

► LE TGV A BASCULE A GRANDE VITESSE

*Perspectives du marché ferroviaire mondial de la grande vitesse et émergence du leadership chinois
Étude réalisée en 2010 – actualisée en Mai 2014*

Le marché domestique chinois connaît ces dernières années une croissance exceptionnelle, tirée par le plan de développement du réseau de lignes à grande vitesse et encore accélérée par le plan de relance décrété par le gouvernement fin 2008, et le plan d'investissements supplémentaire de 2012. En 2014, la Chine possède déjà le premier réseau de lignes à grande vitesse au monde avec plus de 4 800 km de lignes à très grande vitesse (au-dessus de 270 km/h). Elle possède également le plus grand parc de rames avec plus de 1050 rames en activité.

La Chine s'appuie sur le dynamisme de son marché domestique pour faire émerger deux champions industriels, qui ensemble pourraient avoir cumulé vers 2020 la plus grande expérience internationale.

Ce succès industriel est le résultat des transferts de technologie consentis par la plupart des constructeurs occidentaux au travers des alliances tissées avec leurs homologues chinois Sifang et Tangshan et du rythme de croissance impressionnant imprimé depuis 2009. A terme l'émergence de la Chine devrait redistribuer les positions à l'échelle mondiale à l'heure où la très grande vitesse ferroviaire séduit un nombre croissant de pays (Brésil, Argentine, Etats Unis, Arabie Saoudite,...) et confirme son attrait en Europe (Espagne, France).

I/ LA TRES GRANDE VITESSE FERROVIAIRE SEDUIT UN NOMBRE CROISSANT DE PAYS

Depuis les premières rames mises en service en 1981, la très grande vitesse ferroviaire a peiné à longterm s'imposer hors des frontières européennes. Les exemples français, allemand et japonais ayant fait leurs preuves, on assiste aujourd'hui à la concrétisation de nombreux projets dans le monde et des perspectives d'avenir très encourageantes pour les constructeurs.

En Europe, la France s'est engagée dans le cadre du Grenelle de l'Environnement à accélérer le développement des lignes à grande vitesse et permettre de mettre en chantier 2 000 km de nouvelles lignes d'ici 2020, même si le contexte économique a entraîné le report de plusieurs projets. En Espagne le plan stratégique de transport basé sur la très grande vitesse ambitionne plus de 3 500 km de lignes en 2020 contre environ 2 930 km aujourd'hui (réseau ferroviaire à grande vitesse déjà le plus étendu d'Europe). Pour cela, le gouvernement espagnol a consacré en moyenne 7 à 8 milliards d'euros d'investissement par an au secteur ferroviaire.

Dans le reste du monde la grande vitesse séduit également des pays encore novices en la matière. Un projet marocain prévoit 200 km de ligne exploitable à 320 km/h entre Tanger et Casablanca pour une ouverture à la circulation en 2015, et un tracé final de 1 500 km à l'horizon 2030 dans l'ensemble du Maroc. En Arabie Saoudite les propositions des consortiums français et espagnols ont été remis en juillet 2010 pour la construction des 444 km reliant la Mecque à Médine. Au Brésil, l'appel d'offre pour la ligne São Paulo-Rio (511 km pour une ouverture en 2020) sera lancé à l'été 2014 ; en Argentine, les travaux pour la ligne à grande vitesse de 710 km reliant

Buenos Aires à Cordoba ont débuté en 2013 pour une livraison probable en 2015. Enfin aux Etats Unis les projets de longue date en Floride et Californie pourraient finalement voir le jour suite au plan d'investissement lancé par le président Obama.

Au sein de ce dynamisme mondial autour de la grande vitesse, la Chine se distingue nettement. En 2013, elle dispose déjà du plus grand réseau mondial de LGV, long de plus de 4 800 km. Elle a également inauguré en 2013 la plus longue ligne à grande vitesse au monde, qui relie Pékin à Canton sur 2 300 km. Le plan de relance mis en place fin 2008 par le gouvernement pour maintenir la croissance chinoise enrayée par la crise et prévoyant 450 milliards d'euros d'investissement à horizon 2015 a été renforcé par un nouveau plan d'investissements dans les infrastructures de 123 milliards d'euros en 2012, avec cependant une volonté nouvelle d'associer le privé aux investissements dans le secteur ferroviaire. L'objectif annoncé de la Chine en 2020 est un réseau grande vitesse de 25 000 km, représentant alors plus de la moitié du réseau mondial.

