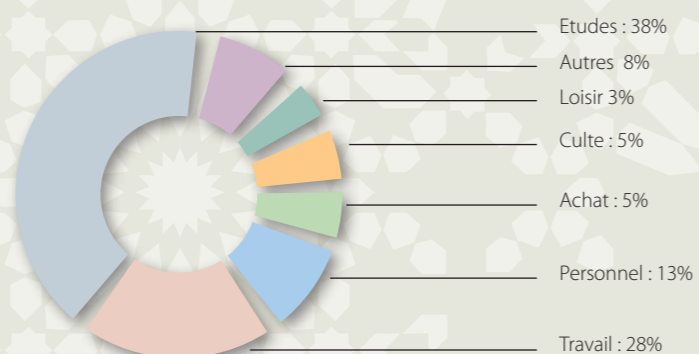
Ainsi à Témara, 58% des déplacements de la population se font à l'intérieur de Témara et 30% se font essentiellement vers Agdal Hay Ryad & Hassan (Centre ville). De même à Salé : 60% des déplacements de la population se font à l'intérieur de la ville ; 35% se font vers Agdal Hay Ryad & Hassan (Centre ville) et 74% des déplacements ont un motif domicile - travail. Ainsi, sur le pont Moulay Hassan entre 2000 et 2005, si le nombre de passage est stable ( 8 000 voyageurs par heure et par sens) la période de pointe se situe entre 7h et 9h du matin.



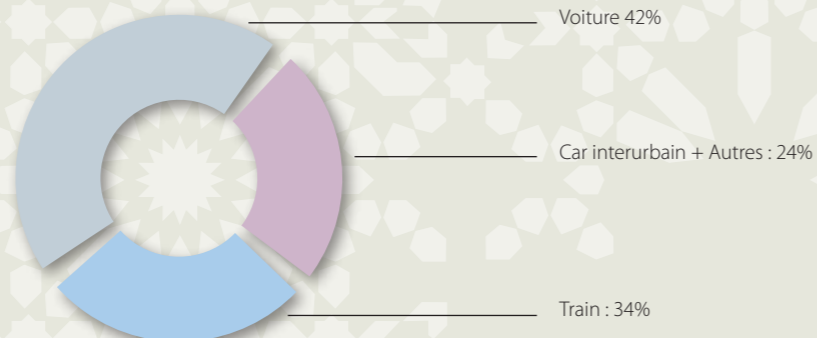
## Répartition modale



## Raisons des déplacements



## De l'extérieur de l'agglomération vers le centre ville



Avec des infrastructures de plus en plus saturées, le transport en milieu urbain présente des insuffisances notables qui mettent en péril le développement harmonieux de l'agglomération. L'analyse de l'existant conduit à penser qu'un scénario ambitieux devrait être retenu. Il s'articulerait autour des grandes options suivantes :

- l'amélioration des conditions de déplacement des modes doux : piétons et deux-roues : création de zones 30, aménagement de bandes cyclables et de parcs à vélos sécurisés...,
- le développement de nouvelles infrastructures routières pour alléger le trafic dans le centre ville,
- la réorganisation du stationnement : développement du stationnement courte durée, création de parcs nouveaux, de parcs relais...,
- l'augmentation de l'attractivité des transports collectifs, ,
- Et enfin, la construction d'un réseau de Tramway reliant Rabat et Salé

Le Tramway est en effet apparu comme la solution de transport en commun la plus adaptée offrant une vraie alternative, et une capacité de transport non polluant sans commune mesure : la rame peut en effet recevoir près de 580 passagers à la fois dont 118 assis.

## Historique du projet

Le projet de tramway prolonge des études antérieures, dont celle de Transroute (plan de transport de 1976, puis études de 1982 et 2003 sur la faisabilité de lignes de transport en commun en site propre – TCSP - dans l'agglomération de Rabat-Salé).

Ces études avaient conclu à l'opportunité de mettre en œuvre un système de tramway sur rails dans l'agglomération, en définissant les grands principes pour la première phase (mise en service en début 2010).

Dans ce cadre, et sur la base des études de conception menées entre 2005 et 2006, l'Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg, mandatée et chargée de réaliser ce projet en partenariat avec les Communes Urbaines de Rabat et de Salé, a lancé, à partir de février 2007, les travaux de réalisation de deux lignes de tramway pour l'agglomération de Rabat-Salé avec un objectif de mise en service en 2010.

L'Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg est un établissement public doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière, chargé de piloter le projet d'aménagement et de mise en valeur des deux rives du Bouregreg.

Parmi les missions dévolues par ladite loi à l'Agence, figurent la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre, pour le compte de l'Etat ou des collectivités locales concernées, d'infrastructures et ouvrages publics tel que le tramway. A l'intérieur comme à l'extérieur de la zone, l'Agence a été mandatée par les communes concernées pour la conception, la réalisation et la mise en exploitation de cet ouvrage de transport public.



## La Société du Tramway de Rabat - Salé (STRS)

La Société du Tramway de Rabat - Salé -STRS- à été créée par décret du premier Ministre n° 2.09.03 du 26 janvier 2009. Son capital social est détenu conjointement par l'État, les Communes Urbaines de Rabat et de Salé et majoritairement par l'Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg.

Elle a pour mission la conception, le financement, la réalisation du Tramway, ainsi que son exploitation directe et indirecte, conformément à la réglementation en vigueur à court terme sur le territoire des communes de Rabat - Salé et à moyen et long termes sur le territoire des autres communes de l'agglomération.

## Le tramway, un projet urbain

Le Tramway associe la création des nouvelles lignes de transport à une nouvelle urbanité. Le projet a en effet, été réfléchi à la fois dans sa composante transport mais aussi dans sa composante aménagement urbain paysager.

Le tracé du tramway répond ainsi à un double objectif : la réponse à la demande en transport dans l'agglomération et la restructuration de l'agglomération autour de ce nouveau tracé.

### Réponse à la demande en transport

- Offrir une capacité de transport adaptée à la demande ;
- Améliorer l'accessibilité aux grands équipements ;
- Améliorer l'efficacité des Transports Collectifs ;
- Améliorer le service rendu aux usagers.

### Restructuration urbaine

- Renforcer les liens entre le centre des deux villes de l'agglomération ;
- Améliorer la qualité de vie et d'espaces au centre ville ;
- Améliorer le paysage urbain par la rénovation et la création de nouveaux espaces de vie.

## Un réseau ambitieux pour une région qui se développe

Le choix du trajet du tramway répond à la majorité des besoins en déplacement urbain au sein de l'ensemble de l'agglomération, identifiés par des études. Le projet à long terme prévoit la réalisation de 5 lignes répondant aux besoins de l'ensemble de l'agglomération de Temara à Bouknadel et Sala El Jadida. Le phasage de réalisation a prévu une première tranche qui correspond aux besoins de déplacement les plus importants et aux possibilités de financement.

