SNCF CC72000 VL

Modèle pour MSTS – Version Beta-03 – 2013/01/05

Auteurs : BB25187, Kriss44, BJPaul - http://BB25187.eu

SNCF CC-72000 pour MSTS

1 Sommaire

2 Un peu d'histoire 3
2.1 Construction et caractéristiques techniques 3
2.2 Carrière 3
2.3 Quelques données techniques 4
2.4 Sources et bibliographie 5
3 Le modèle 6
3.1 Un petit mot sur la genèse de ce modèle 6
3.2 Etats reproduits 6
3.3 Résumé des machines disponibles 6
3.4 La fourniture d'énergie pour le chauffage et/ou la climatisation de la rame 9
3.4.1 Nature du problème 9
3.4.2 Différentes solutions envisagées 9
3.4.3 La solution retenue: des voitures « chauffantes » à 50kW 10
3.4.4 Un cas pratique 10
3.4.5 Créer vos propres voitures « chauffantes » 11
4 Installation 12
4.1 Installation des sons et cabines 12
4.1.1 Recommandation 12
4.1.2 Installer les sons de Belphégor 12
4.1.3 Installation des cabines 12
4.2 Version pour MSTS ou *OpenRails* 14
4.3 Limitation mémoire sous MSTS 14
5 Utilisation et conduite: patience et anticipation! 15
5.1 Frein de loc 15
5.2 FAMAD 15
5.3 Décollage, montée en vitesse 15
6 Droits et copyrights 17
7 Contributions 18
8 Remerciements 18
9 Outils utilisés 19

10 Contact 19
11 Historique des versions 20

Image 1: La CC72072 du dépôt de Rennes, en état d'origine

2 Un peu d'histoire

2.1 Construction et caractéristiques techniques

Dans le cours des années 60, la SNCF souhaitait accélérer la relève des locomotives à vapeur sur les grands axes non électrifiés. Devant le nécessaire accroissement des charges et des vitesses, l'exploitant voulait disposer de machines plus puissantes que les A1A-A1A-68000/68500 et BB67000. Par ailleurs, alors que le matériel tracté et le réseau se modernisaient, elles devaient également permettre le chauffage électrique des trains, ce qui n'était pas le cas de leurs devancières.

C'est dans cet**te** optique qu'Alsthom et la SNCF conçurent les CC-72000. La SACM assura quant à elle la fourniture des moteurs AGO. On rechercha par ailleurs à unifier au maximum les principes de construction avec ceux qui seraient utilisés sur les CC6500, 21000 et 14500 (ces dernières n'ayant cependant jamais vu le jour). Le dessin très réussi de la caisse et la seyante livrée furent l'œuvre de Paul Arzens.

A l'origine, les caractéristiques principales de ces machines étaient les suivantes:

- Moteur diesel AGO V16 de la SACM, d'une puissance de 2650 kW à 1350 tours/minute,
- Transmission électrique au moyen d'un alternateur triphasé,
- Bogies monomoteurs équipés d'un double rapport de réduction (85 km/h en régime marchandise, 140/160 en régime voyageurs).

Il faut noter que la plupart des unités (seules les dernières tranches firent exception) furent d'abord livrées avec un rapport voyageur donnant une vitesse maximale de 140 km/h. Ce n'est que par la suite, et notamment à l'occasion de la mise en place de nouvelles grilles horaires sur des axes tels Paris-Nantes ou Paris-Clermont que certaines d'entre elles reçurent un rapport et des amortisseurs antilacets autorisant les 160 km/h. Par ailleurs, alors que la masse s'établissait à 112 tonnes sur les 20 premières unités, elle atteignait 114 tonnes sur les suivantes.

Il faut enfin citer le cas particulier de la 72075 qui, en 1973, sortit de construction avec un moteur SEMT-Pielstick PA6-280 à 12 cylindres d'une puissance de 4800 chevaux. Sa masse était également plus importante avec 118 tonnes. Le moteur fut d'abord calé à 1050 tours/minute, délivrant une puissance de 3080 kW / 4200 chevaux. Cette puissance fut portée à 3530 kW / 4800 chevaux pour un régime de 1130 tours/minute. Cette locomotive, qui fut alors la plus puissante machine diesel monomoteur d'Europe, servit de banc d'essai. Pour des raisons d'entretien, elle fut engagée sur Rennes-Brest et Paris-Nantes.

2.2 Carrière

Les CC72000 furent initialement affectées à trois dépôts « historiques »:

- Rennes, où elles devaient assurer les services sur la Bretagne, sur Le Mans-Nantes puis Paris-Nantes, et sur les transversales vers Toulouse,
- Chalindrey, qui leur ouvrait les portes royales de la L4 vers Bâle, ainsi que des perspectives sur le Nord, avec la prise en charge de trains vers Boulogne (dont la célèbre « Flèche d'Or »),
- Vénissieux, au menu duquel figurait bien sur la radiale Paris-Clermont, mais d'où elles devaient également rayonner vers Grenoble, Nantes, Clermont, Bourg Saint Maurice, le sillon alpin (Valence-Genève via Chambéry et Grenoble), la ligne des Alpes (vers Veynes).

Au fil du temps, elles furent engagées sur d'autres relations, telles Lyon-Bordeaux, Lyon-Strasbourg, par exemple. A leur apogée, c'est à dire dans la seconde moitié des années 70, elles assuraient des services nombreux et variés sur un vaste domaine. Quelques chiffres peuvent donner une idée de cette intense activité:

- Les parcours mensuels atteignaient 27000 km à Chalindrey, 22000 à Rennes, 20000 à Vénissieux. On pouvait cependant enregistrer des pointes à 40000 km à Chalindrey ou 30000 à Rennes!
- Outre les parcours « réguliers », elles furent engagées sur des itinéraires et des trains inattendus à l'occasion de l'interception de lignes électrifiées et des détournements qui en résultèrent. Ce fut ainsi le cas en 1972 lors de la coupure de la ligne Lyon-Chambéry via Aix les Bains. Les 72000 assurèrent donc la traction d'une partie des trains Paris-Savoie et Paris-Italie (dont le Rome Express ou le « Palatino ») détournés par St André le Gaz. De la même façon et à l'occasion de travaux, elles emmenèrent par La Ferté Millon des trains normalement tracé par la ligne 1.
- Elles assuraient de longues étapes. C'était notamment le cas sur les trains Quimper-Toulouse (3474/75 - 4715 et 3480/81 - 4701), représentants des étapes de près de 800 km!
- Enfin elles furent amenées à tracter des trains prestigieux tels Le Thermal, ou les TEE L'Arbalète et Jules Verne.

