



**Conseil économique
et social**

Distr.
RESTREINTE

Document de séance No. 1 (2003)
14 avril 2003
FRANÇAIS
Original : FRANÇAIS ET ANGLAIS

COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS

Groupe de travail du transport combiné

(Trente-neuvième session, 14 et 15 avril 2003,
point 7 (a) de l'ordre du jour)

**ACTIVITES ET FAITS NOUVEAUX DANS LES PAYS MEMBRES DE LA CEE-ONU
AINSI QU'AU SEIN D'ORGANES DE LA CEE-ONU ET D'AUTRES ORGANISATIONS
INTERESSANT LE GROUPE DE TRAVAIL**

**Faits nouveaux dans le domaine du transport combiné dans les pays membres
de la CEE-ONU**

Transmis par Modalohr, France

Note¹ : Le secrétariat reproduit ci-après une communication transmise par la compagnie privée
Modalohr, France

¹ La mention d'une firme, d'une procédure de brevet ou de produits commerciaux dans le présent document ne signifie pas qu'ils ont l'aval du Secrétariat des Nations Unies.

Modalohr :

La solution pour un transport combiné réussi...



Sommaire

| | |
|---|----|
| I. Le concept | 3 |
| II. La pertinence du système Modalohr | 4 |
| 2.1. Le transport combiné accompagné et non accompagné | 4 |
| 2.2. Les solutions apportées par le système Modalohr | 5 |
| 2.3. Etendue du réseau accessible | 6 |
| 2.4. Trajet ferroviaire : souplesse du choix | 6 |
| III. Positionnement concurrentiel en termes économiques | 8 |
| 3.1. Coût et amortissement des matériels | 8 |
| 3.2. Coût d'entretien des matériels | 9 |
| 3.3. Coût des terminaux | 9 |
| IV. Conclusion | |
| Modalohr, la solution pour un transport combiné réussi | 11 |
| V. Annexe | |
| Principes d'arrimage des semi-remorques standards sur les wagons Modalohr | 13 |

I. Le concept

La société Modalohr, en permanence à l'écoute des attentes du monde routier, a développé un concept de transport combiné rail-route qui répond aujourd'hui aux besoins des transporteurs et des opérateurs.

Les solutions techniques qui ont été retenues sont simples, adaptées aux infrastructures ferroviaires existantes et, surtout, sans contraintes pour les utilisateurs.

En effet, ce concept est fondé sur l'utilisation du wagon Modalohr - surbaissé et articulé - qui permet le **transport de semi-remorques routières standards**.

Les avantages pour le transporteur routier, outre la possibilité d'utiliser son matériel routier classique, sont :

- un chargement horizontal des camions effectué directement avec le tracteur routier, sans utiliser d'engins de manutention.
- un chargement latéral "en épis" des camions, permettant un transbordement simultané et rapide : moins de 30 min au total pour l'ensemble du train.
- un plancher très bas, autorisant le chargement de camions jusqu'à 4 mètres de haut dans le gabarit des lignes ferroviaires existantes (UIC - GB1).
- un arrimage des matériels sur les wagons fiable et solide (détails en annexe 1).



Les avantages pour l'opérateur ferroviaire sont :

- un wagon aux bogies et roues standards autorisant une exploitation et des coûts d'entretiens identiques à ceux d'un wagon classique.
- un système d'articulation et "d'ouverture" des wagons simple, entièrement mécanique, offrant une réelle fiabilité et permettant de charger et décharger indépendamment un ou plusieurs véhicules à chaque arrêt intermédiaire.
- une vitesse moyenne des trains plus élevée : les navettes Modalohr peuvent circuler à une vitesse de 120 km/h, voire 140 km/h.
- des terminaux de transbordement simples, constitués d'une surface bitumée de part et d'autre de la voie ferrée (pas de quais) et de systèmes d'ouverture à poste fixe installés à même la voie.

II. La pertinence du système Modalohr

Il existe aujourd'hui un consensus entre les autorités politiques et les professionnels du transport pour reconnaître que le transport combiné est la vraie solution qui doit permettre de basculer, dans un avenir raisonnable, une part non négligeable de l'accroissement du trafic routier de marchandises vers le fret ferroviaire.

De fait, le transport intermodal autorise la desserte du territoire demandée par les prescripteurs de transport, en préservant au mieux les équilibres écologiques de la collectivité ; il permet en effet d'effectuer la partie la plus longue du transport par rail et les tractions terminales par route, pour une meilleure efficacité du matériel, du service et des hommes.

2.1. Le transport combiné accompagné et non accompagné

Deux pratiques coexistent en Europe :

- *Le transport combiné non accompagné* : c'est le mode le plus fréquemment utilisé puisque 80% environ du transport combiné européen s'effectue sous cette forme.

Technique éprouvée, il assure le bon acheminement de conteneurs, de caisses mobiles ou de **semi-remorques spécialement conçues** à cet effet (préhensibles par pinces pour permettre un transfert vertical dans les terminaux).

La nécessité de disposer d'un matériel spécifique constitue un **véritable frein** au large développement du transport combiné, puisqu'elle suppose que le transporteur routier a réalisé cet investissement supplémentaire.

- *Le transport combiné accompagné* encore appelé autoroute ferroviaire ou route roulante pleinement adapté au transport de véhicules routiers conventionnels. Il comportait malheureusement jusqu'à ce jour des contraintes fortes : accompagnement obligatoire par le conducteur, nécessité d'un grand gabarit ferroviaire (ne passent avec les matériels actuels dans le gabarit GB1 que les camions d'une hauteur inférieure à 3,80 m), utilisation de wagons à petites roues d'un entretien lourd et très onéreux.

2.2. Les solutions apportées par le système Modalohr

La technologie Modalohr, dont la mise au point résulte de près de 10 ans d'études et d'expérimentations, permet d'offrir par rapport aux techniques actuelles, à la fois un service de bien meilleure qualité et d'une plus grande efficacité en regard des contraintes techniques et d'exploitation des transporteurs routiers.

"Les caractéristiques du wagon Modalohr autorisent le développement d'un concept de transport combiné innovant, promis à un très bel avenir au niveau européen et international".

→ L'UNIVERSALITE

A la différence du transport combiné non accompagné, il permet le transport par le mode ferroviaire non seulement de conteneurs et caisses mobiles, mais aussi, et surtout, de **semi-remorques routières standards**.