## Réseau à long terme avec 2 traversées du Bouregreg et 5 lignes\*



- ligne 1 et 2 : Salé - Témara et Al Massira avec tronç commun
- ligne 3 : Akkrach - Centre ville Rabat
- ligne 4 : Sala Al Jadida - Centre ville Rabat par El Fida
- ligne 5 : Séquence 3 - Bouregreg

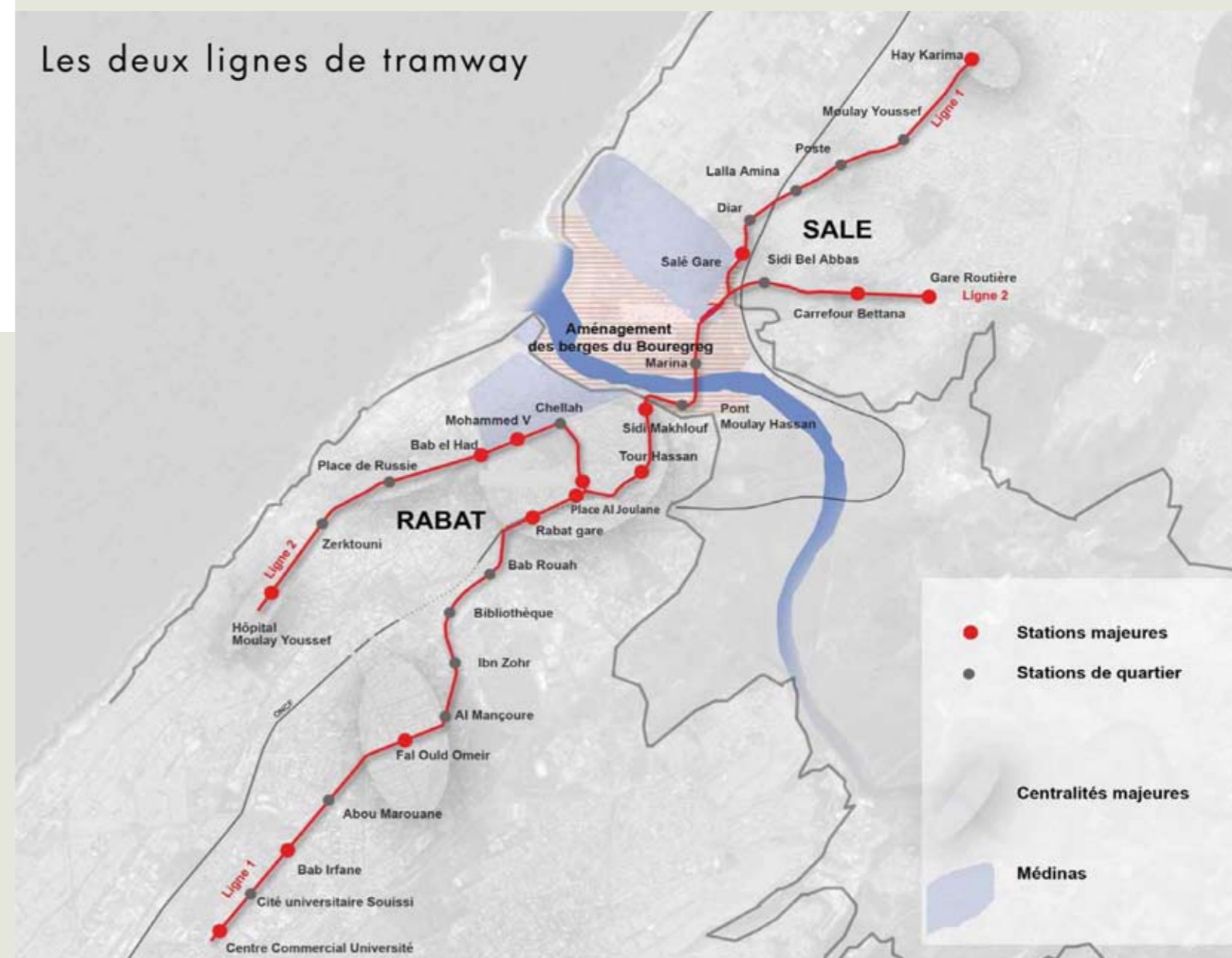
\* Projet en ré-évaluation dans le cadre des études PDU et de l'Agence d'urbanisme de la Région

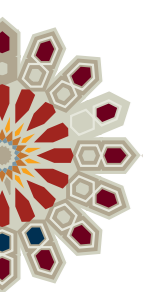
## Le réseau 2010, un nouveau visage pour Rabat-Salé

Le réseau de tramway prévu pour 2010 comporte deux lignes :

- **La ligne 1** dite « ligne structurante de l'agglomération » qui s'étend de Hay Karima à Salé au quartier de l'Agdal, avec un tracé au centre ville par l'Avenue Al Alaouiyine, relie ainsi les pôles émetteurs/attracteurs majeurs de l'agglomération : Avenue Mohammed V à Salé, Quartier des Ministères, gares ONCF (Rabat ville et Salé), facultés et bibliothèques entre Bab Rouah et Ibn Zohr, quartier Agdal, et enfin le domaine universitaire (Bab Al Irfane) et hospitalier de Souissi.
- **La ligne 2** dessert les quartiers denses de l'Océan, Yacoub Al Mansour et le Quartier Bettana à Salé.
- **Un tronç commun** est prévu pour la traversée du Bouregreg au niveau du nouveau pont Moulay Al Hassan, allant de la place Cardonna à Salé à la place Al Joulane à Rabat.
- Une extension est programmée pour 2012.

## Les deux lignes de tramway





### Caractéristiques du Réseau 2010

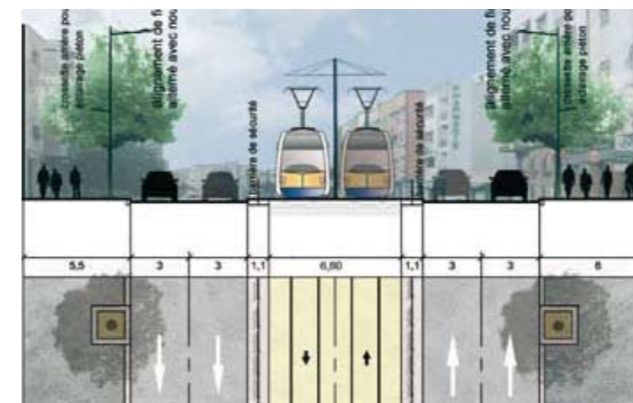
La longueur totale exploitée pour les deux lignes est d'environ 20 km avec 31 stations (interstation moyenne de 500m).

