



Tramway. Citadis : le succès d'un standard personnalisé

Recalé au milieu des années 1990 à Strasbourg, Alstom a su faire évoluer son TFS pour satisfaire la demande des "nouvelles villes à tram". Modularité, standardisation et personnalisation ont permis au Citadis de s'imposer.

On aurait été bien en peine d'imaginer, il y a seulement une vingtaine d'années, qu'Alstom fabriquerait un jour des tramways à la chaîne dans son usine d'Aytré ! Et pourtant... Depuis l'automne 1999, époque de lancement des premiers Citadis, pas moins de 368 rames de ce type ont été déjà livrées, ou se trouvent en commande (en ne comptabilisant que les tranches conditionnelles désormais confirmées). Aujourd'hui, la production des

tramways mobilise à Aytré quelque 7 000 m² dans le hall central d'un bâtiment dont les ailes sont respectivement dévolues aux activités TER et TGV... Curieusement, le terme même de Citadis est officiellement apparu vingt-cinq ans avant la sortie effective de la génération de tramways ainsi dénommée. Il avait été déposé par l'industriel Francorail-MTE (depuis partie in-

tégrante du groupe Alstom) pour désigner un projet de matériel ferroviaire léger à vocation urbaine, élaboré en réponse au célèbre concours Cavaillé. Ce concours

368 rames ont été livrées ou sont en commande depuis l'automne 1999

international, lancé le 27 février 1975 par Marcel Cavaillé, alors secrétaire d'Etat aux Transports, faisait suite à la demande qu'il avait lui-même formulée auprès des maires de neuf grandes villes françaises pour le lancement d'études

sur l'implantation de réseaux de tramways. Il le Citadis d'Alsthom-France MTE et le projet concurrentiel Matra, Bruggeoise et ainsi que TCO, sont tous deux comme lauréats. Mais le Citadis (comme d'ailleurs les projets précités) sombre dans l'oubli, suite après, dans l'oubli. En revanche, l'heureuse équipe de Marcel Cavaillé débute, le 15 mars 1980, sur le tout premier appel d'offres « tram », concerter un réseau nouveau (à la concurrence Nantes) depuis si longtemps ! Dès 1982, sont ainsi les vingt premières

TGV et ICE : deux conceptions de la vitesse

avec aussi pour objectif d'inciter fortement un achat anticipé des billets, aux seules fins de mieux gérer le remplissage des trains. Dans le système adopté, le client « choisit » lui-même sa réduction. Acheté plus d'une semaine à l'avance, tout billet bénéficie désormais d'embellie d'une réduction de 40 %, quelle que soit la destination choisie en service intérieur. Cette réduction chute à 25 % entre sept et deux jours, puis à 10 % un jour avant le départ. Si le voyageur a acheté une Bahncard (100 euros pour un an), il cumule une nouvelle réduction de 25 %. Ceux qui l'accompagnent voyagent gratuitement s'ils sont âgés de moins de 15 ans. Sinon, ils bénéficient de la moitié de la réduction consentie au voyageur principal. Comme aucun lien de parenté n'est exigé, on voit apparaître sur Internet des sites pour la recherche de « partenaires de voyage », quand ce ne sont pas les voyageurs potentiels qui s'affichent eux-mêmes avec une pancarte sur le quai...

Comme cette nouvelle tarification n'est plus kilométrique mais fait appel à des prix de marché calculés en fonction de la concurrence, le prix du billet pour un voyageur seul, sur certaines relations inférieures à 180 km, peut parfois être supérieur à ce qu'il était précédemment. Mais, après étude, il est apparu que cette situation ne concernerait que 150 000 relations environ, sur un total de 22 millions ! En revanche, une famille qui choisit de voyager par le train paiera moins cher que si elle était partie en voiture ou en avion. Ce qui était à l'évidence le but recherché par la DB...

Philippe HÉRISSÉ

La taille de la DB (estimation pour 2002)

DB : 15,8 milliards d'euros de chiffre d'affaires, avec 500 millions de pertes.

Stinnes : 11,8 milliards de chiffres d'affaires. CA consolidé : 27,6 milliards d'euros.



1981, premier TGV. 1991, premier ICE. Comment la France et l'Allemagne ont-elles développé leur système à grande vitesse ? Et qu'en retiennent-elles ? Pour l'économiste Gilles Rabin, qui vient de publier son livre « Villes et Grande vitesse », les points de vue de départ ne sont pas du tout les mêmes. Les Français ont d'abord cherché à relier à très grande vitesse leurs

plus grandes villes, tandis que les Allemands, tenant compte d'une démographie mieux répartie, ont cherché à constituer un réseau. D'où des paris initiaux très différents. Dans le cas français, la très grande vitesse, avec le moins d'arrêts intermédiaires possibles et un système de réservation obligatoire, assurée par un TGV qui accélère et freine lentement, taillé pour de grandes distances. Dans le cas allemand, de nombreux arrêts, une vitesse moins grande, une grande souplesse d'accès, dans un ICE relativement « lent », accélérant et freinant vite, fait pour les dessertes, fonctionnant selon une logique de réseau, avec un cadencement

généralisé, et s'inscrivant dans la confortable tradition du train d'affaires.