La progression des électrifications dans les années 80, notamment sur Le Mans-Nantes, Paris Clermont et, dans une moindre mesure Lyon-Grenoble ou Albertville-Bourg Saint Maurice, réduisit notablement l'étendu et le niveau de leurs prestations.

2.3 Quelques données techniques

Les CC-72000 devaient pouvoir tracter:

- Un express de 770 tonnes à 140 km/h en palier sur le régime GV.
- Un convoi de marchandises de 1350 tonnes à 85 km/h sur le régime PV.

A l'origine, elles pouvaient fournir les efforts, et absorber les intensités ci-dessous:

	Démarrage			Régime continu		
	PV	**GV Machines 140**	**GV Machines 160**	**PV**	**GV Machines 140**	**GV Machines 160**
Effort à la jante (kN)	360	216	190	230	138	138
Intensité aux moteurs (A)	2760	2760	2760	1960	1960	1960
Vitesse (km/h)	0	0	0	34.5	57.5	65.5

Tableau 1: Efforts

Cela leur permettait par exemple d'admettre:

- Des rapides et express C150/C160 d'une charge maximale de 1165 tonnes sur Culmont-Chalindrey Belfort.
- Des rapides et express C140 d'une charge maximale de 1000 tonnes sur Amiens Boulogne.
- Une charge de 365 tonnes en régime GV et 560 tonnes en régime PV sur les rampes menant d'Amplepuis et Tarare à la tête nord du tunnel des Sauvages.
- Une charge de 860 tonnes sur Rennes Brest, que ce soit pour les rapides, express, voyageurs ou messageries.

2.4 Sources et bibliographie

Dossier CC-72000. (1980, Novembre). *Voies Ferrées n°2*.

Dossier CC-72000. (1981, Janvier). *Voies Ferrées n°3*.

Les portraits du rail: CC-72000, 72100. (2006). *Ferrovissimo n°11*.

Amiot, C. (2012, Octobe 3). Récupéré sur CC72141, Site personnel de Claude Serge Amiot: http://pagesperso-orange.fr/cc72141/

Blot, A. (2010). *72000.* Presses et éditions ferroviaires.

Image 2: La CC72058 en état d'origine, encore équipée de projecteurs Marchal

3 Le modèle

3.1 Un petit mot sur la genèse de ce modèle

Comme les modèles des BB-15000 ou BB-7200, ces CC-72000 dérivent d'un modèle inachevé de la BB-7229 de Kriss44, notamment pour tout ce qui concerne la géométrie si particulière du nez et des cabines. Par ailleurs, elles intègrent également quelques pièces provenant d'un premier prototype de CC-72000 réalisé par Kriss44. Il en va ainsi des châssis de bogie, des réservoirs à combustible, des coffres à batterie ou d'une large part de la toiture.

3.2 Etats reproduits

Ce pack propose différentes unités, représentant les trois dépôts « historiques » de la série, ainsi que le dépôt « tardif » de Nevers. Des machines des deux tranches (72001 à 20, et 72021 à 92) sont proposées. Chaque unité est déclinée en au moins deux variantes, correspondant chacune à une période différente:

- Etat d'origine, avant dépose du câblot de commande des fourgons chaudière. Les projecteurs sont de type « Marchal ». Cet état correspond aux années 70 ou tout début des années 80. Le nom des fichiers contient ou se termine par le suffixe E4d.
- Etat d'origine, avant dépose du câblot de commande des fourgons chaudière. Les projecteurs frontaux sont de type « Marchal » dans la plupart des cas. Cet état correspond aux années 70 ou tout début des années 80. Le nom des fichiers contient ou se termine par le suffixe E4a.
- Etat après démontage câblot de commande des fourgons chaudière. Les projecteurs frontaux sont de type unifié. Cet état correspond à la première moitié des années 80. De légères modifications ont également été apportées aux filtres à combustibles. Le nom des fichiers contient ou se termine par le suffixe E4b.
- Etat après GRG, avec marquages autocollants et logo nouille ou logo casquette. Le nom des fichiers contient ou se termine par le suffixe E4c, E5a, E5b ou E5c en fonction de différents critères, et notamment selon que le cartouche du numéro frontal est préservé ou non.
- Etat après GRG, en livrée multi-service. Le nom des fichiers contient ou se termine par le suffixe E5.

Dans tous les cas les machines disposent de leurs marquages alu d'origine ou de marquages autocollants, et sont équipées ou non de la radio sol-train. Compte-tenu des époques concernées, le KVB n'est pas représenté. La vitesse limite en régime GV ainsi que le paramétrage correspondent à la tranche et à l'époque de chaque unité (140 km/h ou 160 km/h).

En outre, la plupart des unités sont disponibles en régime PV, avec une vitesse limite commune de 85 km/h. Le nom des fichiers se termine alors par le suffixe PV.

Deux représentations supplémentaires de la 72084 en état « historique » sont fournies en sus, l'une correspondant à l'état des années 90, la seconde à celui du début des années 2000. Les deux versions comportent des marquages techniques modifiés, une antenne de radio sol-train, et rendent compte du détarage à 1970kW à la jante. La version des années 2000 arbore en outre le blason de la ville d'Amplepuis, apposé sur la machine en 1999.

3.3 Résumé des machines disponibles

Le tableau ci-dessous résume les principales caractéristiques des machines proposées.

