

**WWW.ARTECH-GE.CH**

Le mot du Président

L'actualité technique et scientifique

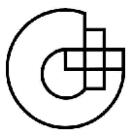
Les chemins de fer suisse

Sorties et activités pour cette année

Composition du comité 2007 et liste des membres

Pause-café

Sudoku



## Mot du Président

Bonjour,

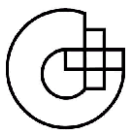
- Savez-vous que l'association compte environ 60 personnes ?
- Savez-vous que l'ARTECH-GE dispose de 2 voix de vote lors de l'assemblée générale des délégués à l'ODEC ?
- Savez-vous que la EET et le CEPTA deviennent le Centre de Formation Professionnel (CFP) ?
- Savez-vous que le taux de chômage à Genève est de 6.9% (source : données statistiques du 7.3.2007) ?
- Savez-vous que tous les diplômés ES peuvent s'inscrire à l'association ?
- Savez-vous que le salaire moyen du technicien ES débutant est d'environ 60KF par an ? (source : UIG )
- Savez-vous que le salaire moyen du technicien ES compris entre 74 et 78KF d'environ ?
- Savez-vous que nous avons changé de case postale ?
- Savez-vous que 2 membres du comité sont en voyage de longue durée ? Christophe est en Chine pour le travail et Thibault est entre l'Inde et la Suisse pour un voyage de retour en moto...
- Savez-vous que le comité (Marc surtout) organise 2 sorties par année ?
- Enfin savez-vous que les membres du comité se rencontrent environ 10 à 11 fois par année pour s'occuper de l'association ?

Avec toute mon amitié et à très bientôt

Didier Moullet  
Président ARTech-Ge

### Impressum

Editeur :	comité AGT
Rédaction :	Marc Berchten Didier Moullet
Mise en pages :	Marc Berchten
Correspondance :	Artech Case postale 15 1283 La Plaine
e-mail :	contact@artech-ge.ch
Le bulletin de l'AGT :	parait 2x par an
Tirage :	65 exemplaires



## Les chemins de fer suisses

### Perspectives

Décembre 2004 marque une nouvelle étape dans le développement du réseau ferroviaire suisse. Afin de s'adapter à la demande exponentielle en matière de mobilité, la compagnie nationale de chemins de fer (Chemins de Fer Fédéraux, CFF) a inauguré ce qu'elle décrit comme le système de transport du troisième millénaire. Principales nouveautés: l'ouverture d'une ligne à grande vitesse sur le Plateau suisse et l'introduction de la cadence semi-horaire intégrale dans le trafic des grandes lignes.

Le projet Rail 2000, qui a débuté en 1987, a suscité un grand intérêt dans la population au fur et à mesure qu'il se réalisait. A plusieurs reprises, les CFF ont organisé des journées d'information pour tenir leurs clients au courant de l'avancement des travaux. Dès juin 2004, les voyageurs ont pu prendre connaissance du nouvel horaire sur Internet.

D'autres grands projets vont également influencer sur le développement à moyen terme des chemins de fer suisses. On construit actuellement sous les Alpes les deux tunnels ferroviaires les plus longs et les plus profonds au monde. Grâce à eux, la Suisse entend rester un important itinéraire de transit pour les marchandises et les personnes comme elle l'a été depuis des millénaires.

Avec une volonté déterminée de préserver l'environnement, la politique suisse des transports encourage l'utilisation du rail plutôt que celle de la route, particulièrement pour le fret, tout en améliorant les prestations du rail et en imposant des taxes aux usagers de la route.

Depuis leur apparition au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, les chemins de fer ont été un moteur essentiel du développement territorial et économique de la Suisse. Gageons qu'avec ces perspectives, ils contribueront également à modeler la Suisse de demain.

### L'histoire

Alors que la première gare de Suisse avait été ouverte en 1845, le premier train suisse ne circula qu'en 1847 sur une tout autre voie, à 70 kilomètres de là ...

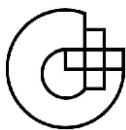
Comment cela se peut-il ?

C'est que la première gare se trouvait à Bâle, où elle fut construite par la compagnie française des chemins de fer alsaciens, pour ses trains qui, alors déjà, franchissaient la frontière suisse jusqu'à la cité rhénane.

Le premier train suisse reliait Baden à Zurich, parcourant près de 30 km. Surnommé le « Spanisch-Brötli Bahn » - train des petits pains espagnols -, il livrait aux Zurichois, en une petite demi-heure, du pain tout frais sorti des boulangeries de Baden. Durant sept ans, ce sera l'unique ligne de chemin de fer intérieure de Suisse - un paradoxe qui en dit long sur la prudence des Helvètes à l'égard des innovations - une prudence d'autant plus remarquable que la fièvre du train s'était emparée du reste de l'Europe depuis un quart de siècle, après l'inauguration, en 1825, du premier train du monde pour passagers, mû par une locomotive.

Les pays voisins, France et Allemagne, avaient déjà construit des milliers de kilomètres de voies lorsque les Suisses posèrent leur premier rail. Mais malgré cette lenteur initiale, ils seront à leur tour atteints par l'engouement général. Dans un premier temps, il semblait logique que le nouveau gouvernement fédéral s'occupe de l'organisation des chemins de fer, tout comme il était chargé par la constitution de 1848 d'unifier non seulement le système postal (dont les diligences assuraient aussi les déplacements de personnes sur les longues distances) mais également les poids et mesures, ainsi que le système monétaire.

Deux Anglais, dont Robert Stephenson - fils de George, pionnier des locomotives - furent invités à suggérer un plan de réseau ferroviaire pour la Suisse. Le concept qu'ils présentèrent suivait les vallées pour éviter au maximum la construction de ponts et de tunnels. Le noeud de leur réseau se trouvait à Olten, entre Berne et Bâle. Par mesure d'économie, ils recommandèrent d'intégrer les services de bacs sur les lacs de Suisse occidentale. Ils se prononcèrent contre l'idée d'une ligne franchissant les Alpes.



Ces propositions furent accueillies par un concert de critiques tel que le gouvernement recula. En 1852, le Parlement remit ses compétences en matière de chemins de fer aux cantons, lesquels octroyèrent des concessions à des compagnies privées.