Les réalités de l'exploitation ont pourtant amené les deux pays à se rapprocher. Les Français ont découvert les vertus du cadencement et le TGV Atlantique s'est affranchi d'une logique de desserte de métropole à métropole. Les Allemands, avec l'ICE 3 sur la ligne Francfort-Cologne, se rapprochent de la « vraie »

Dès le départ, le TGV est fait pour les grandes distances, avec peu d'arrêts

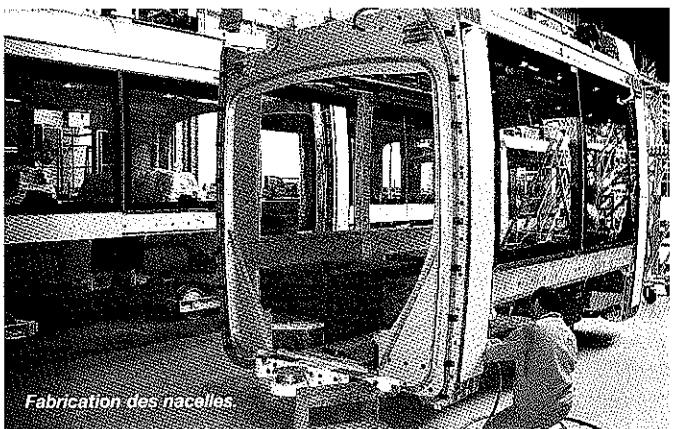
grande vitesse. Si les deux modèles se rapprochent, le dialogue n'est pas aisément, comme on l'observe

en ce moment sur Thalys ou sur Réalsys.

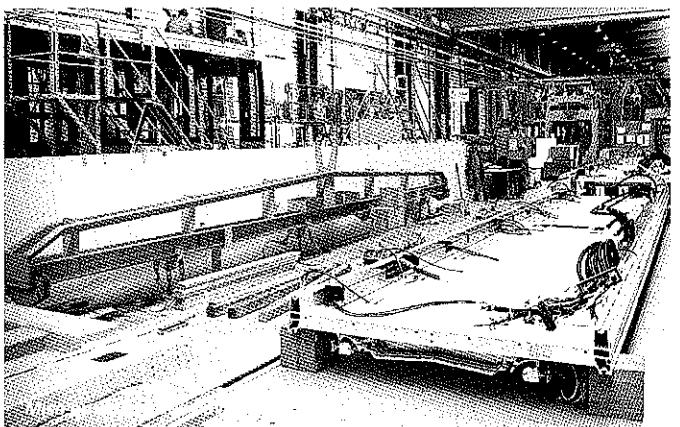
En ce qui concerne les gares et les villes, Gilles Rabin propose une intéressante typologie, avec des « gares perdues » (invention française symbolisée par Ablaincourt-Pressoir), des « gares anthropophages » se substituant aux centres-ville (projet UFO à Dortmund), et deux innovations qui lui semblent plus heureuses : les « gares-satellites » jouant de la proximité d'une métropole (Le Mans et Novaxis, Kassel-Wilhelmshöhe), et des « portes virtuelles », sorte d'Eurocités prolongeant la ville traditionnelle et

directement liées entre elles (Paris-Europe ou Stuttgart). Aujourd'hui, le développement de la grande vitesse de ring reliant les grands pôles de l'Europe du Nord (Paris-Lille-Bruxelles-Randers-Copenhague-Francfort. Soit une boucle qui est devenue une boucle concentrique plus étendue que la moitié des programmes de réseaux européens. La boucle ne sera pas fermée que lorsque le TGV 2100 reliera Francfort à l'Ile-de-France. Comment faire pour que la grande vitesse n'accentue pas le déséquilibre de l'espace européen ? Se fondant notamment sur les exemples du Mans, de la Normandie ou du nouvel espace Lyonnais, Gilles Rabin pense que la partie n'est pas forcément gagnée pour les villes qui ne sont pas serrées dans le Ring. Ainsi, il est possible que les collectivités aient les moyens de déterminer leur avenir, ce pour quoi les Allemands semblent tout à fait mieux armés.

Villes et Grande vitesse : une révolution ferroviaire en France et en Allemagne. De Gilles Rabin, livre publié par l'éditeur de l'association des villes européennes à grande vitesse, Edition Mardaga.



Fabrication des nacelles



Préparation des rames de portes



Équipement d'un pavillon de nacelle pour Bordeaux avec batterie
APS (alimentation par le sol). Ce pavillon est déjà « fonctionnel » : on va pouvoir le tester avant de le poser.