Nom	Logo	Dépôt	Description
SNCF_CC72002_E4b	Origine - 80's	Chalindrey	Machine à petit numéro, après montage d'amortisseurs antilacets Koni renforcés (1988-1993) et avant RG de 1993. VL=140km/h.
SNCF_CC72002_E4b_PV	Origine - 80's	Chalindrey	Machine à petit numéro, après montage d'amortisseurs antilacets Koni renforcés (1988-1993) et avant RG de 1993. Régime PV (VL=85km/h).
SNCF_CC72004_E5a	90's / Nouille	Chalindrey	Machine à petit numéro, dans son état du début des années 90, après RG de 1993. VL=140km/h.
SNCF_CC72004_E5a_PV	90's / Nouille	Chalindrey	Machine à petit numéro, dans son état du début des années 90, après RG de 1993. Régime PV (VL=85km/h).
SNCF_CC72006_E5	90's / Casquette	Chalindrey	Machine CC72006 après RG et décoration en livrée Multi-Service/Corail+ à base de « bleu Isabelle », avec antenne RST, logo casquette, affectation au dépôt de Chalindrey. Détarage à 1970kW à la jante. VL=140km/h.
SNCF_CC72006_E5_PV	90's / Casquette	Chalindrey	Machine CC72006 après RG et décoration en livrée Multi-Service/Corail+ à base de « bleu Isabelle », avec antenne RST, logo casquette, affectation au dépôt de Chalindrey. Détarage à 1970kW à la jante. Régime PV (VL=85km/h).
SNCF_CC72016_E4b	Origine - 80's	Rennes	Machine à petit numéro, après montage d'amortisseurs antilacets Koni renforcés (1988-1993) et avant RG de 1993. VL=140km/h.
SNCF_CC72016_E4b_PV	Origine - 80's	Rennes	Machine à petit numéro, après montage d'amortisseurs antilacets Koni renforcés (1988-1993) et avant RG de 1993. Régime PV (VL=85km/h).
SNCF_CC72017_E5a	90's / Casquette	Nevers	Machine à petit numéro, après RG de 1993. Seule machine à petit numéro apte à 160km/h.
SNCF_CC72017_E5a_PV	90's / Casquette	Nevers	Machine à petit numéro, après RG de 1993. Seule machine à petit numéro apte à 160km/h. Régime PV (VL=85km/h).
SNCF_CC72030_E5	90's / Casquette	Chalindrey	Machine CC72030 après RG et décoration en livrée Multi-Service/Corail+, avec antenne RST, logo casquette, affectation au dépôt de Chalindrey. Détarage à 1970kW à la jante. Blason "Chalindrey".
SNCF_CC72030_E5_PV	90's / Casquette	Chalindrey	Machine CC72030 après RG et décoration en livrée Multi-Service/Corail+, avec antenne RST, logo casquette, affectation au dépôt de Chalindrey. Détarage à 1970kW à la jante. Blason "Chalindrey". Régime PV (VL=85km/h).
SNCF_CC72033_E5a	90's / Nouille	Chalindrey	Machine CC72033 dans son état du début des années 90.
SNCF_CC72033_E5a_PV	90's / Nouille	Chalindrey	Machine CC72033 dans son état du début des années 90. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72040_E5a	90's / Nouille	Nevers	Machine CC72040 dans son état des années 90.
SNCF_CC72040_E5a_PV	90's / Nouille	Nevers	Machine CC72040 dans son état des années 90. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72044_E5a	90's / Nouille	Chalindrey	Machine CC72044 dans son état des années 90.
SNCF_CC72044_E5a_PV	90's / Nouille	Chalindrey	Machine CC72044 dans son état des années 90. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72051_E4a	Origine - 70's	Chalindrey	Machine CC72051 en état d'origine.
SNCF_CC72051_E4a_PV	Origine - 70's	Chalindrey	Machine CC72051 en état d'origine. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72051_E4b	Origine - 80's	Chalindrey	Machine CC72051 après dépose du câblot de commande des fourgons chaudière.
SNCF_CC72051_E4b_PV	Origine - 80's	Chalindrey	Machine CC72051 après dépose du câblot de commande des fourgons chaudière. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72051_E4a	Origine - 70's	Chalindrey	Machine CC72051 en état d'origine.
SNCF_CC72051_E4a_PV	Origine - 70's	Chalindrey	Machine CC72051 en état d'origine. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72056_E5a	1997-2000 / Casquette	Chalindrey	Machine CC72056 dans son état des années 1997-2000
SNCF_CC72056_E5a_PV	1997-2000 / Casquette	Chalindrey	Machine CC72056 dans son état des années 1997-2000. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72058_E4d	Origine - 70's	Vénissieux	Machine CC72058 en état d'origine. Projecteurs "Marchal". Vitesse encore limitée à 140 km/h.
SNCF_CC72058_E4d_PV	Origine - 70's	Vénissieux	Machine CC72058 en état d'origine. Projecteurs "Marchal". Vitesse encore limitée à 140 km/h. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72062_E4a	Origine - 70's	Vénissieux	Machine CC72062 en état d'origine.
SNCF_CC72062_E4a_PV	Origine - 70's	Vénissieux	Machine CC72062 en état d'origine. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72062_E4b	Origine - 80's	Vénissieux	Machine CC72062 après dépose du câblot de commande des fourgons chaudière.
SNCF_CC72062_E4b_PV	Origine - 80's	Vénissieux	Machine CC72062 après dépose du câblot de commande des fourgons chaudière. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72064_E5a	90's - 2000's / Nouille	Nevers	Machine CC72064 dans son état des années 90 et 2000.