A la différence de la route roulante, il n'exige pas l'acheminement simultané du conducteur et du tracteur, **laissant au transporteur routier le choix** de la solution qui lui convient le mieux, par rapport à ses engagements vis à vis de ses clients et à ses contraintes d'exploitation.

→ LA LIBERTE

C'est l'entreprise de transport qui apprécie si ses propres contraintes lui imposent l'acheminement de conducteurs et de tracteurs sur des parcours ferroviaires de plusieurs centaines de kilomètres, ou si elles lui permettent de charger sur le train ses semi-remorques seules, optimisant ainsi le ratio charge utile sur poids total transporté.

Elle acquiert par là le statut d'organisateur de service intermodal.

→ LA CONFIANCE

Chacun sait que les transporteurs routiers hésitent encore, dans leur stratégie, à s'engager nettement en faveur du transport combiné international pour l'acheminement de point en point de leurs semi-remorques.

De fait, en dépit des efforts incessants des opérateurs, le maillon ferroviaire ne fait pas preuve d'une crédibilité suffisante dans la chaîne logistique, en termes de qualité et de pérennité du service, d'où un risque difficilement accepté par le transporteur routier.

La souplesse d'utilisation du système Modalohr, qui permet de revenir instantanément au maillon route quand le maillon ferroviaire est déficient, devrait entraîner une plus grande souplesse d'utilisation du transport combiné rail-route, et lui offrir par là un développement significatif.

→ UNE OFFRE DOUBLE

L'avantage du système Modalohr est décisif car le client transporteur peut toujours choisir entre **transport accompagné et transport non accompagné**.

2.3. Etendue du réseau accessible

Grâce à son plancher hyper bas à 22 cm au-dessus des rails, **bien en dessous de celui des wagons à petites roues**, le wagon Modalohr autorise parfaitement le transport de semi-remorques standards de 4 mètres dans le gabarit UIC GB1, reconnu comme objectif d'aménagement du réseau ferroviaire français et comme **gabarit minimal Européen**.

Bien évidemment, sur le réseau ferroviaire de l'Europe Centrale et de l'Europe de l'Est aux gabarits beaucoup plus généreux, le wagon Modalohr autorisera aussi l'acceptation de véhicules routiers de grande hauteur.

2.4. Trajet ferroviaire : souplesse du choix

Le système Modalohr offre la possibilité de réaliser, en quelque trente minutes, le chargement et le déchargement sélectif de semi-remorques en station. Ceci n'est pas le cas de solutions concurrentes qui imposent, à chaque arrêt, le chargement et le déchargement complet de toute la rame.

Avec Modalohr, chaque client transporteur pourra donc construire ses propres trajets : il utilisera à son gré, telle ou telle portion d'autoroute ferroviaire, au fur et à mesure du développement en Europe du réseau maillé des plates-formes de transbordement Modalohr, tant sur l'axe Est/Ouest que sur l'axe Nord/Sud.

Cette notion de stop intermédiaire est fondamentale : elle permet de multiplier les combinaisons de tronçons, à chaque ouverture d'une nouvelle plate-forme.



- Lignes actuellement au gabarit GB1
- Lignes nouvelles au gabarit GB1 à l'horizon 2003-2006
- Maillons manquants
- Lignes nécessitant des travaux pour être au gabarit GB1

III. Positionnement concurrentiel en termes économiques

3.1. Coût et amortissement des wagons

Le wagon Modalohr, qui offre à la fois un service de transport accompagné et non accompagné, permet une optimisation plus ou moins grande (fonction de l'importance du transport non accompagné) de la charge utile transportée par convoi ferroviaire.

Cette possibilité altère sensiblement l'argumentation un peu rapide des défenseurs des wagons à petites roues qui considèrent qu'il faut 1,5 wagon Modalohr pour transporter une semi-remorque complète; chacun sait que les impératifs économiques et écologiques rendront chaque jour plus importante la part de transport non accompagné par rapport au transport accompagné.

Notons par ailleurs que les études de marché révèlent que le système Modalohr permettant des arrêts intermédiaires et donc l'organisation de maillons longs grâce à la combinaison de maillons courts, autorisera une tarification de bon niveau au client final.

→ UN FORT KILOMETRAGE

Toute exploitation ferroviaire vise à optimiser l'amortissement des matériels en effectuant le plus fort kilométrage annuel possible.

Aujourd'hui, un wagon de marchandises conventionnel réalise entre 20 000 et 40 000 km/an, et un wagon de transport combiné classique ou à petites roues environ 150 000 km/an.

Les wagons Modalohr utilisés en navettes pourront réaliser entre 250 000 et 300 000 km/an.

Cette différence importante de kilométrage utile - pour un wagon chargé - a deux explications :

- **Le temps de passage en chantier** (chargement / déchargement complet d'une rame) est plus court d'au moins 2 heures : la technologie Modalohr permet le chargement quasi simultané de l'ensemble des wagons, au lieu du classique chargement successif de chacun des matériels transportés.
- **La vitesse moyenne** des convois sera plus élevée : les navettes Modalohr peuvent circuler à une vitesse de 120 km/h, voire 140 km/h, alors qu'avec des wagons à petites roues, ces vitesses génèrent des coûts d'usure prohibitifs de ces dernières.

→ UN TAUX DE REMPLISSAGE PLUS ELEVE

Le taux de remplissage des rames Modalohr pourra être optimisé : en effet, si les semi-remorques sont acceptées en priorité, il sera également possible de charger, en complément, des containers et des caisses mobiles.

→ UNE EVOLUTION TECHNIQUE FAVORABLE

L'addition des deux éléments : fort kilométrage annuel parcouru et taux de remplissage plus élevé des rames, complétés par l'évolution naturelle à venir où le transport de semi-remorques non accompagnées sera de plus en plus majoritaire, auront une incidence bénéfique de forte réduction du **coût au kilomètre du matériel**.

3.2. Coût d'entretien des matériels

Entre les coûts réduits de maintenance des bogies standards de Modalohr et ceux élevés des bogies complexes des wagons à petites roues, au nombre d'essieux importants, la comparaison est claire.

S'y ajoutent aussi, avec ces matériels d'ancienne génération, des coûts générés par l'usure plus rapide des rails et des aiguillages

Cet important différentiel des coûts d'entretien vient inverser toute conclusion hâtive qui aurait pu être déduite de la seule observation du prix d'acquisition des matériels.