Si la Suisse a vraisemblablement raté l'occasion de se donner un réseau cohérent, les sociétés de chemin de fer se lancèrent dans de grands travaux, construisant hardiment tunnels et ponts sans se laisser impressionner ni par les recommandations des experts britanniques ni par le coût des opérations. En trois décennies, ils posèrent ainsi 2500 kilomètres de voies, y compris l'un des chantiers les plus audacieux du siècle : le tunnel du Saint-Gothard, long de 15 kilomètres, inauguré en 1882.

Dans les années 1870, les entrepreneurs helvétiques adoptèrent un nouveau type de rail, suite à l'invention de la crémaillère, qui autorisait le franchissement de pentes raides. Les touristes étaient de plus en plus nombreux à venir admirer les montagnes suisses (profitant pour cela du réseau ferré européen) : ils pouvaient désormais atteindre les sommets sans le moindre effort.

On ne tarda pas à s'apercevoir que le train, bien que d'une importance capitale pour le développement économique, n'allait pas pouvoir s'autofinancer. Le point de vue selon lequel ce moyen de transport relevait du service public au même titre que les routes, les écoles ou les hôpitaux, commençait à se répandre.

Le gouvernement central avait conservé un droit de veto sur les concessions accordées par les cantons aux entrepreneurs privés ; avec le temps, il obtint des pouvoirs plus larges sur le développement ferroviaire. L'idée d'un contrôle du rail par le gouvernement n'avait jamais complètement été abandonnée. En 1872, une nouvelle loi sur les chemins de fer rendait aux autorités fédérales le droit d'octroi des concessions aux compagnies de chemin de fer. Ces mêmes autorités se mirent à participer activement à la définition des horaires, des prix des billets et des investissements consentis dans le domaine du transport ferroviaire.

Les partisans d'un réseau fédéral entrevirent la possibilité de supprimer des emplois et de réaliser des économies en centralisant les chemins de fer. Conscient de l'importance stratégique du réseau et préoccupé par le nombre de plus en plus grand d'actionnaires étrangers des compagnies privées, le

Conseil fédéral racheta des parts puis poussa à l'acquisition pure et simple de certaines d'entre elles. Le projet de création d'une compagnie nationale fut mis en référendum en 1898. La campagne de ses promoteurs jouait sur les sentiments nationaux. Leur slogan, « Les Chemins de fer suisses au Peuple suisse » emporta l'adhésion de deux tiers des votants.

Le 1er janvier 1902, le premier train des Chemins de fer fédéraux, orné de drapeaux et de guirlandes, sa locomotive arborant la croix blanche, entra en gare de Berne. Une ère nouvelle commençait.

## **Rail 2000**

Rail 2000 est un vaste projet de développement du réseau ferroviaire suisse, visant à proposer des services plus rapides et plus fréquents adaptés aux besoins des voyageurs du XXIème siècle.

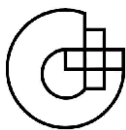
Le projet a débuté en 1987, date à laquelle les citoyens suisses ont approuvé en votation populaire le principe de son financement par l'Etat. Les travaux de réalisation ont subi quelques retards dus essentiellement à l'introduction de nouvelles normes en matière de protection de l'environnement ainsi qu'à la prise en compte des revendications régionales. C'est pourquoi, malgré sa dénomination, la première phase du projet n'a été mise en oeuvre qu'à la fin 2004.

Au premier abord, on serait tenté de croire que pour doubler les services aux voyageurs, il suffit de doubler le nombre de trains en circulation. Rien n'est moins vrai ! Rail 2000 est un projet complexe qui relève d'un ambitieux programme de construction du rail et la mise en place d'une technologie de pointe.

### **Nouvelle lignes**

Faire circuler les trains selon un horaire systématisé avec des correspondances confortables nécessite la mise en place d'un système de points nodaux - connus sous le nom d'"araignées" - grâce auxquels les trains peuvent converger et procéder à des échanges de voyageurs. Avec Rail 2000, le nombre de ces "araignées" a été augmenté de façon à relier les villes entre elles en une heure tout au plus.

Dans certains cas, cette stratégie s'est traduite par la construction de nouvelles lignes afin de raccourcir la distance. Le trajet de Berne à Zurich, par exemple, a été réduit de 69 à 58 minutes grâce à une nouvelle voie de 45 km reliant Mattstetten, au nord de Berne, à Rothrist, au sud d'Olten.



Construire de nouvelles lignes s'est avéré nécessaire non seulement pour rapprocher les points nodaux, mais aussi parce que les trains régionaux représentant une part importante des services des CFF partageaient les lignes principales. La circulation de ces trains limitait le nombre de trains rapides qui pouvaient circuler car, en roulant plus lentement et s'arrêtant à des gares intermédiaires, les premiers encombraient les voies.

### **Nouveau matériel roulant**

La nouvelle technologie a été un élément encore plus important que les nouvelles lignes. Plus précisément, cela s'est concrétisé par un nouveau matériel roulant en mesure de transporter davantage de personnes à plus grande vitesse et de nouveaux systèmes de signalisation aptes à gérer des convois lancés à 200 km/h.

L'introduction de rames à deux niveaux, devenues familières sur de nombreuses grandes lignes du réseau CFF, a permis d'augmenter la capacité des voyageurs. Les CFF ont également mis en circulation des trains à caissons inclinables pouvant négocier les virages à plus grande vitesse que les trains traditionnels. Ils ont permis de diminuer sensiblement les temps de parcours sur la ligne sinueuse du pied du Jura, entre Genève et Bâle.

### **Technologie de pointe**

Pour tous les convois roulant à plus de 160 km/h, le système traditionnel de signalisation extérieure est inutilisable. Il a donc dû être remplacé par la signalisation en cabine permettant au conducteur de recevoir des informations par des transmissions radio sur un dispositif d'affichage installé dans la cabine. Les informations et les instructions proviennent d'un poste central qui gère tous les trains de son secteur et donne des consignes au conducteur. Ce contrôle renforcé des trains sur tous les tronçons permet de réduire le temps de trajet entre eux en toute sécurité, y compris pour les trains roulant à grande vitesse et, donc, d'en mettre un plus grand nombre à disposition.

La nouvelle ligne Mattstetten-Rothrist a été équipée du système de signalisation en cabine à l'été 2006. D'ici la fin de l'année 2007, les trains pourront y circuler à 200 km/h.

La signalisation en cabine repose sur le standard européen ETCS. La Suisse a fait oeuvre de pionnier en l'introduisant, et il est probable que l'initiative Suisse encourage ses voisins à faire de même.