SNCF_CC72064_E5a_PV	90's - 2000's / Nouille	Nevers	Machine CC72064 dans son état des années 90 et 2000. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72065_E5a	1996-2000 / Casquette	Nevers	Machine CC72065 dans son état des années 1996-2000
SNCF_CC72065_E5a_PV	1996-2000 / Casquette	Nevers	Machine CC72065 dans son état des années 1996-2000. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72070_E5a	90's - 2000's / Nouille	Nevers	Machine CC72070 dans son état des années 90 et 2000.
SNCF_CC72070_E5a_PV	90's - 2000's / Nouille	Nevers	Machine CC72070 dans son état des années 90 et 2000. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72071_E4a	Origine - 70's	Rennes	Machine CC72071 en état d'origine. Blason "Marseille".
SNCF_CC72071_E4b	Origine - 80's	Rennes	Machine CC72071 après dépose du câblot de commande des fourgons chaudière. Blason "Marseille".
SNCF_CC72072_E4a	Origine - 70's	Rennes	Machine CC72072 en état d'origine. Blason "Marseille".
SNCF_CC72072_E4b	Origine - 80's	Rennes	Machine CC72072 après dépose du câblot de commande des fourgons chaudière. Blason "Marseille".
SNCF_CC72075_E4a	Origine - 70's	Rennes	Machine CC72075 en état d'origine. Motorisation Pielstick.
SNCF_CC72075_E4b	Origine - 80's	Rennes	Machine CC72075 après dépose du câblot de commande des fourgons chaudière. Motorisation Pielstick.
SNCF_CC72079_E4c	1986-1990 / Nouille	Chalindrey	Machine CC72079 dans son état de 1986 à 1990.
SNCF_CC72079_E4c_PV	1986-1990 / Nouille	Chalindrey	Machine CC72079 dans son état de 1986 à 1990. Régime PV (VL=85 km/h)
SNCF_CC72079_E5c	1995-2000 / Casquette	Chalindrey	Machine CC72079 dans son état de 1995 à 2000. Détarage à 1970kW à la jante.
SNCF_CC72079_E5c_PV	1995-2000 / Casquette	Chalindrey	Machine CC72079 dans son état de 1995 à 2000. Régime PV (VL=85 km/h). Détarage à 1970kW à la jante.
SNCF_CC72080_E4a	Origine - 70's	Chalindrey	Machine CC72080 en état d'origine. Blason "Mulhouse". Projecteur frontal allumé comme cela se pratiquait parfois sur l'Est.
SNCF_CC72080_E4b	Origine - 80's	Chalindrey	Machine CC72080 après dépose du câblot de commande des fourgons chaudière. Blason "Mulhouse". Projecteur frontal allumé comme cela se pratiquait parfois sur l'Est.
SNCF_CC72081_E4a	Origine - 70's	Rennes	Machine CC72081 en état d'origine.
SNCF_CC72081_E4b	Origine - 80's	Rennes	Machine CC72081 après dépose du câblot de commande des fourgons chaudière.
SNCF_CC72084_E4a	Origine - 70's	Vénissieux	Machine CC72084 en état d'origine.
SNCF_CC72084_E4b	Origine - 80's	Vénissieux	Machine CC72084 après dépose du câblot de commande des fourgons chaudière.
SNCF_CC72084_E5a	Origine - 90's	Nevers	Machine CC72084 dans son état des années 90 "historique", avec antenne RST, marquages modifiés, et affectée au dépôt de Nevers. Détarage à 1970kW à la jante.
SNCF_CC72084_E5b	Origine - 2000's	Nevers	Machine CC72084 dans son état du début des années 2000 "historique", avec antenne RST, marquages modifiés, et affectée au dépôt de Nevers. Détarage à 1970kW à la jante. Blason "Amplepuis".

Tableau 2: Liste des machines et caractéristiques principales

Au total ce sont donc 23 machines et 57 variantes qui sont incluses dans ce pack, chacune se distinguant par une 3D et des détails spécifiques.

Image 3: La CC72056 en marquage « casquette »

3.4 La fourniture d'énergie pour le chauffage et/ou la climatisation de la rame

3.4.1 Nature du problème

En traction diesel et sur les lignes équipées pour le chauffage électrique des trains, c'est la motrice qui est chargée de fournir l'énergie nécessaire à la climatisation et au chauffage de la rame. Concrètement, et selon les dispositions techniques de la machine, cela se traduit souvent par une perte partielle de la puissance disponible pour la traction. Cela ne concerne que certains types de train et certaines périodes de l'année. Nous avons mis en place une solution spécifique permettant de reproduire cet effet sur les CC72000.

Le tableau ci-dessous résume les principaux cas rencontrés.

Composition de la rame	Saison / Période	Ligne	Fourniture énergie chauffage / clim
Train de marchandise (RA, RO), FRET	Toute	Indifférent	Non
TEE avec fourgon générateur (Grand-Confort, Mistral, PBA)	Toute	Indifférent	Non
Voitures non climatisées (OCEM, USI, UIC, ...) avec fourgon chaudière	Toute	Indifférent	Non
Voitures non climatisées (OCEM, USI, UIC, ...) sans fourgon chaudière	Période chaude	Indifférent	Non
Voitures non climatisées (OCEM, USI, UIC, ...) sans fourgon chaudière	Période froide	Equipée chauffage électrique	Oui
Voitures climatisées (Corail, Voitures-lit modernes type T2 ou Mu, ...)	Toute	Equipée chauffage électrique	Oui

Tableau 3: Configuration de fourniture d'énergie

La puissance consommée dépend des voitures utilisées et de la température extérieure:

- Par grand froid, les corail, DEV, UIC peuvent absorber jusqu'à 40kW par caisse. Dans les mêmes conditions une voiture RRR absorbe 30kW.
- L'été une voiture corail absorbe entre 25 et 35kW.
- Il semble que les voitures-lit étaient les plus gourmandes, avec une puissance de 45 à 50kW.

Bref, on peut retenir qu'en moyenne la puissance absorbée par voiture tourne autour de 30kW, avec cependant d'importantes variations.

3.4.2 Différentes solutions envisagées

Différentes solutions s'offraient à nous pour reproduire la perte de puissance consécutive à cette fourniture d'énergie à la rame. Celle reposant sur une réduction de la puissance disponible au manipulateur a été écartée rapidement, car le comportement qui en découle n'est pas correct.

Dans un premier temps, il s'est avéré que la meilleure solution, c'est à dire celle donnant le meilleur comportement et la meilleure impression à la conduite, reposait sur une augmentation volontaire des paramètres de friction dans les fichiers .ENG des machines. Toutefois, cela présentait un inconvénient majeur: lors des marches haut-le-pied, la machine perdait toute inertie et la conduite devenait franchement désagréable. Il augmentait en outre la combinatoire des .ENG à fournir.

