

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 117 (1991)
Heft: 18

Artikel: Voitures à caisse inclinable: la rame suédoise X2000 conclut les essais des CFF
Autor: Weibel, Jean-Pierre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-77636>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Voitures à caisse inclinable : la rame suédoise X2000 conclut les essais des CFF

Dernier concurrent en lice pour l'éventuelle fourniture aux CFF de matériel roulant à caisse inclinable, le groupe ABB (issu comme on sait de la fusion du suédois ASEA et du suisse BBC) a présenté récemment en Suisse sa rame automotrice X2000, entrée en service en automne 1990 sur la ligne Stockholm-Göteborg. Bien que le gain de temps obtenu sur cette liaison soit avant tout à mettre au compte d'une vitesse nettement plus élevée (au maximum 200 au lieu de 160 km/h) sur plus des trois quarts de ligne droite que comporte le trajet, la technique de la caisse inclinable a apporté un confort amélioré en plus d'une réduction supplémentaire du temps de parcours. Ces deux éléments sont les atouts qu'attendent les CFF d'un éventuel recours à un système d'inclinaison de la caisse. Par rapport au train italien Pendolino¹ et au système Neiko décrit ici dans un précédent article², la rame X2000 présente l'avantage d'être déjà en service, et cela dans une configuration compatible avec le contexte des CFF en ce qui concerne l'alimentation électrique (courant alternatif monophasé 15 kV, 16 2/3 Hz). En effet, alors que le système Neiko, indépendant du mode de traction, n'en est qu'au stade des essais en ligne, le Pendolino existe uniquement en version à courant continu et demande un travail de développement considérable avant d'être apte à rouler en Suisse et en Allemagne - les deux pays où une mise en service semble probable en premier lieu, concrètement sur la ligne Zurich-Stuttgart.

Locomotive presque traditionnelle et système actif

La rame X2000, conçue et réalisée par ABB Västerås, en Suède, comprend dans sa configuration actuelle une locomotive d'une puissance continue de 4400 ch, avec convertisseur monotriphasé et régulation par thyristors GTO, et cinq voitures, dont une voiture restaurant et une voiture pilote assurant la réversibilité; une voiture intermédiaire peut encore lui être ajoutée. Avec une masse totale à vide de 317 t, le X2000 présente un rapport poids-puissance comparable à celle d'une composition CFF d'une dizaine de voitures du type IV tractée par une

Re4/4^{II}. C'est dire que le X2000 présente une motorisation quelque peu supérieure à celle du Pendolino (400 t pour 4400 ch). Il peut atteindre une vitesse maximale de 210 km/h. Lors de sa présentation en Suisse, sur la ligne Zurich-Schaffhouse - sinueuse à souhait -, elle a roulé à une vitesse supérieure jusqu'à 30 km/h aux valeurs admissibles pour le matériel roulant ordinaire. La proximité des courbes et des contre-courbes conduisait à des changements d'inclinaison très rapides (jusqu'à 4°/seconde), subjectivement à la limite du supportable, malgré le confort de roulement par ailleurs excellent. La section des voitures rappelle celle des voitures type III des CFF, se resserrant vers le haut, pour respecter en position inclinée le gabarit admissible. L'inclinaison maximale de 8° permet de compenser à 70 % l'insuffisance de devers.

Comme le dispositif d'inclinaison de la caisse mis au point par Fiat, celui du X2000 est actif: un système électrohydraulique piloté par microprocesseurs commande cette inclinaison en fonction de données fournies par des capteurs appropriés. Cette technique est complétée par un dispositif orientant les essieux des bogies selon le rayon de la courbe, pour réduire les interactions roues-rail. Le même objectif est assigné au système Navigator complétant le dispositif Neiko déjà décrit dans ces colonnes.

Sur la rame X2000, on a renoncé à appliquer à la locomotive le dispositif

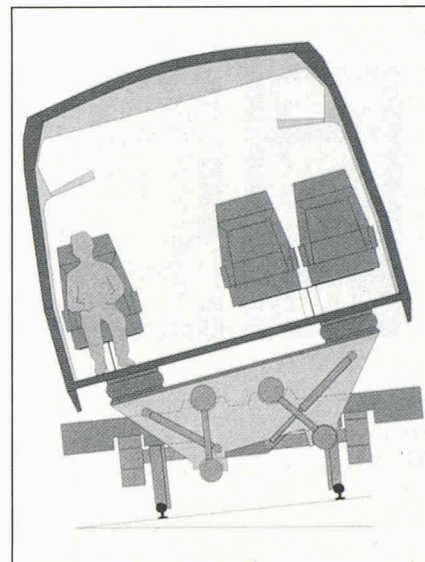


Schéma du dispositif d'inclinaison de X2000. (ABB.)