Le tunnel de base du Lötschberg sera également équipé de ce dispositif au moment de son ouverture fin 2007.

## **Les CFF aujourd'hui**

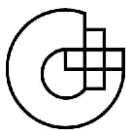
Le monde d'aujourd'hui très différent de celui de l'aube du XXème siècle. Les CFF - Chemins de fer fédéraux - ont conquis le coeur des Suisses au cours des cent dernières années, mais l'ouverture des marchés internationaux s'accompagne de nouveaux défis, et le coeur européen pourrait bien se durcir. Quoi qu'il en soit, les CFF qui, en l'absence de rivaux, représentent depuis longtemps un gros poisson dans une petite étang, sont du menu fretin comparés à la plupart des sociétés de chemins de fer européennes.

Pour se préparer à un XXIème siècle marqué par la concurrence, les CFF ont changé de statut 1999 et sont actuellement une société anonyme de droit spécial à 100 pour cent aux mains de la Confédération. Leur structure comporte trois divisions, chacune ayant un degré relativement important d'autonomie : le transport de personnes, le transport de fret et l'infrastructure.

Ces changements avaient pour objet de rendre la société plus consciente des coûts et moins dépendante des finances publiques. Et, en fait, durant les trois années qui ont suivi cette métamorphose, sa productivité a connu une hausse de 20%. Néanmoins, la situation financière est loin d'être rose, avec une baisse des recettes liée à la récession économique.

Toutefois, le Président de la direction des CFF, M. Benedikt Weibel, a réaffirmé à maintes reprises que les CFF resteront un service public et qu'ils auront toujours besoin des subventions publiques "car sans subventions aucun chemin de fer ne pourrait exister". Certaines lignes ferroviaires sont très rentables, mais d'autres seront toujours déficitaires. Il est dans les principes de l'Etat fédéral suisse qu'aucun lieu ne soit pénalisé du fait de son éloignement d'une agglomération.

La Suisse, bien qu'elle ne fasse pas partie de l'UE, est entourée par des pays membres de l'UE et ne peut échapper à la tendance européenne de libéralisation, censée promouvoir la concurrence. Mais les CFF, contraints en tout temps de coopérer avec les sociétés de chemins de fer au-delà des frontières et avec les entreprises privées à l'intérieur du pays, coopèrent à l'heure actuelle avec des entreprises dans certains



domaines qui, paradoxalement, sont concurrentielles dans d'autres.

### **Le trafic voyageurs**

Les CFF sont l'un des principaux maillons du système de transport public de la Suisse, représentant 87% du transport de personnes par rail (leurs services sont complétés par des sociétés privées qui gèrent des réseaux locaux et constituent les 13% restants). Ils assurent le transport de plus de 300 millions de personnes par an sur 3 000 km de voies ferrées.

Même si certains voyageurs se plaignent des prestations ferroviaires, les actes sont plus parlants que les mots : ce n'est pas un hasard si les Suisses sont les usagers les plus enthousiastes des chemins de fer en Europe - seuls les Japonais les dépassent sur ce plan dans le monde : chaque Suisse effectue en moyenne 41 trajets en train par an.

Si l'on considère l'avenir, les CFF vont, dans les dix prochaines années, voir les chemins de fer absorber une part plus importante du transport de personnes et ce, en raison de l'évolution des schémas démographiques et des modes de travail. Les CFF espèrent capitaliser sur le fait que les grandes villes vont jouer un rôle d'aimant, en augmentant le volume de trafic entre elles du fait de l'accroissement du nombre de voyageurs dans le cadre de trajets pendulaires ou de voyages d'agrément.

#### **Trafic transfrontalier**

Le transport de personnes pour sa part, tant longue distance que le trafic régional transfrontalier, connaît une expansion.

En ce qui concerne le transport longue distance, les travaux qui s'inscrivent dans le cadre de Rail 2000 et des NLFA doivent établir une liaison avec les itinéraires transeuropéens. En Suisse occidentale, qui se sent à l'écart du projet alpin, les CFF coopèrent avec les chemins de fer français, la SNCF, en vue d'établir une ligne directe Paris-Milan via Genève.

La Suisse soutient également à hauteur de 66 millions de francs la construction d'une nouvelle ligne à grande vitesse entre Mulhouse et Dijon, qui réduira le temps de parcours entre Zurich/Bâle et Paris de 2 heures. Bâle est actuellement à 5 heures de la capitale française.

Pendant ce temps, les frontières disparaissent au niveau local car les entreprises de transport s'unissent pour offrir de meilleurs services intégrés aux pendulaires internationaux. Cela est vrai non

seulement à l'intérieur et à la périphérie des grandes villes frontalières de Bâle et Genève, mais aussi autour du lac de Constance où il n'y a pas de ville comparable. Dans chaque cas, les CFF sont l'un des partenaires.

La construction, à la frontière méridionale, d'une ligne reliant Lugano à Varèse et Malpensa - le nouvel aéroport de Milan, en Italie - est également prévue.

Les autorités locales, de part et d'autre de la frontière, ainsi que les CFF et la société FS italienne encouragent la construction d'une voie de 7 km reliant Stabio en Suisse à Arcisate en Italie afin d'établir une liaison entre les deux pays. Des trains régionaux circulent déjà depuis plusieurs années à la frontière de Chiasso à Milan, et également de Bellinzona à Luino.

### **CFF Cargo**

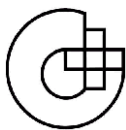
CFF Cargo est le nouveau secteur de transport de fret des CFF. En 2001, CFF Cargo a obtenu le deuxième score dans l'histoire des CFF en acheminant 59 millions de tonnes, mais il reste encore largement dans le rouge. CFF Cargo a établi son siège à la frontière au nord de Bâle, appelée à devenir un "Eurohub" puisqu'elle assurera les opérations de transport entre l'Italie et le Benelux, le nord de l'Allemagne et la Scandinavie.

Quel que soit le chargement, il est bien évidemment plus efficace de travailler ensemble aux frontières tant pour les clients que pour les chemins de fer. Mais coopération n'exclut pas concurrence. Bien qu'ils coopèrent avec leur homologue allemand, DB, les CFF ont repoussé l'offre de fusion avec DB car ils ne voulaient pas renoncer à leur indépendance.

