

# INTERFACES

No 8, décembre 1996

Communauté d'intérêts pour les transports publics section Vaud, CP 2402, 1002 Lausanne

---

---

Stéphane Joost

La Citrap Vaud compte actuellement 100 membres dans ses rangs. Cela nous semble insuffisant pour donner un poids significatif à notre association. Bien que nous soyons depuis quelques temps consultés par les TL et les autres associations lausannoises, nous pensons qu'au niveau politique notre mouvement n'est pas suffisamment important pour être écouté avec toute l'attention et tout le sérieux requis par les causes que nous défendons.

Il s'agit d'un problème de nombre pour commencer, puisque nous ne représentons encore qu'une fraction trop faible de la quantité totale d'usagers de transports publics dans le canton. Le plus inquiétant réside dans le fait que la presque totalité des membres actuels de la Citrap Vaud nous ont rejoint avant les travaux concrets que nous avons réalisés (rapport métros lausannois, guide du pendulaire, action en faveur des bus-pyjama sur la Riviera,...). Depuis, plus rien ou presque, c'est la stagnation. Il est clair que nous devons relancer plusieurs campagnes de recrutement, mais pour cela nous avons besoin de forces. Nous avons besoin de tous nos membres pour qu'ils fassent connaître l'association et ses buts auprès de leurs proches, sur leur lieu de



*Un métro léger à Lausanne ? Le deuxième rapport Ribi tarde à paraître...  
(photo "Transport public", no 952 du mois d'octobre 1996)*

travail, de loisir, ...

Notre faible poids politique est aussi dû à notre manque de représentativité. La Citrap Vaud n'est active pour ainsi dire qu'à Lausanne et dans ses environs. En dehors, mis à part un mouvement (qui a fort à faire) sur la Riviera, c'est le désert. A croire que tout va bien dans le monde des transports publics vaudois, et que ceux-ci sont drôlement performants. Car nous avons des représentants au nord et dans l'ouest du canton. Nous serions donc au courant si des dysfonctionnements devaient apparaître ça et là dans l'organisation des transports publics! Essayons donc de faire connaître (ou de rappeler)

*(Suite de l'éditorial en page 2)*

## Sommaire

- *Le point sur la recherche ferroviaire*
- *Le nez des trains*
- *Maglev, Transrapid et SwissMetro, le point*
- *Un tunnel de base au Grand-Saint-Bernard ?*
- *Transports durables : conférence de l'OCDE*

l'existence de notre association dans les régions périphériques. D'autant plus qu'une petite action menée dans une région périphérique plus faiblement peuplée a un impact beaucoup plus grand auprès de la population. Toute petite action est susceptible de nous "rapporter" des membres, il ne faut pas l'oublier.

Mais pour cela, il est nécessaire que la Citrap Vaud conserve un but principal, celui de la défense des usagers des transports publics, celui de la promotion de ce moyen de transport. Si nous donnons l' image d'un groupe de personnes intéressées uniquement aux aspects techniques des transports publics, aux études de faisabilité et autres rapports, nous risquons de passer à côté de ce qui intéresse réellement les voyageurs : le prix des trajets, le confort d'utilisation, une meilleure information, etc. Il est vrai que l'analyse et la réalisation d'études sont nécessaires pour prévenir des coûts trop élevés ou de mauvaises dessertes, mais essayons de mieux répartir nos efforts.

Nous avons l'intention de lancer une grande enquête sur les transports publics dans les grandes villes de Suisse. Une sorte de grand palmarès des villes suisses à l'image de ce qu'avait réalisé la revue française "La vie du rail" pour les connaisseurs. L'idée est de confronter l'offre et les prestations selon toute une série de critères les plus pertinents possibles. Nous avons déjà pris contact avec l'ATE qui travaille sur un projet similaire actuellement, mais uniquement dans le domaine de l'information distillée aux voyageurs. L'idée serait de lier les deux études, la Citrap de s'occupant que des aspects de la fréquence, du confort, des horaires, des prix, etc. Le but visé par une telle enquête est de mettre à plat la situation générale des transports publics urbains dans notre pays et de la diffuser largement. De cette manière, des idées positives pourraient être reprises d'une société de transports publics à l'autre, permettant éventuellement d'améliorer la situation dans les villes les moins bien loties. Le rapport servira également aux utilisateurs de transports publics qui pourront comparer l'offre et juger sur pièce les prestations qui lui sont offertes. Il s'agit certes d'un vaste travail qui n'a rien de spécifiquement vaudois. Nous jugeons cependant que cette action et les retombées du rapport pourraient avoir un impact positif sur les transports de notre canton. De plus, ce sont des éléments qui concernent en premier lieu les voyageurs, et qu'il vaut par conséquent la peine de leur offrir un outil informatif intéressant. Il aurait été intelligent de répartir la tâche entre les diverses sections de la Citrap en Suisse, mais cela ne semble pas possible, les intérêts et les compétences n'étant pas compatibles. Nous sommes en train d'élaborer le projet lui-même qui est basé sur la ville de Lausanne. Celui-ci terminé, nous le transmettrons à Berne pour qu'il soit soumis au comité central de Citrap suisse. Celle-ci devrait décider de financer ou non, en partie ou en totalité le

projet en question. Mais notre délégué Christian Jarisch, membre du comité central, nous a déjà fait part de l'intérêt de notre association faîtière. Toutefois, nous nous permettons de lancer un appel auprès de nos membres afin de savoir s'ils connaissent des organismes, des fondations, des sponsors ou éventuellement des privés susceptibles de financer une partie de cette enquête, en complément de l'apport de la Citrap suisse. Pour information, la totalité de l'enquête (étude, édition et impression) devrait revenir entre 10'000 et 15'000 francs. Demandez-nous le projet et contactez-nous (adresse, fax et téléphone sur le dos de ce numéro) si vous avez une ou plusieurs propositions. Merci d'avance.

Ceci dit, un mot encore à propos de l'organisation de notre association et de ses prestations. Il concerne le journal "Interfaces". Nous sommes contraints de faire passer officiellement sa parution à deux numéros par année. Dans les faits, cela fait un peu plus d'une année que c'est le cas. Nous avons toujours cru pouvoir améliorer notre rendement, mais cela n'est décidément pas possible. Nous sommes 2 (deux) à assurer la mise en page et les 70% de l'alimentation en articles de ce journal. Comme la Citrap est l'un de nos hobbies à côté de notre activité professionnelle et d'autres occupations, nous ne pouvons malheureusement pas faire plus. Désormais, les membres de l'association ne recevront donc plus que 2 numéros par année.

