



SNCF CC72000 ORTS VL

Guide de conduite

Version 1.01 – 2019/05/25

Auteurs : BJPaul

SNCF CC-72000 pour OpenRails : Guide de conduite

1 Contenu

2	Note préliminaire	3
3	Aspects techniques indispensables à une conduite éclairée	4
3.1	Historique technique rapide.....	4
3.1.1	Construction	4
3.1.2	Principe de transmission	4
3.1.3	Plus de détails sur la transmission Diesel-électrique des CC-72000	4
3.1.4	Mécanique.....	5
3.2	Moteur(s) Diesel	5
3.2.1	L'AGO V16 ESHR de la SACM	5
3.2.2	Puissance développée	5
3.2.3	Régimes moteur et ralenti.....	5
3.2.4	Le cas particulier de la CC-72075.....	6
3.2.5	Carburant et consommation	6
3.3	Partie électrique	6
3.4	Transmission mécanique.....	7
3.5	Rendement global des machines	7
3.6	Conception des commandes de conduite	8
4	La transcription sous OpenRails	9
4.1	Une affaire de compromis.....	9
4.2	Les « petits aménagements » avec la réalité	9
4.2.1	Un régime constant et variable à la fois !.....	9
4.2.2	Un cran ZD à usage sur-contraint.....	9
4.2.3	Des crans de shuntage « manuels » et en nombre limité	10
4.2.4	Des machines « chauffantes » plus conciliantes	10
4.2.5	Peu de patinages, mais pas d'hyper-adhérence.....	10
4.3	Avant de prendre les commandes.....	10
4.3.1	Un comportement en ligne qui peut surprendre (au début du moins !).....	10
4.3.2	Une précision importante	11
4.3.3	Un dernier conseil	11

5	Fiches de conduite.....	12
5.1	Fiche : Locomotives 140 GV/PV - ZD	13
5.2	Fiche : Locomotives 140 GV Chauffantes - ZD.....	14
5.3	Fiche : Locomotives 160 GV/PV - ZD	15
5.4	Fiche : Locomotives 160 GV Chauffante - ZD	16
5.5	Fiche : Locomotives 140 GV/PV.....	17
5.6	Fiche : Locomotives 140 GV Chauffantes	18
5.7	Fiche : Locomotives 160 GV/PV.....	19
5.8	Fiche : Locomotives 160 GV Chauffantes	20
5.9	Fiche : CC-72075 PV/GV Ep4a.....	21
5.10	Fiche : CC-72075 GV Chauffante Ep4a.....	22
5.11	Fiche : CC-72075 PV/GV Ep4b	23
5.12	Fiche : CC-72075 GV Chauffante Ep4b	24
6	Quelques conseils de conduite.....	25
6.1	Ampèremètres.....	25
6.2	Patinage	25
6.3	Montée en vitesse	25
6.4	De l'art d'une belle marche	25
6.5	S'aider de TrackViewer.....	26
7	En conclusion.....	27
8	Historique des versions	28

2 Note préliminaire

Ce document ne concerne que les modèles pour OpenRails, et non les locomotives réelles utilisées par la SNCF.

Ce document complète mais ne remplace pas le manuel livré avec ce pack, qui reste également disponible [sur le site de l'auteur](#).



Image 1: CC-72010

3 Aspects techniques indispensables à une conduite éclairée

3.1 Historique technique rapide

3.1.1 Construction

Les CC-72000 ont été construites par Alsthom pour le compte de la SNCF à partir de 1967. L'objectif de leur construction était de disposer d'une locomotive Diesel capable, en toutes circonstances, de se substituer avantageusement aux plus puissantes locomotives à vapeur encore en service, sans pour cela devoir être utilisées trop souvent aux limites de leurs capacités. Les A1A-A1A 68000 et 68500 construites dès 1963 n'avaient, de fait, pas répondu complètement à cette demande.

3.1.2 Principe de transmission

Les CC-72000 sont des locomotives *Diesel-électriques*, à savoir que le moteur Diesel est assimilable à un groupe électrogène, fournissant un courant électrique ensuite utilisé par des moteurs de traction entraînant les roues motrices. Quoique complexe, lourd et coûteux puisqu'il superpose une partie thermique à une véritable locomotive électrique, ce schéma de puissance est le seul compatible avec la réalisation d'engins fiables dépassant 3000 ch.

3.1.3 Plus de détails sur la transmission Diesel-électrique des CC-72000

Leur *transmission électrique* est alignée sur le schéma le plus moderne à l'époque de leur conception. Ici, le moteur Diesel (MD) entraîne un alternateur produisant donc un courant alternatif. Compte-tenu des techniques de l'époque, il était pratiquement incontournable d'utiliser ce courant alternatif dans des *moteurs à courant continu*, dont la technologie, les performances et la fiabilité étaient bien maîtrisées. Le courant alternatif est donc *redressé*, c'est-à-dire converti en courant quasi-continu, par l'intermédiaire de diodes semi-conductrices dont les progrès techniques récents avaient permis de rendre le fonctionnement très sûr. Dans les documents de l'époque, cette transmission électrique est baptisée « triphasé-continu ».