En revanche, CFF Cargo a conclu, en 2001, une alliance stratégique avec une entreprise privée allemande, HGK, et, en juin 2002 toutes deux ont établi une filiale, SRC Köln, chargée du transport de fret entre les ports de la mer du nord et Bale, et par la suite en Italie.

Entre temps, l'entreprise privée suisse, BLS, qui gère l'important tunnel du Lötschberg desservant l'Italie, a également créé sa propre filiale de fret, BLS Cargo. Et, en juin 2002, DB Cargo reprenait 20% de son capital. CFF Cargo a donc maintenant un concurrent sur les lignes suisses et allemandes.

En ce qui concerne les lignes méridionales, CFF Cargo avait pensé former une coentreprise avec son homologue italien, FS Trenitalia Cargo, avec lequel elle coopérait depuis plusieurs années. Mais face aux



problèmes - concernant particulièrement la ponctualité - CFF Cargo a décidé de fonder sa propre filiale dans le Nord de l'Italie. En Italie aussi elle fera concurrence à BLS Cargo, qui s'attend à ce qu'une entreprise privée italienne, Abrogio, reprenne 2,3% de son capital.

### **Immobilier**

Une entreprise de chemins de fer ne détient pas seulement des lignes ferroviaires et du matériel roulant, mais aussi un grand nombre de biens immobiliers de toutes sortes.

Les plus grandes gares qui offrent un énorme potentiel avec leurs centres commerciaux et leurs bureaux sont considérées comme une mine d'or. La gare principale de Zurich, de loin la plus importante, génère déjà un chiffre d'affaires de 200 millions de francs par an.

Bien que les CFF déclarent ne pas avoir de projet de privatisation, ils admettent que des partenaires extérieurs pourraient être invités à aider à la gestion de certaines gares très rentables - un modèle déjà opérationnel en Italie.

En ce qui concerne les gares moins importantes, la politique est assez différente. De plus en plus elles sont dépourvues de personnel du fait de l'automatisation de la plupart des activités traditionnelles des chefs de gare et de la pression exercée sur les CFF pour réduire ses coûts.

### **Réactions**

Tout le monde n'est pas satisfait de cette récente évolution. Les voyageurs se plaignent de la surcharge et de la saleté des trains ainsi que du mauvais fonctionnement de nombreuses toilettes. Plus d'un déplore la disparition de la touche personnelle - et encore plus l'insécurité accrue dans les trains régionaux et locaux dans lesquels il n'y a pas de contrôleur. Ils sont également indignés de devoir payer des taxes spéciales lorsqu'ils prennent des informations par téléphone (bien que ceux ayant un accès internet peuvent obtenir d'excellentes informations sur le site web des CFF).

De même, nombre des employés des CFF qui ont vu, depuis 1992, leurs effectifs passer de 38 000 à 28 000, sont insatisfaits. Ils dénoncent une dégradation de leurs conditions de travail. Certains conducteurs se trouvent confinés sur les mêmes trajets régionaux de courte distance, effectuant des navettes sans jamais avoir la chance de travailler dans d'autres régions du pays; aujourd'hui, les mécaniciens affectés à la

division du fret travaillent presque exclusivement la nuit et se plaignent de devoir souvent quitter leur poste de travail tardivement en raison des retards fréquents des trains de marchandises. Selon les contrôleurs des billets, le manque de personnel a conduit à un cercle vicieux : comme ils ne peuvent contrôler tous les voyageurs, la fraude des billets a connu une recrudescence, et ils se trouvent confrontés à des insultes et parfois même à des actes de violence quand ils interpellent les fraudeurs. En général, les employés redoutent également la privatisation qui s'insinue peu à peu, malgré les déclarations de leurs responsables les assurant du contraire. En outre, ils déplorent les différences de salaire entre les employés et les cadres - une politique que l'entreprise justifie comme étant la seule manière de recruter et de garder des cadres en mesure de relever les nouveaux défis.

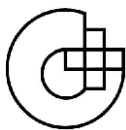
### **Innovations**

Les Suisses ont mis du temps à réaliser le potentiel des chemins de fer au début du 19<sup>ème</sup> siècle, mais lorsqu'ils ont commencé à en prendre conscience ils n'ont cessé d'envisager des moyens d'améliorer son fonctionnement, depuis les trains de montagne à crémaillère des années 1870 jusqu'aux immenses tunnels du 21<sup>ème</sup> siècle. Le matériel roulant, l'infrastructure et les moyens d'attirer et de garder les voyageurs sont autant de défis actuels. Parfois ces défis ont été relevés par les CFF, parfois par une autre entreprise. Parfois, ces initiatives ont porté leurs fruits, parfois non. Mais, d'une manière ou d'une autre, elles attestent toutes l'esprit d'invention suisse.

### **La cadence horaire**

Prendre le train en Suisse a ceci de fort agréable : vous êtes pratiquement certain d'arriver à l'heure et s'il vous faut prendre une correspondance, celle-ci vous attendra. Peu importe que votre destination soit une grande agglomération ou un village éloigné : les horaires des trains et les autobus sont planifiés de façon à correspondre et permettre aux voyageurs de se rendre du point A au point B en un temps minimal.

Cette situation s'explique par une révolution des horaires mise en place en 1982 : le principe de "la cadence horaire" qui consiste à faire partir les trains desservant les mêmes destinations à des intervalles réguliers, soit toutes les heures ou même toutes les demi-heures. C'en est bel et bien fini de l'époque où les trains de l'après-midi desservant Bâle - Delémont, par exemple, partaient à 13h 06, 14h 16, 15h 54 et 17h 13. De nos jours, ils partent à 13h24, 14h 24, 15h 24 et ce, sans interruption jusqu'à 22h 24.



Ce système semble tellement normal qu'il est difficile de croire que les responsables des CFF aient pu craindre à l'origine qu'il ne soit pas réalisable dans un pays doté d'un réseau aussi dense que la Suisse. Les Néerlandais bénéficient de prestations analogues depuis 1936, mais leur réseau est beaucoup plus simple. De nos jours encore, les voisins de la Suisse n'ont pas le même système, ou ne l'ont mis en place que partiellement. C'est en grande partie grâce au "club des fous" qu'il a connu son essor. Les "fous" étaient un groupe de jeunes cadres enthousiastes qui, ayant compris que les chemins de fer étaient confrontés à une concurrence toujours plus grande de la route, se consultèrent pour trouver une solution. Ils présentèrent en 1972 un projet initial portant sur un horaire systématisé qui, élaboré au cours des dix années suivantes, finit pas être totalement mis en oeuvre en 1982.

