



European Federation of Museum & Tourist Railways

Fédération Européenne des Chemins de Fer Touristiques et Historiques

Europäische Föderation der Museums- und Touristikbahnen

CONFERENCE INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER HISTORIQUES

Llandudno, Pays de Galles, Royaume Uni
28-29 mars 2003

Compte Rendus de la Conférence

Publié par :

FEDECRAIL – Fédération Européenne des Chemins de Fer Touristiques et Historiques

De Akker

NL 7481 GA Haaksbergen

Pays Bas

<http://www.fedecrail.org>

contact@fedecrail.org

Text © Auteurs individuels identifiés 2003

Présentation © Fédération Européenne des Chemins de Fer Touristiques et Historiques 2003

Ce document est produit pour la Fédération Européenne des Chemins de Fer Touristiques et Historiques
par

John Fuller, Editeur

Heimo Echensperger, Mise en page



1 -	Possibilites de co-financement europeen pour des actions incluant les chemin de fer historiques	1-1
2 -	L'application pratique du « traitement Porta » - un système performant de traitement des eaux de chaudière – aux locomotives à vapeur du Ferrocarril austral Fueguino, en Argentine	2-1
3 -	Une approche méthodique pour évaluer les artefacts ferroviaires.....	3-1
4 -	La charte de Riga.....	4-1

1 - Possibilités de co-financement européen pour des actions incluant les chemins de fer historiques

Manos Vougioukas

Planificateur, analyste en transport, consultant en développement et gestion des transports et du tourisme. Membre du Conseil de la nouvelle société d'exploitation du chemin de fer Volos-Milies Pelion en Grèce. Il dirige la préparation du plan d'exploitation du chemin de fer Pelion dans le cadre du projet européen EUCOSERT, inclus dans le programme Recite II concernant la planification d'un tourisme viable. Il est le fondateur de la société de préservation du chemin de fer Pelion.

1. INTRODUCTION

Il existe diverses sources de financement direct par des institutions, des fonds et des programmes de l'Union européenne (UE) dont peuvent bénéficier les petites et moyennes entreprises (PME), les autorités locales, les associations non gouvernementales (ONG), les universités, les centres de recherche et de formation. Parallèlement, dans la plupart des cas, les chemins de fer historiques ont besoin de financement supplémentaire pour soutenir les initiatives de restauration, de développement, de promotion et de marketing, etc... et dans certains cas pour compléter d'autres financements obtenus auprès de sources nationales. Cette présentation explorera les façons d'obtenir un soutien financier direct de sources européennes et les possibilités pour y parvenir.

2. INSTRUMENTS DE CO-FINANCEMENT DE L'UNION EUROPEENNE

L'utilisation du terme co-financement européen est plus précise, vu que dans la quasi-totalité des cas, une proportion des coûts de l'action est financée par l'UE, le reste provenant de la contribution des bénéficiaires ou d'autres sources (ex. gouvernement national). La proportion du financement européen est susceptible de couvrir de 35 à 75% (parfois plus dans des cas exceptionnels) des frais de l'action. La vaste majorité du financement provient de la **Commission européenne (CE)**, du **Fonds structurel** qu'elle exploite et d'autres programmes menés par ses Directorats généraux (DG).

Les sources de co-financement européens sont diversifiées, chacune se caractérise par ses propres actions, budget, règles, priorités, échéances, résultats escomptés et terminologie. On trouvera ci-dessous une liste non exhaustive de sources provenant de la commission européenne :

- Le fond de développement régional européen (ERDF)
- Le Fond de Cohésion (et l'ISPA pour les pays candidats à l'adhésion)
- Les programmes de structure pour la recherche et le développement technologique (RTD)
- Des « bourses » de programmes spécifiques (ex. des DG de la culture, de l'énergie, de l'environnement, de l'entreprise)
- D'autres instruments spécifiques.

A part la CE, la **banque d'investissement européenne** (la banque de développement de l'UE) fournit des prêts à des conditions intéressantes pour les projets d'infrastructure.

Les autres institutions européennes, le **parlement européen** (PE), le **Conseil des Ministres**, le **Comité des régions** (CoR) ne possèdent généralement pas de mécanismes de financement propres. Presque tous les fonds et programmes qu'ils approuvent passent par le budget de la CE.

Il ne faut pas oublier qu'une partie du financement européen est marquée et administrée par les États membres au niveau des gouvernements nationaux. Parmi ces financements importants, on trouve les structures de soutien aux communautés (CSF) qui, bien qu'approuvées par la CE et le PE, voient leurs dépenses allouées par les gouvernements nationaux. Les chemins de fer historiques ont bénéficié d'un tel soutien au travers des dépenses des gouvernements nationaux qui incluent l'aide européenne. Un tel financement n'implique aucun lien direct du bénéficiaire et des institutions de l'UE et n'est donc pas pris en compte dans cette présentation.

3. CONCEPTS ET PROCEDURES

Pour bénéficier du co-financement européen pour un projet, certains concepts et procédures doivent être suivis, tels que :

- Des réseaux d'organisation de plusieurs pays (allant de 2 à 5 voire plus) sont généralement requis
- La collaboration à tout niveau est essentielle
- L'échange d'expériences et de pratiques recommandables est très appréciable
- Le projet doit contenir des méthodes de travail communes à tous les participants, ou y conduire
- La dissémination des résultats au grand public ou la communauté en cause (selon les cas) est très importante
- Des ateliers, séminaires et conférences sont presque toujours requis
- Les résultats doivent être concrets et clairement spécifiés
- On recherche une valeur ajoutée aux niveaux trans-européen et pan-européen

La majorité du financement potentiel pour les chemins de fer historiques vient de grands instruments de financement tels que les programmes de structure de l'ERDF et du RTD. La majorité des dépenses de l'ERDF est allouée au travers du CSF ou d'actions similaires, mais une part de coopération interrégionale est toujours présente (article 10 de l'ERDF) avec un financement substantiel de l'intérêt pour les chemins de fer historiques sous les thèmes du tourisme, du développement régional, de la culture, de l'environnement et de l'emploi. Les programmes de coopération interrégionale ont été jusqu'ici Recite (Régions et cités d'Europe) et Recite II. ECOS-ouverture (pour la coopération externe avec des pays d'Europe centrale et de l'est) et MEDA (pour la coopération avec les pays méditerranéens). Le programme actuel de coopération interrégionale s'intitule INTERREG IIIC. Le tourisme et la culture sont des domaines potentiellement couverts dans ce programme.

Les projets du RTD ont tendance à être plus scientifiques et technologiques et ils s'adressent d'habitude aux universités et aux instituts de recherche. Cependant, il se pourrait qu'on mette plus l'accent sur le tourisme et le développement viable, ou le transport et le tourisme, dans le 6^{ème} programme de structure qui vient d'être lancé (le premier appel à propositions se termine en avril 2003), dans lequel des actions innovantes impliquant les chemins de fer historiques peuvent être proposées.

Le processus de décernement d'un contrat par la CE démarre avec un appel à propositions publié dans le journal officiel (JO) des Communautés européennes et tous les documents sont habituellement disponibles sur internet. Les propositions sont évaluées par un groupe d'experts indépendants, et s'il y a une recommandation de financement, la DG responsable entre en négociation avec le coordinateur du consortium choisi. Pendant cette étape, le CE pourra réclamer des clarifications ou des changements concernant le programme de travail et le budget. Quand un accord est atteint, un contrat est signé et le projet démarre. Le processus de l'appel à propositions au démarrage peut prendre entre 9 mois et 18 mois ; en général, il prend environ un an.

4. GESTION ET COORDINATION

La gestion du projet et les demandes de coordination d'un projet co-financé par l'UE sont généralement très exigeantes et ne devraient pas être sous-estimées. Comme ce type de projet co-financé peut regrouper plusieurs organisations dans plusieurs pays qui fonctionnent avec des langues, des structures légales et des environnements culturels différents, le besoin d'une approche professionnelle de la gestion de projet et d'une supervision constante est évident.

Par **gestion de projet**, nous entendons:

- **L'administration (quotidienne)**
- **La coordination technique et**
- **La gestion financière.**

Les **pratiques administratives** devraient être saines et efficaces afin de traiter et documenter le volume énorme de communications à l'intérieur du partenariat et les échanges de brouillons, matériels, produits, résultats liés au projet. En plus, il faut une communication efficace avec les services de la Commission et peut-être d'autres institutions européennes éventuellement impliquées. Les partenaires devront organiser des rencontres régulières (en moyenne 3 par an) pour vérifier les progrès ; celles-ci devraient être bien dirigées et bien organisées avec un ordre du jour approprié dressé par le gestionnaire du projet en consultation avec les partenaires principaux. Un compte-rendu avec une surveillance continue et l'évaluation des progrès atteints est nécessaire.

La **coordination technique** est aussi importante pour surveiller l'implémentation adéquate du programme de travail établi (qui est habituellement une annexe au contrat avec la Commission). Etant donné que différentes équipes travailleront en parallèle dans plusieurs endroits, en même temps mais dans des langues différentes, il est important de surveiller et de suivre régulièrement le progrès technique, d'évaluer les résultats et si nécessaire de rectifier. Il est important de s'assurer que les échéances partielles et finales sont respectées et qu'aucun temps n'est perdu à cause d'un manque de coordination.