	Ligne 1	Ligne 2	Tronc commun
Longueur	11,7 km	7,8 km	2,9 km
Stations	22	14	5
Fréquence	8 min	8 min	4 min
Temps de parcours	36 min	25	
Vitesse commerciale	19,5 km/h	19 km/h	
Capacité offerte	4 050	4 050	8 100 voy/h/sens
Amplitude du service	de 06h00 à 23h00		
Nombre de voyageurs/j	180 000		
Matériel roulant	22 rames de 65 m exploitées en rames doubles soient 44 véhicules de 32 rames		

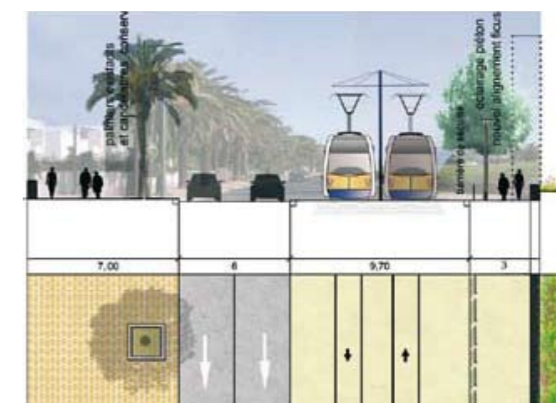
### L'insertion urbaine du tramway

L'insertion urbaine consiste à positionner la plateforme ferrée dans la voirie actuelle. D'une largeur d'environ 7 m, elle implique des élargissements sur certains tronçons afin de maintenir la circulation piétonne et automobile, le stationnement et les plantations.

Selon la configuration retenue, l'insertion se fera de manière latérale ou axiale ; le choix du site axial sur 70% du réseau de Rabat-Salé provient du fait de son passage par les grands axes de la ville ; dans le reste du réseau le site latéral permet de minimiser les travaux et les impacts sur la circulation.



Coupe d'insertion axiale, projetée sur l'Avenue mohamed V à Salé.



Coupe d'insertion latérale, projetée sur l'Avenue Ibn Khaldoun à Rabat.



## Place Al Joulane : encore plus de vie au cœur de la ville, c'est l'effet Tramway !!

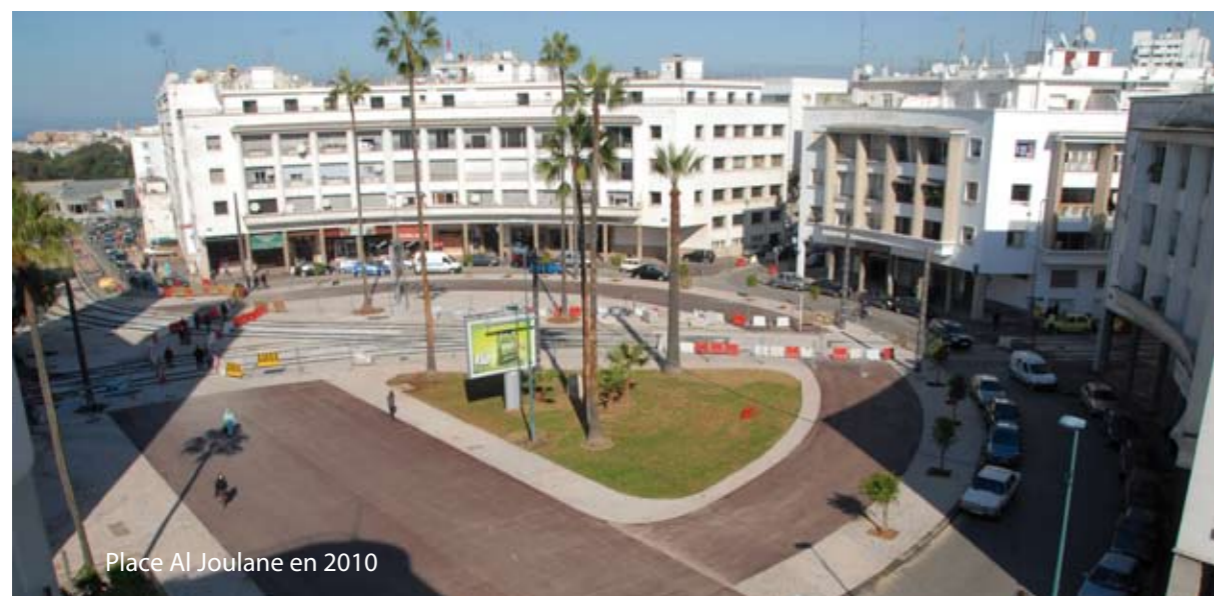
Partout où passe le tramway, la ville se fait une beauté. De nouveaux trottoirs, des espaces aménagés, des espaces urbains repensés... Tout contribue à mettre en valeur l'environnement autour du tramway. C'est ainsi que la place Al Joulane a été rénovée et a permis la réconciliation des riverains avec leur quartier.

Libérée d'une trop forte pression automobile, la place privilégie les piétons et le tramway, dans une ambiance de place « rafraîchie par des espaces dégagés et plantés ». Les voitures circulent le long des immeubles.

Quelques places de stationnement et de livraison restent nécessaires et indispensables le long des façades. Le tramway passe discrètement sur le tapis de pavés du sol, entre les palmiers.



Place Al Joulane en 2008



Place Al Joulane en 2010

## Le tablier Tramway du futur pont Moulay El Hassan

Ce chantier qui a démarré en Décembre 2007, fait l'objet d'un projet plus global d'aménagement de la vallée. Le pont Moulay Al Hassan situé à environ 14 m au dessus du niveau de l'eau, est constitué de 3 tabliers, dont un est dédié au tramway, piétons et cyclistes et les deux autres pour les voitures. Des rampes d'accès sont prévues de part et d'autre de l'ouvrage.

Le nouveau pont Moulay El Hassan est un ouvrage d'art moderne résolument tourné vers le futur s'appuyant sur de véritables prouesses techniques : cet ouvrage dimensionné pour une durée de vie de 100 ans a été conçu et pensé dans un esprit de durabilité à travers les matériaux et techniques utilisées.

Le tablier Tramway comprendra 2 voies d'une largeur de 8,6 m. La rampe de Tramway côté Salé relie le nouveau Pont Moulay Al Hassan à la future station Marina. Les tabliers de l'ouvrage principal et de la rampe tramway seront solidarités au moyen d'un dispositif qui devra assurer le blocage transversal des tabliers l'un par rapport à l'autre, et ce afin d'offrir une parfaite continuité à la plateforme tramway.





### Les stations

L'insertion urbaine du Tramway comprendra également l'aménagement des 31 stations de Tramway, dont la longueur des quais sera de 60 m. Ces dernières sont prévues tous les 500m sur l'ensemble des 2 lignes. Elles ont été étudiées de manière à desservir les quartiers ainsi que les grands équipements de l'agglomération, tels que les hôpitaux, les universités, les ministères et les gares routières et ferroviaires. La fréquence de passage des rames de tramway dans les stations sera de 8 minutes dans chaque sens. Toutefois, sur le tronçon commun, (entre la place Al Joulane à Rabat et la place Cardonna à Salé), la fréquence des rames sera de 4 minutes.



Plan d'aménagement d'une station type

Un traitement esthétique adéquat a été accordé à la station, il lui confère une harmonie et en fait un espace public à part entière.

L'abri et ses trois supports métalliques sont inspirés de la forme de l'arbre. Le métal apporte la solidité structurante du mobilier et joue un rôle majeur dans l'identité du projet.