Ce système fut couronné de succès. L'horaire était facile à mémoriser, les CFF et les entreprises d'autobus purent accroître leurs services et, par ricochet, les transports publics devinrent de nouveau plus attrayants. Le nombre de voyageurs qui avait chuté en 1980 à 216 millions (15 millions de moins qu'en 1970) avait atteint 264 millions en 1990 (et en 2001, 304 millions.)

### NLFA

Il y a quelques années encore personne n'aurait cru qu'il pourrait être un jour plus rapide de traverser l'Europe par rail que par air. Mais les correspondances ferroviaires s'améliorent de jour en jour, le voyage en avion perd de son attrait.

Un réseau de lignes de trains à grande vitesse se développe dans toute l'Europe occidentale. Le trajet en train offre de nombreux avantages. Contrairement aux aéroports, les gares sont en général situées dans les centre-villes. Les voyageurs n'ont pas à perdre davantage de temps pour s'y rendre, et l'enregistrement est en général beaucoup plus rapide que pour les avions. Les trains sont moins souvent immobilisés et pratiquement jamais détournés suite à des intempéries.

C'est dans un tel contexte que les Suisses, constructeurs invétérés de tunnels, se sont lancés dans les NLFA - Nouvelles Liaisons Ferroviaires Alpines. Les deux tunnels de "base", le Lötschberg, (34,6 km) et le St Gothard (57 km) sont au coeur du projet. Comme elles traversent la montagne à sa base, les lignes ne doivent pas suivre une pente ascensionnelle et peuvent, par conséquent, avoir un tracé beaucoup plus droit que dans les tunnels actuels où elles sont

contraintes de faire des lacets pour être suffisamment élevées et atteindre l'entrée du tunnel. Étant donné sa longueur, le tunnel de base du St. Gothard réduira de 40 km le parcours total entre Altdorf, dans le canton d'Uri, et Biasca, dans le canton du Tessin. Les tunnels seront reliés à des lignes à grande vitesse en Suisse et au-delà, permettant à la Suisse de rester un élément-clé du trafic nord-sud.

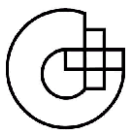
Non seulement le projet réduira le nombre de kilomètres réellement parcourus, mais il sera ouvert à des trains internationaux à grande vitesse comme le ICE allemand ou le TGV français, ne pouvant utiliser les tunnels actuels en raison du dénivelé. Les trains de voyageurs traverseront le tunnel à 250 km/h.

Mais améliorer les liaisons de transit international n'est pas le seul avantage. Les cantons du Sud comme le Tessin et le Valais seront moins isolés. S'il ne faut que deux heures et demie et non pas quatre pour se rendre de St Gall à Lugano via le tunnel de base du St. Gothard, les gens envisageront peut-être de s'offrir un voyage d'une journée. Le tunnel de base du Lötschberg raccourcira d'une heure le trajet Berne-Sion et donnera accès au Valais central.

Le projet s'inscrit également dans les efforts déployés actuellement en Suisse pour réduire la congestion sur les routes. Les NLFA doivent assurer 90 % du volume de marchandises transitant par la Suisse. Comme le tracé de la ligne est pratiquement plat, les trains de marchandises peuvent être deux fois plus lourds que ceux contraints de gravir les tunnels actuels - 4 000 t contre 2 000 t - et ils rouleront plus vite : 160 km/h. Le nombre de trains de marchandises traversant le seul tunnel du St. Gothard, à savoir 110-130 par jour, actuellement, devrait passer à 200-220, et acheminer 40 millions de tonnes de marchandises par an.

La construction de tunnels se poursuit en plusieurs endroits à la fois, non seulement à chaque extrémité, mais également en des points intermédiaires, sous forme de tunnels latéraux. Le Gothard comme le Lötschberg sont composés de galeries à voie unique situées à une distance de 40m. Des échangeurs permettront aux trains de passer d'une voie à l'autre, par exemple, lorsque des travaux de maintenance seront effectués dans un tunnel. Les galeries jumelles seront reliées par des rameaux de communication à des intervalles réguliers et fréquents, offrant des sorties de secours et des refuges en cas d'accidents, tandis que les tunnels d'accès intermédiaires servant actuellement de postes de travail donneront accès aux équipes de sauveteurs.





La construction est effectuée par des tirs de mine et par des tunneliers, selon le type de rocher. Les conditions géologiques varient considérablement sur les deux itinéraires. Le tronçon qui pose le plus grand défi, près de Sedrun, pour le Gothard, a été décrit comme "une pâte dentifrice" et nécessitera des méthodes spéciales de creusement. On s'attend à ce que les ouvriers ne progressent que de 80 à 90 cm par jour, alors que dans des circonstances normales les engins de forage peuvent avancer de 20 m. A d'autres endroits - par exemple dans la partie sud du Lötschberg - les géologues ont trouvé des rochers contenant de l'eau sous une immense pression (1,200 t par m<sup>2</sup>). Un ciment spécial a été injecté dans le rocher pour le sceller.

Les travaux de percement du tunnel génèrent des montagnes de déblais - 24 millions de tonnes pour le seul Gothard. Leur volume équivaut à cinq fois celui de la Grande Pyramide d'Egypte. Une partie, traitée sur le site même de construction, sera réutilisée dans la fabrication d'un ciment de grande qualité pour les parois du tunnel. Une partie restante est vendue à des tiers comme matériau brut de construction ou utilisée dans l'assèchement des terres ou comme remblais. Le Ministre des Transports, Moritz Leuenberger, offre même des presse-papiers fabriqués à partir du rocher extrait des profondeurs du Gothard à des personnalités lors de visites officielles - un souvenir unique et chaque fois différent.

Quant au calendrier, le Lötschberg doit être inauguré en 2006-2007 et le Gothard en 2016. Mais le projet ne s'arrête pas là : d'autres tunnels sont prévus pour améliorer les liaisons de transit alpin. Des travaux préliminaires sur le tunnel de base du Ceneri sont déjà en cours, bien que la construction à proprement parler ne démarrera pas avant 2006. Il reliera Vigana, au sud de Bellinzona, à Vezia, au nord de Lugano, sur une distance totale de 15,4 km. Il devrait être mis en service en 2016.