La **gestion financière** est d'une importance capitale, vu que les services de la Commission et la cour des Auditeurs ont le droit de faire un audit de toutes les dépenses pendant plusieurs années après la fin du projet. Les règles d'un programme particulier doivent être suivies par tous les partenaires et le coordinateur devrait garder une copie de tous les documents. Dans la plupart des cas, des audits externes doivent être effectués avant que la Commission ne procède à des versements intermédiaires ou définitifs.

L'établissement d'un **Conseil de gestion** et d'un **Comité directeur** pour le surveiller, le premier rassemblant les gestionnaires et le second les présidents et les chefs exécutifs ou les conseillers élus pour un projet de gouvernement local, est une bonne façon d'assurer une bonne gestion de projet et une bonne coordination.

Il est conseillé, parfois obligatoire, que tous les participants signent un **accord de consortium ou de partenariat**. Cet accord gouverne tout problème de gestion interne et de coordination et les responsabilités des membres du consortium qui ne sont pas sujettes au contrat principal avec la commission. Dans les cas où le contrat est signé seulement par le coordinateur (et pas par tous les partenaires principaux), l'accord de consortium sert aussi de véhicule pour partager les risques et les responsabilités entre les partenaires du projet.

5. DISSEMINATION, CONTROLE DE LA QUALITE ET EVALUATION

En plus de la gestion de projet et de la coordination, il faut généralement prendre en compte trois autres tâches:

- La dissémination
- Le contrôle de la qualité

- L'évaluation.

La **Dissémination** des découvertes, des résultats et des retombées du projet est très importante et devient de plus en plus une exigence principale de la CE. Le but de la dissémination est que les résultats du projet soient diffusés autant que possible pour que d'autres organisations puissent en bénéficier. Les moyens de dissémination incluent une mise à jour continue des sites internet, des dépliants et des brochures, des événements destinés spécifiquement à la dissémination tels que des séminaires, des ateliers ou des conférences ainsi que la participation à des conférences et expositions existantes ou la rédaction d'articles dans des publications existantes.

Le **contrôle de la qualité** concerne les retombées (rapports, multi-media, actions sur le terrain, infrastructure etc...) qui sont définies et prévues comme résultats du projet. La tâche peut être menée par des experts désignés par le coordonnateur du projet au nom du consortium, pour que le produit final soit de la qualité la plus élevée possible. Pour les rapports écrits, ils comprennent généralement une évaluation mutuelle et des commentaires / recommandations d'amélioration (particulièrement si les inputs proviennent de différents pays et de différentes langues de travail).

L'**évaluation** implique les étapes préliminaires, intermédiaires et finales ainsi que la supervision constante des progrès et des résultats atteints par les experts, généralement 'externes' au travail quotidien du projet. Le but de l'évaluation est de fournir un point de vue externe sur les progrès et les résultats atteints et de recommander des mesures de rectification pour améliorer la gestion, la coordination et la qualité des productions.

6. QUELQUES EXEMPLES ET PROJETS POTENTIELS

Voici quelques exemples d'actions impliquant notre **chemin de fer Pelion** dans des projets co-financés par l'UE :

Le projet **SMART** (Strategic Management Actions Related to Tourism) a été cofinancé par le programme d'action concernant le tourisme mené entre 1995 et 1997 par l'université de Thessaly en Grèce et impliquait des centres de recherches en tourisme d'Italie et d'Espagne. SMART possédait un but plus large d'amélioration de la gestion du tourisme basé sur la nature et la culture pour promouvoir un développement local viable au travers d'actions pilotes. Une de ces actions impliquait la planification et l'implémentation d'excursions utilisant des formes de transport alternatif (autres que la voiture privée, c'était une exigence du programme). Pour cela, SMART a développé des itinéraires incluant le petit train à vapeur du Pelion (entre Ano Lithonia et Milies) et les a testés en organisant des excursions pour des groupes particuliers. Les résultats ont été positifs et des agences de voyages ont repris les excursions organisées et les ont incluses dans des programmes touristiques, proposés commercialement.

Le projet **ECOSERT** au sein du programme de coopération interrégional **Recite II** impliquait la planification d'un tourisme viable avec gestion écologique et plusieurs actions locales, menées par la préfecture de Magnesia avec des partenaires en GB, en Italie et en Espagne (1998-2002). L'une de ces actions était la préparation d'un plan d'exploitation pour le chemin de fer historique de Volos à Milies sur le mont Pelion (pour la totalité des 28km de ligne dont 15 sont pour le moment en exploitation). L'équipe du plan d'exploitation a passé en revue l'expérience internationale en matière de chemin de fer historique, évalué l'état de la ligne et du matériel roulant, mené une étude de marché auprès des visiteurs et des agents de voyage, proposé de nouveaux horaires et produits touristiques, défini sa politique de prix et sa stratégie de promotion-marketing, proposé un système de réservation et des utilisations pour les bâtiments de la gare et identifié les travaux nécessaires dans les cinq prochaines années. Elle a aussi mené une étude de faisabilité technique et économique pour la nouvelle société d'exploitation et étudié les problèmes légaux rencontrés pour arriver à un accord de concession avec l'Organisation hellénique des chemins de fer (OSE), propriétaire du chemin de fer. Dans le cadre du plan, la nouvelle société d'exploitation a été établie en 2002 comme un partenariat public-privé, incluant les autorités locales et des organismes du secteur privé. On a aussi établi une société de préservation à but non lucratif pour soutenir la compagnie

d'exploitation avec une expertise ferroviaire spécialisée, l'organisation du travail bénévole, les relations internationales et les activités culturelles.

Suite aux contacts avec des membres de **FEDECRAIL**, nous avons pris l'initiative d'établir un projet dans le programme européen **Culture 2000** sous le thème du patrimoine industriel (ce qu'on appelle un accord de coopération pluriannuelle). En 2003, La CE a mis l'accent dans son appel à propositions sur le patrimoine culturel dans le secteur du **patrimoine industriel européen d'importance majeure**. Les chemins de fer historiques sont bien entendu de la plus haute importance dans le patrimoine industriel. Avec des partenaires de GB, d'Espagne, de France, des Pays-Bas et de Lettonie, nous avons préparé la proposition **SteamRail.Net** (réseau de coopération du patrimoine industriel des chemins de fer à vapeur). Elle a été évaluée par des experts indépendants qui ont recommandé le financement. Nous avons été invités à présenter la proposition à Bruxelles en février 2003 et nous attendons l'aval du Parlement européen pour commencer le projet en juin 2003. **SteamRail.Net** durera trois ans et comprend la restauration de locomotives à vapeur (dont la plupart sont considérées 'monuments') de voies à différents écartements, la documentation des processus de restauration, l'échange d'informations et d'expériences (principalement au travers de FEDECRAIL), la coproduction et la mise sur pied d'expositions itinérantes utilisant les nouvelles technologies pour les processus et résultats de restauration, la production de produits multi-media et audiovisuels en plusieurs langues et la promotion des liens entre les chemins de fer participants et la culture, l'histoire et l'environnement de leurs régions. Dans le cadre du SteamRail.net, nous espérons accueillir la conférence FEDECRAIL 2006 en Grèce et contribuer de façon significative sur les résultats intermédiaires du projet dans les conférences de 2004 et 2005. Les expositions itinérantes seront mises sur pied dans tous les pays participants en conjonction avec des expositions établies dans le secteur du tourisme et des chemins de fer, ainsi que dans des événements destinés à la jeunesse et aux écoles.

Dans le cadre du programme **INTERREG IIIC** qui vient de débiter (le premier appel à propositions s'est clos en janvier 2003), il y a place pour une proposition menée par des autorités locales sur le développement du tourisme viable incluant des moyens de transports historiques, les chemins de fer historiques et d'autres infrastructures abandonnées ou reconverties telles que les canaux, la construction de bateau, les ateliers de réparation et les sentiers. Les chemins de fer historiques pourraient faire partie de partenariats locaux, collaborant avec les autorités locales respectives.

La **6^e structure du RTD** pourrait intégrer des actions concernant le transport, le tourisme et le développement durable, dans lesquelles la recherche et les actions de démonstration impliquant les chemins de fer touristiques peuvent aussi jouer un rôle en collaboration avec les universités et les instituts de recherche.

Finalement, le parlement européen a recommandé en 2002 l'établissement d'un programme spécifique de structure pour le tourisme au niveau de la Communauté, avec un budget spécifique et un accent sur les mesures prévues, particulièrement celles liées à la formation et celles destinées à promouvoir l'innovation. On considère ce programme comme un moyen de permettre à l'Europe tout entière de rester la première destination touristique mondiale. Si un programme spécifique de ce type est adopté, les musées et chemins de fer touristiques pourraient devenir des acteurs dans le renforcement du potentiel touristique européen.