d'inclinaison de la caisse, ce qui élimine notamment la nécessité de dissocier les pantographes de la caisse de la locomotive pour assurer leur position correcte par rapport au fil de contact. L'ensemble de la rame est réalisé en acier dit inoxydable soudé; sont design a fait une excellente impression sur la presse et les curieux; la première rame, mise en service en Suède le 4 septembre 1990, s'est révélée parfaitement apte à affronter sans problème les rigueurs de l'hiver scandinave, ce qui constitue certainement un atout intéressant pour les CFF. La livraison de 20 rames aux chemins de fer suédois SJ doit s'achever au printemps 1994. Elles circuleront sur les lignes Stockholm-Göteborg et Stockholm-Malmö.

La version présentée en Suisse correspond au choix des SJ d'offrir un service de 1^{re} classe uniquement. L'aménage-

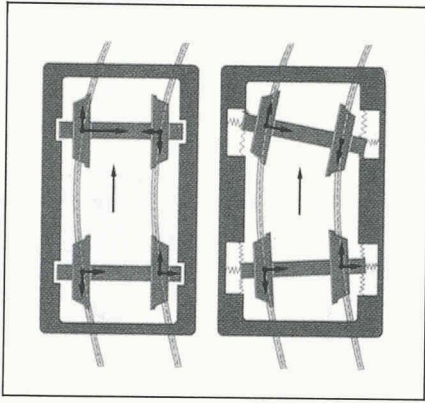


La rame suédoise X2000 en cours d'essai en Suisse.

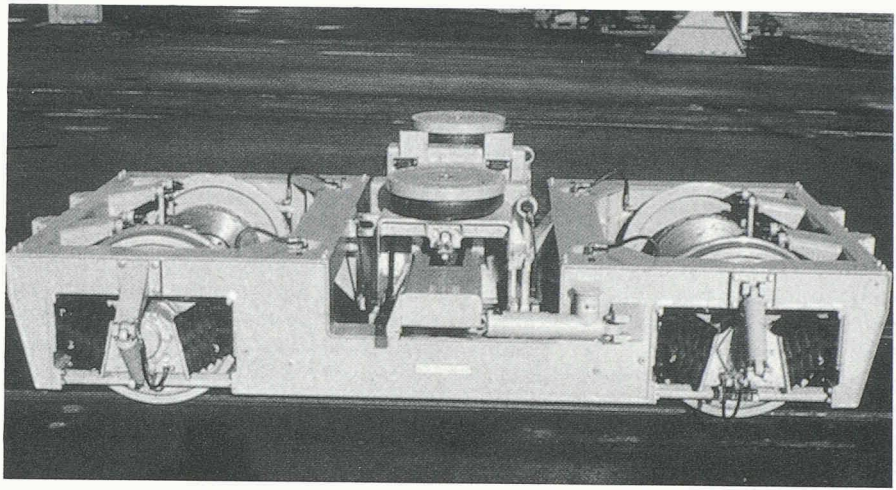
(Photo CFF.)

¹Voir IAS N° 6 du 6 mars 1991.

²Voir IAS N° 15-16 du 17 juillet 1991.



Essieux fixes dans un bogie (à gauche) et s'orientant selon le rayon de la courbe (à droite). (ABB.)



Bogie des voitures du X2000.