Pour pallier ces défauts et dans un second temps, nous avons donc tenté d'intégrer ces paramètres de friction à des wagons « fantômes » à intégrer à la rame. Plusieurs exemplaires furent réalisés, avec des paramètres variant selon la longueur de la rame et la puissance à fournir. Mais pour d'obscures raisons, la résistance à l'avancement était alors bien plus importante qu'elle n'aurait dû, apparemment du fait des dimensions réduites de ces wagons fantômes!

3.4.3 La solution retenue: des voitures « chauffantes » à 50kW

En dernier lieu, il fut donc décidé de modifier des voitures du parc afin de leur affecter des paramètres de friction permettant de reproduire une partie de la perte de puissance liée à la fourniture d'énergie pour la clim et le chauffage. Afin de pouvoir moduler aisément l'effet en fonction de la longueur de la rame et de la consommation des voitures utilisées, et pour limiter le nombre de fichiers .WAG à modifier, toutes les voitures concernées se sont vues affectées des paramètres de friction équivalents à une puissance absorbée de 50kW. Il convient donc d'intégrer à la rame le nombre de voitures « chauffantes » permettant d'atteindre la même puissance que celle consommée au total par la rame.

Des fichiers .WAG d'un certain nombre de voitures sont disponibles comme un mini-pack additionnel. Ne sont pour le moment concernées que quelques voitures des séries suivantes:

- Romilly, installées dans *SNCF_Romilly*.
- B4D-exPLM, installées dans *SNCF_B4D_exPLM*,
- Express Est, installées dans *SNCF_ExpressEst*.

Le nom de tous ces fichiers .WAG chauffant se termine par le suffixe *_Ch50kW*. Par exemple: *SNCF_B4D_PLM_Beg_Ch50kW.wag*.

Ces voitures peuvent être installées en téléchargeant puis en exécutant le fichier http://www.bb25187.eu/Chargements/Ch50kW_A1_CC72000_v1.exe.

Il est impératif d'avoir installé au préalable les packs suivants sur mon site (http://www.bb25187.eu/):

- Voitures « Romilly » de la SNCF, Version 1.1 ou suivante.
- Voitures B4D ex-PLM de la SNCF, Version Beta2 ou suivante.
- Voitures métalliques Est de la SNCF, Version Beta-2 ou suivante.

De nouvelles voitures seront éventuellement rendues disponibles dans le futur.

3.4.4 Un cas pratique

Prenons l'exemple concret d'un train de 10 voitures de type Express-Est, et posons-nous la question suivante: *combien de voitures chauffantes doit-on insérer dans la rame pour simuler la perte de puissance traction correspondante?*

Supposons que nous sommes en période froide, sur une ligne équipée pour le chauffage électrique des trains. Ajoutons également comme hypothèse de base que le chauffage de chacune des caisses absorbe environ 35kW. Au total la rame absorbera en réalité 350kW, puisque:

```
( 35kW x 10v ) = 350kW
```

Dans MSTS et selon notre modèle, une voiture chauffante absorbe toujours la puissance fixe de 50kW. Pour simuler la perte de puissance totale de la rame soit 350kW, il nous faudra donc disposer de 7 voitures chauffantes, puisque:

```
( 350kW / 50kW) = 7
```

Afin de simuler les 350kW absorbé par la rame réelle, notre rame virtuelle devra donc se composer de sept voitures chauffantes et de 3 voitures « ordinaires ».

3.4.5 Créer vos propres voitures « chauffantes »

Les personnes qui seraient désireuses d'élargir leur parc de voitures « chauffantes » pourront modifier les paramètres de friction des .WAG d'autres voitures pourront se référer au tableau ci-dessous.

Masse de la voiture	Paramètres de friction à utiliser
30 à 35 t	`Friction ( 5832.5N/m/s -0.10 1mph -59.636N/m/s 0.90 5.1N/rad/s 1 -1rad/s 0 1 )`
35 à 40 t	`Friction ( 5862.0N/m/s -0.10 1mph -58.975N/m/s 0.90 5.1N/rad/s 1 -1rad/s 0 1 )`
40 à 45 t	`Friction ( 5891.6N/m/s -0.10 1mph -58.328N/m/s 0.90 5.1N/rad/s 1 -1rad/s 0 1 )`
45 à 50 t	`Friction ( 5921.1N/m/s -0.10 1mph -57.682N/m/s 0.90 5.1N/rad/s 1 -1rad/s 0 1 )`
50 à 55 t	`Friction ( 5950.5N/m/s -0.10 1mph -57.035N/m/s 0.90 5.1N/rad/s 1 -1rad/s 0 1 )`
55 à 60 t	`Friction ( 5980.1N/m/s -0.10 1mph -56.389N/m/s 0.90 5.1N/rad/s 1 -1rad/s 0 1 )`
60 à 65 t	`Friction ( 6009.6N/m/s -0.10 1mph -55.742N/m/s 0.90 5.1N/rad/s 1 -1rad/s 0 1 )`
65 à 70 t	`Friction ( 6039.2N/m/s -0.10 1mph -55.100N/m/s 0.90 5.1N/rad/s 1 -1rad/s 0 1 )`

Tableau 4: Paramètres de friction chauffage

Il est à noter que les voitures fournies avec ce pack comme celles que vous pourrez modifier vous-même seront utilisables avec n'importe quelle motrice diesel-électrique susceptible de fournir l'énergie nécessaire au chauffage de sa rame!

4 Installation

Attention : ce pack ne contient ni sons ni cabines!!

Les machines sont installées dans un répertoire *SNCF_CC72000_VL* de votre *TRAINSET*. L'installation n'est pas totalement automatique. En effet, les CC72000 sont fournies sans sons ni cabine. Ces derniers éléments seront à installer par vos soins, en suivant les instructions fournies ci-dessous.