Si d'aventure vous désiriez insérer de la publicité dans les pages de ce journal (ou si vous connaissez quelqu'un qui est intéressé par l'idée) qui est tiré pour l'instant à 150 exemplaires, n'hésitez pas à nous le faire savoir. L'argent ainsi récolté pourrait servir à couvrir une partie des frais d'édition, d'impression et de port. Il va de soi que quand nous aurons plus de membres, le tirage augmentera, et il sera plus intéressant de faire de la publicité !

Pour terminer, vous remarquerez que ce numéro ressemble beaucoup à une revue de presse spécialisée, et qu'il contient moins d'articles "maison" que d'habitude. Soit les voyageurs sont satisfaits de l'offre en transports publics et il n'y a aucun dossier entre nos mains, soit nous n'avons pas reçu d'articles extérieurs à la rédaction (merci quand même à M. Faucherre !), soit encore nous n'avons pas eu le temps nécessaire pour réaliser des articles sur le canton. A moins que ce ne soit un peu des trois . . .

## SwissMetro, Maglev, Transrapid

### Le point sur les différents projets de transport à grande vitesse

*À la fin du mois d'août dernier est paru un rapport intermédiaire sur le projet SwissMetro. Ce dernier, édité par le laboratoire d'électromécanique (LEME, DE, EPFL), fait le point dans les divers domaines de recherche concernés pour la période de juillet 1994 à juin 1996. L'avancement des travaux est décrit, thème par thème (infrastructure, électromécanique, aérodynamique, évaluation environnementale, etc.), à mi-parcours de l'étude principale qui devrait se terminer vers le milieu de 1998. C'est l'occasion pour nous de faire le point au Japon principalement, et en Allemagne où des projets similaires sont en cours.*

Le Maglev au Japon

*Valérie Borde, adaptation*

Au printemps prochain, le train à lévitation magnétique étudié par le Japon sera testé en conditions presque opérationnelles. Fondé sur l'emploi d'aimants supraconducteurs, le Maglev vise une vitesse régulière de 500 km/h. Les ingénieurs étudieront particulièrement la maîtrise de la fréquence du courant électrique - paramètre clé des performances du train -, les croisements dans les tunnels et la résistance aux vibrations des fixations des aimants.

En avril 1997, le projet de train à lévitation magnétique Maglev développé par le Japon entrera dans une phase critique de son histoire. En effet, la nouvelle ligne de test dont la construction s'achève actuellement dans la préfecture de Yamanashi, au nord du mont Fuji, permettra de vérifier en grandeur presque réelle la faisabilité du projet. Le train comprendra trois voitures et la ligne sera beaucoup plus longue que la précédente.

Le projet Maglev a été lancé par le gouvernement japonais en 1962, avec un objectif qui n'a jamais changé : concevoir un système de transport terrestre capable de parcourir en une heure les 500 kilomètres séparant Osaka de Tokyo. Le principe de la lévitation magnétique a été choisi très tôt, pour trois raisons. Premièrement, d'après les japonais, un train conventionné

possède une vitesse limite théorique d'environ 350km/h due aux frottements sur les rails. Deuxièmement, les normes de bruit pour les trains sont très sévères au Japon, en raison de la densité de population en bordure des voies, et la lévitation semblait plus silencieuse. Actuellement, le train rapide Shinkansen ne dépasse pas 70 décibels, contre 94.5 (à 300km/h) pour le TGV français, certes plus rapide. Enfin, les ingénieurs japonais souhaitent aussi développer un véhicule qui résiste mieux aux séismes que les trains conventionnels. Des simulations en laboratoire ont montré que le train doit léviter à 10 cm au-dessus du sol pour être sûr, notamment pour ne pas dérailler en cas de trépidation de terre. Seuls les aimants supraconducteurs s'avèrent assez puissants pour atteindre ce niveau. Ces aimants sont faits d'un alliage de niobium et de titane. Chaque aimant est maintenu à une température de  $-269^{\circ}\text{C}$ , ce qui conserve son état supraconducteur, c'est-à-dire n'opposant pas de résistance au passage de courant électrique. Les aimants se présentent sous forme de bobines enfermées par quatre dans un réservoir contenant de l'hélium liquide. Les bogies qui abritent ces réservoirs sont situés entre les wagons. Ils pèsent chacun 1.5 tonnes et créent sous le train un champ magnétique de 4.23 tesla, soit une force de lévitation de 98 kilonewton. Les chercheurs japonais ne parlent pas de développer l'utilisation d'aimants à plus haute température

critique, la solution actuelle semblant les satisfaire.

Le train circule dans un rail en forme de U équipé de trois couches de bobines alimentées en électricité par des sous-stations situées le long de la ligne; la première couche assure la lévitation, les deux autres la propulsion. Le courant induit dans les bobines les transforme en électroaimants qui, au passage du train, créent un système de forces d'attraction et de répulsion permettant au train d'avancer tout en étant précisément maintenu au centre du rail. La consommation électrique sera de 90 Wh / passager / km (contre 50Wh pour le TGV Atlantique), ou 45 Mwh pour le trajet complet Tokyo-Osaka.

En 1979, un véhicule expérimental dépassait pour la première fois les 500 km/h en lévitation (517 km/h exactement, soit 1.7 km/h de plus que le record établi en mai 1990 par le TGV français), mais sur un rail en forme de T inverse qui a ensuite été abandonné. Depuis, six autres véhicules ont été construits et testés sur la ligne de Miyasaki, dans l'île de Kyushu, dont le premier avec conducteur a atteint 411 km/h en 1995. Le véhicule testé à Yamanashi sera constitué non plus d'une seule mais de trois voitures. Le train comportera une voiture de tête de 28 mètres de long à chaque extrémité, et un wagon central de 21.6 mètres. On essaiera deux formes de nez différentes, l'une plutôt convexe et l'autre concave, issues de simulations aérodynamiques. La ligne de Miyasaki mesurait 7 km de

long. Celle de Yamanashi atteindra 42.8 km, mais les premiers tests seront réalisés sur une portion de 18.4 km. Quarante-vingts pour cent de la ligne est sous tunnel, et sa pente varie de 0.3 à 4%, contre un maximum de 1.5% pour les lignes conventionnelles en service au Japon. Ces conditions correspondent à celles qui seront en vigueur si l'on construit une ligne commerciale entre Tokyo et Osaka. La ligne de Yamanashi permettra d'abord de tester la production d'électricité à grande échelle. Le véhicule expérimental requiert une électrification à 22 kV. Toute la difficulté consiste à maîtriser précisément la fréquence du courant, idéalement proche de 55Hz, car c'est elle qui détermine la vitesse du train.