7. CONCLUSIONS

Nous avons présenté certains instruments, concepts et idées de possibilités de co-financement européens pour des actions qui impliquent les chemins de fer historiques et leur environnement. Ceci n'est pas une étude exhaustive, vu que les programmes européens et les priorités sont très diversifiés et sont sujets à changement. On peut en tirer quelques lignes de conduite et conclusions qui, si elles sont prises en considération, pourraient amener un co-financement européen pour des actions incluant les chemins de fer européens :

- Travaillez avec les autorités locales et régionales

- Travaillez avec les universités, les instituts de recherche et de formation
- Travaillez avec les industries du tourisme et du voyage, les chambres du commerce et de l'industrie, les associations commerciales
- Interprétez les appels à propositions dans le sens le plus large possible pour inclure les chemins de fer touristiques et vos propres plans.
- Tirez avantage des appels à propositions susceptibles de liens avec les chemins de fer touristiques, lorsque qu'ils sont annoncés (un thème prioritaire de cette année qui s'adapte aux chemins de fer historiques pourraient ne pas apparaître l'année suivante).
- Ne sous-estimez pas l'importance et l'étendue de la gestion, de l'administration et de la coordination d'un projet sain.
- Utilisez le financement existant ou acquis comme fonds assortis en incluant des actions qui sont déjà en route.
- Soulignez la valeur ajoutée européenne des méthodes de travail communes.
- Incluez la dissémination efficace des activités et réseaux (en utilisant au mieux les réseaux de communication existants et en en développant de nouveaux)
- Mettez en évidence le patrimoine commun des trains à vapeur européens
- Accentuez l'effet de multiplication
- Incluez des partenaires issus de pays candidats à l'accession (sur le point d'être intégrés à l'UE)
- Recherchez les conseils de vos représentants nationaux dans les programmes adéquats et informez-les de votre proposition.
- Commencez la proposition à l'avance et utilisez les liens établis avec les organisations appropriées dans d'autres pays pour accélérer la préparation de la proposition.
- Respectez les échéances dans la soumission des propositions et des résultats
- Ayez recours à des conseillers professionnels tout au long du projet – pour obtenir le financement et pour mener le projet.
- Impliquez FEDECRAIL, ainsi que les associations nationales, en tant qu'acteurs et utilisateurs-clés des résultats du projet.

Même dans les cas où une société de chemins de fer historique ne peut bénéficier directement d'un co-financement européen, des actions impliquant des chemins de fer historiques peuvent être cofinancées par des programmes de l'UE dont le bénéficiaire est une autre organisation (ex. autorité locale, université / institut de recherche, agence de développement du tourisme, chambre de commerce)

Nous espérons que ces informations contribueront à ce que, à l'avenir, des chemins de fer historiques bénéficient de programmes co-financés par l'UE, mais nous croyons fermement que les expériences partagées lors de collaborations aux niveaux trans- et pan-européens dans de tels programmes, ainsi que les réussites de ce travail d'équipe, ont plus de valeur que le financement lui-même.

2 - L'application pratique du « traitement Porta » - un système performant de traitement des eaux de chaudière – aux locomotives à vapeur du Ferrocarril austral Fueguino, en Argentine

Shaun Mc Mahon,

directeur de la technique et des projets techniques, Tranex Turismo S.A. Ruta 3, km 3042, (9410) Ushuaia, Tierra del Fuego, Rep. Argentina. Tel: 0054 2901 431 074 / 0054 2901 431 600. E. Mail engineer@arnet.com.ar www.trendelfindelmundo.com.ar

Note: cette présentation contient des éléments liés à la propriété intellectuelle, tous droits réservés.

1. Brève description du traitement de l'eau de chaudière des locomotives à vapeur

Un problème qui n'a cessé de se présenter depuis le développement de la première locomotive à vapeur est le traitement des eaux de chaudière. L'eau contient des impuretés (minéraux, métaux, etc) susceptibles de provoquer des problèmes dans les chaudières à vapeur. Étant donné que la majorité des locomotives construites sont non condensantes (l'eau est utilisée une seule fois et s'échappe par la cheminée, nous ne discuterons pas les arguments pour ou contre les locomotives à condensation dans cette présentation), le traitement des eaux est plus difficile à contrôler que sur les bateaux ou que dans les machines stationnaires qui condensent leur eau et la réutilise. Dans une locomotive à vapeur, les impuretés se concentrent à l'intérieur de la chaudière avec le temps et se déposent en précipité sur les surfaces internes de la chaudière. Ce processus est communément désigné comme « entartrement ». Ces dépôts peuvent ralentir le transfert de chaleur du fioul à l'eau et diminuer l'efficacité et la puissance des locomotives. Cet entartrement peut aussi accélérer la corrosion des surfaces internes de la chaudière, et donc augmenter le besoin de maintenance et raccourcir la vie des pièces de la chaudière. Certains de ces problèmes liés à l'eau peuvent amener les chaudières à 'mousser', ce qui peut entraîner de nombreux autres problèmes. Dans le passé, les exploitants ont essayé de minimiser le moussage en provoquant la précipitation des impuretés dans la chaudière ou en soutirant de petites quantités d'eau par une vanne d'extraction située en parties basse de la chaudière (par exemple les « robinets à mousse » qui se trouvent sur les locomotives sud-africaines). Si cela devait se faire très souvent, cela provoquerait un grand gaspillage de fioul et d'eau. Certaines régions ont une eau plus mauvaise que d'autres et si ce phénomène représentait un désagrément pour tous les chemins de fer, il est devenu un énorme problème pour d'autres.

Une pratique normale consistait à rincer la chaudière au moins une fois par mois. La locomotive était mise hors service, on éteignait son feu et on laissait refroidir la chaudière (le refroidissement n'était pas pratiqué en Amérique du nord mais nous y reviendrons). Les bouchons-autoclaves de chaudière étaient retirés et le rinçage de l'intérieur de la chaudière pouvait commencer. Il consistait à diriger des jets d'eau à haute pression dans les orifices de chaudière et suivait un cours systématique. Les dépôts indésirables sont éliminés pendant cette opération. Une fois ce nettoyage accompli, les bouchons pouvaient être remis en place. Ce processus pouvait prendre plusieurs heures, sans compter, le temps pris pour réchauffer la chaudière alors froide (de nouveau, ce n'est pas la pratique américaine) avant que la vapeur ne redevienne suffisante et qu'un contrôle visuel puisse précéder la remise en service de la locomotive. Tout ceci représentait une quantité non négligeable de travail et la mise hors service de la locomotive. Un autre problème plus sérieux venait de ce que les matériaux polluants se durcissaient sur les surfaces de la chaudière et ne pouvaient être retirés par les méthodes habituelles de rinçage. Si l'entartrement devient suffisamment grave, il peut faire monter la température de parties de la chaudière comme les surfaces de

la boîte à feu et les tubes de telle sorte qu'ils peuvent être définitivement endommagés, on donnera plus loin un exemple pratique de ceci).

Le problème des eaux était un autre 'clou du cercueil' de la locomotive à vapeur à une époque où la locomotive diesel était introduite. Cependant, l'application de principes d'ingénierie sains a montré que les problèmes associés aux eaux de chaudière peuvent être virtuellement éliminés de l'exploitation d'une locomotive à vapeur.

Dans les années trente, les fournisseurs du chemin de fer avaient commencé à développer un traitement chimique qui diminuait quelque peu ces problèmes. En ajoutant des produits chimiques adéquats à l'eau avant son introduction dans la chaudière, on pouvait la pollution de manière significative. Certains chemins de fer étaient plus avancés que d'autres dans leur méthode de traitement des eaux. En France, on développa un traitement avancé connu sous le nom de TRAITEMENT INTEGRAL ARMAND (TIA) qui réduisait NOTABLEMENT les problèmes liés aux chaudières de locomotives. L'ingénieur argentin L.D. Porta se mit à développer une version simplifiée pour traitements lourds du système TIA et l'appliqua à un certain nombre de locomotives en Argentine. Des avancées dans le système permirent aux locomotives de fonctionner pendant 6 mois ou plus entre les rinçages, même dans les régions connues pour leur mauvaise eau. En plus, l'entartrement lourd des surfaces internes de la chaudière était complètement éliminée. Cet état de choses augmenta de manière significative la vie des chaudières. Certaines locomotives utilisant le traitement Porta fonctionnèrent pendant une trentaine d'années sans remplacement de tubes ou de plaques de boîte à feu.

2. APPLICATION D'UN TRAITEMENT MODERNE DES EAUX DE CHAUDIÈRE AU FERROCARRIL AUSTRAL FUEGUINO

Le concept de traitement interne des eaux de chaudière a longtemps été aussi incompris que les systèmes d'échappement des locomotives. On a permis à de nombreux mythes et à des contes de vieux conducteurs de prendre la place d'une inspection en règle et de l'implémentation rigide de systèmes correctifs. De tels systèmes sont dérivés d'expériences scientifiques où des ingénieurs du chemin de fer ont collaboré à la fois avec des universitaires haut placés, le personnel qui gérât les entrepôts et les équipages des locomotives. On peut dire qu'au cours du temps, trop d'ingénieurs des chemins de fer ont douté des universitaires et parallèlement, ils ne sont pas allés assez souvent sur les machines pour acquérir une expérience de chauffeur ou de conducteur (La France fait ici exception comme vous en êtes, j'en suis sûr, conscient). En conséquence, trop de 'progrès' furent réalisés par essai et erreur, en donnant des coups de poing dans le noir et sans conscience des implémentations pratiques des instructions.

Le Ferrocarril Austral Fueguino (FCAF), en français, le chemin de fer du sud de la terre de feu, était un cas classique de chemin de fer anciennement 'en activité' (cela ne veut pas dire que le FCAF ne travaille pas aujourd'hui pour sa survie) qui avait été ré-ouvert comme ligne touristique dans un pays où la tradition ferroviaire s'était presque perdue. Suite à une explosion du trafic dans les années 1996-97, une revue technique du FCAF a été entreprise en 1998. Après celle-ci, la direction a décidé de donner le feu vert au développement d'un projet de modernisation des locomotives. Un aspect très important d'un tel projet est celui d'un traitement correctif des eaux de chaudière internes. En effet, il est inimaginable de concevoir l'avancée de la vapeur sans les conditions correctes pour les eaux de chaudière interne. On pourrait dire que la FCAF fournit l'une des régions de test les plus exigeants pour les systèmes d'ingénierie ferroviaire. – une ligne en exploitation toute l'année avec un service intensif de haute saison et des ressources minimales, personnel minimal relativement peu qualifié techniquement, une position géographique inhospitalière. Cette ligne opère un service hivernal dans des températures aussi basses que -25 degrés Celsius, dans des conditions de dérives de congères, au sein d'un pays qui a vu l'écroulement de la plupart des services nationaux pendant le crash financier de 2001. Je suppose que cela paraît démoralisant. Cependant, c'est le quotidien de ce chemin de fer à voie étroite. C'est une exploitation sans chichis qui ne permet qu'une marge minimale d'erreur.