Et comment cet ambitieux projet est-il financé ? Son coût total sera de 14 milliards environ; celui du tunnel de base du Gothard de 7 milliards et celui du tunnel du Lötschberg dépassera à peine les trois milliards. La plupart des sommes d'argent destinées à la modernisation du rail proviennent de taxes de différentes origines. La source la plus importante - 55% - est la redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations (RPLP) versée par les camions pour le droit de traverser la Suisse par la route; 20% provient de la TVA, dont 0.1 % des recettes a été affecté au projet, et l'impôt sur les huiles minérales fournira 10%. Les 15% restants viendront d'emprunts.

### **L'autoroute roulante**

Retards importants, pollution, accidents... Pourquoi voudrait-on conduire un camion en Suisse ? Et pourtant, la situation géographique de la Suisse au centre de l'Europe occidentale la condamne à être un pays de transit tandis qu'en même temps son relief montagneux réduit la superficie de terre disponible pour la construction de routes.

La Suisse a investi beaucoup d'argent et déployé nombre d'efforts pour transférer les marchandises de la route au rail. Comparée à ses voisins alpins, la France et l'Autriche, elle a obtenu d'immenses succès : en 2000, 70% des marchandises transitant par les Alpes suisses ont utilisé le rail.

L'autoroute roulante est un prolongement de cette politique. Elle se déploie entre Freiburg, au sud de l'Allemagne, et Novara, au nord de l'Italie. Les camions qui l'utilisent n'empruntent jamais les routes suisses, mais traversent le pays par train.

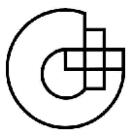
Avant la réalisation d'un tel système en 2001, il a fallu aménager les tunnels du Lötschberg et du Simplon, élargir des ponts, et réduire la hauteur des wagons à plancher surbaissé transportant les camions. L'autoroute peut être utilisée par des véhicules ayant une hauteur maximale de 4 mètres, une largeur de 2,5 mètres et un poids de 44 tonnes.

L'accord relatif à la construction de l'autoroute a été signé en 1992 par les gouvernements des trois pays concernés, par chacune de leurs sociétés nationales de chemins de fer et par l'entreprise privée de chemins de fers, BLS, qui détient une partie de la ligne, dont le tunnel du Lötschberg.

Au cours des 12 premiers mois, elle acheminait environ 40 000 camions, travaillant à 76% de sa capacité, et l'on espère que ce chiffre atteindra 350 000 à moyen terme.

La ligne n'est pas encore terminée : les travaux se poursuivent sur le versant sud du Simplon et sur le tronçon reliant Domodossola à Novara. Pour le moment le trafic par "autoroute roulante" ne peut utiliser qu'une voie à cette endroit, ce qui réduit bien évidemment le nombre de trains.

Il faut 8 à 9 heures pour se rendre de Freiburg à Novara. La plupart du trafic s'effectue la nuit, en fonction de la demande du marché. Les conducteurs voyagent dans des wagons-couchettes se trouvant à bord du train. Ce système rend le trajet doublement avantageux : non seulement c'est un moyen plus



rapide de se rendre d'un point à l'autre, mais le temps passé sur la route roulante est considéré comme temps de repos. Les conducteurs peuvent prendre le volant immédiatement après être descendus du train sans avoir besoin d'une pause comme la loi les obligerait normalement à le faire. Il en résulte également une économie de temps pour les formalités douanières vu que les camions voyagent en fait directement d'un pays de l'UE à un autre.

### Swissmetro

Dans la plupart des pays le terme de "métro" s'applique à un chemin de fer souterrain desservant une grande agglomération. Dans le cas de la Suisse il s'agit d'un chemin de fer souterrain desservant le pays tout entier.

Imaginez que vous soyez propulsé à travers le pays en 75 minutes, de Genève, au sud-ouest, à St Gall, au nord est, sans apercevoir une voiture, un lac ou même un brin d'herbe. Si le Swissmetro est réellement construit un jour, c'est bien ce qui vous attend et, à en croire ses promoteurs, votre billet ne vous coûtera pas plus cher que si vous preniez un train normal.

Le projet envisage la construction d'un tunnel d'une longueur totale de 680 km reliant les villes principales. La première ligne devrait desservir les gares de Genève, Lausanne, Berne, Lucerne, Zurich et St Gall; la seconde devrait démarrer à Bâle, traverser la première à Lucerne et atteindre Bellinzona, et des lignes ultérieures devraient relier Lausanne à Sion et St Gall à Coire. Il pourrait, par la suite, y avoir des extensions au-delà de la frontière suisse... Les trains ne sortiront pas de leur tunnel et seules les villes susmentionnées doivent être desservies.

En lançant le premier cette idée en 1974, Rodolphe Nieth, ingénieur civil de Lausanne, a suscité l'intérêt de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Au cours des 10 dernières années, une société privée, Swissmetro SA, en a assuré la promotion. Le projet ne concerne en rien les CFF même si ses promoteurs ont fait savoir qu'ils seraient heureux que les CFF en assurent la gestion.

Les supporters de Swissmetro soulignent ses nombreux avantages. Il réduira considérablement la durée des trajets entre les grandes agglomérations. (Le trajet qui prendra 75 minutes de Genève à St Gall dure actuellement 4 heures et 23 minutes par l'express InterCity des CFF). Le métro sera préservé de toute influence extérieure, et ne sera pas perturbé par les conditions météorologiques sévères tout en offrant

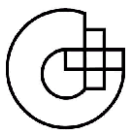
beaucoup plus de sécurité. Les retards sur les routes dus au mauvais temps et aux accidents engendrent non seulement une nuisance, mais ils coûtent cher. Selon les supporters de Swissmetro, le temps gaspillé dans les encombrements des autoroutes représente un coût économique de plusieurs millions de francs par an, c'est pourquoi les lignes souterraines apporteront également des avantages en termes de coûts. En outre, le système est respectueux de l'environnement. Aucun paysage ne disparaîtra sous le béton du fait de la construction de voies et de gares. En plus, il n'entraînera aucune nuisance sonore ou autre type de pollution.

Quant à la technologie, les tunnels et les trains se complètent. L'idée est d'avoir deux tunnels, l'un dans chaque direction, chacun d'un diamètre de 5 mètres et foré dans la roche à une profondeur variant entre 60 et 300 mètres selon la topographie. La pression d'air des tunnels sera réduite au moyen de pompes électriques, permettant aux trains de se déplacer plus vite et de consommer moins d'énergie vu que leur résistance à l'air sera moindre.