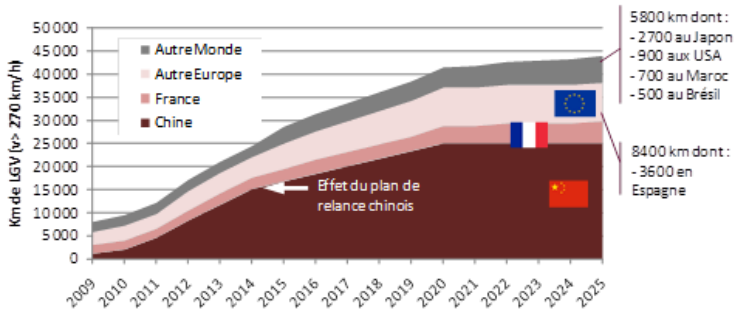
Pour les constructeurs ferroviaires, c'est une aubaine : les leaders en la matière, dont Alstom, sont en effet à la peine sur leur marché domestique où leurs parts dans le chiffre d'affaires diminuent. La nécessité d'exporter et de s'imposer sur les marchés en très forte croissance se fait donc de plus en plus pressante.

Cependant, la concurrence est rude. En témoigne l'appel d'offres de l'Arabie Saoudite pour son projet Haramain de 7 milliards d'euros reliant la Mecque à Médine, remporté par un consortium dont le constructeur est Talgo, constructeur espagnol dont seulement 16 rames grande vitesse sont en circulation aujourd'hui (et dont les moteurs sont fournis par

Bombardier) face à Alstom fort de son historique de production de plus de 650 rames dans le monde.

D'autre part, le contexte national complique parfois la mise en place de ces projets. Moscou a par exemple définitivement annulé en août 2012 un appel d'offres de grande envergure pour des raisons économiques. Le deuxième report d'un an de l'appel d'offre du Brésil pour la ligne São Paulo-Rio en août 2013 faute de candidat (seul le consortium Alstom/SNCF avait déposé un dossier) est signe également de la frilosité de ces nouveaux marchés face à des coûts d'investissement très élevés.

Néanmoins ces grands projets, par l'intermédiaire d'accords de partenariat, sont l'occasion pour les Etats en question de profiter d'un transfert de compétences au profit de constructeurs locaux amenés dans quelques années à concurrencer directement les leaders établis, comme le fait désormais la Chine avec CSR et CNR.



Evolution du réseau de lignes à très grande vitesse (> 270 km/h) dans le monde

II/ LA TRES GRANDE VITESSE, MONTEE EN PUISSANCE DE LA TECHNOLOGIE CHINOISE

Le dynamisme aujourd'hui affiché par la Chine dans le secteur de la grande vitesse ferroviaire est mûrement planifié depuis une vingtaine d'années. Dans les années 90, le pays adopte une stratégie consistant à affirmer sa puissance industrielle en développant massivement le transport ferroviaire et expérimente trois modes afin de maîtriser cette technologie.