Clin d'œil à la tradition, le métal reste ancré dans le savoir-faire marocain. Par ailleurs, le dessin du moucharabié s'inspire des branchages entrelacés des arbres qui abritent le promeneur du soleil parfois très vif.



Insertion projetée de la station - Gare de Rabat Ville

Rabat

Salé



Noms provisoires des stations

## Le tramway, une autre façon de vivre la ville

Rapide, confortable et économique, le tramway est le nouveau partenaire quotidien indispensable à l'activité urbaine et participant au développement du territoire communautaire. Il est destiné, de part son tracé optimisé, à permettre aux usagers d'accéder aux grands équipements publics de l'agglomération.

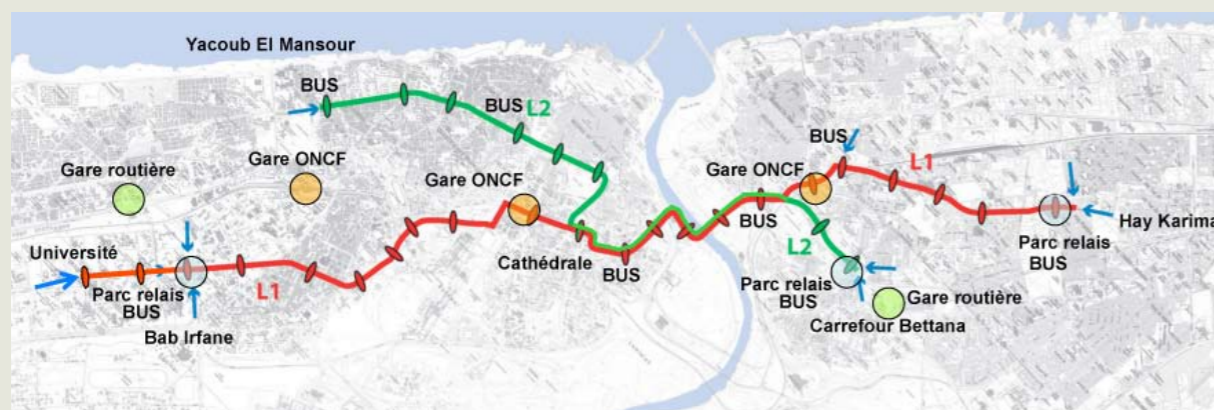
S'agissant de la dimension urbaine, le Tramway est également l'occasion de repenser le partage de l'espace public entre les piétons et les automobilistes ou les deux-roues et d'embellir la ville pour que chacun s'y sente bien et s'y épanouisse : plantation d'arbres le long de la voirie, modernisation de l'éclairage public et du mobilier urbain, nouvelles voies piétonnes, nouveaux parkings de périphérie et réaménagement de places emblématiques.

Par ailleurs, la réalisation du Tramway offre un certain nombre d'avantages en termes d'optimisation du temps : l'affectation d'un espace réservé permet de gagner en temps et en régularité, d'améliorer la vitesse et la fréquence et d'optimiser le confort des trajets pour les usagers, tout en limitant les nuisances liées à la pollution de l'air, au bruit et aux encombrements.

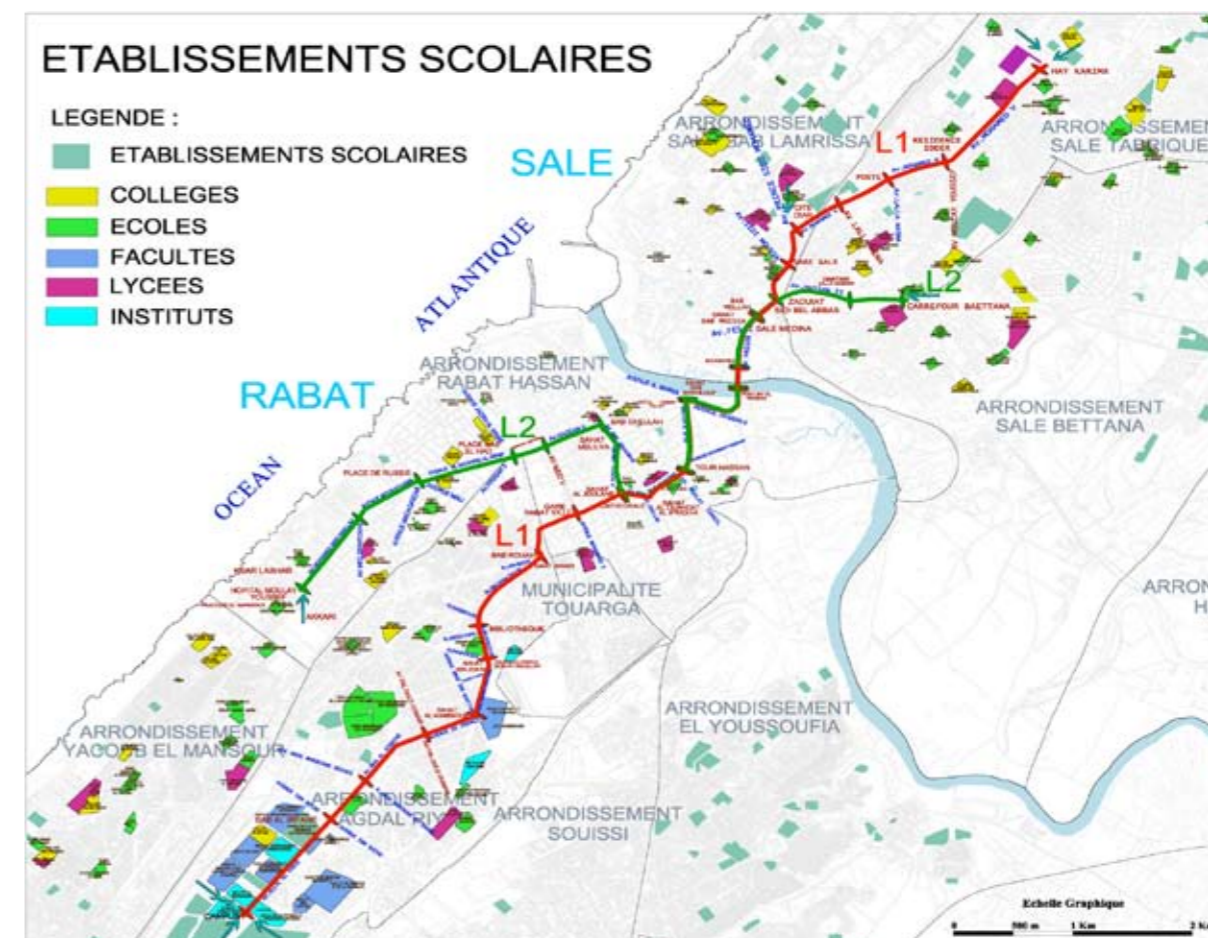
Enfin, par le rehaussement de l'image des transports collectifs, il est possible d'attirer une clientèle nouvelle (automobilistes) et de dynamiser les quartiers traversés.

Par ses multiples avantages, le Tramway est plus qu'un mode de transport, c'est une autre façon de vivre la ville.