« Sorties de garantie »

Le Citadis de Montpellier, premier de la lignée, est « sorti de garantie » le 30 septembre dernier. Il avait été mis en service le 1er juillet 2000. La « sortie de garantie » est toujours un événement important pour le constructeur. Outre la levée de cautions bancaires, il signifie pour lui que son matériel fonctionne désormais de manière optimale, et qu'il n'aura plus à détacher en permanence ses techniciens dans l'atelier de l'exploitant. Car à la différence des tramways de consommation plus traditionnels, l'échéance de garantie d'un tramway n'est pas, en effet, fixée à l'avance, mais subordonnée à la satisfaction effective d'un ensemble de performances en fonctionnement pendant une durée déterminée. Difficulté supplémentaire, la détermination et les courbes-enveloppes de ces performances peuvent varier d'un contrat à l'autre. Dans l'exemple de Montpellier, une courbe théorique de diminution du taux d'avaries avait été tracée par le constructeur, passant d'une valeur de douze incidents aux 10 000 km pour descendre à trois en décembre 2001. Les valeurs effectivement enregistrées en début d'exploitation ont été, bien sûr, supérieures à douze, en raison des mises au point nécessaires sur les tout premiers mois de fonctionnement de cette nouvelle génération de tramway. Mais à partir d'octobre 2001, courbes théorique et pratique se sont rejoindes, jusqu'en janvier 2002, cette dernière est descendue en dessous des trois incidents aux 10 000 km, y restant pendant six mois consécutifs (jusqu'à septembre), ce qui constituait l'une des conditions requises pour la sortie de garantie. D'autres conditions s'y ajoutaient, portant notamment sur les nombres de « fins de tour » (la rame avariée peut rejoindre avec ses voyageurs le terminus, mais doit ensuite être remorquée au dépôt), de « haut-le-pied » (les voyageurs sont transportés au milieu de ligne, la rame avariée, inapte à les transporter, devra être rejoindre directement le dépôt), et de « secours » (la rame avariée tombe en détresse et doit être poussée par la suivante, tout cela bien sûr sans voyageurs).

A Orléans, on enregistre désormais moins de trois incidents aux 10 000 km, et les résultats sont tout aussi satisfaisants pour les fins de tour, les haut-le-pied, les retards imputables au matériel de secours. La prochaine sortie de garantie concerne Lyon. Le contrat définit un « indice de performance » (IP) calculé notamment à partir de la disponibilité effective des rames. La valeur de ce dernier doit être inférieure à 1 sur trois mois consécutifs, ce qui fut le cas de février à mai 2002. Une commission paritaire réunissant les représentants du constructeur et de l'exploitant se réunit mensuellement pour analyser signalements et incidents, et statuer de leur origine (conducteur qui signale « avoir eu froid » lors d'un service pour déceler une réelle insuffisance dans le fonctionnement du chauffage d'une rame, incident alors imputable au matériel, ou n'importe quoi d'autre). Le reflet d'un état physique momentané, dont le constructeur pourrait alors à l'évidence être tenu pour responsable...

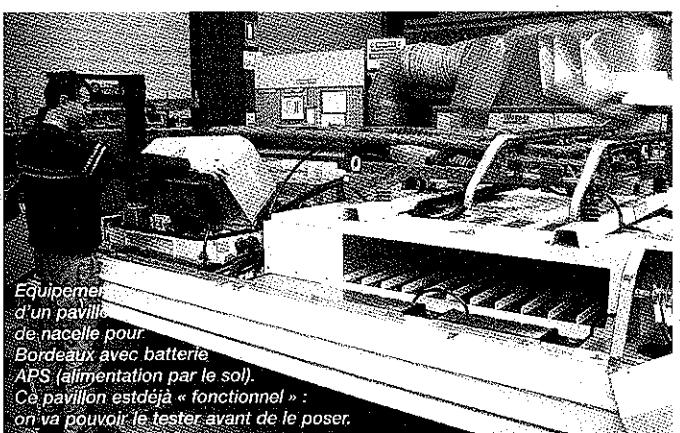
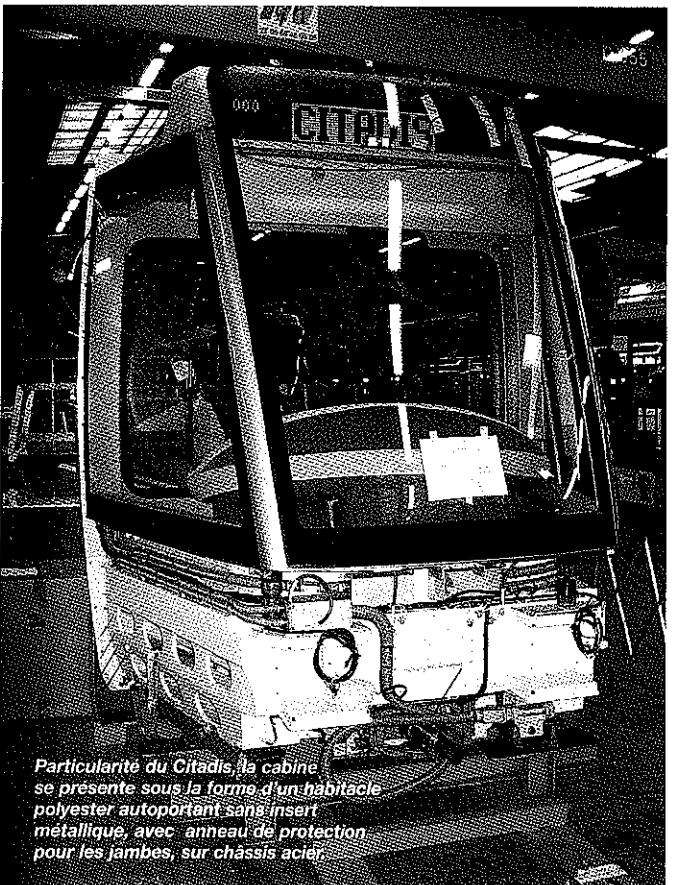
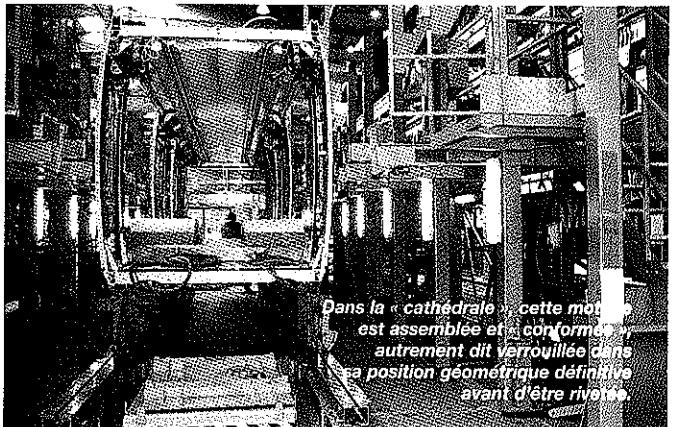