3.3. Coût des terminaux

L'expérience, trop brève, de la réalisation des terminaux adaptés à la technologie Modalohr, ne permet pas encore de savoir si leur rôle sera limité aux transbordements entre le rail et la route, ou s'ils constitueront des points d'ancrage de gares routières ou de pôles logistiques, mais il semble logique de croire qu'ils devraient s'insérer également dans la chaîne logistique.

Leur conception doit être évaluée à la fois par rapport aux chantiers de transport combiné classique et aux terminaux de route roulante, tout en gardant à l'esprit qu'ils peuvent leur être adjoints ou en dériver.

Le coût du foncier sera donc strictement lié au type de configuration retenu - en fonction des considérations économiques et politiques ayant présidé à la décision de création du site.



C'est l'équipement du terminal qui a été retenu pour réaliser le pivotement du chargement / déchargement, plutôt que de l'équipement des wagons, et ce pour quatre raisons :

- sécurité et fiabilité du wagon qui ne transporte ainsi aucun élément hydraulique ou pneumatique sous pression (hormis les équipements de freinage),
- utilisation d'un même système de levage pour plusieurs wagons,
- entretien des équipements au sol facilité,
- allègement du poids des wagons

Comparé à l'équipement d'un chantier de transport combiné traditionnel, le coût des équipements au sol d'un terminal Modalohr est de l'ordre de celui d'un portique de manutention sur rails ou de deux auto-grues.

De plus, la technique Modalohr étant fondée sur le chargement horizontal des véhicules, la résistance du sol n'a pas à être aussi importante que sur les chantiers équipés pour la manutention verticale ; il y a là une réduction très sensible du coût des travaux d'infrastructure.

Pour la comparaison avec un terminal de route roulante d'ancienne génération, le raisonnement économique doit lier le coût des équipements au sol Modalohr au coût des wagons.

Par exemple, dans le cadre d'une relation en navette utilisant environ 250 wagons doubles (12 rames), l'incidence du coût des équipements au sol Modalohr sera de l'ordre de 2 500 à 3 000 euros par wagon, donc quasiment négligeable.

IV. Modalohr, la solution pour un transport combiné réussi

Les trois obstacles majeurs qui ont jusqu'à ce jour pénalisé le transport combiné sont :

- **la priorité systématiquement donnée au transport voyageurs** sur le fret dans le monde ferroviaire. Cette priorité est de plus en plus contestée. Des études importantes ont été engagées pour attribuer dans un proche avenir des moyens supplémentaires pour le fret (nouvelles lignes, réaménagement des sillons de circulation, locomotives dédiées, nouvelle signalisation et introduction programmée du freinage électronique induisant des baisses de prix significatives),
- **le manque de confiance des transporteurs** vis à vis de la qualité de service délivrée par les entreprises ferroviaires ; la nouvelle offre ferroviaire Modalohr a comme objectif de les satisfaire,
- **l'obligation faite aux transporteurs de s'équiper en matériels spécifiques au transport combiné** ; ce difficile choix stratégique d'investissement, très pénalisant en cas de décision retour, est levé grâce à Modalohr.

Aujourd'hui, la tendance constatée est un intérêt de plus en plus soutenu des entreprises de transport en faveur de l'utilisation du transport combiné

Les causes en sont multiples :

- ferme soutien des organisations professionnelles,
- raréfaction du personnel de conduite et augmentation importante de son coût,
- saturation de certains axes routiers,
- souci de la maîtrise du prix de revient,
- organisation logistique de plus en plus élaborée des professionnels, qui permet d'envisager avec de moins en moins de réticences, la dépose et la reprise des semi-remorques sur les terminaux,
- image des entreprises de transport.



L'arrivée sur le marché du wagon Modalohr - et du système qu'il induit - va radicalement transformer le paysage du transport combiné.

Il libère le transporteur routier du carcan du choix sans retour d'un matériel spécifique et lui permet donc de recourir au transport combiné soit durablement par décision stratégique, soit pour simplement écrêter ses pointes de trafic.

Il lui évite donc tout surinvestissement, ce qui peut à terme exercer une influence régulatrice sur le niveau des prix du transport.

Il démultiplie considérablement la clientèle potentielle des organisateurs de transport combiné, sachant qu'il peut être utilisé aussi bien en navettes spécialisées qu'en complément et en élargissement d'une exploitation conventionnelle, qu'il s'agisse de route roulante ou de manutention verticale.

Le wagon Modalohr apporte ainsi une contribution essentielle au renouveau du transport ferroviaire.

Annexe

Principes d'arrimage des semi-remorques standards sur les wagons Modalohr

- Les interfaces d'arrimage de la semi-remorque routière standard avec le wagon Modalohr sont :
 - les pneus du tridem (avec la suspension pneumatique dégonflée),
 - les béquilles,
 - le pivot (de fixation dans la sellette)
- Le système de calage sur la sellette intégrée dans le gerbeur du wagon, assure le blocage parfait du pivot de la semi dans le plan horizontal.
- Les efforts d'accélération ou de décélération dans le sens longitudinal du wagon sont repris à la fois par le pivot qui est bloqué en longitudinal par la sellette du wagon, et par le tridem dont les essieux sont freinés.
- Les efforts d'accélération ou de décélération dans le sens transversal du wagon sont repris à la fois par le pivot qui est bloqué en transversal par la sellette du wagon, et par le tridem dont les essieux sont encadrés par des petits trottoirs latéraux.
- Les efforts verticaux de la semi sont repris à la fois par les béquilles et par le tridem. L'utilisation des béquilles comme appui vertical de l'avant de la semi sur le wagon pendant la circulation en ligne est possible grâce au blocage du pivot dans le plan horizontal.

Les béquilles ne sont donc sollicitées par aucun effort longitudinal ou transversal ; il n'y a pas de risque de détérioration de ces béquilles pendant le voyage en train. Les béquilles standards classiques d'une semi-remorque (par exemple du type "JOST") sont dimensionnées pour résister à des efforts verticaux nettement supérieurs à ceux qui s'appliquent pendant le trajet en train.

On notera que, dans le cas du chargement par l'arrière avec un chariot élévateur, d'une semi-remorque seule dételée (donc en appui sur ces béquilles) depuis un quai, les efforts verticaux (et même longitudinaux) appliqués sur les béquilles lorsque le chariot élévateur et son chargement se trouve à l'extrémité du porte-à-faux avant de la semi, sont largement supérieurs à ceux subis pendant le trajet sur le wagon Modalohr.