### Intermodalité bus, gares ferroviaires et routières et voiture.



8 Pôles d'échanges Bus aux principales stations.  
Trois parkings relais, à la station Bab Irfane, au carrefour Bettana et à Hay Karima.



Le réseau offre une bonne desserte des établissements scolaires : 54 écoles, 37 collèges et lycées et 11 universités.

### L'impact sur la mobilité

Le tracé du réseau a été étudié de manière à desservir les grands équipements de l'agglomération : Hôpitaux, facultés, centres commerciaux, pôles administratifs, gares ferroviaires et routières....Au total, près de 110 sites majeurs seront desservis.

Il est prévu que les futurs usagers seront à 80% les usagers actuels des bus, de taxis ou de marche à pied, et il est à espérer qu'une part importante d'usagers de la voiture particulière soit attirée par ce nouveau mode de transport. Le projet a ainsi prévu la réalisation de 3 parkings relais, au niveau des terminus, qui offriront des services intégrés de stationnement et de déplacement sur le réseau aux usagers de la voiture particulière.

Il faut rappeler que le projet de tramway sera également l'occasion pour les autorités de restructurer le réseau de bus et de taxis, afin de rationaliser leur exploitation dans une approche complémentaire.

Sur le plan économique, la réalisation du projet va accroître les atouts de l'agglomération de Rabat-Salé face aux secteurs concurrentiels des autres villes.

Plusieurs secteurs d'activités connaîtront une revalorisation de leurs activités autour du tracé du Tramway (hôtellerie, restauration, ...). Le réseau offre en effet une bonne desserte de la majorité des équipements structurants des deux centres villes de Rabat-Salé : Hôpitaux, établissements scolaires, universités, cités universitaires, administrations, gares... Au total 110 sites et équipements majeurs seront desservis.

D'autre part, sur les 4 milliards de Dhs du projet, le quart est injecté dans l'économie locale.

Par ailleurs, la réalisation du projet tramway va mobiliser un nombre important d'ouvriers, de cadres et d'ingénieurs sur le chantier durant les trois années de travaux. L'exploitation future du réseau va contribuer à la création de métiers nouveaux et pérennes dont la main d'œuvre locale sera la première bénéficiaire. Ainsi en est-il par exemple des nouvelles formations dispensées par l'ANAPEC pour ces nouveaux métiers tels que soudeurs de rails. Au total 4 000 emplois directs et indirects, à travers les contrats de sous-traitance avec les entreprises locales.



*Un chantier pourvoyeur d'emplois et de formation pour de nouveaux métiers*

Sur le plan écologique, la qualité urbaine et environnementale sera la nouvelle identité des quartiers desservis par le tramway.

Un des grands avantages environnementaux du tramway réside dans sa capacité de transport importante sans impact négatif sur l'atmosphère puisque les rames seront alimentées électriquement par lignes aériennes de contact.

Par ailleurs, le tramway, mode de transport non polluant par excellence, consomme quatre fois moins qu'un bus et dix fois moins qu'une voiture (en Kwh/passager assis).

L'ambiance acoustique des rues accueillant le tramway, sera également améliorée sur l'ensemble du tracé, puisque la pollution sonore sera atténuée.

Avec l'arrivée du Tramway, la Société du Tramway de Rabat-Salé, en partenariat avec les Communes Urbaines de Rabat et Salé, prévoit également d'améliorer l'aménagement paysager de certaines avenues et places emblématiques, afin de leur donner une image plus en rapport avec le rayonnement des projets qui les entourent.

L'arbre sera l'élément indispensable de ce nouvel aménagement urbain de part ses fonctions urbanistiques, écologiques et culturelles. La végétation sera utilisée pour la valorisation des voiries ; des arbres seront plantés tout au long des lignes.

Dans le même esprit, la quasi-totalité des arbres impactés se trouvant dans l'emprise du tracé a été transplantée ailleurs. A titre d'exemple, certains palmiers de l'avenue Ibn Khaldoun à Rabat ont été transplantés en juin 2008 du côté est vers le côté ouest de l'avenue. Les Shinus de l'avenue Al Maghrib Al Arabi jouissent d'une deuxième vie au pied de la Bibliothèque Nationale du Royaume du Maroc.

#### Population desservie par le Tramway Rabat-Salé dans un rayon de 500 m :

- 400.000 habitants
- 420.000 emplois
- 54 écoles
- 37 collèges et lycées
- 11 établissements d'enseignement supérieur
- 180 000 voyageurs par jour

#### Les trois étapes de transplantation



## Le fonctionnement du tramway

### La circulation du Tramway et la conduite à vue

La conduite du tramway est manuelle. Le véhicule est réversible, il possède une cabine de conduite à chaque extrémité et des portes de chaque côté. Le véhicule roule à droite et l'ensemble des stations est aménagé avec des quais à droite. Les véhicules peuvent se remorquer ou se pousser entre eux en cas de panne.

Des dispositifs permettent de réduire automatiquement la vitesse pour des situations pouvant avoir des conséquences sur la vitesse commerciale, la sécurité des passagers ou sur l'environnement.

Bien que la rame circule en site propre, le conducteur doit prendre garde à l'éventuelle intrusion de véhicules au niveau de la plate-forme, et au cheminement des piétons. La circulation se fera donc à vue sur une voie réservée au tramway et la priorité absolue sera accordée aux tramways aux carrefours.

Le tramway a été conçu pour accueillir tous types de passagers : les personnes valides, les enfants, les voyageurs avec poussettes ou landaus, les personnes à mobilité réduite (personnes âgées ou blessées ou légèrement handicapées...), les usagers de fauteuils roulants avec et sans aide, les malvoyants et les malentendants.

Tous les voyageurs ayant accès au véhicule, doivent pouvoir se déplacer dans ou entre les compartiments, sans rencontrer d'obstacles fixes constitués par des composants du véhicule ou des obstacles mobiles généralement créés par les voyageurs en position assise.

Une attention particulière est portée aux caractéristiques de confort et d'agrément pour le voyageur, en particulier : climatisation, chauffage, ergonomie, confort dynamique, acoustique et visuel.



### La billettique

La billettique comprend l'ensemble des équipements permettant de vendre, de valider et de contrôler les titres de transport, de dresser les états comptables et statistiques correspondants.

Les principaux enjeux de l'achat et de la validation des billets sont la limitation de la fraude et la facilitation des voyages, de manière à répondre aux besoins de correspondance.

4 points de vente seront disposés sur le tracé et des distributeurs automatiques de titres de transport seront installés dans les stations, à la disposition des voyageurs. La vérification de ces titres se fera par des contrôleurs munis d'équipements portables.

### L'alimentation électrique

Le parc du Tramway comprend 22 rames couplées de 2 X 32 m, fonctionnant à l'électricité et alimentées par les lignes aériennes de contact.

- 17 sous-stations électriques sont prévues. Elles transformeront les 20KV de Haute Tension de Redal en courant continu de 750V qui alimentera en énergie les rames du tramway.
- 2 sous-stations ont été livrées sur Salé en décembre 2009 et une troisième est en cours de réalisation. La réalisation de 6 stations sur Rabat a démarré en décembre 2009 et les 8 autres restantes seront achevées au courant de l'année 2010.