On a implémenté un régime correctif de traitement des eaux de chaudière sur les chemins de fer en 1998 à la suite de la première revue critique de L.D. Porta sur la situation des locomotives à cette époque.

Malheureusement, l'application du système a échoué complètement étant donné qu'il n'y avait pas de supervision en tant que telle et chaque mécanicien avait le droit de donner son avis sur l'intérêt ou non du traitement et même sur le fait de savoir si c'était trop d'efforts de se rappeler chaque jour le dosage des réservoirs d'eau des locomotives. L'auteur est arrivé au FCAF en tant que directeur technique au début de mars 1999 et le régime de traitement des eaux fut réintroduit, mais cette fois sous stricte surveillance. Les bénéfices à court et à long terme d'un tel système furent exposés en détail au personnel de maintenance et d'exploitation ainsi qu'à la direction et à la fin de 1999, nous commençons à voir les bénéfices du travail. Le traitement qui était utilisé à l'époque, STOKER 130, remontait à 1998 et on décida de continuer à utiliser le même produit plutôt que de passer à un autre produit chimique. La composition du traitement en forme de poudre avait été spécifiée quelques années auparavant par Porta.

Dans mon introduction, j'ai mentionné brièvement le système TIA tel qu'adopté en France et sa simplification comme traitement en conditions extrêmes dans des pays comme l'Argentine où les conducteurs de locomotives n'étaient pas des techniciens qualifiés mais sortaient des rangs de nettoyeurs et de chauffeurs.

Les conducteurs du FCAF (les locomotives sont actionnées par un seul homme sur cette ligne) sont (à de rares exceptions près), des 'hommes de la rue' ou recrutés parmi d'autres branches de l'industrie. Par conséquent, l'application de tout nouveau système doit être le plus simple et évident possible. Le réservoir d'eau et les distributeurs des tenders sont généralement utilisés pour distribuer le traitement chimique des eaux dans l'eau d'alimentation. Dans le cas des équipages de locomotive du FCAF, il s'est avéré pratique de doser chaque locomotive à la main sur la base d'un voyage. En plus du fait qu'il est relativement facile de doser l'eau d'alimentation à des mesures précises, cela donnait au personnel d'exploitation (ici, les conducteurs), un sentiment de contrôle de ce qui se faisait et nous avons réussi à éliminer tout élément magique imaginaire qui aurait pu influencer un échec prématuré du système. Les produits chimiques utilisés dans ce système sont fournis en poudre. Un ingrédient très important dans le traitement est la polyamide anti-mousse. On en reparlera tout à l'heure quand nous explorerons la façon dont le système a été appliqué à notre flotte de locomotive. Les dosages initiaux ont été calculés au mieux en proportion de la quantité d'eau d'alimentation consommée par aller-retour. Il faudrait se souvenir que, avant 1999, on ne tenait pas d'archives de ce qui s'était passé dans le service de l'ingénierie et par conséquent, nous repartions à zéro quant aux consommations quotidiennes en tout genre. Au début, on a pris une bonne estimation de la quantité d'eau que 'Nora' et 'Camila' utilisait pendant un aller retour et des dosages de traitement furent appliqués sur cette base. Quand on revoit les archives pour cette période, les instructions données au personnel de tablier indiquent un chiffre de 50g de Stoker 130 par réservoir d'eau. Pendant l'hiver 1999, nous entreprîmes la restructuration lourde et la première étape de modification de 'Camila' dans les ateliers du bout du monde, et en même temps, des jauges à eau et à fioul furent fixées sur la locomotive, ce qui rendit la vie beaucoup plus facile pour le suivi exact quand cette locomotive rentra en service plus tard cette année-là.

Au début de l'an 2000, le système correctif de traitement des eaux était bien en train dans le chemin de fer, l'auteur supervisant généralement les dosages et analysant ce que nous avions dans les chaudières du mieux qu'il le pouvait à cette époque. Toutefois, on aperçut les conséquences du manque d'un traitement des eaux de chaudière au cours des quatre années précédentes quand l'augmentation du niveau de production de vapeur de la locomotive modifiée No. 3 Camila a montré que le cadre et des parties de l'espace pour l'eau entre les feuilles extérieures et intérieures de la boîte à feu et étaient remplies de calcaire solide. Cet état de choses a conduit à une grave déformation (visible sous la forme d'une excroissance blanche) de la tôle du côté droit de l'intérieur du foyer. Cela a conduit au retrait du service de la locomotive le 12 février 2002, ce qui n'était pas une bonne chose vu que nous étions encore en pleine haute saison et laissé avec 'Nora et la diesel « Tierra del Fuego » pour faire face au trafic du reste de la saison. Camila a été complètement démontée jusqu'au châssis et la chaudière déposée pour un examen visuel approfondi. Ceci a impliqué de forer plusieurs trous dans la boîte à feu extérieure de façon à évaluer l'épaisseur de calcaire emmagasiné. Parallèlement, on a foré des trous pour inspecter le foyer de façon à déterminer les niveaux de calcaire au point de la déformation. Ce qui se trouvait là a dû être réduit en morceaux avant d'être retiré par seaux entiers. Une fois l'inspection terminée et la méthode de réparation déterminée et vérifiée par notre organisme d'inspection, la chaudière a été envoyée à un atelier

de réparation de chaudières à Buenos Aires. On retira du service aussi l'autre locomotive à vapeur du FCAF, 'Nora', pendant quelques jours pour vérifier si la chaudière montrait des signes d'accumulation de calcaire comparable. Le calcaire accumulé a été rapidement réduit en une substance qui pouvait être retirée par des barres d'acier et des jets d'eau à haute pression. La conception originale des chaudières de Nora et de Camila ne se prêtait pas facilement à l'inspection, à la maintenance et au nettoyage. Ainsi, en plus du manque d'un système correctif de traitement des eaux, ce facteur devait être pris en compte dans l'évaluation de cet échec particulier. Tout en menant le travail de réparation du foyer de Camila, trois jauges indiquant la hauteur de mousse furent fixés entre le dôme et les soupapes de sécurité au sommet du corps cylindrique de la chaudière. Cet échec a mis hors service Camila pour une période de plus de sept mois, ce qui, sachant que nous avons passé la majeure partie de 1999 à la réparer, n'était pas un état de choses idéal. Pareillement, la société faisait face à une facture de réparation et de transport importante. Pendant cette période, Nora était en service et l'application du traitement des eaux a continué. Une épaisse soupe brunâtre était en train de se former à l'intérieur de la chaudière et au cours du traitement, nous avons remarqué qu'elle devenait de plus en plus mobile au cours du cycle de production de vapeur. Les rinçages de chaudière furent initialement établis à trente jours et lorsqu'on y procéda, nous avons vu de nos propres yeux ce qui avait été du calcaire durci commencer à se réduire en flocons mous, certains de 50mm sur 20mm. Un dépôt boueux était aussi visible lorsque nous avons drainé l'eau de la chaudière, rincé le corps cylindrique suivi du cadre.

Camila a repris son service quotidien au début d'octobre, l'intérieur de la chaudière était aussi propre que possible suivant la réparation et les tests hydrauliques. Le dosage de la quantité voulue de Stoker 130 continuait. A cette époque, l'addition de la jauge du réservoir à eau s'est avérée utile et nous avons enfin été capables de calculer la quantité de traitement requise par voyage, un bon indicateur pratique était que l'eau d'alimentation qui venait de l'injecteur devait posséder une nuance rougeâtre, comparable à du vin rouge mêlé à de l'eau. On pourrait penser que tout était alors pour le mieux dans le meilleur des mondes mais qu'en était-il du report de l'eau de chaudière causé par le niveau élevé de solides en suspension et totalement dissous qui étaient en circulation? L'auteur a eu une expérience assez dure de ce phénomène alors qu'il conduisait Camila un jour d'affluence peu après que la locomotive avait repris du service. Ce que dit la théorie ne tient pas lorsque vous êtes à la tête d'un train bondé, en train d'essayer de contrôler une locomotive qui a une chaudière qui ne répond plus et qui donne une fausse indication d'eau, passant ainsi au travers du circuit à vapeur vers l'atmosphère, sans être capable d'enclencher les injecteurs. Le système est conçu pour fonctionner en maintenant un haut niveau d'alcalinité dans la chaudière, le dépôt mobile s'était accumulé très rapidement à cette étape du développement et le projet était plus avancé que je ne l'aurais pensé, j'avais été pris parce que le niveau d'alcalinité comme proportion de solides totalement dissous était trop basse – beaucoup trop basse. A cette époque, nous avons enregistré un pH de 9,5, qui a été relevé assez rapidement pour atteindre un pH de 11 et le problème a disparu. Ce jour-là, beaucoup d'extractions de la chaudière ont dû être pratiquées pour que Camila continue à tirer ses trains et l'application fut suspendue pendant quelques jours pendant qu'on enquêtait plus en détail sur le problème. Dans ce cas particulier (qui était relativement tôt dans l'échelle de temps du projet), la retombée de la vapeur a été menée pour appliquer un rééquilibrage temporaire des conditions d'eau du foyer, si la réapplication du traitement cause un nouveau déséquilibre des conditions, un rinçage complet doit être mené avant de commencer un nouveau cycle de production de vapeur. Ce problème n'est réapparu que deux fois lorsqu'on nous avait fourni une livraison de traitement mal dosé, dans ces cas isolés, la production de mousse s'est produite après seulement 14 jours dans le cycle de production de vapeur. Comme les niveaux de concentration dans la chaudière ont grimpé, un polyamide anti-mousse supplémentaire (et très puissant) a été ajouté aux applications du traitement. Bien que cet anti-mousse soit fourni mélangé au Stoker 130, de fortes concentrations de TDS réclamant une quantité supplémentaire selon les conditions internes de la chaudière pendant le cycle de production de vapeur, comme c'est le cas, ces quantités supplémentaires sont faites comme addition aux dosages normaux, les instructions de dosage du traitement s'altérant en fonction pendant les étapes préliminaires du projet. Si pour une raison quelconque, l'anti-mousse n'est pas disponible pendant une période, de l'huile de cylindre peut être ajoutée à l'eau de chaudière pour jouer le rôle d'anti-mousse. L'application a l'effet bénéfique de 'lubrifier' la vapeur, ce qui accroît aussi le pas de maintenance de soupapes de contrôle de pression de

