

Prima II : une locomotive flexible et évolutive

Après des années de relative stabilité, le marché des locomotives et du fret souffre aujourd'hui de la crise mondiale, qui a entraîné une baisse du trafic de l'ordre de 20 à 40% selon les zones. Avant ce repli, la croissance du marché était de 2 à 3% par an aux Etats-Unis et en Europe. C'est en Chine, en Inde et en Russie que les perspectives apparaissent les plus prometteuses, avec une croissance estimée de 4 à 5% par an. D'après les projections de l'UNIFE, le marché pourrait atteindre 6,4 milliards d'euros par an d'ici à 2014, contre 4,3 milliards d'euros par an environ sur la période 2003-2005. Dès que le trafic de fret ferroviaire reprendra le volume d'activité enregistré avant la crise, le marché des locomotives retrouvera ces niveaux de croissance soutenus. Alstom pourra participer pleinement à cette croissance : sa nouvelle gamme de locomotives, en cours de développement, fera son entrée sur le marché dès 2011.

Ce marché est d'abord porté par le développement massif du fret ferroviaire, qui s'explique notamment par le transfert partiel du transport routier vers le rail, et par le développement du trafic intermodal. Le fret bénéficie aujourd'hui de la volonté des pouvoirs publics d'encourager un mode de transport respectueux de l'environnement, économe en énergie, et qui permet de décongestionner des grands axes routiers souvent saturés par la circulation de camions de marchandises. En Europe, plus de 450 milliards de tonnes/kilomètres transitent déjà sur les voies ferrées tous les ans, essentiellement en Europe du Nord et le long des corridors de fret. Aux Etats-Unis, les locomotives de fret transportent chaque année plus de 700 milliards de tonnes/kilomètres.

Ce marché très segmenté se divise en deux grands sous-ensembles : les locomotives diesel, qui représentent 60% de la flotte mondiale (3,4 milliards d'euros/par an en 2014), sont utilisées de manière très majoritaire sur le continent américain notamment. Avec 40% de la flotte mondiale (2,4 milliards d'euros par an en 2014), les locomotives électriques sont majoritaires en Europe, en Russie, en Chine, et en Inde. Un dernier segment, celui des locomotives de manœuvre, utilisées notamment dans les gares de triage, dans les usines ou dans les zones portuaires, représente un marché d'environ 500 millions d'euros par an. Alstom est présent sur l'ensemble de ces marchés mais c'est aujourd'hui sur le celui des locomotives électriques que l'entreprise positionne de manière prioritaire sa nouvelle gamme de locomotives, Prima II.

Une flexibilité accrue et une maintenance facilitée

En Europe, la libéralisation du fret ferroviaire a donné un coup d'accélérateur au développement du transport de marchandises par le rail. Aux côtés des opérateurs historiques, de nouveaux acteurs sont apparus. Qu'ils s'agissent des opérateurs privés tels Veolia Cargo ou ECR ou des loueurs de matériel roulant comme CBRail, Angel Trains ou Mitsui, ces acteurs d'un genre nouveau ont fait émerger de nouveaux besoins. Habités aux commandes de très grandes séries suivant un cahier des charges précis, les constructeurs doivent désormais fournir de petites

Prima II : une locomotive flexible et évolutive

séries, standardisées, dans des délais resserrés, tout en intégrant l'exigence de flexibilité de ces nouveaux acteurs, en leur facilitant la maintenance et en garantissant une disponibilité maximum des locomotives.