Un autre point crucial concerne le système de freinage d'urgence. En-dessous de 100 km/h, on abaisse la fréquence du courant d'alimentation et la lévitation n'est plus possible; le train roule alors sur des pneus de type avion. Le système de freinage d'urgence utilise des freins à disque dont il faut vérifier l'efficacité. Le comportement dans les tunnels sera aussi expérimenté pour la première fois. Un second véhicule d'essai sera terminé dans deux ans et permettra de tester le croisement sous un tunnel, une opération particulièrement délicate. Quand deux trains se croisent, la rencontre des masses d'air qu'ils déplacent crée un choc qui tend à les déstabiliser. Le choc est d'autant plus violent que les trains vont vite. Dans un tunnel, l'air est emprisonné, ce qui accroît la force du choc. La ligne commerciale prévue pour le Maglev passant à 80% en tunnel, les ingénieurs doivent impérativement vérifier que le croisement de deux trains n'entraînera pas de déraillement ou de frottement contre les parois.

Mais le principal objectif pour les premiers mois de tests consiste à atteindre de manière stable la vitesse de 500 km/h. Pour cela, le prototype effectuera

jusqu'à 30 trajets par jour. La condition de la réussite est de maîtriser parfaitement l'alimentation électrique des rails. Les chercheurs du RTRI espèrent atteindre cette vitesse en 1998, et commencer en 1999 des essais de durabilité et de fiabilité du train qui s'étaleront sur plusieurs années. Pendant ce temps, les recherches en laboratoire se poursuivent, notamment sur le système de fixation des aimants au train, qui a tendance à vibrer et à induire des échauffements locaux nuisibles à la supraconductivité. Ces vibrations risqueraient de s'accroître avec l'usure. Une nouvelle machine pouvant créer et mesurer des déformations mécaniques dans les aimants supraconducteurs servira à cette étude.

A quand l'exploitation commerciale ? Un chercheur interrogé sourit et déclare que depuis le début du projet, il ne reste que dix ans de recherche... Il garantit que le projet ne sera jamais abandonné, quel que soit le temps de recherche encore nécessaire. "Les compagnies de train et le gouvernement, qui financent le projet par le biais du RTRI, ne peuvent pas laisser tomber le Maglev, car il y ont déjà investi trop d'argent." Au cours des sept dernières années, le projet Maglev a coûté 350 milliards de yens (soit environ 17 milliards de francs suisses). L'investissement ne paraît cependant pas aberrant. Les lignes ferroviaires entre Tokyo et Osaka, soit 16800 personnes. D'autres lignes devront de toute façon être construites. Un Maglev pourrait emporter 1000 voyageurs, et l'on prévoit d'en faire circuler dix par heure et par sens. La ligne Maglev permettrait donc de faire passer la capacité de 16800 personnes à 26800 par heure et par sens.

*Article de Valérie Borde, paru dans La Recherche no 290, septembre 1996, adaptation S.J.*

---

---

## Transrapid

La lévitation magnétique ferroviaire pourrait entrer en opération en Allemagne plus vite qu'au Japon. En mai dernier, le Bundestag a en effet autorisé la construction entre Berlin et Hambourg d'une ligne de 280 kilomètres dédiée au train Transrapid. Elle pourrait s'ouvrir au service commercial en 2005. Le Transrapid, dont la maîtrise d'oeuvre sera assurée par Thyssen, transporterait à une vitesse de 400 km/h près de 12 millions de passagers par an. Selon le gouvernement de

---

---

## Berlin-Hambourg en service commercial dès 2005

---

---

Bonn, ce système aurait l'avantage de libérer les voies classiques pour le transport de marchandises. La technique allemande ne recourt pas à des aimants supraconducteurs, mais à des électroaimants classiques, qui ne permettent pas de léviter à plus de 2 cm de la voie, ici en forme de T. Les ingénieurs allemands estiment que le gain d'énergie obtenu par l'emploi de supraconducteurs est annulé par le poids supplémentaire dû aux bogies contenant le système de réfrigération.

*Encadré paru dans La Recherche no 290, septembre 1996, adaptation S.J.*

# Environnement, économie et transports

## Le prix de la mobilité

*Le numéro 21 de la revue Écodécision (été 1996), a pour thème "Transports et Environnement". La partie dont nous rendons compte ci-dessous met en évidence quelques points traités lors de la conférence internationale de l'OCDE sur le transport durable qui a eu lieu en mars 1996 à Vancouver.*

### "Écodécision", compilation

Le prix de la mobilité est de plus en plus important pour l'environnement, la société et l'économie. Les voitures et les camions sont une cause majeure de pollution atmosphérique et sont liés aux changements climatiques, sans compter l'augmentation des accidents de la route. Dans les grands centres urbains, la congestion automobile entraîne des pertes sur les plans de la productivité, de la qualité de vie et de la santé. De plus, de nombreux gouvernements ne peuvent plus assumer les coûts en infrastructure que ce type de transport impose.

#### Principes

Les principes qui suivent ont été proposés par la Table Ronde Nationale — Canada — sur l'Environnement et l'Économie (TRNEE) puis discutés lors de la conférence de l'OCDE.

1. Accessibilité. Toute personne a droit, dans des limites raisonnables, d'avoir accès à d'autres personnes, endroits, biens et services. Le transport est donc le moyen d'accès principal, mais pas le seul.
2. Équité. Les États doivent s'efforcer à assurer l'équité entre régions, générations, sexes, conditions sociales, handicaps en répondant aux besoins en transports.
3. Santé et sécurité. Le système de transport doit assurer protection de la santé et sécurité de l'ensemble de la population.
4. Responsabilité individuelle. Chacun doit ménager l'environnement et adapter ses transports à cet effet.

5. Planification intégrée. Les décideurs doivent chercher des formes de planifications plus intégrées et doivent également tenir compte de l'équilibre des écosystèmes.

6. Lutte contre la pollution. Les moyens de transports doivent minimiser les émissions.

7. Utilisation des terres et ressources. L'utilisation des terres et ressources doit être efficace en protégeant les espaces vitaux et les besoins en biodiversité.

8. Internalisation des coûts. Faire payer aux usagers le prix réel des coûts des transports aussi bien d'un point de vue social, économique qu'environnemental. Cette option ne contredit pas les subventions éventuelles.