Photo Philippe HERISSE/LVDF

rames nantaises (à plancher haut) du Tramway français standard (TFS) d'Alstom, qui n'aura d'ailleurs de standard que le nom jusqu'en 1986, pour le nouveau réseau de Grenoble, le constructeur livre le premier matériel au monde conçu avec un plancher bas partiel à la cote de 350 mm ! En dépit d'une esthétique et d'une

architecture différentes, la génération de Tramway français standard perdure et, en douze ans, Alstom produit 177 TFS (Nantes, Grenoble, Paris, Lyon, Saint-Etienne). Ce n'est pas qu'une production de « rames ». Le Citadis, tel que nous le connaissons aujourd'hui, n'est pas en réalité, de l'échec d'Alstom



l'affaire de Strasbourg. Le constructeur avait bien essayé de vendre son TFS dans la capitale alsacienne, mais le maire de l'époque, Catherine Traumann, trancha en faveur d'une solution « à plancher bas intégral » que n'autorisait bien sûr pas le TFS. Au milieu des années 1990, Alstom lance donc, en interne, une série de réflexions pour se repositionner plus efficacement sur le créneau du tramway. Avec environ 900 machines par an à travers le monde, force est déjà de constater que ce marché reste relativement limité. Il est aussi très hétérogène, en termes de gabarit, de performances, et de personnalisation du design. Enfin, notamment en France, il est devenu très exigeant. Un nouveau tramway doit désormais s'intégrer à l'intérieur d'un

même mandat électif, et la collectivité locale concernée entend donc pouvoir l'installer en moins de cinq ans. Difficulté supplémentaire apparue après Strasbourg, les « nouvelles villes à tramway » ont généralement vu leur capacité d'investissement réduite d'environ 30 %, imposant à Alstom de proposer, dans la foulée, un matériel roulant qui soit également 30 % moins cher que le TFS. Ultime requête également nouvelle, le design et la capacité de ce matériel devaient pouvoir évoluer en cours de vie...

Les concepteurs de ce qui allait bientôt devenir le Citadis ont alors vite compris que la satisfaction des exigences précitées passe décidément par trois axes : la modularité, la standardisation et la personnalisation. De fait, le tramway contemporain est d'abord un véhicule ferroviaire à l'architecture multi-articulée, indispensable pour concilier capacité, économie et inscription en courbe sur un réseau urbain. En conséquence, sa conception s'identifie bien à celle de modules de caisses.

Pour diminuer le coût du matériel et augmenter sa fiabilité, il fal-

lait aussi s'inspirer de ce qui est en vigueur dans l'industrie automobile, où nombreux sont les éléments communs entre les différents modèles. L'évolution de la mode de rédaction des documents techniques vers l'établissement de spécifications sur les performances (en lieu et place des spécifications fonctionnelles), et l'application de ces dernières dans les solutions techniques, permettent de mettre en œuvre d'ailleurs grandement une standardisation des sous-ensembles communs entre les modèles. Les chaînes de fabrication, en particulier l'informatique en temps réel, sont également de plus en plus utilisées pour assurer la qualité et la sécurité des produits.

S'inspirer de pratiques en vigueur dans l'automobile

étant reconduites à un projet

Enfin, il convient de baliser

table « espace de liberté » dans lequel les clients pourront choisir, entre autres, la longueur des rames, leur longueur, la forme du « bout avant », et les accessoires. Dès l'origine du projet, le constructeur avait choisi de ne pas pénaliser les réseaux existants en proposant des largeurs peu importants, considérant que ces dernières n'étaient pas responsables de la sécurité. Des considérations historiques ou techniques, ou graphiques ou techniques, les ayant conduits à ce résultat, un jour, un gabarit donné et un paramétrage des planches de bordillages permettent donc de proposer une économie importante dans la largeur, comparée à celle des modèles 2,30 et 2,65 m...