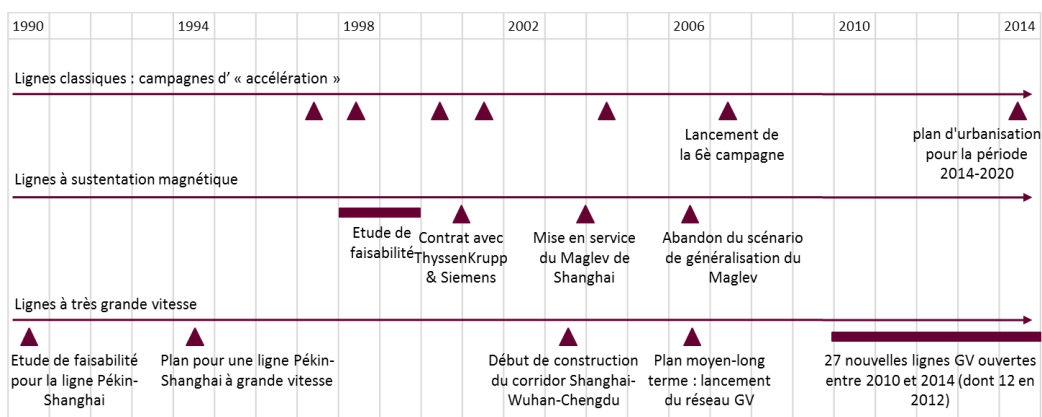
Les premières expérimentations en matière de grande vitesse, dans les années 90, misent d'abord sur le

développement autonome de technologie. La grande vitesse (250 km/h, compatible avec le réseau classique) au travers du train Blue Arrow et du China Star ne débouchera pas sur une production en série pour cause de faiblesses en termes de fiabilité et donc de coût de maintenance. L'achat d'équipements « clés en mains » (Maglev de Shanghai, acheté à Siemens et ThyssenKrupp en 2001) dans une perspective de généralisation de la technologie ne sera pas confirmé à l'échelon national. La création de joint-venture avec les constructeurs mondiaux est donc la solution qui s'est finalement imposée, visant à acquérir rapidement la technologie à moindre coût et à la transférer vers les constructeurs nationaux.

Parallèlement au développement de la technologie, les études de faisabilité sont lancées très tôt afin de développer le réseau de LGV chinois. L'étude de faisabilité de la ligne Pékin-Shanghai lancée dès 1990, la modernisation des lignes classiques pour permettre la circulation de trains au-delà de 200 km/h, et le plan moyen-long terme lancé en 2008 par le ministère des chemins de fer sont autant d'indicateurs de la stratégie de développement chinoise. Au-delà des objectifs affichés par le gouvernement d'augmenter la compétitivité du pays en favorisant la croissance des centres urbains, de diminuer la dépendance énergétique et la congestion des autoroutes, l'extension spectaculaire du réseau constatée depuis la mise en service de la ligne Pékin-Tianjing en 2008, puis par la ligne Pékin-Canton en 2012, a permis de stimuler la demande de rames et de générer d'importants appels d'offres à destination des constructeurs occidentaux, rendant possibles les transferts de technologie et l'émergence d'une industrie ferroviaire compétitive en un temps record.

III/ LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE ET L'EMERGENCE DES DEUX CONSTRUCTEURS CHINOIS

Accompagnant le développement du réseau LGV, le gouvernement restructure la filière, constituant en 2001 deux champions nationaux, CSR et CNR, permettant de lier des alliances avec les constructeurs occidentaux. Ainsi, la première joint-venture est créée en 1997 avec