#### Suites de la conférence

L'automobile reste, malgré la prise de conscience d'une détérioration du milieu qui lui est imputable, le moyen de transport préféré de l'ensemble de la planète. La majorité des experts pensent que les innovations technologiques seront insuffisantes à l'amélioration de la situation actuelle si elles ne sont pas intégrées à des politiques globales de gestion de la mobilité et du territoire, dans les pays industrialisés comme dans les pays du Sud. Il est également indispensable d'internaliser les coûts et de faire participer la population aux décisions en matière de transports.

L'évolution du système actuel vers un système de transports soutenable (STS) prendra du temps. La première phase, du sommet de Rio jusqu'à la conférence de Vancouver, comprend la prise de conscience du besoin d'évolution des transports et la mise en place de forces de réaction. La seconde phase repose sur la

multiplication des centres de recherches pour répondre aux exigences d'une réalité complexe, sur le plan de l'interaction des systèmes économiques, environnementaux, énergétique, socio-politique, sur les intérêts multiples et divers des industries, syndicats, associations, spécialistes, autorités, etc..., et sur le plan d'une interaction inévitable à l'échelle planétaire.

En conclusion, il faut à l'heure actuelle développer la recherche de pointe dans le domaine des transports afin d'élaborer des stratégies d'évolution vers un STS qui soient rentable, environnementalement soutenable, technologiquement et énergétiquement innovateur et performant ainsi qu'acceptable au plan socio-politique.

*(tiré de l'article de José A. Prades, groupe de recherche interdisciplinaire en gestion de l'environnement, Canada)*

#### Le mirage technologique

*John Adams, maître de conférence au Département de géographie du University College de Londres, réagit face à quelques données de la conférence de Vancouver. Voici quelques-unes de ses critiques.*

Pendant la conférence, ont été présentées plusieurs innovations technologiques miracles comme la "super voiture" (capable de parcourir plus de 100km par litre de carburant et dont les émissions polluantes sont presque inexistantes) ou les communications électroniques qui doivent progressivement remplacer les déplacements physiques. Ces innovations atténuent la

culpabilité des environmentalistes. Mais qu'en est-il du problème social ? La plupart des habitants de la planète n'ont ni voiture ni ordinateur. Si la proportion des véhicules, même moins polluants et bruyants augmente, qu'en serait-il des embouteillages, du terrain consacré aux routes et au stationnement, du morcellement des écosystèmes, du problème énergétique ? Sans compter ceux qui ne pourront pas conduire, trop jeunes ou trop vieux, trop nerveux, trop myopes, etc . . . Plus la dépendance envers la voiture sera grande, plus leur handicap augmentera. Il deviendront des citoyens de seconde zone. Ainsi, les innovations qui améliorent le rendement et la propreté des transports sont les bienvenues pour autant qu'elles soient accompagnées par des politiques accordant l'absolue priorité à des formes d'utilisation de l'espace et des modes de transport - marche, cyclisme et services locaux de transports publics, qui puissent assurer un cadre de vie humain.

*Ces différents articles sont inspirés de textes parus dans la revue "Écodécision" de l'été 1996.*



*Si la proportion des véhicules, même moins polluants et bruyants augmente, qu'en serait-il des embouteillages, du terrain consacré aux routes et au stationnement, du morcellement des écosystèmes, du problème énergétique ? [Photo "Transport public"]*

## La recherche ferroviaire

### Lutter contre la baisse des budgets...

*Il y a un an, après le congrès mondial de la recherche ferroviaire de Paris, on ne pouvait douter de l'existence et de l'efficacité d'une recherche ferroviaire non seulement en France et en Europe, mais aussi dans l'ensemble du monde.*

*François Batisse, adaptation S.Joost*

Plus d'un millier de représentants des milieux ferroviaires de 40 pays avaient débattu durant trois journées de novembre 1994 des chemins de fer de demain. La grande vitesse et les transports de voyageurs avaient monopolisé l'attention ainsi que l'environnement. La recherche ferroviaire était considérée par les congressistes comme un atout essentiel du rail.

Or, la tendance actuelle s'oriente vers une baisse des budgets de recherche dans la majorité des réseaux sauf au Japon et peut-être en Chine ainsi qu'aux Etats-Unis en ce qui concerne le transport du fret . Le report de la recherche sur l'industrie est

conseillé par certains dirigeants mais la plupart des industries ferroviaires font déjà savoir clairement qu'elles ne pourront pas maintenir leur niveau d'études et proposent de transférer la charge aux universités et instituts de recherche. Le défi de la recherche ferroviaire aurait-il succédé à une conviction de possession d'un atout ? C'est la question que se posent certains observateurs de la réalité des transports, au moment où la recherche ne cesse de se développer dans l'automobile et l'aéronautique, à l'inverse de ce qui semble se passer dans les chemins de fer, du moins en Europe.

"La recherche est un produit européen qui s'est déplacé vers les Etats-Unis et le Japon", a déclaré le Commissaire Européen pour la Recherche et le Développement, Antonio Ruberti. "Il

faut tout faire pour que le barycentre revienne en Europe." Un rapport de la Commission Européenne sur "Les indicateurs 1994 de la science et de la technologie" ajoutent encore plus clairement : "L'Union européenne n'a pas réussi à transformer sa force dans le domaine de la recherche scientifique en bonne performance technique et économique."

Ce bilan sévère de l'efficacité de la recherche menée en Europe est sans doute particulièrement vrai pour les chemins de fer, du moins pour le moment, en raison des difficultés conjoncturelles et structurelles de ce secteur des transports.

Actuellement la part du produit intérieur brut accordé en Europe à la recherche et au développement est de l'ordre de 2% contre près de 3% aux Etats-Unis et au Japon. La productivité scientifique mesurée en nombre de publications scientifiques rapportée au budget publique de recherche est plus élevée en Europe qu'aux Etats-Unis et au Japon mais ces bons résultats scientifiques ne parviennent pas à améliorer le niveau technique et économique. Le nombre de brevets déposés accuse la supériorité japonaise et américaine avec égalité des deux pays et des ratios double de ceux de l'Europe.

La différence est encore plus frappante pour la productivité industrielle alors que Japon, Etats-Unis et Europe étaient au même niveau en 1975. Les performances japonaises s'envolent littéralement, laissant loin derrière les Etats-Unis et surtout l'Europe, encore plus à la traîne. La recherche s'accroît de 3% par an au Japon (...).