Le système a, alors, déjà été expérimenté avec succès sur la BB-67036, née en 1965 avec une transmission classique continu-continu, où le MD entraîne une génératrice à courant continu (une « dynamo ») transmettant directement son courant aux moteurs de traction. Dans la foulée, la SNCF a passé commande des BB-67300 et des BB-66400 (dérivées des 66000) équipées de la même transmission. Quoique plus simple dans son apparence, la transmission continu-continu s'avère coûteuse à la fabrication, moyennement fiable – dans les deux cas, la génératrice est le maillon faible – et surtout *incapable de fournir le courant constant nécessaire au chauffage de la rame*. D'où les fourgons-chaudière (les « cocottes-minute ») attelés derrière la locomotive, et fournissant la vapeur nécessaire au chauffage : leur coût est conséquent, leur fiabilité laisse à désirer, et ils obligent à conserver sur les voitures les conduites de vapeur inutiles en traction électrique. La chaudière embarquée (68000 et 68500) n'est pas une meilleure solution. Avec la transmission triphasé-continu, le courant continu de tension stable peut être prélevé aux bornes des moteurs ou des redresseurs. On gagne ainsi largement en souplesse d'exploitation, et l'on réduit les coûts de maintenance et d'entretien.

Sur les CC-72000, le principe a été reconduit, mais sous une forme notablement plus évoluée. De fait, à la différence des BB-67036 et 67300 où la transmission triphasé-continu était, en quelque sorte, un « kit » se substituant simplement à la génératrice initiale, la CC-72000 est partie de la page blanche, et donc pu être conçue comme une machine purement construite autour de cette transmission.

3.1.4 Mécanique

Mécaniquement, les CC-72000 vont être développées presque conjointement aux CC-6500 électriques. Ceci explique leurs fortes similitudes d'équipement mécanique : bogies monomoteurs à double réduction, d'architecture très similaire, mais aussi fortes ressemblances dans le dessin et la conception des caisses. La similitude s'étendra même aux pupitres de conduite, très similaires aux aussi. Attention, toutefois, car cette proximité ne s'étend absolument pas aux équipements électriques : la CC-72000 est, de ce point de vue, une machine fonctionnant au courant alternatif, alors que la CC-6500 est une machine n'utilisant que du courant continu, et d'architecture très classique pour l'époque, avec rhéostat et graduateur. Sans même parler de la puissance installée, puisque si les moteurs électriques des 6500 ont beaucoup de liens de parenté avec ceux des CC-72000, ils sont doubles, et à ce titre, développent... une puissance deux fois plus élevée !

Cette brève présentation achevée, passons à une description plus détaillée des organes de la machine.

3.2 Moteur(s) Diesel

3.2.1 L'AGO V16 ESHR de la SACM

Les CC-72001 à 72092 – hormis la CC-72075 – ont toutes été équipées du même moteur : *AGO V16 ESHR, fabriqué par la SACM (Société Alsacienne de Constructions Mécaniques)*. Ce moteur est du cycle à 4 temps, constitué de 16 cylindres en V à 50°. Sa cylindrée est de 149,5 litres, pour un poids de 17680 à 17850 kg.

3.2.2 Puissance développée

La puissance maximale est de *2650 kW (3600 ch) à 1350 tr/mn*. Mais sa puissance normale d'utilisation à la SNCF est de *2320 kW (3150 ch) à 1230 tr/mn*. Il ne s'agit pas d'un *détarage*, car les *CC-72000 n'en ont jamais subi*, mais d'une précaution d'usage liée à une usure constatée trop rapide des turbocompresseurs de suralimentation au régime maximal de 1350 tr/mn. Jusqu'au début des années 90, le conducteur d'une CC-72000 pouvait, en cas de besoin, pousser le MD jusqu'à son régime maximal sur les derniers crans par action sur une manette dite « ZD ». Cette manœuvre était réservée à des situations d'horaires très tendus, de retard important à rattraper, etc... *Elle a toujours été interdite lors de la traction de trains de marchandises ou de messageries*. L'abandon de la possibilité au début des années 90 était justifié par le service – devenu moins exigeant à cause des électrifications et du TGV – demandé aux CC-72000.

3.2.3 Régimes moteur et ralenti

Le régime normal de ralenti de l'AGO est de *550 tr/mn*. *La mise en œuvre du chauffage électrique porte ce régime à 1110 tr/mn*, de façon à garantir une fourniture d'énergie « train » minimale. Le fonctionnement plein du chauffage ou de la climatisation d'une rame exige une tension minimale de 1000 V, qui ne peut être atteinte qu'avec le Diesel tournant à 1230 tr/mn : ceci explique pourquoi, sur les trains Corail, la reprise de la clim' ne se manifeste que passé 20 km/h (environ), c'est-à-dire lorsque le Diesel a atteint un régime suffisant pour délivrer plus de 1000 V à l'alternateur.