Les multitubulaires courants faibles sont disposés le long de la plateforme, sur le côté. Elle se compose de façon standard de 2 Ø100 mm, 4 Ø60 mm et de 16 Ø42/45 mm. Les fourreaux feeder sont situés entre les voies, à l'axe de la plateforme. Ils passent donc en général sous les poteaux de ligne aérienne de contact (LAC) et permettent le passage des câbles d'alimentation en courants forts (750V) de la ligne aérienne.

La ligne aérienne de contact (LAC) sert à acheminer l'énergie des postes d'alimentation jusqu'aux rames et assure l'échange de puissance entre rames lors des freinages électriques.



## Le Centre d'exploitation et de maintenance

Le Centre de Maintenance regroupe les services administratifs de la société exploitante et les activités de maintenance et d'exploitation nécessaires aux premières lignes du tramway de Rabat. Le site envisagé pour l'implantation du Centre de Maintenance se situe sur le territoire de la commune de Salé, à la fin de la ligne 1.

Chaque fonction du Centre de Maintenance est implantée de manière à simplifier et clarifier au mieux les flux de circulation (routière, ferroviaire et piétonne) ainsi que les flux du personnel.

- Le remisage et l'entretien des rames du matériel roulant répondent à un principe de circulation dicté à la fois par les circuits imposés par la géométrie du site et par l'inscription en courbe de ces matériels.
- Les différentes zones de travail, le remisage, les ateliers de maintenance et les locaux d'exploitation sont regroupés au mieux afin d'optimiser les flux de personnels.



## L'exploitation

L'exploitation pour la première mise en service du réseau de Tramway sera confiée à un exploitant privé, professionnel du métier sous contrat. Il est tenu de mettre en place une structure adaptée ainsi que de former un personnel qualifié pour assurer l'exploitation et la maintenance du réseau du tramway.

Il sera choisi à l'issue d'un appel d'offres international en mai 2010 et en vertu d'objectifs qualitatifs et quantitatifs précis et ce, pour une période d'environ 6 ans.



## CITADIS, la rame de tramway plébiscité dans le monde entier.

Les villes aujourd'hui ne se singularisent plus par leur seule attractivité, culturelle ou économique, mais aussi par leurs dimensions démographiques et géographiques. Ainsi, Rabat-Salé, à travers la réorganisation de son réseau de transport choisit de se distinguer et d'innover en offrant une nouvelle lecture de la ville avec le projet de réaménagement de la vallée du Bouregreg.

Le tramway Citadis qui circulera bientôt à Rabat - Salé sort des centres de conception de fabrication et d'essais de La Rochelle (France) et de Barcelone (Espagne). Une fois livrée, chaque rame doit subir une série de tests en conditions réelles d'exploitation sur le réseau avant d'être mise en service.

## Avec Citadis, Alstom accompagne le développement des transports en commun de l'agglomération de Rabat-Salé

Le Citadis de Rabat-Salé est un véhicule conçu pour être exploité en unités multiples. Il bénéficie des évolutions tirées du retour d'expérience de l'ensemble des Citadis actuellement en service.

Au total, Citadis a été vendu à 1382 exemplaires dans 34 villes dans le monde dont 20% au Maghreb. Au Maroc, 44 rames simples à Rabat. Un contrat vient d'être signé pour Casablanca.

Les équipements embarqués ainsi que l'ensemble des fonctions du tramway ont été testés et validés en usine; une attention particulière a été portée aux aspects sécuritaires pour les conducteurs et les passagers ainsi qu'aux conditions d'accès et de confort.



Le fournisseur du matériel roulant, Alstom Transport est un des leaders mondiaux dans les infrastructures d'énergie et de transport ferroviaire.

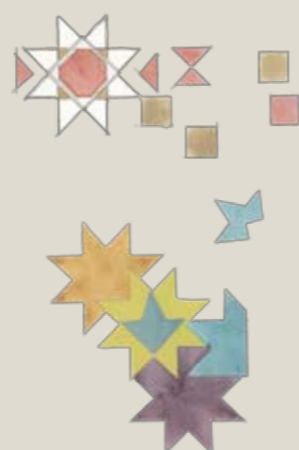
Présent dans plus de 70 pays, Alstom Transport est représenté au Maroc depuis plus de 40 ans à travers sa filiale Alstom Maroc S.A, basée à Casablanca et à Rabat.

## Un design unique pour exprimer l'identité de l'agglomération de Rabat-Salé

Le design du tramway de Rabat-Salé a été créé par le département Design & Styling d'Alstom qui a puisé son inspiration dans notre patrimoine pour personnaliser les rames. Des artistes marocains ont été sollicités pour apporter une touche d'authenticité à l'intérieur comme à l'extérieur des rames. L'art du Zellige, et particulièrement un motif présent sur une des fontaines situées dans le Mausolée Mohamed V à Rabat, est ainsi décliné sur la livrée extérieure dans une harmonie de formes et de couleurs.

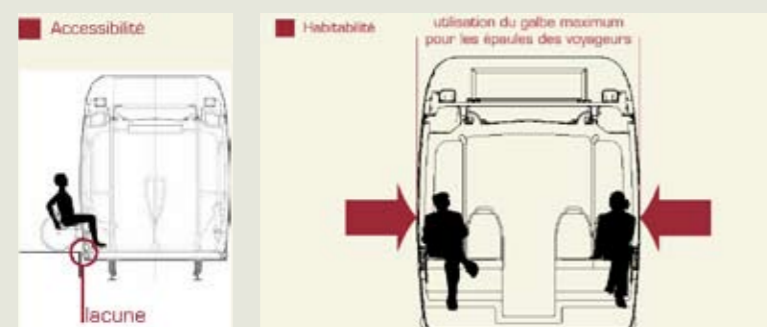


Ce motif est repris, telle une fresque, au plafond de chaque véhicule et sur le textile de tous les sièges. Au final, le design du tramway de Rabat-Salé combine des éléments standardisés et des éléments conçus spécifiquement pour Rabat – Salé tels que la ligne extérieure, le « nez » et l'ensemble des aménagements intérieurs.