La première affaire gagnée par Alstom sur le Citadis fut celle de la ville de Strasbourg, opérationnelle le 1er juillet 2000. Il y eut bien quelques difficultés de mise au point, mais la réussite est désormais établie avec 100 000 voyageurs par jour. Le chiffre de 92 000 a été atteint avec 28 rames, mais il est bien sûr en totale surcharge. Le prolongement du matériel à 120 rames devrait permettre de contenir l'augmentation...

Philippe

Fabrication. Les recettes de la modular



Une rame Citadis se présente sous la forme d'un élément articulé à caisses courtes. Chaque caisse, qui peut être constituée d'un seul module (cas des caisses intermédiaires) ou de plusieurs (cas des caisses d'extrémité), repose sur un bogie moteur (ou porteur) standard, ou bien est équipée d'organes de roulement et prend alors appui à ses extrémités, par l'intermédiaire des articulations, sur les deux caisses adjacentes. A chaque bogie moteur correspond une chaîne de traction standard, montée en toiture de la caisse correspondante. Pour construire une rame, on doit faire appel à cinq types de modules différents : la nacelle (avec bogie moteur ou porteur) ; la caisse suspendue ; le module de porte simple ; l'articulation ; et enfin, la cabine de conduite. Selon que le plancher « remonte » au droit des bogies moteurs ou y demeure à sa cote nominale d'environ 350 mm, le Citadis est dit « à plancher mixte » (PM) ou « à plancher bas intégral » (PBI). Les matériels de Montpellier et Orléans sont des PM, ceux de Lyon et Paris sont des PBI. Dans la numérotation à trois

chiffres, utilisée pour identifier les différents produits Citadis, le troisième renseigne sur son type (1 pour PM, 2 pour PBI), tandis que les deux premiers donnent la longueur de la rame arrondie à la dizaine de mètres. Ainsi, un Citadis 302 est une rame à plancher bas intégral, longue d'environ 30 m. Sur les PBI, les caisses d'extrémité (souvent appelées, par abus de langage, les « motrices »), sont constitués par l'assemblage rigide de trois modules (cabine+porte simple+nacelle). De

faible longueur, elles reposent

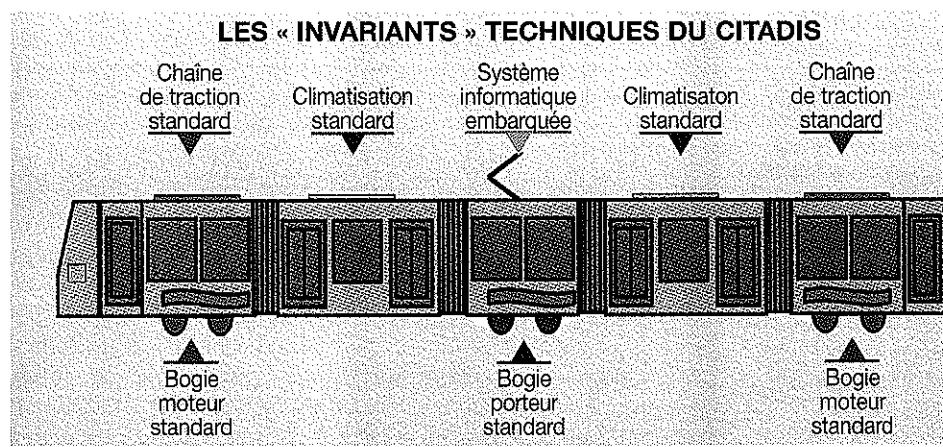
(tout comme les caisses intermédiaires avec bogie) sur un bogie qui présente un très faible degré de liberté en rotation (ce qui autorise justement la continuité du plancher bas). Sur les PM, ces « motrices » sont constituées

**En régime normal,
l'usine d'Aytré sort
neuf rames
de 30 m par mois**

de quatre modules (cabine+porte simple+nacelle+caisse suspendue). Plus longues que leurs homologues des PBI, elles doivent reposer sur un bogie pivotant classique.

Ensuite, pour adapter la longueur de la rame aux souhaits du client, il suffit de jouer sur le nombre de