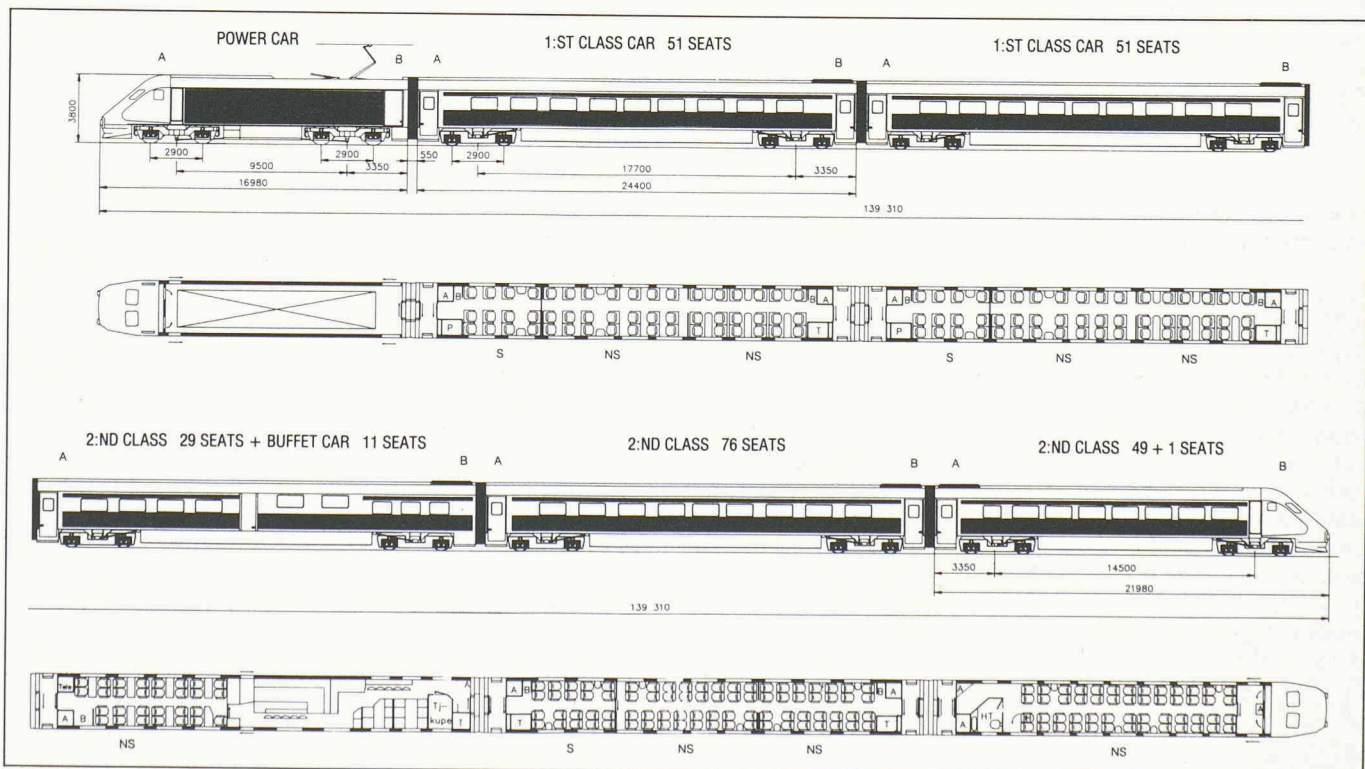
(ABB.)

ment est plaisant et confortable, malgré un gabarit qui semble plus faible que celui du matériel usuel, du fait du rajeunissement vers le haut. ABB propose aux DB et aux CFF un aménagement comprenant 102 places en 1^{re} classe, 154 en 2^e et 11 places assises dans la voiture restaurant. Rappelons que le Pendolino offre en «version suisse» 410 places. Comme ce dernier, la rame X2000 constitue un matériel spécifique, ce qui représente un handicap certain, tant sur le plan du coût d'achat que des frais d'exploitation. En revanche, la formule locomotive+voitures est plus souple que celle du Pendolino, composé de motrices. On peut ajouter au X2000 des voitures intermédiaires, voire en doubler le nombre en remplaçant la voiture pilote par une seconde locomotive pour maintenir intactes les performances.

La présentation suisse fait suite à une campagne menée par ABB en Allemagne pour promouvoir le X2000 comme complément – sur les lignes existantes – à l'ICE entré en service le 2 juin dernier. «Arriver à 250 km/h, poursuivre sa route à 200 km/h»: par ce slogan, ABB vise à étendre à une large part du réseau le gain de temps obtenu par l'introduction des ICE. En ce qui concerne notre pays, il faut bien reconnaître qu'une conception claire des possibilités d'utilisation d'un tel matériel – de quelque fournisseur qu'il provienne – fait encore défaut aux CFF. Au mieux, une mise en service n'est envisagée que pour 1995, à condition qu'une décision intervienne en 1991. Dans tous les cas, le principe de l'amélioration de l'infrastructure dans le cadre de Rail 2000 n'est pas remis en question par notre régie nationale.

Critères de décision

Lors des trois présentations auxquelles nous avons assisté, il était frappant de constater que les points de vue exprimés, favorables ou défavorables, se fondaient essentiellement sur des éléments subjectifs. Le prototype de Pendolino essayé en février dernier était un matériel déjà ancien, même s'il était le vecteur d'une technique moderne: il faisait vieillir! Neiko et Navigator étant montés sur des voitures de type IV bien connues, ils n'avaient rien pour retenir l'attention. En revanche, le design moderne du X2000, rappelant vaguement les ICE allemands, souligné par les nervures de ses parois d'acier brillant, a emporté de nombreux suffrages parmi la presse et les curieux. Les impressions collectées en



Configuration type et aménagement du X2000.