4.1 Installation des sons et cabines

4.1.1 Recommandation

Que ce soit pour installer les sons ou pour les cabines, il est fortement déconseillé de modifier les *.ENG* des machines pour adapter les noms et les chemins des fichiers *.SMS* et *.CVF*. En effet, ces modifications ne seront pas conservées lors de l'installation des versions ultérieures de ces engins. Il est largement préférable de procéder comme suggéré ci-dessous, en renommant les fichiers *.SMS* et *.CVF*, et cela même si la méthode peut conduire à leur duplication (notamment par rapport à l'emploi d'alias).

4.1.2 Installer les sons de Belphégor

Les fichiers .ENG des machines sont conditionnés dès l'origine pour utiliser les sons de Belphégor. Il vous faudra donc:

- Télécharger les sons dits « Ambiance spécifique CC 72000 » sur le site de Belphégor http://belph80001.free.fr/
- Décompresser le fichier *soundcc72000.zip* dans un répertoire temporaire,
- Copier les fichiers (*.SMS*, *.WAV*) qu'il contient vers le sous-répertoire *Sound* du répertoire *SNCF_CC72000_VL*.

Il n'est pas nécessaire de renommer les fichiers ! Il faut noter que les sons ainsi installés conviennent pour les machines à motorisation AGO, mais pas à la 72075 à moteur Pielstick, pour laquelle aucun son spécifique n'existe.

Pour compléter l'installation, il vous faudra effectuer les copies suivantes :

- Copier le fichier *cc72000engGV.sms* et *cc72000cabGV.sms* vers *cc72075engGV.sms* et *cc72075cabGV.sms*.
- Copier le fichier *cc72000engGV.sms* et *cc72000cabGV.sms* vers *cc72000eng140.sms* et *cc72000cab140.sms*.

Ce sera là votre premier apport personnel à l'installation de ces machines!

4.1.3 Installation des cabines

4.1.3.1 Choix de cabines

Attention: les pupitres des CC72000 était bien différents à l'origine de ce à quoi nous sommes habitués aujourd'hui. Entre autres points, les manomètres de freins étaient plus largement dimensionnés. Les pictogrammes étaient affichés à gauche du cerclo.

Vous pourrez utiliser:

- Les cabines fournies avec les 6500 ou 72000 de Bruno Terrien par exemple (voir le site http://www.trainsimfrance.net).
- Les cabines « nez cassés » qu'on trouve encore sur certains sites (voir notamment http://activitysimulatorworld.net.
- Les cabines des CC6500 *Sylium*.
- Des cabines de votre confection si vous êtes plus exigeants...

4.1.3.2 Mise en place des cabines

Dans tous les cas, il faudra procéder aux opérations suivantes:

- Copier tous les fichiers de la cabine choisie (*.CVF* et *.ACE*) vers le sous-répertoire *Cabview* du répertoire *SNCF_CC72000_VL*.
- Renommer le fichier *.CVF* de la cabine en *cc72000.cvf*.

Ce sera votre second apport à l'installation de ces machines!

4.1.3.3 Remarque importante sur la position de la caméra cabine

La position de la caméra de la plupart de ces cabines est mal paramétrée. De ce fait, le mécano installé en cabine peut apparaitre dans le champ de vision. Ce défaut peut être corrigé en modifiant le fichier *.CVF*. Normalement, la position de la caméra devrait se situer aux coordonnées suivantes:

- Déport latéral par rapport à l'axe longitudinal de la machine: *X=-0,65m*.
- Hauteur par rapport à la base du rail: *Y=2,80m* à *3,00m*.
- Position longitudinale par rapport au centre de la machine: *Z=8,00m*.

Typiquement, ces positions se retrouvent en début du fichier *.CVF*, pour chacune des trois vues cabines (avant, gauche et droite), comme décrit ci-dessous :

```
Tr_CabViewFile (
    CabViewType ( 1 )

    CabViewFile ( Front.ace )
    CabViewWindow ( 0 0 1024 768 )
    CabViewWindowFile ( Poste1.ace )
    Position ( -0.65 3 8 )            // Position vue avant
    Direction ( 12 0 0 )

    CabViewFile ( Front.ace )
    CabViewWindow ( 0 0 1024 768 )
    CabViewWindowFile ( Left.ace )
    Position ( -0.65 3 8 )            // Position vue gauche
    Direction ( 5 -88 0 )

    CabViewFile ( Right_07.ace )
    CabViewWindow ( 0 0 1024 334 )
    CabViewWindowFile ( Right.ace )
    Position ( -0.65 3 8 )            // Position vue droite
    Direction ( 8 74 0 )

    ...
```

Il sera peut-être nécessaire d'adapter légèrement ces positions ainsi que les orientations associées en fonction de la cabine utilisée. Toutefois, en principe, elles doivent correspondre approximativement

à la position de la tête du mécano durant la conduite et/ou à la position de la caméra dans ce même repère lors des prises de vue cabine.

4.2 Version pour MSTS ou *OpenRails*

Il convient de remarquer au préalable que ces modèles ne proposent aucune des fonctionnalités du bin-patch. En revanche deux jeux de fichiers *.ENG* sont proposés :

- Le jeu de fichier par défaut convient pour un usage sous *MSTS*.
- Un jeu de fichier spécialement adapté est également proposé pour *OpenRails*. Les adaptations portent notamment sur les paramètres de freinage et sur le rendu des projecteurs et halos associés. Cette version doit être activée manuellement après l'installation.

Les deux jeux de fichiers utilisent les mêmes noms. A un moment donné, toutes les machines sont donc configurées soit pour MSTS, soit pour *OpenRails*.

Deux fichiers *.bat* situés dans le répertoire *SNCF_CC72000_VL* permettent de basculer de l'une à l'autre version :

- *_ENG_MSTS.bat* active les *.ENG* pour *MSTS*.
- *_ENG_OR.bat* active les *.ENG* pour *OpenRails*.

La permutation d'une version à l'autre reste possible à tout moment.

4.3 Limitation mémoire sous MSTS

Par ailleurs, que l'on utilise ou non le bin-patch, l'usage de l'option qui permet d'augmenter la mémoire allouée à MSTS est fortement recommandé. Il suffit pour cela d'ajouter *-mem:xxx* à votre raccourci MSTS, avec *xxx* étant la moitié de votre capacité RAM.