## Accessibilité, habitabilité et confort voyageurs

- Plancher bas intégral (hauteur de 0,36 m) et plain pied entre le quai et la rame facilitant l'accès des voyageurs, en particulier aux personnes à mobilité réduite
- Accès optimisé par 12 portes à motorisation électriques, louvoyantes et coulissantes à l'extérieur. Pour maximiser les flux d'entrée-sortie, chaque côté présente :
  - 4 portes simples, de 0,80 m de largeur par face (soit 2 portes simples par unité)
  - 8 portes doubles de 1,30 m de largeur par face. (soit 4 portes doubles par unité)
- Systèmes de billétique situés à proximité des portes d'entrée
- Eléments de maintien (barres et poignées) aisément repérables grâce à leur teinte claire.
- Emplacements aménagés pour recevoir les personnes à besoins spécifiques : poussettes ou fauteuil roulant par exemple
- Niveau sonore réduit grâce aux suspensions primaires intégrées dans les roues
- Climatisation cabine de conduite et salle voyageurs
- Grandes baies vitrées et teintée créant une ambiance lumineuse
- Sièges individuels d'une largeur de 0,45 m-
- Information sonore et visuelle aux voyageurs (système automatisé)
- Afficheurs intérieurs bi-lingues en arabe et en français
- Bruiteurs d'annonce de fermeture forcée des portes



## Aide à la conduite, à l'exploitation et à la maintenance :

Le poste de conduite est l'une des parties les plus importantes du véhicule car le conducteur est le garant de la sécurité des passagers et des riverains. A ce titre, le conducteur bénéficie d'un poste de travail ergonomique, confortable, favorisant la concentration et minimisant la fatigue. La cabine du conducteur est séparée de la salle réservée aux voyageurs par des cloisons et une porte coulissante réalisées en verre.

Le **haut niveau de maintenance** est caractérisé en particulier par une accessibilité optimale et des temps très courts de dépose des organes et des équipements au niveau des bogies ainsi que des équipements situés en toiture, et par le système d'aide au diagnostic embarqué.

Ainsi les finitions intérieures et extérieures ont été conçues pour éviter les conséquences du vandalisme, tout en facilitant l'entretien et le nettoyage (surfaces anti-graffiti, sièges suspendus en matériaux anti-lacération, pelliculage).

## Sécurité conducteur et voyageurs

La sécurité est un souci majeur pour tout projet de cette dimension. Le tramway, transport de surface sur une voie réservée, a été conçu pour accroître le sentiment de sécurité. Il est soumis aux normes de sécurité ferroviaire contrairement aux bus et aux systèmes de transport guidés sur pneus, qui sont soumis aux normes ordinaires de sécurité routière.

Par exemple, l'intégrité structurelle du tramway de Rabat-Salé lui confère une résistance à la compression de 40 tonnes, alors que celle d'un système de transport guidé sur pneus n'est que d'environ 20 tonnes.

## Conçu et testé à La Rochelle, fabriqué à Barcelone

Le site d'Alstom de La Rochelle constitue le noyau historique de l'expertise du tramway Citadis. Il est responsable des activités de fabrication des tramways Citadis, qu'ils soient fabriqués sur place ou dans d'autres sites comme Barcelone.

Le site de La Rochelle est également un centre d'essai qui permet de procéder à des tests, indépendamment des disponibilités de l'infrastructure des clients. La voie d'essais de La Rochelle sert à tester aussi bien le matériel roulant lui-même que les performances de ses systèmes. Elle est un outil de validation, de certification et de démonstration. Alstom peut ainsi livrer un matériel roulant parfaitement qualifié et prêt à l'emploi.



Atelier de fabrication d'Alstom à Barcelone





## Un chantier innovant pour une agglomération en devenir

### Les différentes phases du chantier

**Les déviations de réseaux.** Les travaux de déviation de réseaux constituent l'étape préalable aux travaux. Ils permettent de libérer l'espace souterrain nécessaire pour la plateforme.

Il s'agit pour les différents prestataires de services et concessionnaires de déplacer leurs réseaux enterrés quand ils gênent les interventions.

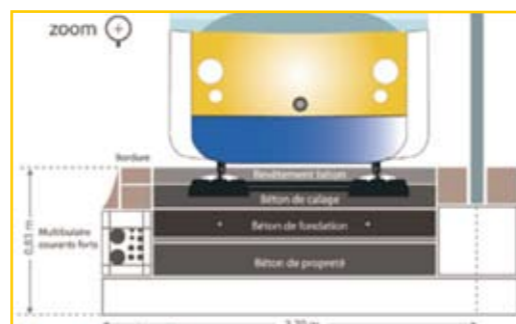
**Elargissement des voiries et terrassement de plateforme.** Il s'agit d'élargir les avenues étroites afin d'insérer une voirie provisoire pour la durée des travaux dont la structure peut devenir définitive.

Le terrassement consiste en l'excavation dans le but de libérer la profondeur requise pour l'exploitation.

**Les massifs de poteaux de la ligne aérienne de contact/LAC.** La réalisation du massif LAC s'effectue en deux étapes : confection et implantation du ferrailage dans la fouille et coulage du béton. La LAC sert à acheminer l'énergie des postes d'alimentation jusqu'aux rames.

**Les multitubulaires.** La réalisation des multitubulaires se fait en deux étapes : pose du coffrage pour assurer une continuité sur toute la longueur et coulage du béton et décoffrage après séchage.

Il s'agit du conduit bétonné disposé sur le côté le long de la plateforme et dans lequel sont noyés des fourreaux contenant les câbles qui servent à acheminer l'alimentation en énergie nécessaire au fonctionnement du tramway (transmission des données, gestion des feux tricolores, etc.)



Coupe de la plateforme

**Les différents bétons.** La réalisation du béton de fondation permet de protéger la plateforme du poids des équipements et de la charge roulante des rames du tramway.

Le BC3 est posé comme base de la voie ferrée. Le BC5 permet de caler les rails pour consolidation.

**La voie ferrée.** La mise en place de la voie ferrée du tramway est une étape importante qui a débuté en octobre 2008. Une fois le terrassement réalisé et le béton de fondation coulé, les traverses sont posées à intervalles réguliers et mesurés.

Les rails sont posés sur ces traverses afin d'y être fixés et maintenus à un écartement de 1 432 millimètres. Ils sont ensuite soudés entre eux par longueurs élémentaires de 18 mètres.

L'étape suivante correspond au réglage en plan et en profil de la voie avec une précision millimétrique. Après un dernier contrôle topographique, les rails sont enveloppés dans une chambre d'éclissage en matériaux souples ; ils sont ensuite enrobés dans un béton : le BC5.

**Pose des mâts de LAC :** 560 poteaux de LAC seront posés sur les 20 km du réseau.

## Etat d'avancement des travaux à mars 2010

Ouvrage prévus	Quantité réalisée	% Réalisée	Quantités
Multitubulaires	28,4 km	77%	37 km
Massif Lac	440 u	79%	560 u
Béton de fondation	16 600 km	66%	25 260 km
Bordures de plates formes	31 910 ml	71%	45 000 ml
Béton de rehausse et revêtement	55 500 m <sup>2</sup>	48%	115 600 m <sup>2</sup>
Enrobé sur plate forme	49 150 m <sup>2</sup>	53%	92 200 m <sup>2</sup>
Rails posées	3 330 tonnes	74%	4 500 tonnes
Traverses posées	40 700 Tr	74%	55 000 Tr
Soudures	4 015,00	73%	5 500
Béton BC5	14 670 m <sup>3</sup>	73%	20 000 m <sup>3</sup>
Linéaire de voies posées	28 120 ml	74%	38 000 ml
Linéaire de voie bétonnées	27 740 ml	73%	38 000 ml



La cage d'armature d'un massif de ligne aérienne de contact. Avenue des Nations Unies, Rabat.