C'est avec ces nouvelles exigences en tête qu'Alstom a pensé et conçu une nouvelle gamme de locomotives, Prima II, dont le prototype vient d'être achevé à Belfort. Cette locomotive électrique conçue pour être aisément maintenue et reconfigurée développe une puissance de 6400 kW. Elle est capable d'une vitesse maximale de 200km/h dans sa version passager, et de 140km/h dans sa version fret. Dès ce mois de juin 2009, le prototype va entamer une campagne d'essais dynamiques sur l'anneau de Wildenrath en Allemagne. Equipé de milliers de capteurs, le prototype circulera pendant quatre mois sur cette boucle. Les données seront analysées par les ingénieurs d'Alstom afin d'effectuer les derniers ajustements nécessaires avant la phase de certification de la gamme. Dès novembre 2010, la Prima II devrait avoir terminé son cycle de certification en Allemagne et en France et ainsi être habilitée à circuler dans ces deux pays. Les certifications en Belgique, Pays-Bas et Italie sont planifiées pour 2011. Mais c'est au Maroc qu'elle fera ses débuts : l'Office national des chemins de fer du Maroc a commandé en 2007 à Alstom 20 locomotives Prima II destinées au trafic passager et fret.

Interopérabilité optimale sur les réseaux européens

La caractéristique principale de cette nouvelle génération de locomotive, c'est la flexibilité qu'elle offre aux opérateurs. Pour franchir aisément les frontières européennes, elle est dotée d'équipements de sécurité et de pantographes adaptés. Elle fonctionne avec les quatre tensions en vigueur dans les différents pays de l'Union (25 kV, 15 kV, 1 500 V et 3 000 V). Pour pouvoir rouler sur l'ensemble des corridors européens de fret, la Prima II est compatible avec les systèmes ERTMS grâce à son dispositif Atlas. Les opérateurs bénéficieront ainsi de tout le savoir-faire d'Alstom, l'un des leaders du marché des équipements de signalisation multi-systèmes. Elle est également conçue pour intégrer les systèmes de signalisation nationaux.

L'architecture de la locomotive facilite sa configuration ou sa reconfiguration au fil de son cycle de vie. La caisse a par exemple été conçue de manière à faciliter l'intégration des différentes variantes et options : une même structure de caisse peut être équipée de bogies destinés au trafic passagers, puis être reconvertie en trafic fret avec des bogies adaptés. C'est le cas du prototype de la Prima II (version fret avec une vitesse maximale de 140 km/h) dont la structure de caisse est la même que celle utilisée pour la locomotive commandée par l'ONCF pour du transport passagers (vitesse maximale de 180km/h). Autre exemple de la modularité de cette locomotive, le pupitre de conduite peut être aménagé à gauche, à droite ou au centre. Cette modularité s'inscrit pleinement dans la stratégie industrielle de « plate-forme » d'Alstom Transport qui consiste à utiliser

Prima II : une locomotive flexible et évolutive

un maximum d'éléments communs et à diminuer le nombre de pièces spécifiques pour la conception d'un train. Les temps de développement et de livraison de ces nouvelles locomotives, ont ainsi été considérablement réduits, passant de 15 à 9 mois. Outre son impact sur les délais et sur les coûts, cette logique facilitera aussi la certification des trains avant leur mise en service sur les différents réseaux.

Un design qui reflète la puissance, l'efficacité, la fiabilité

Comme l'AGV, la Prima II est un produit qui a été pensé, conçu, dessiné, réalisé et produit par Alstom. Son design s'est construit autour de l'idée de puissance, d'efficacité, de fiabilité, de maîtrise. Le design de ce train a été pensé en trois blocs : « l'intelligence », qui s'exprime dans la partie de tête, avec ses solutions de contrôle à la pointe de la technologie ; les « organes vitaux » d'une grande fiabilité qui s'expriment dans la chaîne de traction, les armoires électriques et l'ensemble des éléments qui composent le tronc de la locomotive ; et la « mobilité », symbolisée par les bogies. Fidèle à sa stratégie, Alstom a imprimé son identité à cette nouvelle génération de locomotives, notamment à travers le « badging » de la face avant, tout en veillant à permettre aux opérateurs d'exprimer très clairement leur propre stratégie de marque. De larges panneaux latéraux sont ainsi destinés à accueillir leurs logos.