Par exemple:

- Pour 2Go de RAM, mettre *-mem:1024*
- Pour 1Go de RAM, mettre *-mem:512*

Image 4: La CC72030 en livrée multi-service

5 Utilisation et conduite: patience et anticipation!

La conduite des CC72000 n'est pas réellement compliquée. Elle demande toutefois d'être conscient de quelques réalités si l'on souhaite bénéficier de toutes les sensations qu'elle peut procurer! Le paramétrage technique des fichiers *.ENG*, ainsi que les spécificités propres à la conduite d'engins diesel électriques puissants demande de prendre quelques habitudes... et de bien lire ce qui suit!

5.1 Frein de loc

En toute occasion, il faut donc avoir recours au frein de train, y compris en marche HLP! Pour d'obscures raisons techniques, il semble en effet que le frein de loc n'est pas fonctionnel du fait de la modélisation du FAMAD décrit ci-dessous. Il est cependant conservé sur les machines, mais il se présente desserré au lancement des activités.

5.2 FAMAD

Les machines reprennent le principe concocté par BJPaul pour les BB15000, et qui permet de reproduire assez fidèlement le comportement du *Frein Automatique Modulable au Dé-serrage* (FAMAD). Il est donc possible de serrer mais aussi de desserrer progressivement le frein de train.

Bref, fini le desserrage brutal à la dernière position de maintien ou à la première remise en pression de la conduite. Il vous faudra agir par petite actions successives pour augmenter ou relâcher la pression d'un bar environ. Avec un peu d'habitude, on parvient même à des écarts plus fins. Le maintien précis de vitesses basses s'en trouve facilité. Les mises en tête et les arrêts en gare aussi!

Attention: les CC72000 ne disposent pas de freinage électrique. Vous serez donc amenés à utiliser plus souvent le robinet du frein de train que sur les BB15000 électrique!

5.3 Décollage, montée en vitesse

Le décollage et les montées en vitesses sont évidemment moins énergiques que sur les engins électriques comme les BB15000 et BB7200! Au total, ce sont 35 crans qu'il vous faudra effacer avant d'atteindre la pleine puissance - les crans de shuntage (qu'ignore de toute façon MSTS) étant ensuite enclenchés automatiquement sur les machines réelles!

Il vous faudra procéder cran par cran, que ce soit pour les décollages ou durant les montées en vitesse. Sur les machines réelles, un voyant indique le moment à partir duquel le moteur atteint son régime établi, et permet ainsi le passage du cran suivant! Bref, il vous faudra être patient, et accepter qu'avec des rames chargées, la vitesse maximale ne puisse être atteinte qu'après un nombre significatif de kilomètres... En cas de profil accidenté et/ou de charge particulièrement lourde, il se peut même que vous n'atteignez jamais la vitesse maximale permise pas l'engin et/ou la ligne.

Par ailleurs, l'ensemble moteur+alternateur possède une inertie importante lors des changements de régime. Dans la mesure du possible, les fichiers .ENG ont été paramétrés pour rendre compte de cette inertie. Il est donc nécessaire d'anticiper au maximum les actions au manipulateur, notamment en cas de variation du profil en long de la ligne.

Enfin, en cas de traction d'une rame dont le chauffage ou la climatisation doivent être alimentés par la machine (voir 0 ci-dessus), il faut davantage « monter dans les tours » avant d'obtenir le décollage de la rame.

Si vous êtes attentifs, vous devriez pouvoir vous aider des sons émis par l'engin pour parfaire votre conduite. Ceux-ci évoluent en effet de façon significative en fonction de la vitesse et du cran de marche affiché au manipulateur.

Moyennant le respect de ces quelques recommandations, vous devriez d'une part tirer le meilleur parti de la puissance de l'engin, et d'autre part obtenir des effets sonores convaincants, en particulier lors des décollages et des coupures d'effort.

Image 5: CC72000 en tête du « Rhône-Océan »

6 Droits et copyrights

Petits rappels, jamais superflus, relatifs, entre autre, à l'attachement affectif d'un auteur pour ses créations:

- L'usage de ce modèle est libre. Les textures, formes 3D, cabine, fichiers sons, documentations, éléments d'installation qu'il contient sont fournis à titre entièrement gratuit. Ils ne peuvent en aucun cas être vendus ou faire l'objet de négociations de nature commerciale.
- Merci de ne pas modifier, réutiliser totalement ou partiellement les textures, formes 3D, cabine, fichiers sons, documentations et éléments d'installation en dehors du présent pack sans mon accord explicite.
- La diffusion de ce pack ou de son contenu sur d'autres sites que http://BB25187.eu n'est pas autorisée sans mon accord explicite.

Bref, ne confondons pas Freeware et foire à la brocante! C'est d'ailleurs ce que suggère également une excellente source, qu'il convient de lire avec toute l'attention requise: http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/

Les auteurs du modèle déclinent toute responsabilité en cas de dommage causé par l'installation ou l'utilisation du présent contenu sur le matériel, le système d'exploitation, les logiciels ou un quelconque élément de l'ordinateur des utilisateurs. Je vous rassure cela reste très improbable dans le cadre d'un usage raisonnable!

Image 6: La CC72071 en tête du TEE « Jules Verne »

7 Contributions

Le tableau ci-dessous résume les contributions des différents auteurs.