vapeur (particulièrement si l'on utilise de la vapeur auxiliaire surchauffée) et, en combinaison avec l'emploi de soupapes en acier inoxydable représentent une économie considérable dans ce domaine.

A la fin de la saison d'été 2000/2001, nous avons atteint ce qui peut seulement être décrit comme un dépôt brun concentré, entièrement en suspension dans la chaudière n0.3, la locomotive N02 avait été en service limité suite au retour de la 3 (même si elle avait rempli le rôle de 'deuxième machine' jusqu'à ce qu'elle ait souffert de problèmes mécaniques graves à la fin de février 2001, ce qui a signifié son retrait et le début de la reconstruction et de l'étape 1 de la modification), bien qu'il soit possible de rassembler des données de service pendant cette période, incluant des statistiques détaillées liées à la consommation de fioul et d'eau et aux conditions d'eaux du foyer. Jusque là, nous avons utilisé des rinçages de type 'conventionnel' (faute d'une meilleure description. On s'est décidé à passer à la méthode américaine de lavage des chaudières, en effet, aucune autre méthode de rinçage ne permet de traiter un dépôt mobile et avant sa période de maintenance hivernale (juin/début juillet de cette année-là, et en fait le dernier examen de type C que les locomotives ont eu au moment de la rédaction), cette année-là, le premier examen comprenant cette technique a été mené avec succès à Ushuaïa. Pourquoi la méthode de rinçage américaine est-elle si essentielle au succès d'un tel régime de traitement? Si l'on parle du retrait du dépôt (et c'est un vrai dépôt, imaginez une argile très épaisse ou même de la boue sur un terrain de football – pas des petits morceaux de calcaire) qui est en suspension, alors il faut créer les conditions correctes pour permettre de l'évacuer rapidement et totalement. Si la chaudière était suffisamment refroidie et drainée, il y aurait un risque élevé que le dépôt ne cuise lui-même au contact des surfaces des eaux internes et dans son état refroidi, il serait très difficile, presque impossible en fait de le retirer en utilisant la méthode de rinçage à froid (même à des pressions de lavage raisonnables). Le résultat en serait que les surfaces d'eau internes se retrouveraient couvertes d'une couche de matériel isolant, donc le transfert de la chaleur est théoriquement réduit, ce qui résulte en des coûts d'exploitation plus élevés comme on peut s'y attendre lorsque du calcaire se dépose sur ces surfaces. Gardez à l'esprit qu'un dépôt calcaire de seulement 1/16'' forme un isolant thermique SIGNIFICATIF. Pratiquement parlant, le dépôt résiduel se retransformerait très rapidement en une solution au début d'un nouveau cycle de production de vapeur, mais par ailleurs, si cela était le cas, pourquoi alors de toute façon rincer à intervalles réguliers? En bref, la méthode américaine de rinçage de chaudière repose sur ce qu'elle soit menée à chaud plutôt qu'à froid. Au début du rinçage, la chaudière devrait juste avoir quitté l'état d'ébullition (elle ne devrait bien entendu pas fournir de la vapeur!). S'il y a un risque que les températures des surfaces internes soient plus basses qu'idéales, la locomotive est allumée pendant une brève période juste avant le commencement du retrait de bouchon de lavage. De l'eau chaude sous pression est utilisée pour retirer le dépôt et tout calcaire ramolli en morceaux. Pendant les premiers jours de cette méthode américaine de rinçage à chaud, du fil tressé résistant (comme celui utilisé poteaux de télégraphe vu sa solidité doublée de flexibilité) a été utilisé pour gratter l'espace d'eau entre les tubes. L'eau de rinçage qui est obtenue sous cette forme est fournie par notre nettoyeur à pression mobile, mais je m'empresse de dire que ce n'est pas une technique idéale vu que ces nettoyeurs sont conçus pour fonctionner pendant des périodes relativement brèves, c'est pourquoi une installation de nettoyage à la vapeur spécialement construite est l'installation propre à assurer un succès continu (pour ne pas provoquer des pannes fréquentes du nettoyeur à pression de l'atelier). On procède donc au rinçage de la façon normale, positionnant la lance de sorte à obtenir une accumulation du dépôt qui peut être chassé par le cadre. La surface d'eau interne est laissée dans un état qui n'est ni calcaire, ni dépôt. La chaudière est remplie à nouveau d'eau chaude et amenée à produire immédiatement de la vapeur étant donné que la chaudière a modifié fortement sa température en ce qui concerne le côté eau et le côté feu. D'autres bénéfices du rinçage à chaud est que la locomotive n'est hors service que pour quelques heures au lieu de quelques jours et le retour à la production de vapeur prend peu de temps. La disponibilité de la flotte de locomotives est donc plus élevée et aujourd'hui au FCAF, nous avons tendance à procéder aux rinçages en soirée après le dernier trajet de la journée, la vapeur étant diminuée dès le retour aux ateliers, ce qui permet au rinçage de commencer sans trop de délai. La locomotive en question produit à nouveau de la vapeur avant minuit, et est prête et vérifiée pour le service du lendemain. Si vous pensez que notre exploitation au FCAF demande une disponibilité maximale alliée à un personnel de maintenance limité, l'importance de pratiques modernes de ce type devient apparente.

En juillet 2001, nous avons adopté le terme PT (traitement de Porta) pour ce que nous utilisons, reconnaissant qu'il s'agit d'un perfectionnement du TIA (mentionné ci-dessus). L'indicateur de niveau de

mousse de Camila (les termes de moniteur ou de compteur sont aussi utilisés pour décrire cet équipement), les jauges et les électrodes (bougies automotrices communes) étaient en place et l'intention avait été de mettre au point ce système pendant cette période de 6 semaines en atelier. Hélas, j'avais fait un mauvais calcul par rapport au positionnement. Théoriquement, l'indicateur de niveau de mousse devrait être positionné entre l'enveloppe extérieure de la boîte à feu et le dôme de recueil de vapeur pour permettre la lecture du niveau de mousse dans un espace où la circulation d'eau est plus violente, cependant la commande du régulateur sur cette locomotive traverse l'espace d'eau pour relier le levier du régulateur avec la valve à l'intérieur du dôme lui-même. Ainsi, quoique théoriquement correct, il n'était pas pratique de fixer les détecteurs requis aux électrodes vu que la commande du régulateur n'était pas en ligne avec ceux-ci ! L'indicateur de niveau de mousse n'était pas connecté et les essais se sont poursuivis sans cela. Pendant ce temps, la chaudière de remplacement no.2 subissait des modifications pour convenir à cette locomotive pendant sa reconstruction (qui avait lieu à cette époque) et une partie des modifications incluait de fixer un indicateur de niveau de mousse, placé cette fois entre le dôme et la boîte de fumée vu que la soupape du régulateur de cette machine est placée au sommet du corps cylindrique de la chaudière entre la boîte à feu et le dôme. Nous verrons bien plus tard l'importance d'être capable d'insérer un tel indicateurs sur le dôme, côté boîte à feu.

De hauts niveaux d'alcalinité gardent la silice en solution, si cela n'était pas le cas, cela conduirait à du calcaire en forme d'œuf dur. Du calcaire de ce type est un silicate (comme du verre) ; ainsi, ces 'verres' des jauges peuvent être dissoutes. L'érosion des 'verres' n'est pas celle que beaucoup ont cru dans le passé, c'est à dire due à une action mécanique ; dans ce cas particulier, elle est en fait chimique. Du verre résistant aux alcalis devrait être utilisé pour les jauges en conjonction avec le PT sinon les extrémités de tubes deviennent dangereusement fines et mettent en danger la sécurité du personnel de tablier. Il est intéressant de noter que les bouchons fusibles ont été développés pour prévenir l'attaque alcaline et par conséquent le remplacement fréquent, d'où la décomposition prématurée de la concentration de chaudière pendant un long cycle de production de vapeur. La composition des éléments dans ces fusibles est la suivante : 88% de Pb (plomb), 12% de Sn (étain), ce qui permet une température de fusion de 258° C. On a développé un fin placage de cuivre pour contrecarrer cet effet.