Terrassement de la plateforme Avenue des Nations Unies, Rabat.



Coulage du béton de fondation Avenue Mohammed V, Salé.



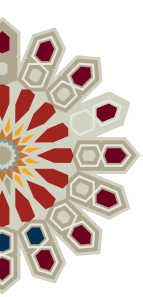
Pose et soudure de rail Avenue Ibn Khaldoun, Rabat.



Dalle de calage du BC5 sur laquelle sont fixés les rails. Avenue Mohammed V, Salé.



Pose de la ligne aérienne de contact. Avenue Al Alaouine, Rabat.



# Les temps forts du chantier



Lancement des travaux le 23 décembre 2007 à Salé.



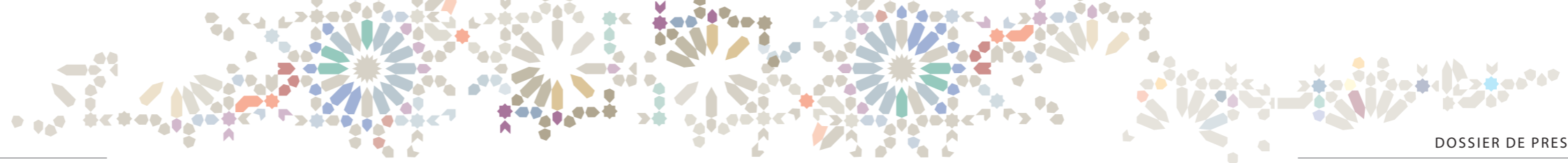
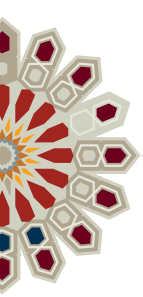
Chantier du pont Moulay El Hassan. Vue sur le tablier tramway et sur les deux tabliers routiers. Décembre 2009



Première soudure le 16 octobre 2008 sur l'avenue Al Alaouyne à Rabat.



Réalisation de la sous-station enterrée. Avenue de France, Rabat. Septembre 2009



Aménagement urbain en cours. Avenue Al Alaouyine à Rabat. Juillet 2009.



Pose d'éléments préfabriqués à Bab Al Had, Rabat. 23 Mars 2010.

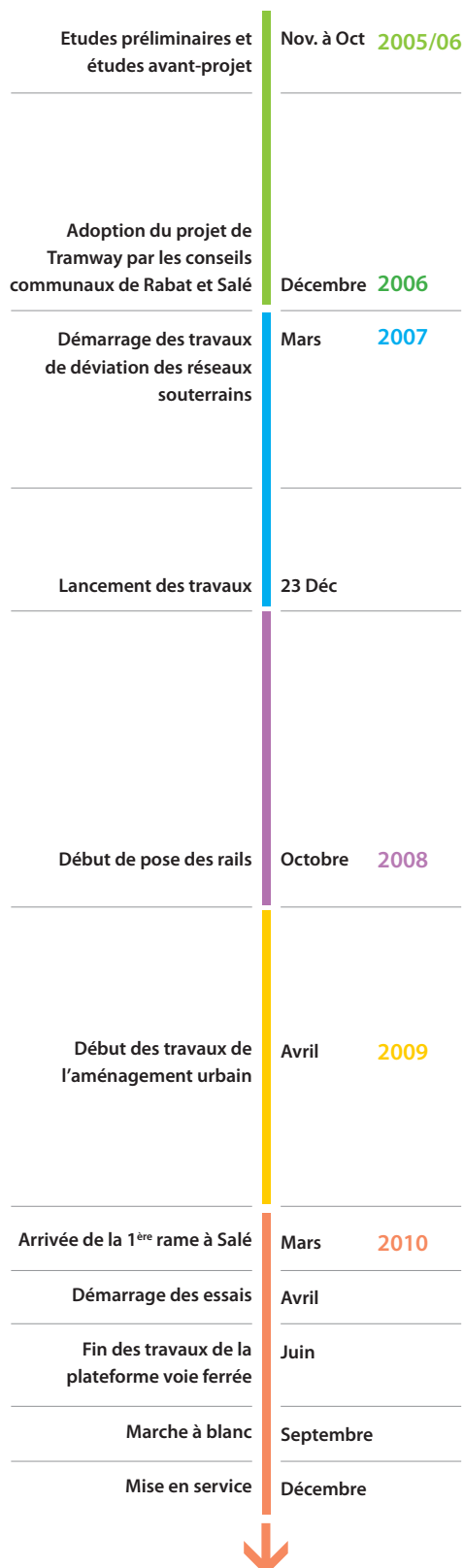


Réaménagement de la place Al Joulane à Rabat. Septembre 2009.



Réception de la première rame. 17 mars 2010.

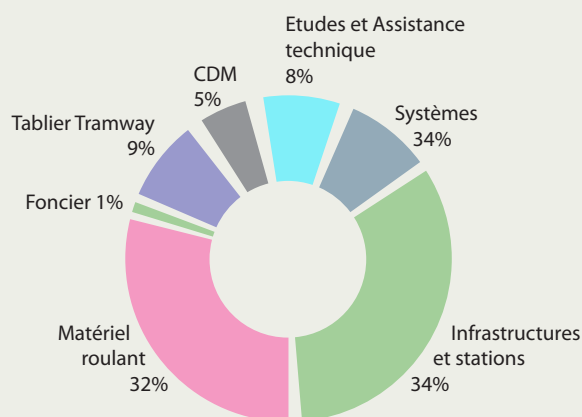
## Calendrier des travaux



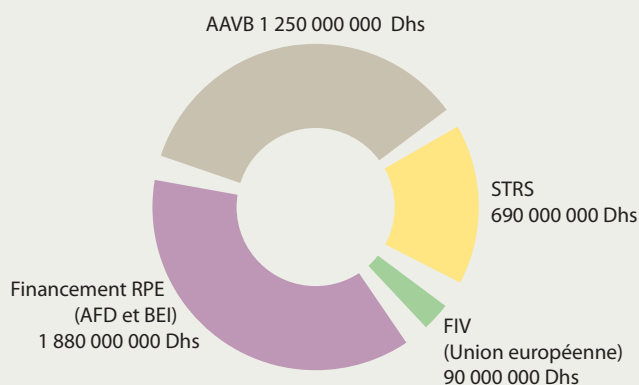
## Coûts et financements prévisionnels du projet

Le coût du projet est estimé à 3,8 milliards de Dirhams (matériel roulant, infrastructure, équipements... ).  
Différents bailleurs de fonds ont été sollicités.

### Répartition du budget



### Un financement partenarial



# www.tramwayrabatsale.com



Société du Tramway de Rabat-Salé. 1, angle rue Gafsa et Patrice Lumumba  
Tél. : +212 (0) 537 21 74 43 Fax : +212 (0) 537 73 35 87  
Filiale de l'Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg



Commune Urbaine de Salé  
المجموعة الحضرية لسلا

Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg



Mairie de Rabat  
بلدية الرباط

Projet co-financé par des bailleurs de fonds européens



ALSTOM