La coopération des réseaux en R&D est-elle possible ?

Tous les observateurs, ainsi que les dirigeants des chemins de fer eux-mêmes, reconnaissent que la coopération entre réseaux du point de vue de

la R&D ne progresse que très lentement. Non seulement au niveau mondial où il n'y a pratiquement que des échanges insignifiants mais également au niveau européen où malgré les multiples déclarations d'intention, les réalités de recherche commune demeurent très limitées, du moins pour le moment. Il faudra attendre le prochain congrès de la recherche ferroviaire de Florence en 1998 pour voir si de véritables progrès ont été faits depuis 1994. Le mini-congrès de Colorado Springs de juin 1996 a permis de mieux faire connaître les efforts de recherche américains mais il n'a guère apporté d'éclaircissements sur la situation de la R&D en Europe.

L'ancien office de recherche et d'essais (ORE) fondé par les réseaux européens à Utrecht en 1950 est devenu depuis 1992 l'institut européen de recherche ferroviaire (ERRI) avec 40 réseaux intéressés au lieu de 17 à l'origine. Son budget est de l'ordre de 15 millions de florins par an, à l'exclusion du coût des ingénieurs ferroviaires qui restent à la charge des réseaux-membres actifs. De 400 à 500 experts ferroviaires collaborent à temps partiel aux travaux de l'ERRI. Plus de 1300 rapports et 300 documents techniques ont permis de présenter les résultats de 250 projets. En 1992, le budget de l'ERRI ne représentait cependant qu'une très faible fraction des dépenses des réseaux européens pour la recherche. Il s'agissait de 4% seulement, la proportion ayant oscillé entre 3 et 5% les années précédentes.

Cela ne représente néanmoins pas la totalité de la coopération internationale de R&D en Europe car de nombreuses initiatives bilatérales ou multilatérales sont prises. Le programme Deufrako de la DB AG et de la SNCF par exemple comprend des recherches communes de contrôle de circulation des trains (ETCS soit European Train Control System). L'objectif est de rendre compatibles les systèmes nationaux en cours d'é-

laboration : Dibmof en Allemagne et Astrée en France. BR research a rejoint la SNCF et la DB AG dans les recherches sur le ballast Euroball (European research project for optimised ballasted tracks).

On reconnaît en effet de plus en plus que l'interopérabilité qui existe sur la route devra se substituer un jour à la diversité des normes et des techniques nationales toujours en vigueur dans les chemins de fer.

Une participation accrue de l'industrie. L'idée d'une participation croissante de l'industrie ferroviaire à la R&D n'est pas nouvelle mais elle vient d'être exprimée à plusieurs reprises par des dirigeants de grands réseaux qui réclament des réductions substantielles des prix du matériel. Certains réseaux renoncent déjà aux spécifications détaillées d'autrefois et s'en tiennent à des spécifications fonctionnelles pour que les industriels puissent baisser le prix des fournitures.

L'exemple est venu du Japon où les réseaux ont adopté soudain le matériel de banlieue "jetables" avec le slogan "moitié moins de poids, de durée et de coûts". Dès 1993, les rames 209 de Japan Rail East ont coûté 20% de moins que les rames 201 presque identiques des années 1980. Plus la tendance s'est accentuée grâce à des spécifications fonctionnelles avec report marqué de R&D sur l'industrie, outre une mise en concurrence plus systématique de tous les fournisseurs.

En Europe, la DB AG a suivi la méthode japonaise pour ses commandes massives de 1994 et 1995 en demandant une réduction progressive des prix atteignant 50% et en acceptant le recours à la construction modulaire, au spécifications fonctionnelles et à la recherche accrue à la charge des fournisseurs.

Les réseaux engagés dans la voie du matériel pendulaire comme la Renfe,

les FS, la DB AG, les SJ et les réseaux japonais, acceptent déjà depuis longtemps les résultats de R&D de Talgo, Fiat, ADTranz, etc. sans reprendre la recherche à zéro.

Plusieurs réseaux ont aussi fait savoir aux constructeurs qu'ils voulaient du matériel à durée de vie réduite avec beaucoup moins d'achats de pièces détachées que jadis. Or, chacun sait que c'est sur ces pièces que les fabricants faisaient les bénéfices permettant de payer la majorité des recherches.

Aussi l'industrie ferrovière, victime d'une concurrence exacerbée et de la certitude d'une chute des bénéfices sur tous les produits, reconnaît-elle qu'elle n'aura pas la possibilité d'assumer la charge de R&D ni en totalité, ni même en majorité. Il faut donc chercher des chercheurs ailleurs, dit-on partout.

Le recours aux universités : une autre planche de salut ?

Le président de British Rail, John Welsby, qui doit vendre ou fermer le centre R&D de Derby et affronter la liquidation de 1000 personnes affectées plus ou moins à la recherche et aux études d'ici trois ans, a reconnu publiquement que les chemins de fer ne pourraient plus "essayer les plâtres" des nouveaux matériels, à la différence de ce qui se passe pour l'automobile et l'aviation. "Donnez-nous des trains qui marchent", a-t-il déclaré le 26 avril 1995 à des constructeurs peu habitués à ce langage, "et qui coûtent moitié prix", ajoutait le président de la DB AG Heinz Dürr.

Aussi British Rail est-il l'un des réseaux européens qui s'adresse le plus aux universitaires et aux étudiants, notamment à Sheffield. En Suisse, également, à Zürich et Lausanne, l'Université participe aux recherches ferroviaires [il s'agit des deux Ecoles polytechniques, ndr]. Ailleurs en Europe, la sous-traitance d'études plus ou moins pointues à des instituts très

divers est une pratique courant qui absorbe en fait une part importante des crédits R&D des réseaux. Ce que l'on passe sous silence en général. Au Japon, JR East confie des recherches notamment à l'Université de Keio, outre un récent accord de coopération avec le Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Boston, aux Etats-Unis. Le sommet de la recherche ferroviaire universitaire est atteint en Chine où dix collèges dépendant du ministère des chemins de fer comptent 11000 étudiants. Le réseau chinois compense ainsi son propre niveau marginal de R&D.

#### Ouverture et mondialisation

L'industrie ferroviaire, notamment dans les firmes multinationales, est beaucoup plus avancée que les chemins de fer eux-mêmes, dans la mondialisation de la recherche. Ce qui se traduit par des matériels incorporant des pièces provenant de divers continents et assemblés sur les marchés d'utilisation. A l'inverse, les échanges de découvertes et d'études technologiques sont inédits entre constructeurs par crainte de perte de secrets. On compte sur les doigts de la main les accords de coopération entre réseaux. Mais l'ERRI existe néanmoins en Europe, l'AAR aux Etats-Unis et le RTRI au Japon, outre des accords de principe relativement récents entre ces organismes.