Tâche / étape	Auteurs
3D	BB25187, Kriss44
Textures	BB25187
Paramétrage des fichiers .ENG	BJPaul, BB25187
Sons	-
Cabine	-
Documentation	BB25187
Installeur	BB25187

Tableau 5: Contributions

8 Remerciements

Je souhaite tout particulièrement remercier les personnes suivantes:

- Christian, alias *Kriss44* pour la conception de la 7229 et le prototype des CC72000 qui ont servi de base à la réalisation de ces CC72000. Même si la reprise de fond en comble d'une telle 3D n'a pas été une partie de plaisir, les éléments de base étaient d'une très grande qualité. Merci aussi à Christian pour ses conseils et informations techniques durant la réalisation de ce modèle.
- Jean-Paul, alias *BJPaul*, notamment pour son excellent travail de paramétrage des fichiers *.ENG*, ses idées foisonnantes, ses intéressantes discussions, son acharnement à coller au mieux à la réalité, et ses fructueux essais.
- Patrick, alias *m-c14*, pour ces documents et informations sur les machines réelles, ainsi que pour ses tests de traction impitoyables!
- Cédric, alias *Concorde*, pour les enregistrements de la 72084, et pour son enthousiasme immodéré pour la série!
- Franck et Philippe pour le test des toutes premières versions de l'engin.
- L'ensemble des personnes qui ont pu essayer la version Alpha-1 de ces machines.
- L'équipe ASW au complet.
- De façon générale, les revues *Voies Ferrées*, *Ferrovissmo* et *Rail Passion*, dont les anciens numéros constituent une véritable mine, ainsi que les webmestres des différents sites traitant des CC-72000!

9 Outils utilisés

Les principaux outils utilisés pour la réalisation de ce modèle sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Tâche / étape	Outil
3D initiale	TSM (Abacus)
3D – LODs	PolyMaster (Thopil)
Textures initiales	Photoshop Elements (Adobe)
Textures – Conversion	TgaTools – MakeAceWin
Textures – Finitions	Savetex – RemipIt
Edition de texte (.ENG, .SMS, .BAT, …)	Notepad++ (Don Ho / Notepad)
Edition de texte – Différences	CompareIt (GrigSoft)
Documentation	MS Office (Microsoft)
Installeur	Install Creator Pro (ClickTeam)

Tableau 6: Outils utilisés

10 Contact

Voir sur http://BB25187.eu/, ou par message privé (*MP*) le forum Activity Simulator World (ASW).

Image 7: CC72000 en couplage PV en tête d'un lourd train de bois

11 Historique des versions

Version	Date	Commentaires
Alpha-01	2009/01/09	Six machines en seize variantes. Etat d'origine (70's et 80's). Wagons "fantômes-chauffants" pour 5, 10 ou 15 voitures. Absence de sons et de cabine. Version en diffusion restreinte.
Alpha-01a	2009/01/11	Différentes corrections et ajustements des fichiers .ENG: • Correction des paramètres des .ENG des machines PV. • Référence d'un unique fichier cc72000.cvf dans les différents fichiers .ENG pour simplifier l'installation. Option d'installation pour conserver les références à des cabines multiples. • Ajout de la ligne EngineVariables (5000) pour éviter les problèmes lors de changement de loc sous Bin-Patch. • Correction de la capacité des réservoirs d'air déclarés dans les .ENG. • Frein de loc desserré à la mise en service. Documentation mise à jour concernant son caractère non fonctionnel. Retrait des wagons fictifs chauffants.
Alpha-02	2009/01/17	Unités • Ajout des 72084 époque-5. Documentation • Complément de cette documentation. Autres • Ajout des .WAG reproduisant la perte de puissance chauffage/clim pour les voitures "maison".
Alpha-03	2009/03/22	Paramétrage • Modification de la couleur de la lumière émise par les projecteurs dans les fichiers .ENG. Unités • Ajout de la 72030 en livrée multi-service/corail+.
Alpha-04	2009/04/20	Textures • Modification de l'ombre du bloc du troisième feu central. • Ajout d'ombres sous les blocs supportant les prises d'interphonie.
Alpha-05	2009/04/29	3D • Ajout des tôles de protection devant les petites trompes des "sanor" des versions "Epoque 5". • Remplacement des pare-soleil d'origine par des stores dans les versions "Epoque 5". • Ajout du mécano dans les cabines. • Figuration de la 72084 E5b avec l'extrémité 2 vers l'avant. Textures • Correction des textures figurant les marquages autocollants pour une meilleure visibilité.
Alpha-06	2010/06/26	Unités • Ajout des machines à logo nouille et casquette (années 90's). Paramétrage • Corrections mineures dans les .ENG (sons cabine absents)

Alpha-07	2011/05/25	Paramétrage
		• Correction des .ENG des machines de l'époque 5
		  ○ Puissance et régime maximaux remis aux valeurs d'origine.
		  ○ Nombre de crans ramené de 35 à 31 (87%), conformément à la disposition réelle après détarage.
		• Correction des paramètres "Lights" en circulation de trafic (merci Juerg!)
		Unités
		• Ajout de la 72079 dans l'état de la révision de juin 1986, avant détarage (Chalindrey).
		• Ajout de la 72079 dans l'état de la révision de mai 1995, après détarage (Chalindrey).
		• Ajout de la 72058 en état d'origine avec projecteurs "Marchal"

Beta-01	2012/10/14	3D • Figuration des cabines en matériaux « DarkShade » • Rotation des roues figurée en « trompe l'œil » • Ajout d'éléments d'ombrage des bogies figurés en 3D • Ajout des tuyaux de descente des sablières • Ajout des tresses de masse • Refonte des assemblages et de la répartition 3D / Freightanim Textures • Reprise des ombrages sur certaines textures

		• Correction des plaques de constructeurs de la CC72075 de Rennes Paramétrage • Jeu de fichiers .ENG alternatifs pour OpenRails Unités • Ajout d'unités rennaises (CC72072, CC72081) Documentation • Refonte de la documentation au format Word / PDF
Beta-02	2012/12/24	3D • Nouvelle 3D spécifique aux « petits numéros » Paramétrage • Arrondi des données des fichiers .sd • Correction de la vitesse limite des machines aptes à 140 km/h. • Amélioration du rendu des fumées dans les fichiers pour OpenRails Unités • Ajout de « petits numéros » (72002, 72004, 72006, 72016, 72017) Documentation • Mise à jour de la documentation
Beta-02	2012/12/24	Ajout des fichiers de forme et de texture manquants pour la 72004.

Tableau 7: Historique des versions

Image 8 : La CC72006 en livrée « Multi-Service » à base de bleu « Isabelle »