Nous avons mentionné plus tôt les anti-mousses. Il faut se rappeler que les anti-mousses sont des substances qui ont une durée de vie limitée dans la chaudière, qui diminue exponentiellement avec la température. Comme c'est le cas, un arrêt prolongé dans une gare pourrait provoquer leur disparition dans la chaudière. Ayant expérimenté cela personnellement avec ce train parti à 15h de l'Estacion fin del mundo, sur le tablier de Camila, j'ai cherché un moyen d'injecter rapidement de l'anti-mousse via l'alimentation de la chaudière (**feed-line**) et les moyens de le fixer sur cette locomotive et la no.2 sont en progrès. Sur le sujet de l'injection rapide et le mélange d'éléments d'alimentation, il vaut la peine d'attirer l'attention sur le fait que la locomotive No.2 est équipée d'une chaudière de côté alors que Camila est équipée d'un dispositif d'alimentation par le dessus. Du tanin est incorporé comme partie du traitement pour des buts variés, l'un d'eux étant de servir de récupérateur d'oxygène avec le sulphite de sodium. La physiochimie du processus de précipitation impose une alimentation submergée donc il n'existe aucune possibilité d'utiliser l'espace de vapeur pour dégazéifier l'eau entrante comme c'est le cas avec un système d'alimentation par le dessus.

Étant donné que tout se déroulait relativement comme prévu dans l'application du PT à Camila, on a décidé de tenter un cycle de vapeur plus long et on y est parvenu pendant le printemps de cette année-là, quand la locomotive a atteint plus de 90 jours en production de vapeur dans des travaux normaux avec trains de passagers, la machine n'étant ramené à l'atelier que pendant quelques heures en soirée pour remplacer ses bouchons fusibles tous les 25 jours et vérifier le verre de jauge. Le meilleur résultat que nous avons obtenu auparavant était de 45 jours en production de vapeur plus tôt la même année, de graves attaques de mousse pendant le 43^e, le 44^e et le 45^e jour ayant requis un rinçage complet. Travaillant sur le principe que les chaudières devraient être aussi bien traitées hors qu'en service, le traitement de remplacement de chaudière de la no.2 avait commencé ; une fois fixée à l'arceau principal de la machine en septembre 2001. un dosage élevé de Stoker 130 a été appliqué en même temps qu'un dosage assez élevé de soude caustique. Celle-ci a été ensuite mélangée à l'intérieur de la chaudière à l'aide d'un raccordement d'un tuyau d'air comprimé. Une fois en opération, nous avons surveillé l'effet

de l'application du traitement sur une nouvelle chaudière exempte de corrosion. La locomotive modifiée Garratt No2. Ing. L.D. Porta a souffert d'une panne mécanique prématurée en trafic le 4 février 2002 et les essais de PT ont recommencé en novembre de cette année-là après la menée à bien de la seconde phase de réparation et de remplacement de pièces. Au moment de la préparation de cet article, elle se trouve dans son deuxième cycle de vapeur depuis novembre 2002, son dernier rinçage de chaudière a eu lieu le 2 janvier 03 après 43 jours en vapeur. La fixation définitive d'un indicateur de niveau de mousse sur la 'Ing. LD. Porta' s'est avérée populaire parmi les conducteurs comme un troisième œil gardant le contrôle sur ce qui se passe dans les eaux de la chaudière interne.

De longs cycles de vapeur sont maintenant monnaie courante dans le chemin de fer, si on n'atteint pas au moins 90 jours en vapeur, on suspecte que quelque chose ne va pas. Le but est à présent de doubler cette période de façon à pouvoir rincer les chaudières deux fois par an. La réparation et la maintenance de chaudière ont été notablement réduites et les conducteurs de locomotives prennent part à ce projet intéressant et sont maintenant capables de 'contrôler' le comportement de l'eau de chaudière par l'emploi d'un équipement simple et de produits chimiques appliqués à la main aux eaux d'alimentation dans les réservoirs de la machine.

3. COMMENTAIRES ET CONCLUSIONS

L'auteur a appris l'existence du PT en 1992 et a tenté à plusieurs reprises de l'implémenter dans sa totalité comme mesure préventive contre l'« épidémie des chaudières » prévue en Grande-Bretagne. Porta et d'autres ont compris qu'il était impossible de faire avancer la traction à vapeur au-delà de la première génération sans perfectionner les conditions internes des eaux de chaudière. La RFIRT dans le sud de l'Argentine s'est avérée un bon terrain d'expérimentation pour ce système ; ainsi, les chaudières des locomotives du chemin de fer de Santa Fe ont pu fonctionner pendant des périodes de temps plus longues sans devoir être retirées pour des réparations importantes. En 1969, les chemins de fer d'état argentins ont fait appel à l'Instituto Tecnologia Industrial pour résoudre l'épidémie de remontée des eaux et de sérieux problèmes de corrosion dont souffraient des locomotives du nord du pays. Une locomotive C16 de classe 4-8-2 no. 1802 a été établie comme machine de test et a fonctionné entre Salta et Socompa (une section septentrionale du système du FC Belgrano). Un équipage régulier a été chargé de la 1802 et accompagné par Porta pendant la majorité des tests en service. Les chaudières de cette région étaient alimentées avec de l'eau très dure et ces environs avaient acquis le surnom de « cimetières à chaudières ». Les chaudières de locomotives devaient être rincées toutes les deux semaines et les tubes remplacés tous les deux ans à cause d'une importante couche de calcaire sur les surfaces internes. Il faudrait se souvenir que les résultats d'un système correctif ne sont pas acquis en un jour, cependant, pour 1974, la locomotive 1802 et d'autres de la flotte de la même région avaient été soumises à un système correctif qui ne demandait de rinçage que deux fois par an. Cet état de choses a représenté d'incroyables économies en frais de labeur et d'infrastructure, sans parler de la facilité d'emploi pour les équipages eux-mêmes.

Au FCAF, l'eau n'est pas très dure puisqu'elle dérive de la fonte de glace et de neige, toutefois, pendant ce que l'on appelle sur place « la saison des inondation », l'eau de rivière comprend une grande quantité de matériaux en suspension (argile et beaucoup d'autres impuretés). Vu l'utilisation de tanin dans un matériau très alcalin, on a noté une absence de corrosion sur les tubes de chaudières, les feuilles de la boîte à feu, les tuyaux en général et les réservoirs à eau.

Le point le plus important concernant le système PT est le suivant : CE N'EST PAS CE QUE L'ON MET DANS LA CHAUDIERE QUI COMPTE MAIS CE QUE L'ON A DEJA DANS LA CHAUDIERE. C'est un système de traitement interne et par conséquent, il repose sur ce qui s'accumule dans la chaudière et pas ce qu'on y met. On l'a fait remarquer à l'auteur dans le passé et sur base de son expérience, il y insiste pour le bénéfice du monde ferroviaire tout entier ! Le système TIA résultait de la nécessité de pallier la maintenance lourde des chaudières due à une série de traitements qui incluaient, comme en Grande-Bretagne des installations d'alimentation en eau en cours de route. Il y a toujours une partie de chance dans les projets de développement et l'auteur n'a pas échappé à la règle, comme cela s'est avéré au FCAF.

Un livre entier pourrait être consacré au PT, cet article ne touche qu'à la partie émergée de l'iceberg en se concentrant sur l'expérience récemment acquise lors de son application au FCAF en Argentine. L'auteur, tout en étant un ingénieur en développement de locomotives à vapeur, est aussi un machiniste sur le terrain et donc une grande partie de ce qui a été établi ici est liée à la vision générale de comment faire fonctionner les choses dans des conditions défavorables tout en s'assurant que le système est le plus accessible possible.

J'aimerais reprendre quelques points fondamentaux liés à un système de traitement des eaux internes de chaudière tel que celui-ci :

1. La nécessité d'un système performant de traitement des eaux pour des pays techniquement peu développés a conduit à un travail de recherche et de développement qui a produit un système un peu plus avancé que le TIA et les systèmes des chemins de fer britanniques. Dans un tel système, la chaudière est prise comme un cristallisateur.
2. Des anti-mousses très avancés et très puissants (tels que la polyamide Foster Wheeler) permet de jouer à volonté avec la composition chimique de l'eau de chaudière.
3. Des concentrations élevées de solides complètement dissous liées à des grandes quantités de formation de dépôt est ce qui est recherché.
4. Ce type de traitement des eaux est une partie intégrante d'une technologie avancée des locomotives à vapeur et il est impensable de progresser sans cela dans le domaine.
5. L'exploitation au niveau du dépôt a été simplifiée de telle sorte qu'on n'a plus besoin de chimiste sur le site.
6. Les rinçages et les extractions sont supprimés.
7. Les spécifications des eaux de chaudière se trouvent à l'intérieur de limites très larges.
8. On essaie d'atteindre de très hauts niveaux d'alcalinité dans l'eau de chaudière.
9. Les produits chimiques du traitement sont conçus pour être manipulés par le personnel non spécialiste du dépôt et du tablier. Un membre du personnel peut contrôler l'eau de chaudière de jusqu'à 30 locomotives dans un dépôt.
10. Le système est basé sur la révision d'une physiochimie liée au phénomène de formation de calcaire.
11. Les chimistes mènent leur travail dans le cadre d'un laboratoire central, bien loin du chemin de fer.
12. L'équipement de contrôle du niveau de mousse permet un chargement très élevé de l'espace de production de vapeur disponible.
13. Les concepts avancés des points 1 à 12 nous permettent d'envisager l'application de traitement correctif à des locomotives à vapeur de la troisième génération travaillant à 60 bars / 550°C.