La physionomie de la recherche dans les chemins de fer a pu être devinée à Paris en novembre 1994 quand 1300 congressistes se sont réunis. Ils venaient certes de 40 pays, mais il y eut cinq ou six pays "ténors" et surtout il y eut plus de 1000 représentants des chemins de fer eux-mêmes à côté de moins de 300 industriels, universitaires, chercheurs d'instituts, ce qui prouve une ouverture marginale. Le congrès était centré sur le client mais il n'y avait pas un seul client du fret par exemple et fort peu de

clients voyageurs payant leur transport et ayant une idée du prix des billets de chemin de fer !

Sur 130 communications du congrès, 70% concernaient les domaines stratégiques et l'organisation de R&D et seulement 30% la réponse aux besoins des clients et de l'environnement, tout cela vu par une majorité de cheminots. Le besoin d'ouverture est donc encore plus crucial que celui de mondialisation.

Le congrès de Colorado Springs a ouvert les yeux des chercheurs sur des réseaux de fret 10 à 15 fois plus productifs que ceux d'Europe, des réseaux qui font des bénéfices. La recherche y est très articulée entre une douzaine de grands réseaux et des centaines d'industriels de toute taille et d'instituts privés et publics extérieurs aux réseaux. Le programme High Productivity Integral Train a été montré au centre d'essais de Pueblo (Colorado). On peut espérer que cette "ouverture" en annoncera d'autres et qu'elle signifiera que la recherche peut dépasser le stade du défi actuel dans une ambiance de réduction de moyens pour parvenir peut-être à constituer un atout. Le chemin de fer en a besoin plus que jamais, du moins en Europe.

*Article de François Batisse, paru dans Le Rail no 57, juin 1996, adaptation S.J.*

## Les Olympiades de l'an 2000

### Le retour des tramways

*En vue des prochains Jeux Olympiques de l'an 2000, Sydney se dote, peu à peu, de nouveaux moyens de transports urbains et suburbains.*

*Cyril Duchemin, adapt. S.Joost*

Ainsi, d'ici à la fin de 1996, un appel d'offres sera lancé pour le design et la construction de rames 2N de banlieue qui offriront 30 places assises de plus que les Tangara 2N dont 450 construites par Goninan & Co sont désormais en service. Les panneaux vitrés seront plus larges de façon à offrir aux voyageurs une vision extérieure sur la ville. Les rames seront équipées de l'air conditionné. De fréquentes liaisons seront assurées entre Sydney et les sites des jeux. Les rames seront mises en

---

---

Dès 1997, les tramways vont faire leur réapparition à Sydney après 35 ans d'interruption

---

---

service sur la ligne souterraine en cours de construction qui reliera Sydney à l'aéroport et sur la boucle ferroviaire qui reliera les sites olympiques.

Dans le même temps, dès 1997, les tramways vont faire leur réapparition à Sydney après 35 ans d'interruption du trafic. Sept rames Variotram construites par Adtranz à Dandenong (Victoria) seront mises en service entre Central Station et Wattle Street, Pyrmont. Les travaux de construction à Central Station ont débuté le 25 janvier dernier. La ligne, d'un coût de 65 millions de dollars australiens, sera construite et exploitée par la Sydney Light Rail Company pendant 30 ans. Cette compagnie est une filiale de AIDC Ltd qui regroupe Utilities of Australia Pty Ltd et Legal & General Life of Australia Ltd,

Adtranz Pty Ltd, TNT Ltd et GHD Transmark Australia. La ligne à double voie de 3.6 km comptera 10 stations. Elle desservira les divers lieux touristiques de Sydney à la fréquence d'une rame toutes les 5 minutes aux heures de pointe et toutes les 11 minutes aux heures creuses.

Le prolongement de cette ligne est déjà é l'étude. Il s'agit de construire une boucle à partir de Central Station vers Circular Quay via le centre des affaires en longeant Pitt Street pour revenir par Castlereagh Street. Une autre variante prévoit un prolongement à partir de Pyrmont vers Glebe, Annandale et Leichhardt. Une consultation est en cours entre les municipalités de Sydney et Leichhardt, avec les résidents situés sur le tracé et les milieux d'affaires.

*Article de Cyril Duchemin, paru dans Le Rail no 57, juin 1996, adaptation S.J.*

---

---

### Le nez des trains...

Lorsqu'un train rapide passe à travers un tunnel, il y crée dans l'air une série de va-et-vient d'ondes de pression, se propageant à la vitesse du son. Une partie de cette perturbation émerge à l'extrémité du tunnel; quand son amplitude est assez élevée, elle donne lieu à un "bang sonique". Deux chercheurs ont étudié certains aspects du phénomène à l'aide d'expériences et de calculs numériques. Leur montage

consiste en une maquette de train de 60 centimètres de long, guidée sur un fil et catapultée par des élastiques dans un tube long de 5 mètres. Des tirs à diverses vitesses (jusqu'à 30m/s) ont été réalisés, pour différents "nez" de train et différentes formes de l'entrée du tunnel. Les expériences montrent que l'allongement du nez du train et la présence d'un long auvent à l'entrée du tunnel permettent de diviser par cinq environ les gradients de surpression. Les résultats de cette étude, menée en parallèle avec d'autres travaux commandités par la SNCF et GEC-ALSTHOM, aideront à optimiser les performances des trains à grande vitesse. En effet, de moindres gradients de surpression amélioreront le confort des passagers, pour qui les brusques variations de pression sont désagréables. La fatigue mécanique du train sera également réduite. Mais en fait, selon un responsable de la SNCF, "le principal enjeu est, en Europe, d'éviter le bang sonique à la sortie du tunnel". Au Japon, de nombreux tunnels comptent des voies sur dalles et non sur ballast, lequel a l'avantage d'amortir l'onde de compression. Des aménagements supplémentaires ont donc été nécessaires pour réduire la nuisance sonore. "Les voies sur dalles étant plus faciles à entretenir, elles se généraliseront; c'est pourquoi le problème du bang sonique concerne dès à présent l'Europe", ajoute le cadre de la régie française.