Alstom Transport place les thèmes de l'innovation et du développement durable au cœur de sa gamme de produits. Ses locomotives, conçues pour concilier l'efficacité, la performance économique et les enjeux du développement durable, bénéficient notamment des dernières innovations technologiques dans le domaine de la réduction de la consommation d'énergie (amélioration de l'efficacité des systèmes de traction). Ces gains proviennent de systèmes spécifiques qui équipent Prima, tels que le frein à récupération d'énergie qui permet de renvoyer à la caténaire l'énergie générée lors des freinages. La réduction des nuisances sonores est un autre aspect environnemental auquel les ingénieurs d'Alstom se sont particulièrement intéressés. Prima est conçue pour répondre aux normes STI « bruit » de l'Union Européenne.

Le cycle de vie des produits, depuis leur conception jusqu'à leur recyclage, représente un investissement pour l'avenir. Ce processus a été amélioré grâce à l'utilisation de matériaux tels que l'acier ou le cuivre. La Prima s'inscrit dans la démarche environnementale menée par Alstom et sont recyclables à 95 %. Elle fait également l'objet d'une déclaration environnementale produit ISO 14025, qui permet d'évaluer son impact sur l'environnement sur l'ensemble de son cycle de vie.

Les locomotives de la gamme Prima bénéficient de l'expérience d'Alstom dans le domaine de la sécurité dite « passive ». La Prima est équipée d'une "zone de déformation" caractérisée par des modules fusibles implantés derrière les tampons. Facilement remplaçables, ces modules permettent d'absorber l'énergie du choc afin de préserver l'intégrité du personnel de bord et du matériel. Les cabines de

Prima II : une locomotive flexible et évolutive

conduite sont conçues de façon à ne pas se déformer lors des cas de collisions normalisés. Alstom est le seul constructeur de locomotives à proposer cette solution, offrant ainsi la meilleure protection contre les scénarii de crash les plus contraignants décrits dans les STI (Spécifications Techniques d'Interopérabilité) de l'Union Européenne.

Les conducteurs de locomotives, qui parcourent des distances de plus en plus longues, aspirent à un plus grand confort en cabine. L'ergonomie de conduite est optimisée conformément à la future norme UIC612, qui vise une uniformisation des pupitres de conduite pour une meilleure interopérabilité. Des aménagements de la cabine de la Prima II sont possibles pour intégrer une couchette ou un hamac visant à permettre le repos du conducteur. Toilettes, four à micro-ondes ou réfrigérateurs peuvent aussi être installés dans la cabine.

Un outil de diagnostic embarqué

Dès la conception de la locomotive, la maintenance a été pensée comme un élément structurant de l'offre Prima II. Afin de limiter le besoin de lourdes infrastructures de maintenance, les aménagements intérieurs ont été conçus pour faciliter l'accès des techniciens aux différents composants. Le couloir central a été élargi pour permettre une circulation et un accès plus facile à l'ensemble des armoires électriques. Les modules de puissance peuvent être retirés dans le couloir et sortis de la locomotive par une personne seule, à partir du couloir, là où il fallait auparavant démonter de nombreux composants. Situés sur les côtés, souvent inaccessibles dans les générations de locomotives précédentes, le chemin de câble basse tension est situé dans l'allée, en partie haute, pour une meilleure accessibilité lors des opérations de reconfiguration.

L'exploitation des locomotives de fret appelle des formes de maintenance spécifiques. Construites pour durer 40 ans, elles circulent sur de longues distances et sur des itinéraires susceptibles d'évoluer. Cela rend difficile la maintenance en dépôt, comme c'est le cas le plus souvent pour les trains dédiés au transport de passagers. Par ailleurs, les nouveaux opérateurs ne disposent pas tous des infrastructures nécessaires aux opérations de maintenance et de service. Aussi, Alstom accompagne sa gamme Prima d'un service de maintenance innovant qui allie un système de diagnostic avancé à la flexibilité et la mobilité des équipes de techniciens.