Développement du réseau chinois

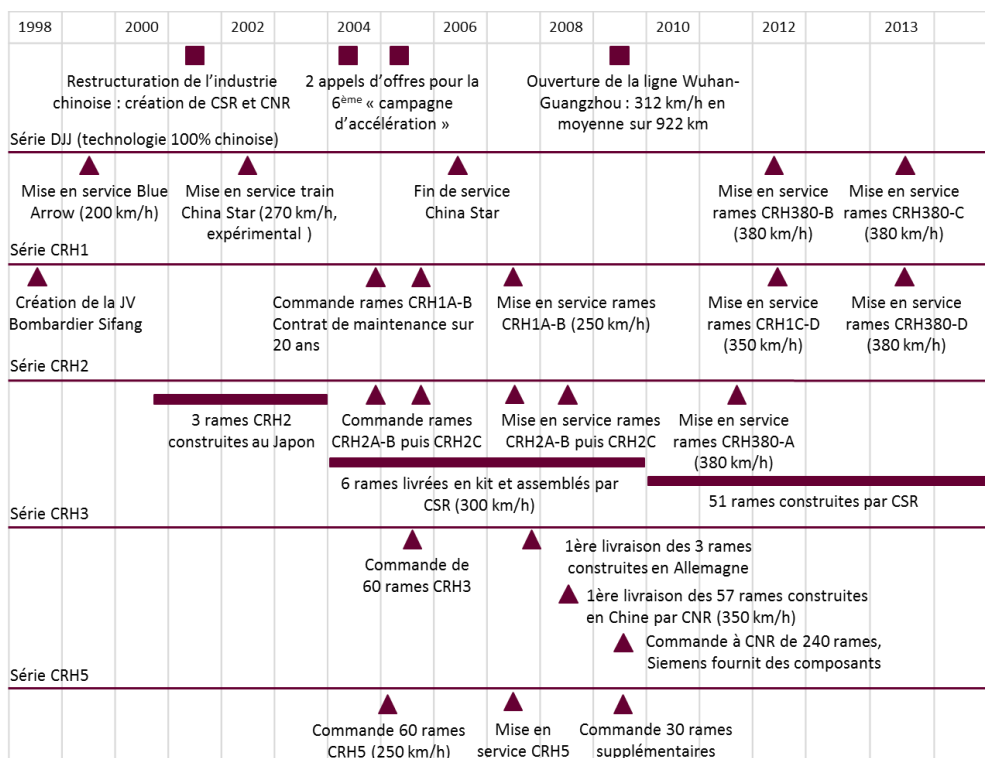
Bombardier pour construire des trains à « grande » vitesse.

Des partenariats sont signés par la suite avec d'autres constructeurs désireux de s'implanter en Chine : Hitachi-Kawasaki (constructeur du Shinkansen avec d'autres industriels japonais) en 2001, puis Siemens en 2005, ou Alstom en 2010 avec un accord de coopération stratégique à long terme. Ces accords permettent ainsi aux constructeurs chinois d'absorber rapidement l'ensemble des technologies disponibles sur le marché de la grande vitesse et de la très grande vitesse. Par ailleurs, la compétition induite entre les constructeurs sollicités permet de faciliter les transferts de technologie consentis par ceux-ci comme dans le cas de la cession de la technologie Velaro par Siemens en 2005.

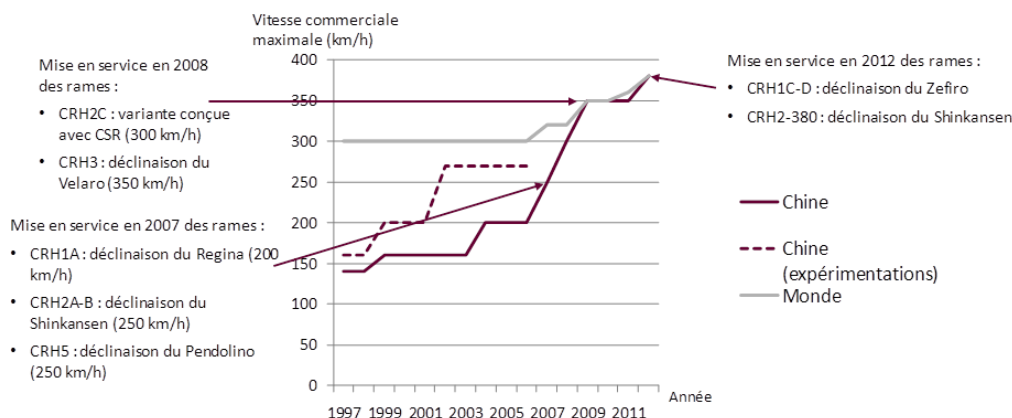
Les premiers exemplaires ayant été construit dans le pays d'origine des constructeurs, le transfert des installations de

fabrication est opéré, le partenaire se contentant à terme d'un positionnement d'équipementier pour la fourniture de certains composants critiques n'ayant pas fait l'objet de transfert de technologies.