*Echos de la science, La Recherche no 290, septembre 1996, adaptation S.J.*

## Dans le cadre de la "guerre des tunnels"

### Un tunnel de base au Grand-Saint-Bernard ?

*Depuis quelque temps, le développement des NLFA a débouché sur une véritable "guerre des tunnels". Et si le Grand-Saint-Bernard mettait tout le monde d'accord ?*

Alain Faucherre

Développé grâce à une étude de l'université de Trieste datant de 1990, ce projet propose un tunnel de 48 km entre Martigny et Aoste. Techniquement, il offre différents avantages : une altitude relativement basse d'environ 500 m, des conditions géologiques très favorables, un accès assez facile (surtout côté suisse) au réseau international.

Sur le plan financier, avec 6.5 milliards, il serait moins cher que le Gothard ou le MontCenis qui tous deux présentent de grands problèmes techniques. Par ailleurs, il pourrait jouir d'un financement européen et partiellement privé, de grandes entreprises comme Siemens s'étant déjà montrées intéressées.

Sur le plan politique et économique, il offre des perspectives extrêmement intéressantes. Il pourrait devenir un axe de premier ordre entre Paris et le nord de l'Italie, voire entre Londres et Milan; il rapprocherait trois régions d'Europe (la Franche-Comte, la Suisse romande et le Val d'Aoste, voire le Piémont); il offrirait une ouverture à la Suisse à la fois sur Turin et Milan et, plus loin vers Gênes, qui ne serait qu'à 381 kilomètres de Lausanne, il permettrait de décharger le tunnel routier du Mont-Blanc par du feroutage entre Annemasse et la plaine du Pô, via la ligne du Tonkin. Ce dernier point est capital quand on sait que les régions d'Aoste et de Chamonix croulent sous les camions et que l'Union Européenne ne veut pas classer cette zone en "corridor sensible" en

raison de l'absence d'une alternative ferroviaire.

La Franche-Comte est très intéressée, parce qu'elle se retrouverait à l'intersection de deux axes européens nord-sud et est-ouest, et qu'elle cherche à resserrer ses contacts économiques avec la Lombardie industrielle. La Vallée d'Aoste y voit une ouverture au réseau ferroviaire international et l'occasion de rénover sa ligne de chemin de fer dont le tracé devrait être modifié pour permettre des vitesses plus élevées.

---

---

Loin de jeter de l'huile sur le feu de la "guerre des tunnels", le Grand-Saint-Bernard permettrait au contraire d'apporter une solution constructive et alternative dans tous les cas de figure.

---

---

Quant à la Suisse - et plus particulièrement la Romandie - elle pourrait y trouver un intérêt majeur qui ne serait pas sans rappeler la glorieuse époque du chemin de fer Jura-Simplon et de l'Orient-Express. Loin de jeter de l'huile sur le feu de la "guerre des tunnels", le Grand-Saint-Bernard permettrait au contraire d'apporter une solution constructive et alternative dans tous les cas de figure.

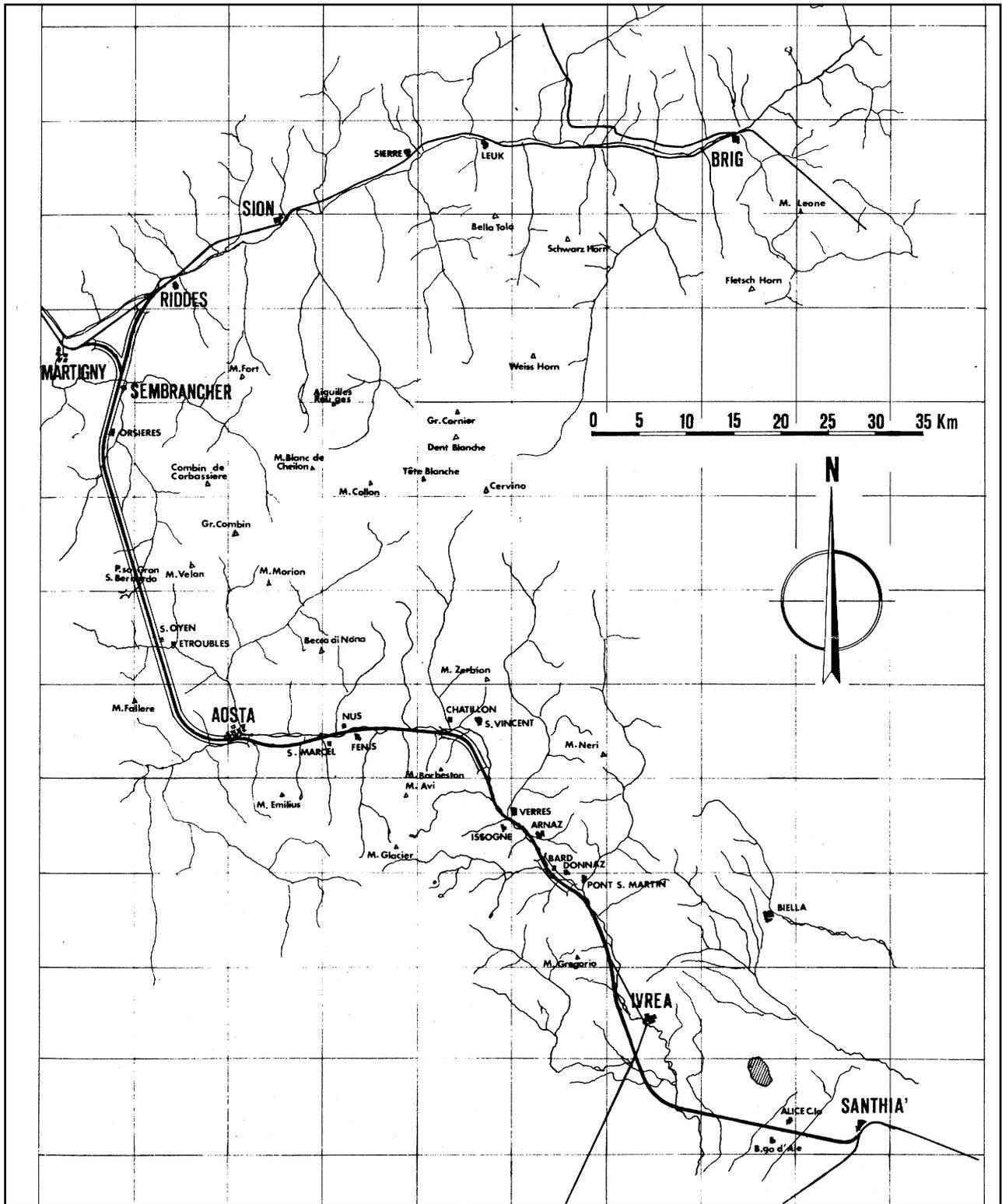
Imaginons par exemple que l'on ne réalise que le Gothard en Suisse. Dans

ce cas, le Grand-Saint-Bernard offrirait une compensation pour l'ouest de la Suisse, qui aurait beaucoup d'avantages : le trafic marchandises ne déboucherait pas, comme par le Gothard, uniquement sur Milan qui est saturé, mais également sur Turin et Gênes. Par ailleurs, la ligne du pied du Jura se trouverait revalorisée par un axe Bâle-Neuchâtel-Lausanne-Italie.