Dans le pire des cas où une béquille viendrait à rompre, la sellette du wagon est capable de reprendre toute la charge verticale avant en statique, de façon identique à la sellette d'un tracteur routier.

Toutes les précautions ont donc été prises, d'une part, pour arrimer une semi-remorque standard sans aucune modification, et, d'autre part, pour garantir qu'en aucun cas celle-ci ne risque d'être endommagée pendant le transport sur le wagon Modalohr.

Opérations de chargement des camions

Après être passé au poste d'entrée du terminal, où il aura été identifié et contrôlé (masse + gabarit), le camion rejoint l'emplacement dont on lui a indiqué le numéro, puis attend l'arrivée du train.

Une fois le train arrêté, le camion à charger attend que le camion à décharger sur le wagon en face de lui soit parti pour s'engager.



Déchargement des camions arrivés par le train.
Attente des camions partant



Chargement simultané des camions partant



Après décrochage des semi-remorques, chargement
des tracteurs sur la plate-forme adjacente



Train fermé et verrouillé, prêt au départ

MODALOHR offre l'avantage supplémentaire de pouvoir décharger ou recharger un ou plusieurs camions situés en milieu de rame sans avoir à déplacer les autres. On peut ainsi prévoir des arrêts intermédiaires pour offrir une plus grande souplesse aux routiers et améliorer le remplissage des trains ; on peut même envisager des correspondances entre rames **MODALOHR** en échangeant les camions. Ce mode de chargement permet de réduire les coûts d'exploitation de l'opérateur ferroviaire :

- les temps d'arrêt des rames dans les terminaux pouvant être très courts, celles-ci peuvent avoir un excellent rendement puisqu'elles roulent pendant 80 % de leur temps de service.
- le transbordement étant horizontal, celui-ci peut se faire sur une voie sous caténaire (jeu de 1 m). Les trains peuvent accéder aux terminaux **MODALOHR** directement avec la locomotive électrique de route et sans avoir besoin de la décrocher.
- les camions étant chargés directement et facilement par les chauffeurs routiers, l'exploitation des terminaux nécessite peu de personnel.



Arrêt du wagon par rapport au système au sol, puis déverrouillage de la plate-forme surbaissée



Rotation de la plate-forme surbaissée grâce au système d'ouverture au sol



Le camion se charge sur le wagon en avançant simplement en ligne droite



Le camion traverse la plate-forme jusqu'à ce que le tracteur ressorte de l'autre côté



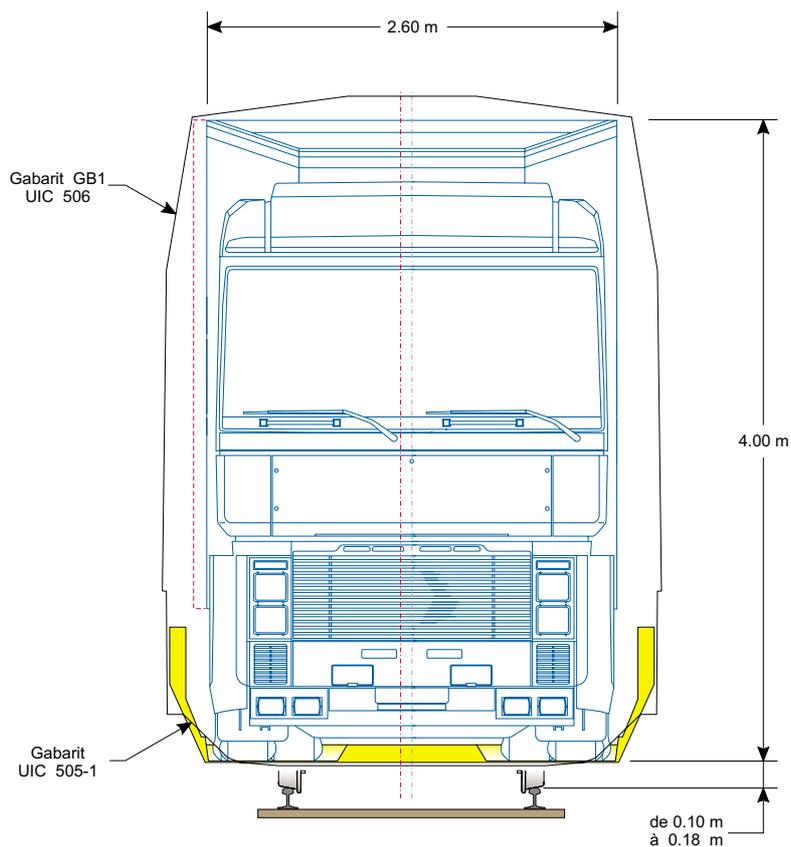
Après décrochage, le tracteur se charge sur la plate-forme adjacente si le camion complet voyage sur le train, ou bien le tracteur quitte le terminal si la semi-remorque voyage seule



Fermeture du wagon grâce au système au sol, puis verrouillage du wagon ; le wagon est alors prêt au départ

Gabarit ferroviaire admissible

MODALOHR permet le transport des camions de 4 mètres de hauteur sur les lignes ferroviaires au gabarit UIC GB1.



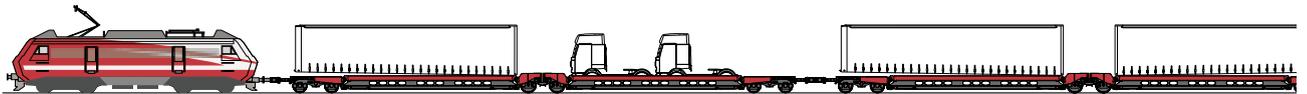
- Lignes actuellement au gabarit GB1
- Lignes nouvelles au gabarit GB1 à l'horizon 2003-2006
- Maillons manquants
- Lignes nécessitant des travaux pour être au gabarit GB1



Exploitation optimale du MODALOHR : l'autoroute ferroviaire

L'objectif est de proposer aux transporteurs routiers un service ferroviaire comparable en termes de coût, de délais de transport et d'accessibilité à celui d'une section d'autoroute pour offrir une véritable alternative à la route. Les innovations technologiques et les performances du **MODALOHR** rendent possible la mise en place de ce concept dans de bonnes conditions économiques.