Le succès de la solution adoptée est visible aujourd'hui, les rames construites par les constructeurs chinois (et de plus en plus conçues par eux) atteignant les mêmes performances que les rames des Occidentaux, du moins en termes de vitesse commerciale. Ainsi, une quinzaine d'années aura suffi à l'industrie chinoise pour importer, absorber et digérer la haute technologie ferroviaire fournie par ses partenaires occidentaux, au premier rang desquels Siemens et Hitachi-Kawasaki pour les trains aptes à rouler à plus de 250 km/h, mais également Alstom pour les trains limités à 250 km/h.



Construction de rames à grande vitesse pour le marché chinois



Evolution des vitesses commerciales maximales en Chine et dans le monde

IV/ L'EXPANSION SE POURSUIT : SATURATION DU MARCHÉ CHINOIS ET EMERGENCE D'UN NOUVEL ACTEUR MONDIAL

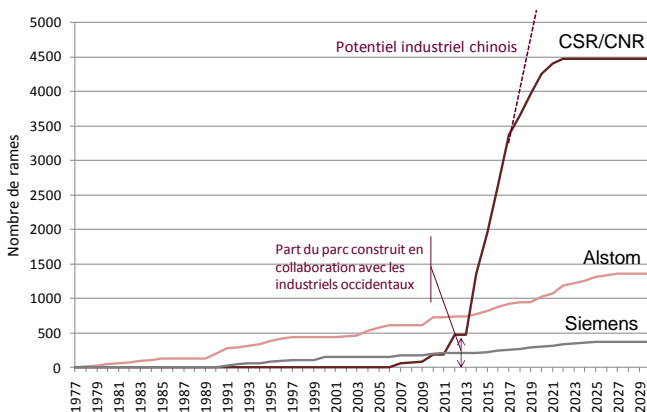
Le parc de rames équipant le réseau chinois accompagnant son extension, la Chine opère en 2014 la plus grosse flotte de rames à grande vitesse au monde, essentiellement construite et maintenue par les constructeurs chinois. Un fléchissement de la demande domestique est envisageable vers 2016 avec le ralentissement du programme de LGV et l'équipement croissant des lignes en matériel roulant. Pour maintenir leur activité – et si possible occuper leurs usines – les constructeurs chinois devront exporter en se positionnant sur un marché mondial potentiellement attractif. Avec une telle échelle de production ils pourront proposer des prix compétitifs d'autant plus pertinents sur le marché international qu'ils pourront rivaliser d'ici 2020 avec les industriels occidentaux en termes d'expérience cumulée : ils rattraperont ainsi par l'ampleur du parc installé l'avance prise par les occidentaux depuis des dizaines d'années. L'expérience cumulée par l'industriel lui permettant d'améliorer la qualité de son produit et de minimiser le coût total de possession (incluant les coûts d'entretien et de maintenance), l'offre sera d'autant plus attrayante pour le client, exploitant ou autorité concédante.

V/ LA REPONSE DES CONSTRUCTEURS EUROPEENS : INNOVATION ET MISE EN ŒUVRE D'UNE POLITIQUE INDUSTRIELLE

La menace est donc réelle pour les constructeurs occidentaux de ne pas pouvoir profiter d'un marché mondial dont ils ont si longtemps attendu le réveil, d'autant plus que les constructeurs chinois se déclarent prêts à financer les clients, à localiser la production, et à transférer des technologies dans une économie globale dominé par la rigueur budgétaire.

Les constructeurs ferroviaires occidentaux devront donc non seulement investir en recherche et en innovation pour maintenir leur avance en termes de qualité des produits et de coût total de possession, mais également développer des solutions – comme les constructeurs aéronautiques l'ont fait - qui répondent à une grande variété de besoins :