Les trains seront propulsés par des moteurs. Un système de sustentation et de guidage magnétique sera installé sous le train. Les passagers monteront dans le train et en descendront dans des gares souterraines connectées à des réseaux de transport de surface.

Cette technologie n'existe toutefois pas encore et on est loin de savoir si elle est réalisable. Des tests ont actuellement cours sur un modèle à petite échelle et, en cas de réussite, le projet doit être mené sur des tests à pleine échelle sur un tronçon de 200 mètres construit à la surface à cet effet, et prenant en compte les questions de sécurité et les mécanismes permettant d'entrer dans le train et d'en descendre dans des conditions de vide partiel.

Le gouvernement a déjà alloué plusieurs millions de francs à ce projet, mais l'attribution d'autres fonds dépend des résultats des tests actuels. Il a globalement montré un certain intérêt pour cette idée, mais avec prudence. Dans un communiqué de 1999, répondant à la demande de concession formulée par Swissmetro pour la construction d'un tronçon pilote Genève-Lausanne, il a décrit le projet comme un « projet d'avenir ». « La technologie proposée pourrait faire entrer notre politique des transports marquée par la durabilité dans une nouvelle dimension, » il a déclaré. « Le point faible reste le financement du tronçon pilote prévu. » Il a refusé catégoriquement la demande de Swissmetro portant sur trois milliards de



francs du secteur public et refusé d'accorder une concession tant que le mode de financement n'était pas clairement défini. (Swissmetro avait proposé de demander en plus entre 700 et 800 millions - à des investisseurs privés.)

Malheureusement les plans de Swissmetro visant à transporter les voyageurs en un temps record entre les grandes villes entreront en concurrence avec le projet Rail 2000, réellement en cours. Le coût total de Rail 2000 - la première étape porte sur un budget de 7,4 milliards de francs - n'est rien par rapport à Swissmetro, mais représente quand même une importante dépense pour un projet susceptible de devenir obsolète d'un jour à l'autre. D'importantes sommes ne pouvant être injectées ailleurs ont également été allouées à la construction des NLFA.

En dépit d'une fascination secrète pour l'audace du projet, un grand scepticisme prévaut quant à sa construction un jour. Swissmetro a reçu un sérieux coup de frein en novembre 2002, lorsque le ministre des Transports, Moritz Leuenberger, a avoué dans une interview parue dans un journal suisse qu'il ne croyait plus au projet, même s'il restait intéressant du point de vue de la recherche. Mais n'oublions pas que d'autres projets grandioses ont été planifiés et même se sont révélés possibles sur le plan technique, bien des décennies avant leur construction. Swissmetro sommeille encore...

## **Faits et chiffres**

Le réseau ferroviaire suisse, toutes compagnies confondues, couvre environ 20 300 km. C'est le réseau le plus dense de tous les pays européens, soit 121.9 km de rail pour 1000 km<sup>2</sup>. Et la Suisse continue à construire de nouvelles voies, alors qu'en Europe, la tendance est plutôt à les démonter.

Les CFF transportent chaque année plus de 250 millions de voyageurs. Cela représente une moyenne de 700000 voyageurs par jour. Les Suisses sont les utilisateurs du rail les plus enthousiastes au monde: en 2002, chaque personne a parcouru en moyenne une distance de 2077 km et a accompli 47 voyages en train. Seuls les Japonais ont des habitudes similaires: ils ont accompli la même année en moyenne 68 voyages mais ont parcouru "seulement" 1900 km.

Voyager en train est statistiquement 45 fois plus sûr que rouler en voiture. En 2001, 195 accidents dus au rail ont été comptabilisés, contre 23737 accidents routiers. Les accidents ferroviaires ont causé la mort

de 25 personnes (dont 3 étaient des passagers), tandis que les accidents routiers ont engendré 544 décès et 30160 blessés.

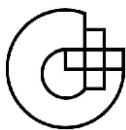
Les trains suisses sont réputés pour leur propreté et leur bon état. Les graffitis ont en général une durée de vie d'à peine quelques jours et l'entretien des trains est assuré par une véritable armée de quelques 1500 agents de propreté. Chaque année, ces derniers collectent:

- 2,5 millions de bouteilles de plastique
- 2 millions de boîtes d'aluminium
- 1 million de bouteilles de verre
- 3608 tonnes de journaux et magazines

Si les voyageurs sont responsables de ces montagnes de déchets, les trains eux-mêmes engendrent une pollution invisible. La friction des freins sur les roues et le contact de ces dernières avec les rails répandent chaque année dans l'air entre 800 et 1200 tonnes de poussières fines, responsables de maladies pulmonaires chez les personnes sensibles. Ces chiffres sont toutefois sans comparaison avec la quantité de poussières fines produites par les moteurs diesel des camions et des véhicules de chantier.

Un autre genre de pollution liée au trafic ferroviaire est le bruit des trains. Pour tenter de diminuer les nuisances sonores à proximité des gares et des lignes, on a déjà construit des barrières anti-bruit et on remplace peu à peu l'ancien matériel roulant utilisé pour le transport de marchandises, particulièrement bruyant. A terme, la suppression des nuisances sonores nécessitera des dépenses de l'ordre de 2 milliards de francs.

(Source : Web, Swissworld.org) M.B.



## Sorties et activités

Bonjour à toutes et à tous,

Après une année 2006 exceptionnelle, plusieurs sorties et visites et un 40<sup>ème</sup> anniversaire fêté dignement lors de la visite des NLFA à Amsteg. En quelques mots : ‘‘que du bonheur’’ !!!  
Merci à ceux qui ont participé et à ceux qui nous soutiennent. Sans vous, ça serait pas faisable !

La nouvelle année est déjà bien entamée et pour l’instant, seule une sortie récréative est programmée. Une à deux visites seront organisées entre le mois de septembre et de novembre. Plus d’informations vous seront communiquées par courrier ou lors de la parution du prochain journal.

Cependant, pour la 1<sup>ère</sup> sortie, à vos agendas !!!

*La prochaine sortie aura lieu à :*

**La Plaine (Espace de l’Allondon, ch. de l’ancienne forge), le samedi 9 juin 2007 dès 11h30**

Le programme est le suivant : Pique-nique, grillades, baignade, ...