Le transport combiné classique ne permet de transférer sur train qu'une faible quantité des camions visibles sur les autoroutes encombrées, à cause de l'obligation d'avoir un matériel routier spécifique (remorques préhensibles par pinces, caisses mobiles, ...) pour pouvoir y accéder. Grâce à sa technologie, **MODALOHR** autorise le transport de pratiquement tous les camions existants et rend donc possible le transfert sur le train de la quasi totalité des camions en transit sur les grands axes autoroutiers.



Ce potentiel important de camions permet la mise en place de trains-navettes cadencés entre les terminaux (par exemple un train au départ toutes les deux heures ou toutes les heures). Ce cadencement offre une très grande souplesse aux transporteurs routiers ; l'accès au service ferroviaire peut pratiquement se faire à tout moment et sans réservation.

Les trains-navettes, de composition fixe, peuvent transporter aussi bien des semi-remorques seules que des camions complets. Une voiture restaurant/couchette confortable permet aux chauffeurs accompagnant leurs camions de prendre leur temps de repos et de se restaurer.

Ces trains font la navette en permanence entre les terminaux de la même façon que les navettes-camions du tunnel sous la Manche mais sur de longues distances. Grâce à la technologie **MODALOHR**, des arrêts intermédiaires en milieu de parcours peuvent être proposés pour améliorer le taux de remplissage des navettes et massifier le trafic.

La distance minimale intéressante pour les routiers est de 350 km entre deux terminaux (correspondant à 4 h 30 de conduite sur route). Cette distance minimale de pertinence peut être plus réduite dans le cas du franchissement d'obstacles (les Alpes, la Manche,...).



Tronçons à court terme : Thionville - Amberieu - Turin
Tronçons à moyen terme : Lille - Barcelone

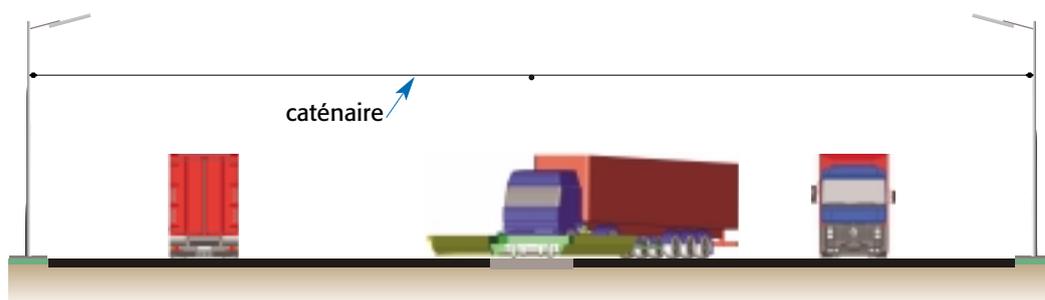


Terminal

Le chargement et le déchargement des camions sur les wagons **MODALOHR** nécessite de réaliser un terminal de transbordement spécialisé. Vu l'importance du trafic de camions accédant à ces terminaux, il est préférable de construire des installations nouvelles en dehors des agglomérations, à proximité des échangeurs autoroutiers.

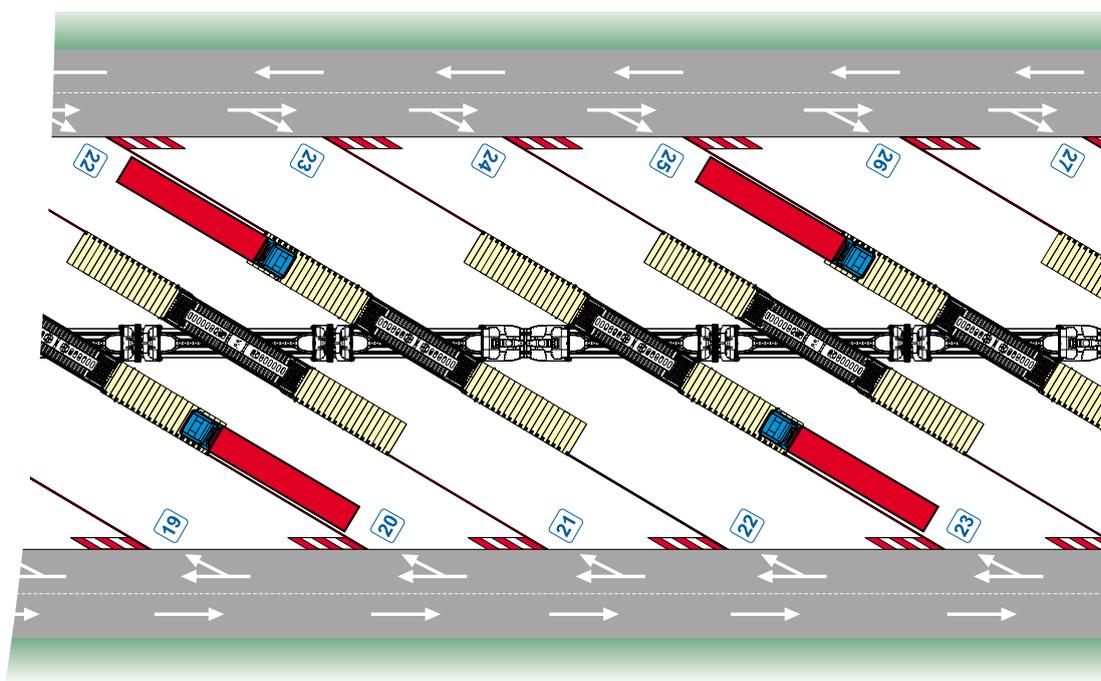
Un terminal **MODALOHR** est très simple et peu coûteux puisqu'il est seulement constitué d'une voie ferrée encadrée de part et d'autre d'une surface de bitume presque à même hauteur que les rails.

Il n'y a ni quai, ni portique de manutention à mettre en place. Le plancher de chargement des wagons étant très bas, les camions y accèdent de "plain pied".



Grâce au chargement latéral en épis, le transbordement d'un camion est totalement indépendant des autres camions.

On peut ainsi charger ou décharger tous les camions simultanément ; le chargement de 30 camions ne prend pas plus de temps que celui d'un seul. De plus, la manœuvre à effectuer par le chauffeur (en ligne droite) est très facile et rapide.



Le chargement et le rechargement complet d'une rame **MODALOHR** en une demi-heure est envisageable.

Le rail fait route



Davantage de poids lourds sur les rails...