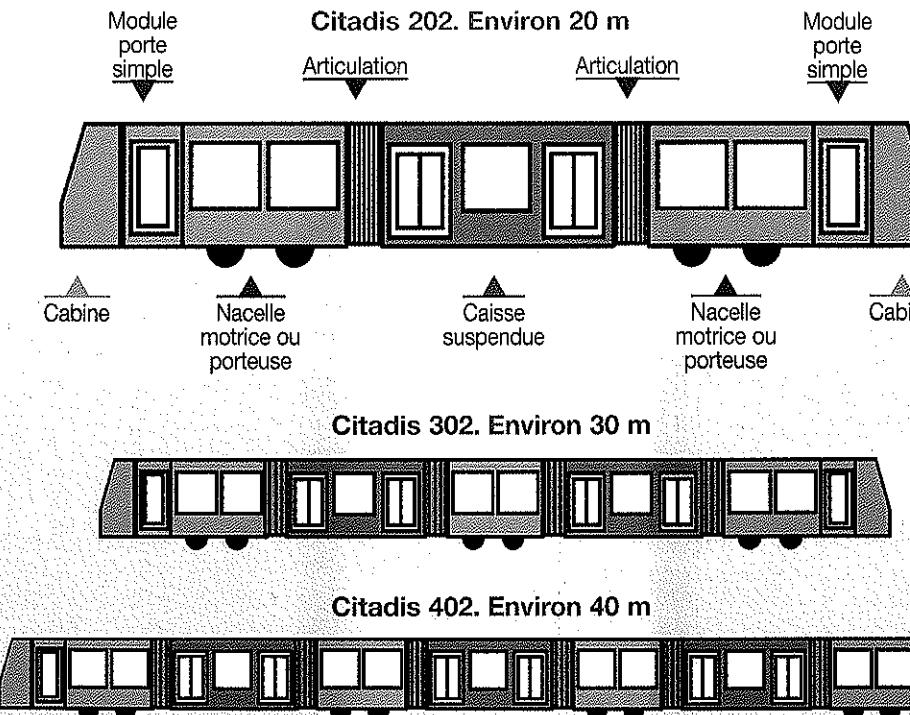
caisses intermédiaires. La gamme PBI, pour passer de 20 m à un 302 (30 m), n'implique que l'ajout d'un seul ensemble « nacelle (sur bogie porteur ou moteur)+articulation+caisse suspendue+articulation ». Cette opération peut tout à fait aisément être effectuée au cours de la vie de l'engin, afin d'adapter l'offre à l'évolution des besoins. Ainsi la « jumboisation » d'une rame de 30 à 40 m, des trente dernières rames livrées par la ville de Montpellier déjà livrées, a été traitée en une quinzaine d'entre elles a été traitée, sans pour autant que l'offre commerciale



Pourquoi Orléans a fait du bruit...

Côté constructeur, les problèmes de bruit apparus à Orléans s'expliquent aisément. Alstom rappelle déjà que les valeurs relevées à l'intérieur des rames comme à l'extérieur étaient conformes aux spécifications du maître d'ouvrage. Cependant, l'opérateur ayant souhaité développer avec le consultant Systra son propre SAE (système d'aide à l'exploitation) commandant également les graisseurs de boudins, le graissage a finalement dû s'effectuer manuellement dans les débuts, le temps de rendre l'ensemble opérationnel. Ce fut là une première difficulté. Ensuite, les bruits de roulement constatés dans l'avenue de la Gare provenaient de la combinaison malheureuse d'un revêtement en pavés établi au-dessus des caves riveraines, formant peau de tambour, avec l'utilisation de roues aux tables de roulement plus larges (125 mm au lieu de 110 mm sur la largeur totale de la roue), en vue de ménager une compatibilité avec les appareils de voie de type SNCF. Ainsi, l'extrémité des roues roulait-elle en quelque sorte sur les pavés ! Depuis, ces pavés se sont tassés, tandis que le maître d'ouvrage a champfreiné les tables de roulement pour éviter tout contact. Quant aux crissements, ils trouvaient leur origine dans le mode de pose de la voie, qui prévoyait une réduction de son écartement dans les courbes. Résultat : le bogie se positionnait d'autant moins bien que la conicité des roues ne pouvait plus être mobilisée, celles-ci étant bridées au niveau des boudins. Comme il semblait difficile d'arracher la voie déjà posée, une solution a été trouvée en meulant les gorges...

LA MODULARITÉ EN LONGUEUR DU CITADIS À PLANCHER BAS INTÉGRAL



n'aît dû être diminuée...

Pour chaque module constitutif d'une caisse, la modularité interne est ensuite obtenue par un astucieux découpage en trois familles d'éléments : le châssis ; le pavillon, les cadres de portes ou de baies ; et enfin, les anneaux d'extrémité. Ainsi, on ne constitue plus de « faces latérales », puisque celles-ci se reforment toutes seules par la simple juxtaposition de cadres de portes et de cadres de baies ! Quant aux anneaux d'extrémité, ils ont pour but d'assurer l'équerrage des caisses, pour éviter qu'elles ne se déforment, ainsi que l'interfaçage avec l'articulation ou la cabine. Chaque structure de caisse prend ainsi la forme d'une boîte à six faces. Une boîte qu'on ne ferme pas tout de suite, puisqu'au préalable, on va totalement habiller chacune des faces, selon une technique empruntée à la fabrication de certains autobus, et plus particulièrement l'Agora d'Irisbus. Cette technique présente nombre d'avantages. Elle réduit déjà les temps d'« en-cours » car elle permet l'exécution des travaux en parallèle sur chaque face. Elle facilite grandement aussi la tâche