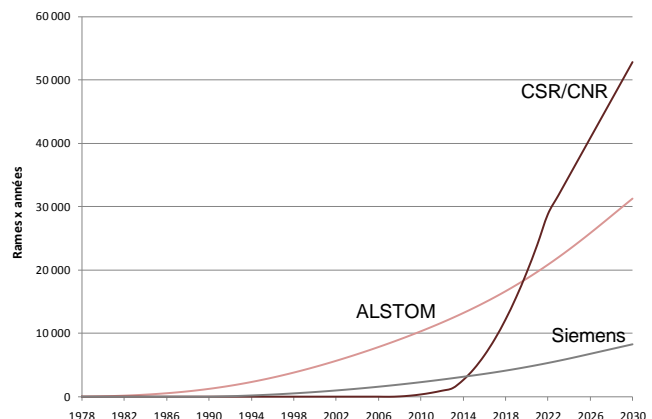
- Constitution d'une véritable gamme de produits : vitesse et accélération, rame articulée ou non, capacité et confort voyageurs, etc.
- Commercialisation de « solutions intégrées » associant produit et services: ingénierie, gestion et réalisation de maintenance, rénovation, homologation, etc...



Croissance du parc mondial de rames par constructeur

Au final, les constructeurs occidentaux auront pu livrer quelques centaines de rames avant de laisser la place aux deux géants chinois. Ils ne devraient représenter à terme qu'environ 10% du marché chinois.

Toutefois ces tendances restent à confirmer sur la durée, en particulier la taille du parc dépendra aussi du succès commercial du train à grande vitesse en Chine : le pays s'engagera-t-il – comme la France l'a fait – dans une politique de volume en pratiquant des prix largement accessibles ? Sur la grande ligne Pékin-Canton mise en service fin 2012), le prix d'un billet de 2ème classe pour parcourir les 2300 km coûte 865 yuans (105 €) soit le tiers d'un salaire mensuel moyen...



Expérience cumulée par constructeur

Au-delà de la stratégie de chacun des constructeurs, les politiques industrielles développées par les Etats peuvent apporter une réponse au défi. La France et l'Allemagne en particulier, qui disposent chacun d'un champion industriel et d'un marché domestique important, pourrons jouer sur deux leviers :

- En tant qu'aménageur et régulateur, l'Etat développe le marché domestique : développement (donc financement) du réseau à grande vitesse, libéralisation du transport pour favoriser le succès modal du train, soutien de la commande des entreprises publiques
- En tant que facilitateur industriel, l'Etat peut organiser la filière ferroviaire dans le sens d'une optimisation pour l'export.

Enfin il faudra identifier avec le partenaire allemand une complémentarité pour la conquête des marchés internationaux, en organisant un « Airbus ferroviaire » - dont la pertinence reste à trouver - ou plus vraisemblablement en élargissant la réflexion au-delà du strict secteur ferroviaire. Mais existe-t-il une complémentarité entre les acteurs européens, notamment Alstom et son homologue allemand Siemens ?

VI/ EXISTE-T-IL UNE COMPLEMENTARITE FERROVIAIRE ENTRE ALSTOM ET SIEMENS ?

Alstom est le premier constructeur européen ferroviaire de la grande vitesse. En 2010, son parc installé avec des rames grandes vitesse (655 rames) est 75% plus important que celui de Siemens (374 rames). Le champion industriel français dispose d'une solide réputation dans le domaine de la grande vitesse.

Dans ce secteur, Alstom a des arguments à faire valoir, notamment au travers de son expertise dans l'architecture « rames articulées » de ses trains (TGV Duplex et AGV). Avec la promesse d'une consommation énergétique moindre, des coûts de maintenance abaissés, d'un meilleur confort et d'une meilleure sécurité, le constructeur a de solides atouts pour équiper des lignes sur lesquelles le transporteur ne « ferait pas le plein » avec des rames plus capacitaires.

Cependant, c'est actuellement la technologie non articulée qui a le vent en poupe. La capacité d'emport d'une rame est essentielle pour maximiser la contribution des lignes « stars » aux bénéfices des transporteurs. En effet, la majorité des coûts (plus de 60%) est induite par la rame, indépendamment du nombre de voyageurs. Tout constructeur généraliste doit donc proposer des rames capacitaires. Or la technologie articulée offre des capacités d'emport moins importantes que celle non articulée.