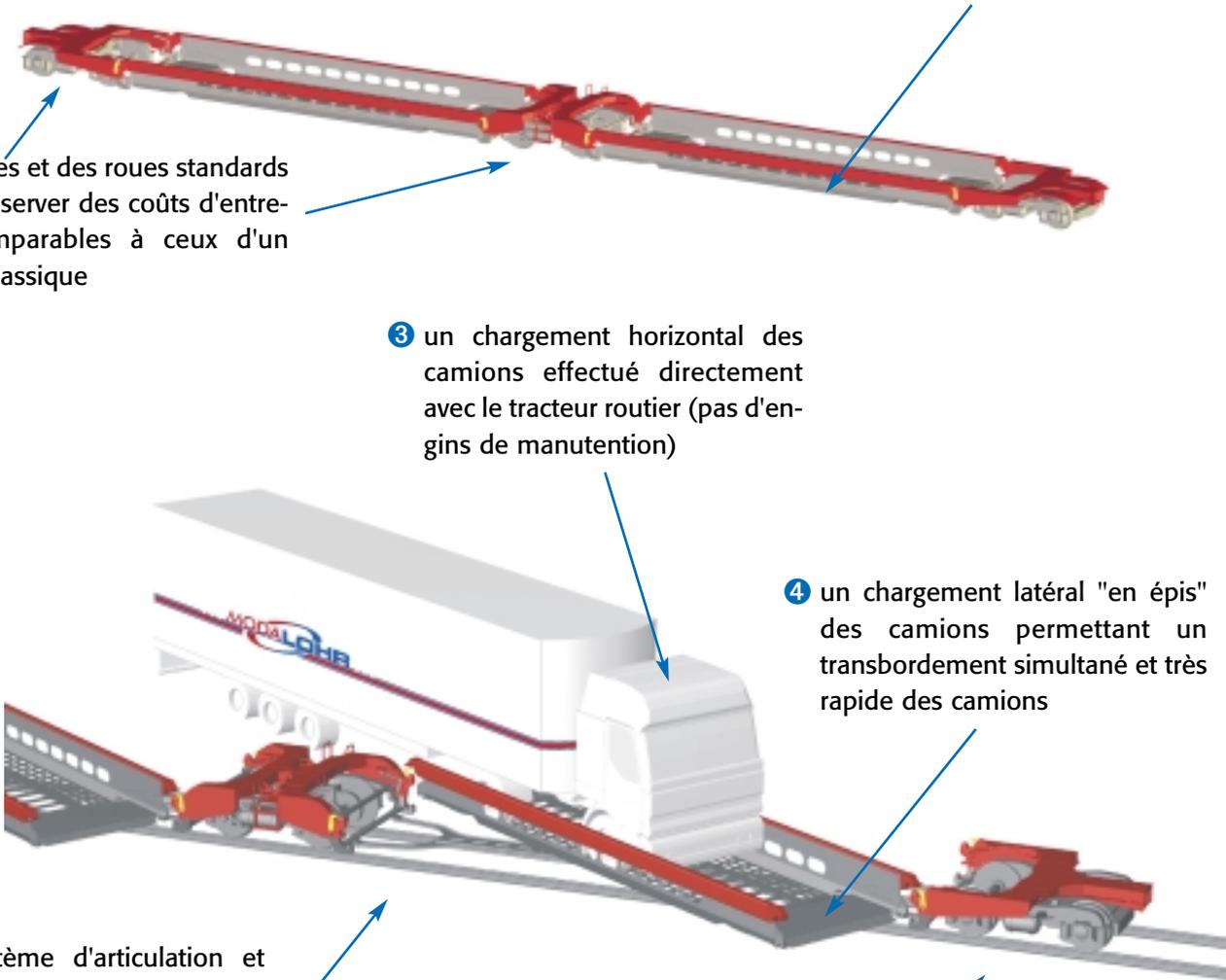
c'est pour bientôt !

La société **MODALOHR** en permanence à l'écoute du transport routier a développé un concept de système rail-route qui répond aujourd'hui aux besoins, avec des solutions techniques simples, adaptées aux infrastructures existantes, sans contraintes pour les utilisateurs et mettant en jeu des investissements limités :

Le concept

MODALOHR est un wagon surbaissé et articulé, spécialisé pour le transport de matériels routiers standards non spécifiques.

Il se caractérise par :

- 
- 1 un plancher de chargement très bas permettant le passage de camions de 4 mètres de hauteur dans le gabarit des lignes ferroviaires existantes (UIC GB1)
 - 2 des bogies et des roues standards pour conserver des coûts d'entretien comparables à ceux d'un wagon classique
 - 3 un chargement horizontal des camions effectué directement avec le tracteur routier (pas d'engins de manutention)
 - 4 un chargement latéral "en épis" des camions permettant un transbordement simultané et très rapide des camions
 - 5 un système d'articulation et "d'ouverture" des wagons entièrement mécanique et très simple, pour une grande fiabilité et un coût réduit
 - 6 un terminal de transbordement simple et peu coûteux constitué d'une surface bitumée de part et d'autre d'une voie ferrée (pas de quais) et de systèmes d'ouvertures à poste fixe installés à même la voie

Caractéristiques techniques

Le matériel routier accepté par MODALOHR :

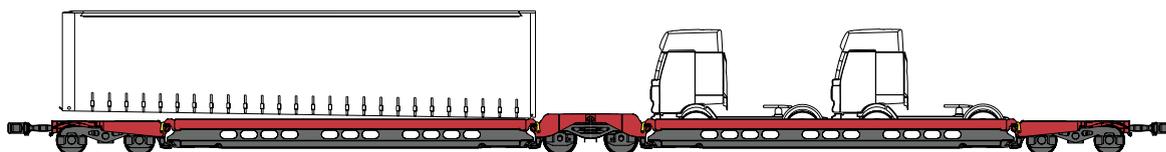
- accepte la majorité des camions standards sans aucunes modifications
- accepte les camions de 4 mètres de hauteur au maximum
- ne nécessite pas de matériel routier spécifique (remorque préhensible par pince,...)