Etat des commandes

Dublin	40
Montpellier	30
Orléans	22
Lyon	44
Melbourne	36
La Rochelle	1
Bordeaux	70
Rotterdam	60
RATP	60
Barcelone	19
Valenciennes	17

des opérateurs, qui peuvent notamment équiper les plafonds en travaillant « à plat », sur le plafond retourné. Enfin, les faces (et leurs équipements) peuvent être essayées séparément avant leur assemblage, ce qui limite ensuite les tests aux seules interfaces. L'assemblage des caisses s'effectue dans un conformateur, encore appelé « cathédrale ». Les ultimes habillages sont alors réalisés, dont la pose des glaces (qui craignent la manutention !), et les caisses reçoivent, en dernier, leurs équipements de toiture (chaîne de traction, pantographe, et autres appareillages lourds à déplacer, qu'il vaut mieux payer le plus tard

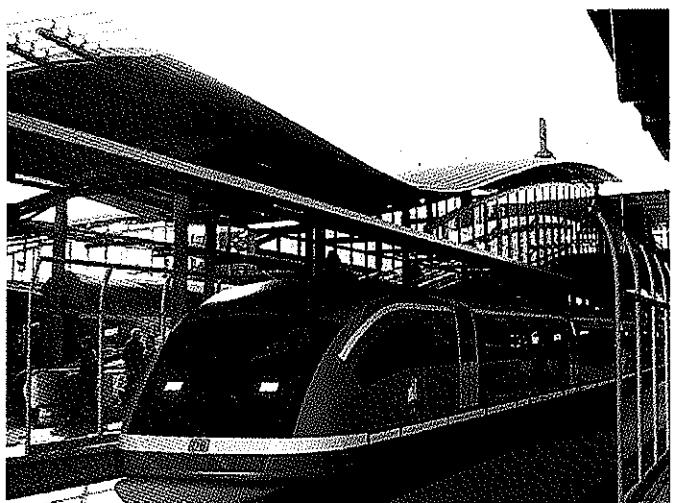
possible vu leur prix élevé). Ensuite, seulement, qu'intervient la « mise en rame », suivie de tests statiques (prouvant que le véhicule peut accepter sa tension), des essais dynamiques (sur voie d'essai), et de la validation au départ. Deux mois et demi séparent la fabrication des premières caisses d'un Citadis de sa préparation au départ. Entre la notification de la commande nouvelle et la livraison de la première rame au client, il s'écoule entre dix et vingt mois. Le constructeur a le temps de pouvoir disposer d'environ deux mois pour ses essais statiques. Puis les rames suivantes sont livrées au rythme de trois par mois, jusqu'à la livraison d'une série de 20 à 25 unités s'étalant sur six mois. En régime normal d'Aytré sort neuf rames par mois. Pour le constructeur, l'optimum consiste donc à travailler sur plus de trois fois (actuellement, à Orléans, Rotterdam et la RATP). En cas d'urgence, la production quotidienne peut toutefois atteindre douze rames de 30 m, ou 400 m de tramway...

Grande vitesse. Shanghai relance le projet de Transrapid entre Düsseldorf et Dortmund

Au lendemain de l'inauguration, fin 2002, de la ligne à sustentation magnétique Transrapid Shanghai-Pudong (30 km), les Allemands semblent porter un intérêt nouveau à cette technique qu'ils ont contribué à développer. On parle aujourd'hui d'un Metrorapid entre Düsseldorf et Dortmund (80 km) pour 2006.

Les habitants de Düsseldorf et Dortmund, à l'ouest de l'Allemagne, devront sans doute bientôt apprendre à dire « merci » en chinois. Le moins qu'ils puissent faire si, grâce à la mise en route du train magnétique allemand Transrapid à Shanghai, un projet équivalent voit le jour entre leurs deux villes.

Le chancelier allemand et son ministre de l'Economie sont en effet rentrés enthousiastes de l'inauguration de la ligne Transrapid construite en Chine par Siemens et Thyssen-Krupp, le 31 décembre dernier (voir LVDR n° 2879 du 8 janvier). Gerhard Schröder et Wolfgang Clement sont depuis convaincus du bien fondé de cette technologie, et décidés à tout faire pour qu'elle voit finalement le jour dans le pays où elle a été inventée il y a 30 ans. Oubliés, tous les arguments des détracteurs du train magnétique (incompatibilité avec le rail classique, pas de transport de marchandises...). Le gouvernement en est convaincu : il faut un tron-



Visuel du futur Metrorapid au départ de l'aéroport de Düsseldorf. Verra-t-il le jour pour la Coupe du monde de football de 2006 ?



Le Metrorapid reliera Düsseldorf et Dortmund en trente minutes.

Düsseldorf est plus avancé que son rival du sud de l'Allemagne et que « le plus rapide ne sera pas contraint d'attendre ». Citant des sources du gouvernement régional de Rhénanie du nord-Westphalie, l'hebdomadaire Focus affirme que 550 millions d'euros des 3,2 milliards d'euros de la Bavière seraient attribués au Metrorapid. Une manière de boucler son budget. Car aucun des deux projets n'a encore parvenu à réunir les fonds nécessaires. Metrorapid nécessiterait un investissement initial de 3,2 milliards d'euros. Les deux Land ont prévu de prendre en charge l'essentiel de cette somme, mais il demeure un trou de 450 à 600 millions d'euros.