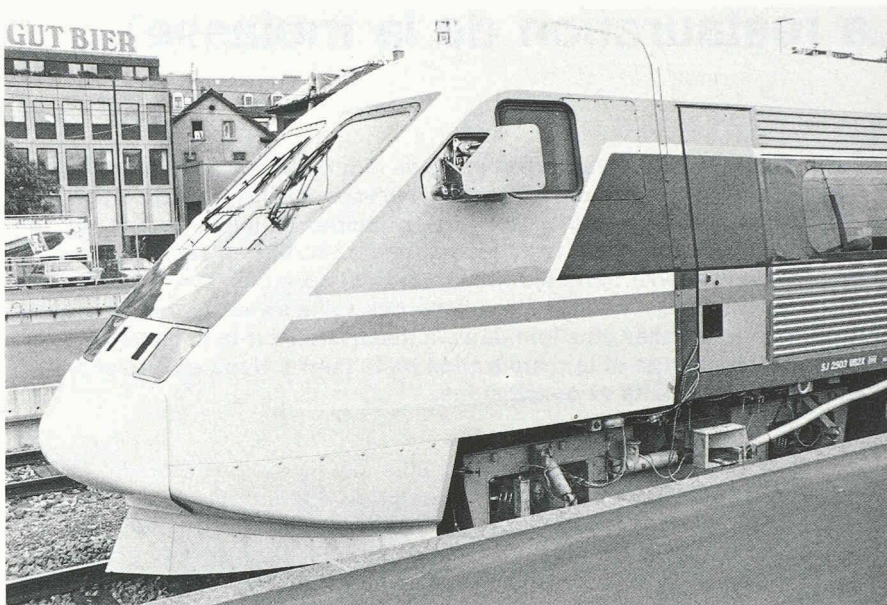
(ABB.)

route ne jouent pas grand rôle, étant donné que c'est précisément l'absence d'impressions particulières à vitesse élevée qui traduit le succès d'une formule !

En réalité, c'est sur un autre terrain – au cas où l'achat de matériel roulant à caisse inclinable serait décidé – qu'en sera fait le choix : la rentabilité, c'est-à-dire le prix d'achat et les coûts d'exploitation d'abord, les options de nos voisins ensuite seront les critères prioritaires. Le fait que le X2000 incorpore une technique ferroviaire déjà bien connue et éprouvée en Suisse pourrait également jouer un rôle.

Rappelons en passant que les DB vont prochainement mettre en service des rames diesel Pendolino, destinées à améliorer la desserte régionale sur des lignes à faible densité de trafic et où la vitesse reste modeste. Il n'y aura là guère de leçons à tirer dont les CFF puissent tirer profit.

Jean-Pierre Weibel



Actualité

Les chimpanzés utilisent des plantes médicinales

La médecine naturelle pourrait avoir des origines antérieures à l'homme. Apparemment, les chimpanzés absorbent certaines plantes comme un médicament. C'est ce que tentent de prouver un nombre croissant d'observations réalisées depuis quelques années par des chercheurs dans la forêt tropicale d'Afrique orientale.

Dans tous les cas étudiés de plus près à ce jour, ces singes anthropoïdes que sont les chimpanzés absorbent des plantes que, traditionnellement, les êtres humains utilisent eux aussi à des fins curatives dans ces régions, par exemple pour lutter contre les champignons, les vers ou encore les infections virales ou bactériennes. Or, on a mis en évidence dans ces plantes des principes actifs mais aussi des antibiotiques et des substances combattant les mycoses ou renforçant le système immunitaire.

C'est le comportement curieux de certains chimpanzés manifestement malades qui a attiré l'attention des scientifiques. Au lieu de se nourrir comme d'habitude avec leurs congénères, ils s'isolent, n'absorbent qu'une petite quantité d'une plante déterminée puis, seuls, se couchent en milieu de journée pour se reposer. Ils procèdent comme s'ils connaissaient les posologies. Ils choisissent soigneusement un petit nombre de feuilles, qu'ils portent à la bouche minutieusement une à une. Dans certains cas, ils ne font qu'en sucer la sève alors qu'ils en avalent d'autres sans mâcher. Ils n'en absorbent la plupart que le soir (on s'est aperçu que les plantes en question accumulaient des substances actives pendant la journée). Dans quelques cas, ils ne prélèvent que les jeunes pousses (les autres feuilles ne contiennent plus de principes actifs).

Les chimpanzés étant des animaux supérieurs, dotés de facultés intellectuelles difficilement mesurables et d'une capacité d'apprentissage prononcée, il n'est pas exclu qu'ils cherchent sciemment à atténuer ou à soigner des maux corporels. Bon nombre d'animaux aux facultés intellectuelles moins développées savent dès la première absorption si quelque chose leur convient ou non. Il est donc tout à fait vraisemblable que les chimpanzés non seulement fassent de même mais qu'ils se souviennent des plantes absorbées, qu'ils en observent les effets curatifs sur leurs congénères et qu'ils en tirent la leçon.

(Infochimie)