Dans ce dernier type de technologie, le champion français

dispose d'une moindre connaissance, même s'il tente de rattraper son retard grâce à son nouveau projet Speedelia. Siemens, en revanche, propose déjà un panel étendu de rames non articulées au travers de sa gamme Velaro.

Un rapprochement entre Alstom et Siemens permettrait au français de tirer profit du savoir-faire allemand dans la technologie non articulée et inversement dans la technologie articulée.

En revanche, des doublons apparaissent dans la gamme de motorisation proposée. La motorisation sur chaque essieu est devenue la norme car cette disposition permet de gagner de l'espace « utile » et offre plus de garantie en termes de sécurité. Or, dernièrement, tout autant Alstom que Siemens proposent des motorisations réparties. Certes, Alstom ne propose cette technologie qu'au travers de son AVG et de son futur Speedelia, mais tout porte à croire que le savoir-faire de Siemens dans ce domaine n'apporte pas de plus-value majeure par rapport à Alstom.

Au final, la comparaison des produits Alstom et Siemens met en évidence le fait que même si chacun des constructeurs a une longueur d'avance dans une typologie de technologie, chacun d'entre eux est en train d'acquérir l'expertise dans les technologies que les opérateurs ferroviaires recherchent actuellement : motorisation répartie et architecture non articulée. Un rapprochement engendrerait donc probablement des redondances technologiques.

Au-delà de se pencher sur les synergies possibles en termes de savoir-faire et d'acquisition d'expertise technologiques, un rapprochement des deux constructeurs doit être étudié en termes d'impacts au niveau des autres branches d'activité, de l'implantation industrielles des zones de production et d'orientations stratégiques...

➔ Plus d'infos sur www.sia-partners.com

Modèle	Constructeur	Motorisation	Architecture	Nb caisses voyageurs	Longueur	Nb places	Nb places pour 400m	Evolution de la gamme Alstom
TGV / TMST	Alstom	Centralisée	Articulé	18	394m	794	794	Ancienne génération
TGV / PBKA	Alstom	Centralisée	Articulé	8	200m	377	754	
TGV / Réseau	Alstom	Centralisée	Articulé	8	200m	377	754	
TGV / POS	Alstom	Centralisée	Articulé	8	200m	357	714	
TGV Duplex	Alstom	Centralisée	Articulé	8	200m	512	1024	Nouvelle génération
AGV / Italo	Alstom	Répartie	Articulé	11	200m	460	920	
Speedelia	Alstom	Répartie	Non articulé	8	200m	600	1200	Complétude de la gamme
Velaro E / AVE S-103	Siemens	Répartie	Non articulé	8	200m	404	808	
Velaro CN / CRH3	Siemens	Répartie	Non articulé	8	200m	601	1202	
Velaro D	Siemens	Répartie	Non articulé	8	200m	460	920	
Velaro e320	Siemens	Répartie	Non articulé	16	400m	900	900	
Zefiro 300 / ETR1000	Bombardier	Répartie	Non articulé	8	202m	600	1200	
Talgo 350	Bombardier/Talgo	Répartie	Non articulé	12	200m	360	720	
Talgo APRIL (Projet)	Bombardier/Talg	Répartie	Non articulé	?	200m	600	1200	

Technologies proposées par les principaux constructeurs ferroviaires

INSIGHT est édité par Sia Partners ● SAS au capital de 200.000 euros ● RCS Paris B 423 507 730
18 boulevard Montmartre ● 75009 Paris ● Tel : 01 42 77 76 17 ● Fax : 01 42 77 76 16 ● Web : www.sia-partners.com
Directeur de la publication : Matthieu Courtecuisse

Si vous souhaitez nous faire part de vos commentaires ou vous abonner, contactez-nous : insight@sia-partners.com

► HYPOTHESES DE TRAVAIL DE L'ETUDE

DEVELOPPEMENT DU RESEAU CHINOIS DE LIGNES A GRANDE VITESSE

Les lignes considérées sont celles où la vitesse commerciale maximale atteint ou dépasse 270 km/h

Réalisation d'ici 2014 des projets déjà annoncés (recensés par l'UIC), pour tenir compte du plan de relance chinois