Une fois qu'on a mené à bien des domaines d'amélioration majeure et le travail de modification, dans ce cas particulier, la flotte de locomotives du FCAF, la fiabilité dans le service dépend beaucoup de la performance des composants. On y arrive par une observation patience et la correction de détails, chaque administration de chemin de fer se construit sa propre tradition sur base de son emplacement, la culture locale et l'environnement général de travail. De tels exercices coûtent cher (oui, du bel argent!), cependant, le résultat permet d'offrir aux passagers un service impeccable. L'expérience au FCAF prouve l'échec du concept que des chemins de fer touristiques commerciaux à voie étroite peuvent être gérés par les principes trop appréciés du « bon assez pour l'ingénierie de locomotive à vapeur ». Heureusement, ils ne sont plus aujourd'hui pratiqués ici à Ushuaïa même s'ils continuent hélas à être utilisés dans de nombreux chemins de fer du monde entier – manquer à fournir le traitement d'eau de chaudière le plus performant à ce jour est un exemple de ce principe du « bon assez » !



L'auteur souhaiterait remercier les personnes suivantes pour leur soutien et leur intérêt pendant le projet :
E. Diaz, président de Tranex Turismo S.A., l'ingénieur S.R. Zubieta, vice-président de Tranex Turismo S.A., R.O. Diaz, directeur de Tranex Turismo S.A., M.Lietti, directeur général du FCAF, L'ingénieur E. Sandoval, directeur de l'exploitation du FCAF, C.K. Parrott, assistant technique du Tranex Turismo S.A. (division britannique), A. Baeza, (ancien) contremaître au FCAF, F. Papatryphonos, conducteur expérimenté au FCAF et A. Gonzalez et R. Ceballos, conducteurs au FCAF.

S. McMahon

Ushuaia

Terre de Feu

République d'Argentine

18 mars 2003.

3 - Une approche méthodique pour évaluer les artefacts ferroviaires

Richard Gibbon,

ingénieur (BSc Eng. C Eng. F I Mech E.)

Responsable des collections d'ingénierie au musée national du chemin de fer de York (GB)

Le comité du patrimoine ferroviaire (RHC) a été établi en 1993 en tant qu'organisme dépendant du gouvernement pour superviser la sélection et la préservation d'objets ferroviaires importants et dignes d'intérêt, une fois que ceux-ci n'étaient plus utilisés par les chemins de fer nationaux.

Cela s'est passé parce que la privatisation des chemins de fer britanniques a effectivement mis fin au pouvoir du musée national du chemin de fer (NRM) (dont nous avons joui depuis que la loi sur le transport de 1968 avait été passée) dans la sélection et la réclamation d'artefacts et de vestiges jugés dignes d'être ajoutés à nos collections.

Pour s'assurer que de tels objets ne partaient pas à la casse dans le nouveau réseau, deux sous-comités séparés, qui devaient rendre des comptes au comité principal du patrimoine ferroviaire, ont été mis sur pied. Le sous-comité des vestiges traitait les archives et les objets en deux dimensions, et le sous-comité des artefacts traitait les objets tridimensionnels mobiles. Nous avons défini un artefact comme tout ce qui pouvait être déplacé avec une détermination raisonnable (ainsi par exemple une poste d'aiguillage est un artefact mais un viaduc n'en est pas un).

L'attention que le comité porte aux artefacts est à l'initiative des membres dudit comité, des cheminots ou des membres du public. On examine ces artefacts et on les discute. Lorsqu'on s'accorde à sauvegarder un objet, le comité principal peut alors classer l'artefact. Cela fait, l'objet reçoit un statut spécial qui le protège théoriquement de la destruction. Les propriétaires sont mis au courant de la valeur de l'objet et ne peuvent s'en débarrasser qu'avec l'accord du comité. A ce moment-là, le comité peut diriger l'objet vers un havre de préservation où, selon le comité, l'objet a les meilleures chances de survivre et de rester accessible. Les nouveaux propriétaires peuvent avoir à dédommager les anciens propriétaires du montant que leur aurait rapporté la mise à la casse, mais ce n'est généralement pas un problème.

Ce système peut paraître une solution parfaite au problème de sauvegarde des artefacts du chemin de fer. Cependant, le comité a dû faire face à des évaluations très disparates de la valeur de plusieurs objets dont il avait à s'occuper. Une tendance alarmante à classer en cas de doute n'apportait clairement pas satisfaction à tous, vu que certains objets se trouvaient retenus à tort.

Des membres du comité ont conçu et implémenté un système numérique d'évaluation des objets en fonction de critères convenus. Ce processus s'était bien entendu déroulé inconsciemment avant l'introduction du système d'évaluation mais le nouveau système nous permettait (une fois que nous y étions habitués) d'établir un score limite qui, s'il n'était pas atteint, disqualifiait l'objet.

Avant d'aller plus loin, il est important de comprendre que les objets que le comité considérait devaient tous être dans les limites des délibérations du comité du patrimoine ferroviaire. Cela signifiait que les objets devaient appartenir ou avoir appartenu au bureau des chemins de fer britanniques et de ses successeurs immédiats.

Arrêtons-nous aux critères dont le comité avait convenu pour servir de descriptifs.

- a. *que les objets soient uniques dans leur construction et leur conception/ les derniers vestiges d'un groupe ou d'une classe / extrêmement rares.*
- b. *Qu'ils représentent un groupe digne de préservation.*
- c. *Qu'ils illustrent un type d'activités dignes de préservation.*
- d. *Qu'ils représentent un aspect important de la technique ou de l'exploitation du chemin de fer.*

- e. *Qu'ils fassent partie d'une série établie ou d'un assemblage qui sont rassemblés par une institution reconnue.*
- f. *Qu'ils représentent une étape de développement importante.*
- g. *Qu'ils aient été impliqués dans un événement d'une certaine importance ou soient associés avec une personne ou une organisation importante.*
- h. *Qu'ils soient d'une importance locale, régionale ou nationale.*
 - *Les évaluations se font sur une échelle de 0 à 10, et chaque objet peut obtenir 0, 1, 2, 6 ou 10.*
 - *Chaque objet doit obtenir au moins un 10 pour être retenu.*
 - *Chaque objet doit obtenir un score total de plus de 25 pour être retenu,*
 - *Chaque objet doit obtenir des points dans la catégorie 'i'.*

Chacun des critères nous donne des aperçus de l'importance de l'objet.

Les premières utilisations du système ne comprenaient pas la pondération numérique apparaissant sous les critères et bien que les objets hors du commun et importants fussent clairement définis, il y avait une proportion importante d'objets qui n'étaient pas ou peu distingués par importance. L'évaluation répondait à une courbe de distribution normale classique avec laquelle nous sommes tous familiers.

Un raffinement a ensuite été ajouté pour limiter les scores à un vulgaire type d'échelle logarithmique qui encourageait une meilleure séparation des totaux et répondaient très bien à nos attentes.

En cas d'objets obtenant un score total inférieur à 25, l'objet est écarté et ne sera pas proposé pour classement.

Nous avons découvert que l'évaluation est la plus satisfaisante quand elle est réalisée en groupe. Habituellement, des notes extrêmes dues à un biais personnel sont en fait contrebalancées par le poids de la majorité.

Je pense qu'il serait divertissant d'essayer d'évaluer 'en direct' quelques objets que nous connaissons tous bien. Nous ferions semblant qu'ils ont juste été mis au rencart et sont prêts à la casse. Nous constituons le comité qui doit décider du sort de ces objets. Je suggère que nous essayions de les évaluer tous ensemble :

- *Rocket de Stephenson*
- *La locomotive Mckintosh belge qui a récemment été mise à la casse.*
- *Une voiture ouverte de seconde Mark 1 des années cinquante qui inclut une isolation par asbestose.*

FEUILLE D'EVALUATION DU COMITE DU PATRIMOINE FERROVIAIRE.

Objet

CRITERES	SCORE	COMMENTAIRES
a. <i>unique dans sa construction et sa conception / le dernier vestige d'un groupe ou d'une classe / extrêmement rare</i>		
b. <i>représentant d'un groupe digne de préservation</i>		
c. <i>illustrant un type d'activités dignes de préservation</i>		
d. <i>représentant un aspect important de la technique ou de l'exploitation du chemin de fer</i>		
e. <i>représentant un aspect important de l'impact social des chemins de fer.</i>		
f. <i>faisant partie d'une série établie ou d'un assemblage qui sont rassemblés par une institution reconnue</i>		
g. <i>représentant une étape de développement importante</i>		
h. <i>ayant été impliqués dans un événement d'une certaine importance ou soient associés avec une personne ou une organisation importante</i>		
i. <i>soient d'une importance locale, régionale ou nationale.</i>		
SCORE TOTAL		

Tous les objets doivent répondre aux critères a à h. Pour chaque critère, une note de 0, 1,2, 6 ou 10 est attribuée. 10 indique que l'objet a une très grande valeur pour le critère en cause. Les objets ne devraient être pris en compte pour classement que s'ils ont obtenu au moins un 10 et que le score total équivaut au moins à 25.

Je serais surpris si cet exercice ne confirmait par notre sentiment viscéral que la Rocket est une icône inestimable, que la locomotive belge est un peu branlante et que la voiture Mark 1 ne vaut pas la peine d'être sauvegardée.