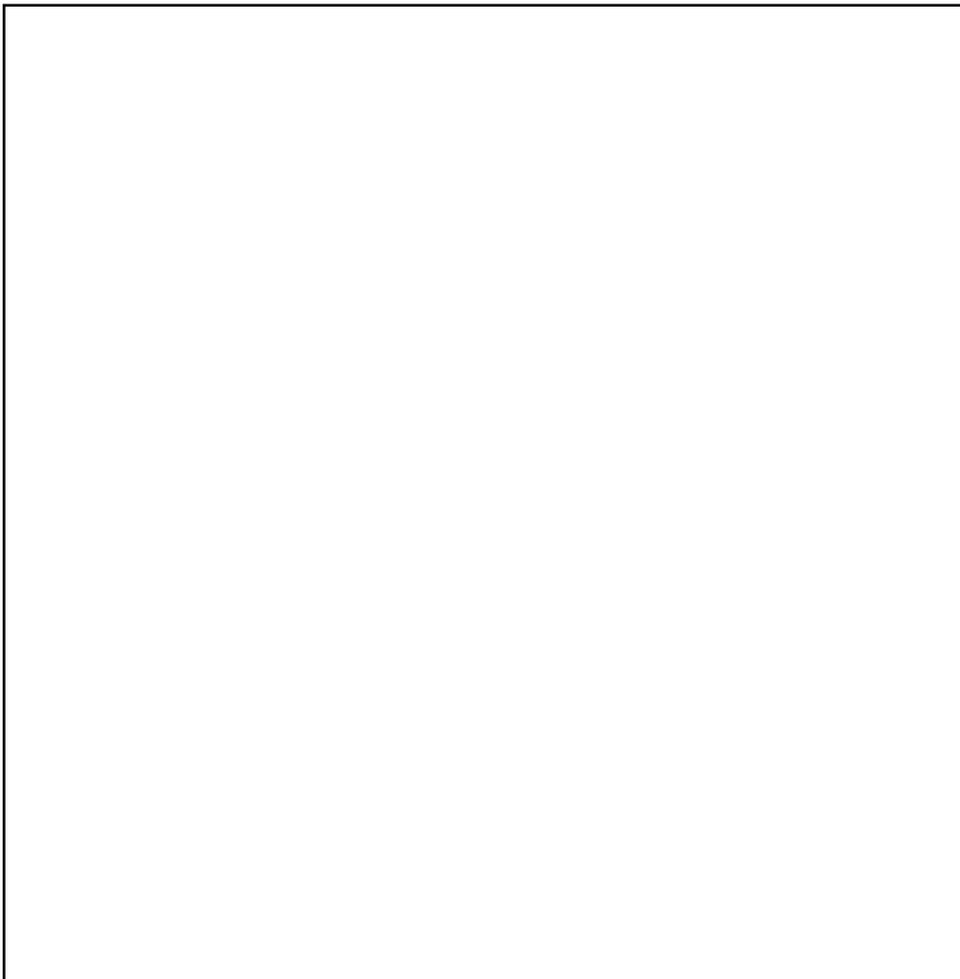
Imaginons que l'on ne réalise que le Lötschberg en Suisse, moins cher que le Gothard. Ce tunnel conduit au Simplon qui a comme inconvénient de déboucher sur une ligne Iselle-Domodossola tortueuse, très en pente et souvent coupée par des éboulements. Grâce à une double sortie à Martigny, le Grand-Saint-Bernard permettrait aux trains de rouler d'Aoste à Lausanne, ou d'Aoste à Sion. Cela créerait un axe Berne-Sion-Martigny-Aoste, qui serait beaucoup plus performant que l'axe du Simplon, en particulier pour les marchandises. Il faut se souvenir à ce sujet que les premiers projets pour un Lötschberg de base devaient être prolongés par un Simplon de base de plus de 50 km et qui aurait été, lui, beaucoup plus difficile à réaliser que le Grand-Saint-Bernard.

Une association italo-franco-suisse est en voie de création, afin de promouvoir le tunnel ferroviaire du Grand-Saint-Bernard et de le faire inscrire dans le schéma européen des liaisons ferroviaires. Puisse-t-elle récolter de l'intérêt et de l'appui en Suisse romande, où cette proposition apporterait un grand projet rassembleur, mais aussi un projet écologique s'inscrivant dans un développement durable.

Alain Faucherre



*Ce projet propose un tunnel de 48 km entre Martigny et Aoste. Techniquement, il offre différents avantages : une altitude relativement basse d'environ 500 m, des conditions géologiques très favorables, un accès assez facile (surtout côté suisse) au réseau international.*



P.P.  
1002 Lausanne

Interfaces est publié trois fois par année par la CITRAP VAUD. La reproduction de tout ou partie du journal est autorisée avec mention de la source.

Rédaction et mise en page:

*Stéphane Joost et  
Christophe Jemelin*

Ont collaboré à ce numéro:

*Natalia Hasler  
Alain Faucherre*

Envoyez-nous vos articles, remarques, commentaires à CITRAP VAUD, CP 2402, 1002 Lausanne



OUI, je deviens membre de la CITRAP VAUD !

Nom: \_\_\_\_\_

Prénom: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Téléphone: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_ Signature: \_\_\_\_\_

Cotisations 1996

- |   |          |
|---|----------|
| <input type="checkbox"/> Junior (-25 ans) | 15.-     |
| <input type="checkbox"/> Adulte           | 25.-     |
| <input type="checkbox"/> Senior (AVS)     | 15.-     |
| <input type="checkbox"/> Collectif        | dès 75.- |

Je suis intéressé(e) à participer aux travaux de la CITRAP:

- Métros lausannois
- Horaire régional
- Riviera (tarification, bus pyjama, ...)
- Navettes sur le lac
- Autre projet: \_\_\_\_\_