Interpolation linéaire entre 2014 et 2020 pour tenir compte de l'objectif gouvernemental de 25.000 km de LGV à horizon 2020

Détail des lignes comptabilisées :

Ligne > 270 km/h	Date de mise en service	Vitesse max commerciale	Longueur	Ligne > 270 km/h	Date de mise en service	Vitesse max commerciale	Longueur
	<2010	> 270	1088	Hangzhou – Changsha	2012	300	880
Zhengzhou – Xi'an	2010	350	458	Beijing-Shenyang PDL	2014	350	684
Guangzhou – Shenzhen (Xianggang)	2010	350	104	Panjin-Yingkou PDL	2012	350	89
Shanghai – Nanjing	2010	300	300	Guangzhou-Shenzhen-Hong Kong Express Rail Link	2014	350	142
Wuhan – Yichang	2011	300	293	Zhengzhou-Xuzhou PDL	2013	350	357
Beijing – Shanghai	2011	350	1318	Baoji-Lanzhou PDL	2014	350	403
Tianjin – Qinhuangdao	2011	350	261	Changsha-Kunming PDL	2014	350	1175
Nanjing – Hangzhou	2011	350	249	Chengdu-Guiyang PDL	2014	350	519
Shanghai – Hangzhou – Ningbo	2011	300	300	Guiyang-Guangzhou PDL	2014	300	857
Hefei – Bengbu	2011	300	131	Lanzhou-Xinjiang PDL	2014	300	1776
Beijing – Wuhan	2012	350	1122	Wuhan Megalopolis Intercity Rail	2013	350	160
Haerbin – Dalian	2012	350	904	Beijing-Tangshan Intercity Rail	2012	350	145
Tianjin – Yujiabu	2010	300	45	Chongqing-Wanzhou Intercity Rail	2013	350	250
Xuzhou – Zhengzhou	2012	300	343	Shenyang-Dandong Intercity Rail	2013	350	208
Xi'an – Baoji	2012	300	150	Chengdu-Chongqing Intercity Rail	2014	350	300
Shijiazhuang – Hengshui (section Taiyuan – Qingdao)	2012	300	100				

DEVELOPPEMENT DU MATERIEL ROULANT CHINOIS

Le ratio chinois est anticipé comme relativement élevé, en faisant l'hypothèse du succès commercial des trains de China Railways (ce qui impliquera notamment la prise en charge par l'Etat et non par les consommateurs des investissements dans l'infrastructure).

Seuls des trains à très grande vitesse circulent sur les lignes à très grande vitesse et vice-versa.

La mise en service des rames est étalée sur les 3 années suivant la mise en service de chaque tronçon de LGV : 50 % des rames nécessaires la première année puis 25 % par an les 2 années suivantes.

Exception : dans le cas des LGV mises en service en 2014 on considère que la mise en service des rames est étalée sur 4 ans (au lieu de 3) pour lisser la charge : 40% la première année puis 20% par an les 3 années suivantes.

L'expérience accumulée par l'exploitation des rames sur le réseau chinois est exclusivement attribuée aux industriels chinois : on néglige le partage du « retour d'expérience » avec les constructeurs occidentaux.

Pays	Ratio 2013
Chine	0,21
France	0,27
Allemagne	0,23
Monde	0,18

DEVELOPPEMENT DU MATERIEL ROULANT D'ALSTOM ET SIEMENS

On considère comme seuls facteurs de croissance du parc de rames Alstom les commandes déjà annoncées et la croissance du réseau français. On ne tient pas compte de l'éventuel renouvellement des « anciennes » rames.

On considère comme seul facteur de croissance de Siemens les commandes annoncées par la DB (15 Velaro pour 2011 et 300 rames livrées à partir de 2015). Ces 300 rames sont réparties entre renouvellement des rames existantes (150 rames, sans effet sur l'accroissement du parc) et extension du réseau allemand (150 rames).

La livraison des 150 nouvelles rames est répartie linéairement entre 2015 et 2025 (compatible avec la capacité de production de Siemens).