MODALOHR peut transporter :

1. soit des **camions complets** (tracteur + semi-remorque)

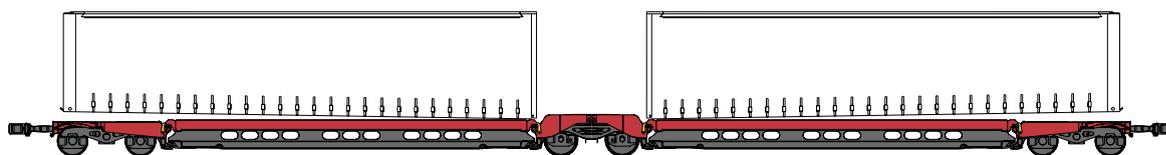
en détachant les ensembles routiers ; la semi-remorque est chargée sur un wagon et le tracteur sur le wagon d'à côté avec un autre tracteur. La manœuvre pour le conducteur reste simple et rapide.

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Longueur maximum ensemble routier : | 16,5 m |
| Longueur maximum semi-remorque : | 13,7 m (14 m avec groupe frigo) |
| Longueur maximum tracteur : | 6,2 m |
| Masse maximum ensemble routier : | 44 t |



2. soit des **semi-remorques seules**

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Longueur maximum semi-remorque : | 13,7 m (14 m avec groupe frigo) |
| Masse maximum semi-remorque : | 38 t |



Caractéristiques techniques des wagons MODALOHR

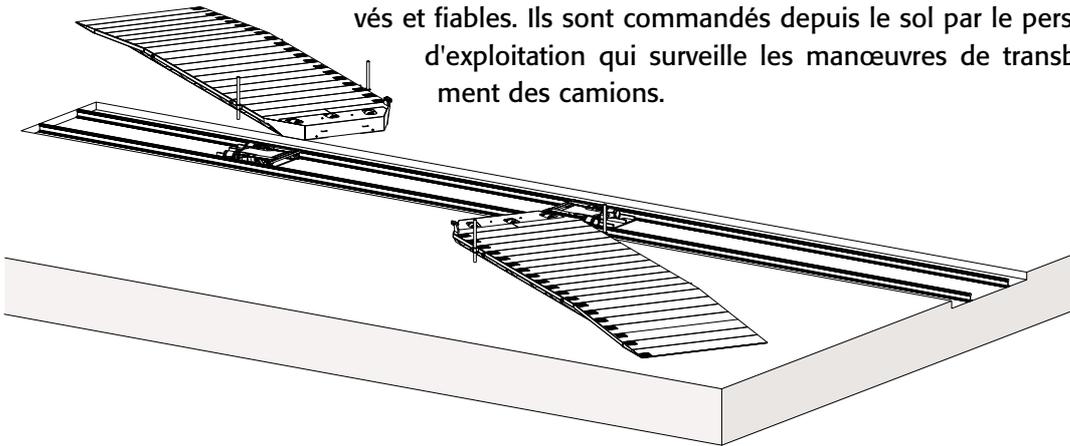
| | | |
|--|----------------------|-------------------------|
| Longueur d'un wagon double : | 32,48 m | |
| Tare d'un wagon double : | 35,7 t | |
| Distance entre les pivots de bogie coque extrême : | 14,40 m | |
| Vitesse maximum à charge maximum : | 120 km/h | |
| Type de bogie | Y 25 (milieu) | Y 33 (extrémité) |
| Diamètre des roues | 920 mm | 840 mm |
| Empattements des essieux | 1800 mm | 2000 mm |
| Charge maximum par essieu | 22,5 t/essieu | 17 t/essieu |

Systeme d'ouverture des wagons

Dans le but de garantir une très bonne fiabilité ainsi que des coûts d'acquisition et d'entretien réduits du matériel roulant, il n'y a aucun actionneur de puissance sur les wagons. Ceux ci ne sont que de simples ensembles mécaniques.

Les systèmes d'ouverture des wagons font partie de l'équipement à demeure sur les terminaux. Cela suit la logique économique puisqu'il y a beaucoup plus de wagons que de terminaux. De plus la maintenance d'équipements à poste fixe est bien plus facile que celle de systèmes embarqués sur des wagons.

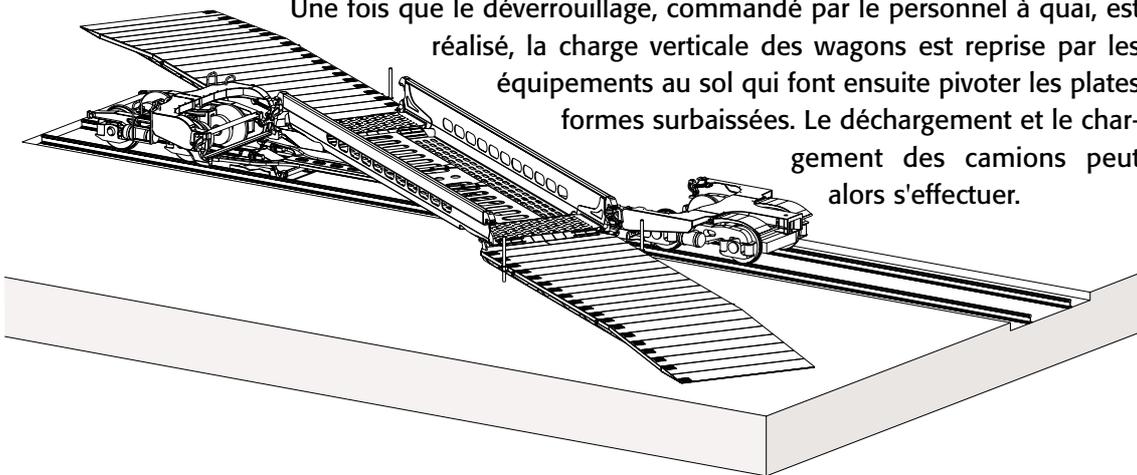
Ces systèmes d'ouverture sont constitués de composants simples éprouvés et fiables. Ils sont commandés depuis le sol par le personnel d'exploitation qui surveille les manœuvres de transbordement des camions.



Chaque wagon est équipé d'un verrouillage sécurisé qui garantit que le wagon reste fermé pendant la circulation sur les lignes ferroviaires.

Dés que le train est arrêté, les wagons sont recentrés sur la position en vis-à-vis des systèmes d'ouvertures.

Une fois que le déverrouillage, commandé par le personnel à quai, est réalisé, la charge verticale des wagons est reprise par les équipements au sol qui font ensuite pivoter les plates formes surbaissées. Le déchargement et le chargement des camions peut alors s'effectuer.



Pour la fermeture des wagons l'opération se fait dans l'ordre inverse.