Gerhard Schröder souhaite que le financement soit bouclé d'ici la fin du mois. Une réunion entre le numéro 1 du gouvernement et le ministre de l'Economie et le ministre des Transports est prévue à cette date. Il faut donc quelques jours pour trouver un investisseur... Les deux ministres se tournent vers le privé. Ils tentent jusqu'ici, la rentabilité de Transrapid étant loin d'être évidente. Mais Siemens et Thyssen-Krupp pourraient s'impliquer dans le projet.

Le ministre des Transports a explicitement demandé à chacun 100 millions d'euros. Le quotidien berlinois affirme que les deux entreprises auraient des promesses. Au sein du consortium Transrapid, il est bien admis que l'existence d'une « nouvelle ligne » de métro est officielle. Officiellement, le Metrorapid ne verra le jour en 2006, après une phase d'opérationnel lors de la Coupe du monde de football. Les deux chaînes de production de semaines permettront de savoir si cette échéance peut bien être tenue.

con pilote en Allemagne. Une vitrine pour mieux exporter le train magnétique.

Deux projets sont en lice. D'un côté, la liaison entre la gare et l'aéroport de Munich, en Bavière. De l'autre, le Metrorapid entre Dortmund et Düsseldorf, en Rhénanie du nord-Westphalie, le train reliera les deux villes, distantes d'environ 80 kilomètres, en 30 minutes, sa vitesse de pointe atteignant 300 km/h. Les deux tronçons doivent bénéficier de la manne publique (1,75 milliard d'euros pour le Metrorapid, et 550 millions d'euros pour Munich) mais, depuis quelques

jours, les rumeurs se précisent : seul le projet rhénan aurait les faveurs de gouvernement.

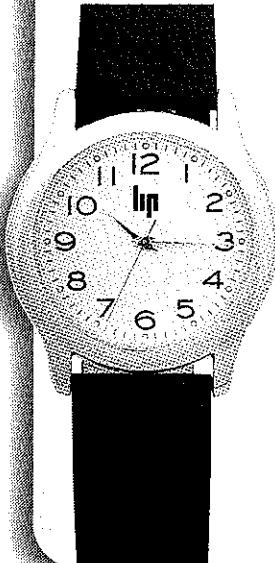
Au moins deux éléments jouent en sa faveur. Le premier est commercial : Metrorapid illustre une nouvelle utilisation du

Le gouvernement en est convaincu : il faut un tronçon pilote en Allemagne

Transrapid, l'intégration dans le réseau régional, alors que le projet bavarois (aéroport-gare de centre-ville) est trop proche de celui réalisé à Shanghai. Le second argument est politique : le ministre de l'Economie était, jusqu'à l'automne dernier, ministre-président du Land de Rhénanie du nord-Westphalie. Gerhard Schröder estime que le projet de

Economise

PROFITEZ DE NOTRE OFFRE DE BIENVENUE !



Bénéficiez de notre offre exceptionnelle en vous abonnant pour un an dès aujourd'hui : économisez 28 € (plus de 180 F) en ne payant que 87 € au lieu de 115 € (prix de vente au numéro) et recevez, en cadeau, une superbe montre Classique Lip.

Retournez vite le bulletin d'abonnement ci-dessous !

24%

en vous
abonner
dès maintenant

RETRouvez CHAQUE SEMAINE LE MAGAZINE QUE VOUS AIMEZ !

Chaque semaine, *La Vie du Rail* vous étonne, vous informe, vous passionne, vous distrait. Ne ratez pas ce rendez-vous avec un hebdomadaire qui se veut proche de vous et de vos préoccupations.

Au quotidien, pour vos loisirs comme dans votre métier, *La Vie du Rail*, c'est votre journal, votre complice et votre conseiller.



Bulletin d'abonnement

à renvoyer à : Service abonnement *La Vie du Rail* - B 372 - 60732 Sainte-Geneviève Cedex

- OUI**, je désire profiter de votre offre d'abonnement à *La Vie du Rail Magazine*, et je choisis la formule suivante :
- 1 an, soit 50 numéros pour seulement 87 € (au lieu de 115 € vente au numéro) + en cadeau, la montre Classique de Lip - Europe : 110 €. Autres pays nous consulter
- 6 mois, soit 25 numéros pour seulement 43,5 € - Europe : 55 €. Autres pays nous consulter

Règlement à l'ordre de *La Vie du Rail* :

- par carte bancaire
- par chèque bancaire
- par mandat
- par chèque postal

Signature :

Date d'expiration

Nom :

Prénom :

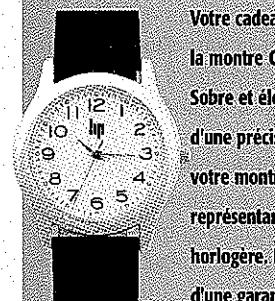
Adresse :

Code postal :

Ville :

Pays :

1
50 num
+ la montre



Votre cadeau
la montre
Sobre et élégante
d'une précision
votre montre
représente
horlogerie
d'une garan...