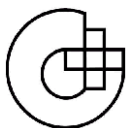
Pour cette sortie, **le délai d’inscription est fixé au vendredi 1<sup>er</sup> juin 2007.**

Le nombre de place étant illimité (presque !), n’hésitez pas à venir en famille !!!

Amicalement

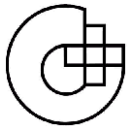
Marc Berchten

Inscriptions : **e-mail** : marc.berchten@firmenich.com  
**téléphone** : 022.780.78.15 (journée)  
079.729.79.38 (soirée)



## Composition du comité 2007

<b>Président</b>	<b>Didier MOULLET</b> 7 ch. des Ecrevisses 1288 Aire-la-Ville	Tél. privé : 022 757 17 56 Tél. prof. : 022 388 86 96 Natel : 079 442 10 47 Fax : 022 343 82 88 E-mail : didier@artech-ge.ch
<b>Attaché relation ASET</b>	<b>Philippe ESSELBORN</b> 10 route de Suisse 1295 Mies	Tél. privé : 079 518 95 07 Tél. prof. : 022 363 46 51 E-mail : philippe@artech-ge.ch
<b>Trésorier</b>	<b>Serge DI LUCA</b> 11 rue de Pouilly F-01630 St Genis-Pouilly	Tél. privé : 0033 450 20 33 60 Tél. prof : 022 767 56 40 Natel : 076 487 40 00 E-mail : serge@artech-ge.ch
<b>Secrétaire</b>	<b>Olivier FRATERNALE</b> 18 ch. de la Greube 1214 Vernier	Tél. privé : 022 341 51 42 Natel : 079 797 87 06
<b>Rédacteur bulletin / Archiviste</b>	<b>Christophe BATTAGLIERO</b> Les Erables Bât. D F-74520 Valleiry	Tél privé : 0033 450 04 39 27 Tél prof. : 022 780 21 95 E-mail : christophe@artech-ge.ch
<b>Rédacteur bulletin</b>	<b>Marc BERCHTEN</b> 139 rue de la Treille F-01630 Challex	Natel : 079 729 79 38 Tél prof. : 022 780 78 15 E-mail : marc@artech-ge.ch
<b>Webmaster</b>	<b>Thibault ROULET</b> 22 ch. Edouard-Olivet 1226 Thônex	Tél. privé : 022 348 31 23 E-mail : thibault@artech-ge.ch



## Pause-café

id : #570271 difficulté : 1/5

			2	6				7
1	9							2
2		6	3			1	5	
9				2				
	4	2				9	6	
				4				2
	2	9			6	4		8
	1						7	9
3				7	2			

id : #967611 difficulté : 1/5

	1		4	2				
	4	9			8			2
							4	
9		4		5		2		8
	5			4			7	
7		3		8		5		9
		5						
8			6			3	5	
				9	4		2	

id : #746048 difficulté : 3/5

		5		3		9		
2	4	1	9				6	
					4			
			8		3	5		
	3			6			4	
		4	1		5			
			3					
	6				8	4	7	2
		2		7		8		

id : #660798 difficulté : 3/5

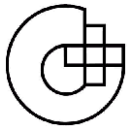
		2	4			7		8
				6		4		1
					7		6	
		8		4		1		3
				8		2		
9		4		1		2		
	9		7					
3		6		2				
2		5				8	6	

id : #641650 difficulté : 5/5

9				4		1		
6		3			9			7
	2			7		9		
	1							
3		2		5		6		9
							4	
		8		9		5		
1			6			8		4
	9		3					6

id : #377430 difficulté : 5/5

		7						
4	9		2	1				5
	2		8	3				
9	1		4					
3		5		9		6		2
					3		4	9
			8	5		7		
2			7	4		3	6	
						5		



## Réponses

id : #570271 difficulté : 1/5

4	5	3	2	6	1	8	9	7
1	9	8	7	5	4	6	2	3
2	7	6	3	9	8	1	5	4
9	6	7	8	2	5	3	4	1
8	4	2	1	3	7	9	6	5
5	3	1	6	4	9	7	8	2
7	2	9	5	1	6	4	3	8
6	1	5	4	8	3	2	7	9
3	8	4	9	7	2	5	1	6

id : #967611 difficulté : 1/5

3	1	6	4	2	7	9	8	5
5	4	9	3	1	8	7	6	2
2	8	7	9	6	5	4	3	1
9	6	4	7	5	3	2	1	8
1	5	8	2	4	9	6	7	3
7	2	3	1	8	6	5	4	9
4	7	5	8	3	2	1	9	6
8	9	2	6	7	1	3	5	4
6	3	1	5	9	4	8	2	7

id : #746048 difficulté : 3/5

6	7	5	2	3	1	9	8	4
2	4	1	9	8	7	3	6	5
3	9	8	6	5	4	2	1	7
7	1	6	8	4	3	5	2	9
5	3	9	7	6	2	1	4	8
8	2	4	1	9	5	7	3	6
4	8	7	3	2	9	6	5	1
9	6	3	5	1	8	4	7	2
1	5	2	4	7	6	8	9	3

id : #660798 difficulté : 3/5

6	5	2	4	3	1	7	9	8
8	3	7	9	6	5	4	2	1
1	4	9	2	8	7	3	6	5
7	2	8	6	4	9	1	5	3
5	1	3	8	7	2	9	4	6
9	6	4	5	1	3	2	8	7
4	9	1	7	5	6	8	3	2
3	8	6	1	2	4	5	7	9
2	7	5	3	9	8	6	1	4

id : #641650 difficulté : 5/5

9	8	7	5	6	4	3	1	2
6	5	3	2	1	9	4	8	7
4	2	1	8	7	3	9	6	5
5	1	9	7	4	6	2	3	8
3	4	2	1	5	8	6	7	9
8	7	6	9	3	2	5	4	1
2	6	8	4	9	1	7	5	3
1	3	5	6	2	7	8	9	4
7	9	4	3	8	5	1	2	6

id : #377430 difficulté : 5/5

6	8	7	5	4	9	3	2	1
4	9	3	2	1	7	8	6	5
5	2	1	8	3	6	4	9	7
9	1	6	4	2	8	7	5	3
3	4	5	7	9	1	6	8	2
8	7	2	6	5	3	1	4	9
1	6	9	3	8	5	2	7	4
2	5	8	1	7	4	9	3	6
7	3	4	9	6	2	5	1	8