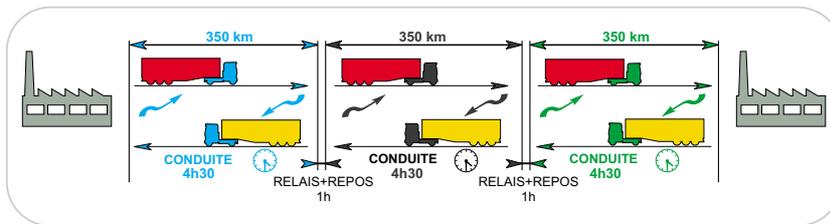
Interêt du service MODALOHR pour les routiers

L'autoroute ferroviaire s'adresse essentiellement aux transports routiers à moyenne et longue distance. Dans ce type de transport, on distingue deux catégories :

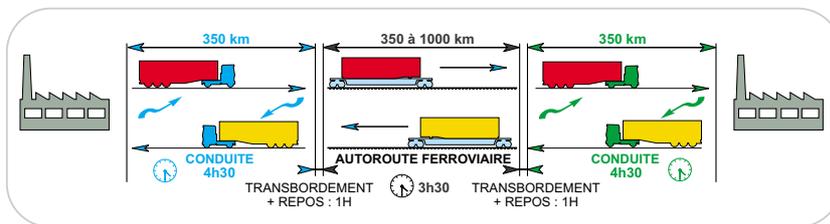
1. soit des trajets réguliers et des grandes entreprises de transport routier

L'organisation des transports à moyenne et longue distance se fait souvent avec des relais de conducteurs et de tracteurs. Ainsi le fret n'est plus tributaire des temps de repos des conducteurs et ceux-ci peuvent rentrer chez eux tous les soirs.

→ Trajet 100% routier avec relais



→ Trajet avec Autoroute Ferroviaire MODALOHR

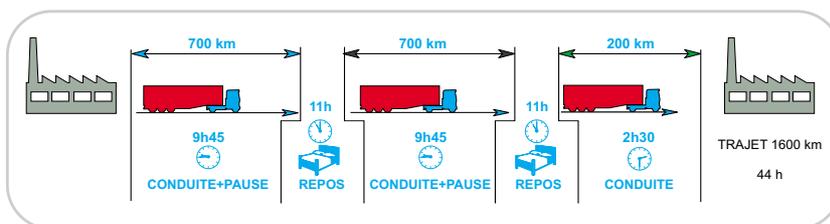


Dans ce cas, l'utilisation de l'autoroute ferroviaire avec les remorques seules, remplace la traction par tracteurs routiers sur le tronçon central, tout en étant plus rapide et moins cher (économie de tracteurs).

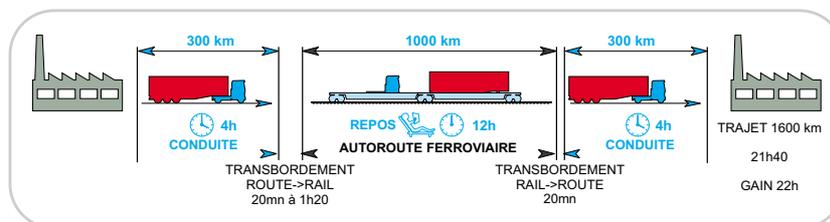
2. soit des trajets irréguliers et des petites entreprises de transports routier

Dans cette catégorie, les transports à moyenne et longue distance se font avec des camions et des conducteurs effectuant de grands déplacements d'un bout à l'autre du trajet.

→ Trajet 100% routier avec un conducteur



→ Trajet avec Autoroute Ferroviaire MODALOHR



L'utilisation de l'autoroute ferroviaire en chargeant le camion complet avec le chauffeur permet à celui-ci de prendre son temps de repos dans le train en parcourant plusieurs centaines de kilomètres plutôt que de rester arrêté sur un parking.

Pour les trajets à moyenne distance (400 km), l'autoroute ferroviaire apporte un gain de temps faible, mais permet surtout d'augmenter le rayon d'action parcourable en une journée par un chauffeur.

Pour les trajets à longue distance, l'autoroute ferroviaire permet un gain de temps de 11 à 22 heures pour un coût équivalent à celui du trajet par la route. Par exemple pour un trajet DORTMUND (D) - BARCELONE (E) le gain est d'une journée !

Pour les transporteurs routiers :

- **pas d'investissement en matériel routier spécialisé** pour accéder au transport combiné
- **chargement de camions standards de 4 m de haut**
- **pas de rupture de charge entre route et rail** grâce au transbordement direct avec le tracteur routier et au temps de transfert très réduit
- **manœuvre de chargement rapide et facile** pour le chauffeur (en ligne droite)

Pour les exploitants ferroviaires :

- **utilisation des lignes existantes** (gabarit GB1) ; pas de lignes nouvelles à réaliser
- **faible coût d'entretien des wagons** comparable à celui des wagons classiques grâce aux bogies et aux roues standards et au système d'ouverture très simple et sans actionneurs
- **terminaux de transbordement peu coûteux**
- **temps de transbordement très court** permettant d'avoir un nombre réduit de voies sur les terminaux
- **coûts d'exploitation réduits** grâce :
 - au très bon rendement des wagons et des locomotives du fait d'un temps d'arrêt des trains pour le transbordement très court
 - au transbordement latéral et horizontal qui peut se faire sous caténaire et qui évite les manœuvres pour décrocher la locomotive de route
 - au peu de personnel nécessaire sur les terminaux du fait du chargement effectué directement par le chauffeur routier
- **chargement latéral très rapide des camions** et indépendamment les uns des autres permettant de créer des arrêts intermédiaires et ainsi d'améliorer le service offert et surtout le taux de remplissage des trains.

Pour la collectivité :

- contribue à réduire le nombre de poids lourds en transit sur les grands axes autoroutiers d'où :
 - **réduction de la pollution et du bruit**
 - **réduction des risques d'accidents**
 - **libère des capacités supplémentaires pour les voitures particulières**
- **ne nécessite pas de subvention publique pour le fonctionnement** grâce aux coûts d'exploitation réduits

LE GROUPE LOHR 4 DOMAINES D'ACTIVITE

...**MODALOHR**... est une filiale du groupe LOHR

CONSTRUCTEUR DE VEHICULES INDUSTRIELS



Transport Automobile



Transport Public



Transport Combiné Rail/Route



Transport Logistique Défense