Le programme du patrimoine ferroviaire décrit ci-dessus serait demeuré un outil d'évaluation très utile mais limité sans une seconde initiative plus récente concernant les voitures et les wagons déjà dans un programme de préservation, pour lesquels le programme s'est aussi avéré très utile.

Il y a dix ans, la présidente de l'association du patrimoine ferroviaire (HRA), Dame Margaret Weston à une conférence-clé intitulée "Exploitation ou destruction » a mis les membres au défi de se lancer sur le

terrain pour répondre à la question: 'Que reste-t-il encore d'important dans la préservation de véhicules ferroviaires'.

Les NRM, HRA, VCT et TT ont formé un groupe appelé le groupe du registre des voitures de chemin de fer, se sont assurés des fonds du Carnegie Trust et ont organisé une enquête nationale avec une équipe d'une quinzaine d'assesseurs volontaires qui ont examiné tous les véhicules et évalué leur condition et leur importance à la lumière des critères convenus.

A l'heure actuelle, 3000 véhicules (85% du total) ont été expertisés. Les données ont été consignées dans une base de données Microsoft qui est disponible sous forme de CD totalement interactifs et interrogables. Une démonstration en sera donnée à la fin de mon intervention. L'exercice de rassemblement a connu un immense succès et constitue une ressource d'apprentissage inestimable.

Il est parfois tentant de croire que la banque de données devient une fin en soi. Ce n'est pourtant pas le cas et nous devons parfois nous pincer pour nous rappeler que la création de cette vaste entreprise n'a pas sauvé un seul véhicule de valeur des ravages du temps et des intempéries. Ce qui compte VRAIMENT, c'est l'utilisation de l'information rassemblée.

Il m'est incombé de rassembler les conclusions de ce travail dans le but d'attirer l'attention des organismes de bienfaisance qui attribuent des bourses telles que le fonds du patrimoine de la loterie britannique, sur des véhicules qui devraient recevoir un soutien financier prioritaire.

J'ai commencé par demander à tous les assesseurs de véhicules de nommer et de classer par ordre de préférence leurs 20 véhicules. Il n'a pas fallu longtemps pour comprendre que le système était biaisé et tirait les pires de préjugés de chacun d'entre nous.

Des plaidoyers outragés en faveur des véhicules qui n'avaient pas été retenus parmi les vingt premiers en ont résulté. Il y a eu aussi un débat difficile à propos de ma tentative d'exclure tous les véhicules qui n'étaient pas 'en danger' bien que méritant des fonds. En réponse à mon intention de ne prendre en compte que les véhicules 'en danger', des propriétaires responsables qui possédaient des véhicules à couvert les ont mis à l'extérieur dans le but de devenir éligibles. C'est clairement de la folie!

A ce moment-là, nous avons résolu d'utiliser le système de notation discuté plus tôt pour évaluer une par une les voitures sur base des critères fournis.

De cette façon, les cas différents peuvent être évalués sur leur mérite individuel et ceux qui ont une connaissance intime de leur véhicule préféré peuvent plaider leur propre cas pour laisser d'autres évaluer par la suite.

Voilà où nous en sommes et nous croyons que cela fournira aux organismes qui offrent des bourses une opinion saine de la part d'hommes de terrain et que cela répondra finalement à la question de la valeur du monde de la préservation ferroviaire.

Bien sûr, il n'y pas de raison de limiter ce système aux véhicules ferroviaires.

/Richard Gibbon

En présentant cette contribution, je voudrais remercier les personnes suivantes;

- Michael et Jackie Cope du Vintage Carriages Trust pour leur soutien indéfectible et leur travail infatigable pour la création de la banque de données et la coordination du projet tout entier.
- John Robinson du Transport Trust pour avoir donné l'impulsion initiale au projet en lançant il y a dix ans un projet d'examen de wagons de chemin de fer.
- Tous les assesseurs volontaires qui ont parcouru le pays en long et en large pour examiner des voitures et des wagons perdus dans des champs boueux.
- Le Carnegie Trust pour avoir fourni la bourse qui a permis au projet de démarrer en lui accordant les ressources informatiques nécessaires et en payant les frais des assesseurs.
- L'HRA en tant qu'organisation de tutelle qui a permis de développer le projet à d'autres objets que les voitures de chemin de fer et qui m'a invité à faire cette présentation.



- Le sous-comité des artefacts du Comité du patrimoine ferroviaire pour nous avoir permis de reproduire avec tant de succès son système de notation.
- Le musée national du chemin de fer pour m'avoir donné l'occasion de m'impliquer dans ce travail estimable.

4 - La charte de Riga

David T. Morgan
President FEDECRAIL

Charte européenne pour la conservation et la restauration des chemins de fer historiques en activité

[Préambule]

La charte de Venise a été créée en 1964 sous la forme d'une déclaration de principes pour la conservation et la restauration de monuments et de sites. Elle s'ouvre sur ce préambule :

« Imprégnés d'un message du passé, les monuments historiques de générations passées témoignent de traditions anciennes. L'humanité devient de plus en plus conscient de l'unité des valeurs humaines et l'on voit dans les monuments anciens un patrimoine commun. Elle reconnaît une responsabilité commune dans leur sauvegarde pour les générations futures. Il est de notre devoir de les transmettre dans la pleine richesse de leur authenticité.

Il est essentiel que les principes guidant la préservation et la restauration d'anciens bâtiments soient établis d'un commun accord au niveau international, chaque pays étant responsable de l'application du plan dans la structure de ses propres traditions et de sa culture particulière.

En définissant pour la première fois ces principes, la charte d'Athènes de 1931 a contribué au développement d'un mouvement international de grande envergure, qui a pris une forme concrète dans des documents nationaux, dans le travail de l'ICOM et de l'UNESCO et dans l'établissement par ces derniers du Centre international pour l'étude de la préservation et de la restauration de la propriété culturelle. »

Les deux chartes se focalisent sur les monuments ou le patrimoine immobilier. Le patrimoine en matière de transport n'est pas couvert.

DEFINITIONS

Article 1. Le concept de patrimoine ferroviaire en activité recouvre toutes les formes d'équipement ferroviaire traditionnel. Ce fut un développement significatif dans l'histoire de la civilisation et sa préservation contribue à transmettre et à conserver des savoirs traditionnels. Les artefacts comme les méthodes d'exploitation ont acquis une signification culturelle au cours du temps.

ARTICLE 2. La préservation, la restauration et l'exploitation de l'équipement ferroviaire traditionnel doivent avoir recours à toutes les sciences, techniques et ressources susceptibles de contribuer à l'étude et à la sauvegarde du patrimoine ferroviaire.

BUT

ARTICLE 3. La préservation et la restauration à l'activité de trains traditionnels ont pour intention de les sauvegarder soit comme « œuvres d'art », comme preuve historique, soit pour la perpétuation de savoirs traditionnels.

PRESERVATION

ARTICLE 4. Il est essentiel pour la survie de l'exploitation des chemins de fer traditionnels, des locomotives, du matériel roulant et de la signalisation qu'ils soient maintenus en état de façon permanente.

ARTICLE 5. Utiliser les trains traditionnels pour un but socialement utile facilite toujours leur préservation. Une telle utilisation est donc désirable mais elle ne doit pas altérer de façon majeure l'apparence extérieure. Les modifications requises par un changement de fonction devraient être gardées dans ces limites.

ARTICLE 6. Les chemins de fer traditionnels sont inséparables de leur histoire et des communautés locales qu'ils desservent.

RESTAURATION

ARTICLE 7. Le processus de restauration est une opération très spécialisée. Son but est de préserver et de révéler la valeur esthétique, fonctionnelle et historique des trains et de l'équipement traditionnels ; il se base sur le respect du matériel d'origine et des documents authentiques. Dans tous les cas, la restauration doit être précédée et accompagnée d'une étude historique de l'équipement.

ARTICLE 8. La restauration de trains et d'équipement traditionnels se fera au mieux par le biais de matériels et techniques traditionnels. Lorsque ceux-ci s'avèrent inadéquats, la conservation en activité de trains traditionnels peut se faire par l'utilisation de techniques modernes de conservation, dont l'efficacité a été montrée par des données scientifiques et prouvées par l'expérience.

ARTICLE 9. La restauration de trains et d'équipement traditionnels ne requiert pas la restauration en l'état de l'année de construction. Certains trains acquièrent leur valeur historique au cours de leur utilisation. La restauration dans un état donné ne devrait être exécuté qu'après la prise en considération minutieuse d'archives et de documentation technique couvrant la période concernée.

ARTICLE 10. L'équipement de sécurité obligatoire doit s'intégrer harmonieusement à la machine mais doit en même temps se distinguer de l'original pour que la restauration ne falsifie pas les preuves artistiques ou historiques.

ARTICLE 11. Des additions ne peuvent être permises sauf si elles ne nuisent pas aux parties intéressantes des trains ou de l'équipement, son cadre traditionnel et l'équilibre de sa composition. De plus, toute modernisation devrait être réversible et toute pièce d'origine devrait être conservée dans le but d'une éventuelle réunion future aux autres pièces d'origine.

ARTICLE 12. Dans tous les travaux de restauration, il faudrait toujours posséder une documentation précise sous forme de rapports analytiques et critiques, illustrés par des dessins et/ ou des photographies et tout autre medium approprié. Chaque étape du travail de démantèlement, de traitement, de réassemblage et d'addition de nouvelles pièces, ainsi que les traits techniques et structurels identifiés au cours des travaux, devrait être incluse.

La charte de Riga, telle qu'adoptée par FEDECRAIL