Les ingénieurs d'Alstom ont développé une solution innovante de diagnostic embarqué appelée TrainTracer capable de collecter en continu les données fournies par un ensemble de capteurs, de les télétransmettre en temps réel aux équipes en charge de l'exploitation comme de la maintenance, et de leur offrir toutes sortes de traitements automatisés. En fonction des besoins, TrainTracer est un simple système d'information, disposant d'un accès sécurisé à une base de données, ou un système d'aide à la décision, permettant de gérer une flotte de locomotives ou d'ajuster les opérations d'exploitation et de maintenance pour

Prima II : une locomotive flexible et évolutive

réduire les temps d'immobilisation. TrainTracer est largement utilisé par Alstom Transport dans le cadre de ses activités de services notamment depuis 2006 sur les Pendolino de Virgin Trains en Grande-Bretagne. Dans ce cas, les services TrainTracer ont contribué à réduire le coût d'accès à la donnée de 80%, le nombre de pannes répétitives de plus de 50% et les temps d'immobilisation pour maintenance de 30%, augmentant de manière significative la disponibilité de la flotte.

La fiabilité et la robustesse de la Prima II permet aux opérateurs d'envisager de nouvelles formes de maintenance, plus souples, qui améliorent la disponibilité du matériel. Sur la base d'un réseau de dépôts et d'ateliers de maintenance répartis le long des grands axes de fret, les équipes d'Alstom peuvent intervenir dans les meilleurs délais sur une locomotive. Un service de hotline, opérationnel 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, garantit aux opérateurs et aux conducteurs d'être pris en charge dans les meilleurs délais, quelle que soit leur localisation. Dès lors qu'un défaut est détecté ou qu'une panne est survenue, des équipes légères transportées en camionnettes, peuvent également intervenir directement sur le lieu où la locomotive est immobilisée ou stationnée. Grâce aux outils de diagnostic, elles peuvent préparer leur intervention et prévoir les pièces de rechange qui seront nécessaires.

Alstom propose à ses clients des offres liées matériel roulant/maintenance. Ces offres vont du contrat de fourniture de pièces critiques jusqu'à la maintenance totale, en passant par la fourniture de toutes les pièces assortie d'une assistance technique. Au Canada, aux Etats-Unis et au Mexique, Alstom assure ainsi la maintenance de plus de 800 locomotives diesel, fabriquées par GE et EMD. En Europe, l'entreprise maintient aussi la flotte des 31 locomotives de fret de Veolia Cargo sur la base d'un contrat de maintenance technique : ce sont les hommes et les femmes d'Alstom Transport qui assurent ce service pour l'opérateur.

REPERES

Un acteur historique à la pointe de la technologie

Acteur historique sur ce marché, Alstom a lancé ses premières locomotives électriques en 1928. En 1955, les locomotives CC7001 et BB9004 participent au record du monde de vitesse sur rail à 331km/h. Dans le domaine de la vitesse, une autre étape décisive est franchie en 1969 avec l'arrivée des locomotives CC6500 capables d'un service commercial à 200km/h. Ces dix dernières années, l'entreprise a produit plus de 2000 locomotives dans son usine de Belfort et détient aujourd'hui 8% de parts du marché mondial. Depuis deux ans, Alstom a notamment construit les 31 locomotives électriques de l'opérateur privé Veolia Cargo, en exploitation entre la France et l'Allemagne. Alstom a également reçu deux importantes commandes du Ministère des transports chinois. La première portait sur 180 Prima double Bo-Bo électriques, qui tractent des trains allant jusqu'à 20 000 tonnes dans certaines configurations. Le site de Belfort vient également d'achever le prototype d'une locomotive à triple essieu de type Co-Co, d'une puissance de 9600 kW, également destiné à la Chine. Il s'agit de la locomotive la plus puissante au monde : elle est capable de tirer de 2x100wagons, soit des convois proches de 4 kilomètres de long.