Enfin, comme tout Diesel ferroviaire d'alors, et à la différence d'un Diesel accouplé à une transmission mécanique ou hydraulique, le MD AGO – hormis évidemment les phases de changement de régime – ne fonctionne qu'à un nombre limité de régimes moteurs : *550 (ralenti + traction sur CC-72001/20) – 670 – 790 – 910 – 990 – 1110 – 1230 – 1350 tr/mn (ZD seulement)*.

3.2.4 Le cas particulier de la CC-72075

La CC-72075 est « l'originale » de la série, puisqu'elle n'a jamais eu de moteur AGO monté dans son châssis ! Elle servit en effet, dès sa construction, de banc d'essais à un moteur plus puissant : le **SEMT-Pielstick 12PA6-V280**. Plus compact, mais aussi un peu plus lourd que l'AGO, ce moteur à 12 cylindres en V délivrait dans sa première version **3100 kW (4212 ch) à 1050 tr/mn (« Ep4a » pour le modèle)**. Après une campagne d'essais montrant les effets positifs de l'accroissement de puissance, il fut décidé de porter sa puissance à **3533 kW (4800 ch) à 1130 tr/mn (« Ep4b » pour le modèle)**. Avec cette motorisation, les prestations d'essais furent très probantes, la CC-72075 montrant des performances dignes de la traction électrique. Malgré des résultats en service globalement satisfaisants pour un prototype, l'expérience ne fut pas étendue. La crise du pétrole était passée par là, et le recours à d'éventuels Diesel puissants n'était plus à l'ordre du jour. Hormis ses excellentes performances, la CC-72075 se distinguait par une sonorité très différente du sifflement continu des CC-72000 AGO. Le « gros » Pielstick fut déposé en 1985, et la CC-72075 fut convertie en banc d'essai du Pielstick V16-PA4-200-VGA, cette fois moins puissant que l'AGO (2350 kW – 3200 ch – à 1425 tr/mn). Moins spectaculaire, ce rééquipement était néanmoins le préalable à la transformation ultérieure de quelques CC-72000 en CC-72100 avec un MD de conception très comparable.

3.2.5 Carburant et consommation

Toutes les CC-72000 sont équipées d'un réservoir contenant 5000 litres de gas-oil. La consommation « moyenne » d'une CC-72000 AGO est de 450-500 litres/h ; la CC-72075 pouvant monter à 700 litres/h pour un service plus difficile.

3.3 Partie électrique

Le moteur Diesel entraîne un alternateur Alsthom AT-5 délivrant, en régime continu, 1960 A sous 1215 V (soit 2381 kVA). L'intensité maximale au démarrage est de 2760 A. La CC-72075, plus puissante, a été équipée à la construction d'un AT-7 de puissance compatible avec les 4800 ch du moteur.

Le bloc redresseur est constitué de diodes de puissance montées en pont de Graetz (90 cellules sur les CC-72001-20 ; 24 plus puissantes sur les CC-72021-92). Le courant redressé nécessaire au chauffage est prélevé aux bornes des moteurs de traction (CC-72001-20) ou des redresseurs (CC-72021-92).

Les deux moteurs de traction sont du type Alsthom TAO 656 B1 – identiques à ceux des BB-25500. Entièrement suspendus, ils pèsent 5450 kg chacun, et leur intensité au régime continu est de 980 A pour les CC-72001 à 20, 1320 A pour les CC-72021 à 92. La tension maximale aux bornes est de 1800 V, la vitesse de rotation maximale étant de 1435 tr/mn. A noter que malgré la puissance très supérieure de la CC-72075, la puissance maximale (2940 kW) de ces moteurs était encore compatible avec la puissance du MD.

Les moteurs pouvaient être shuntés au taux maximal de 50 % (CC-72001-20) et 56 % (CC-72021-92). Le shuntage des spires d'un moteur permet l'augmentation de l'intensité avec la vitesse à tension constante. Sans ce court-circuitage, la puissance disponible sur l'arbre décroît rapidement avec la vitesse. **Sur les CC-72000, le shuntage n'est possible que lorsque le moteur Diesel a atteint sa puissance maximale (dernier « cran » avec ou sans ZD)**. Ceci dans la logique d'éviter le plus largement possible des changements de régime moteur préjudiciables à la fiabilité et au rendement d'un moteur Diesel de très forte cylindrée. En ce sens, le dispositif diffère de celui retenu pour les BB-

67300 et BB-66400 – adaptées de modèles continu-continu – où le shuntage intervient automatiquement en deux « crans » en fonction de la vitesse atteinte, et non de la puissance développée. Sur les CC-72000, les *crans de shuntage sont au nombre de 10* (CC-72001 à 20) *ou 15* (CC-72021 à 92), et leur passage est *automatique*.

3.4 Transmission mécanique

La chaîne de transmission de la puissance aux roues a beaucoup de points communs avec celle des CC-6500, et reprend l'essentiel des dispositions inaugurées sur la CC-10002 prototype, puis sur les CC-40100 « quadricourant ». Le principe du bogie C monomoteur est reconduit, avec interposition d'une cascade de pignons permettant deux démultiplications modifiables par action sur un levier, selon le service envisagé.

- Sur les CC-72001 à 20, *le couple PV autorise 85km/h* de vitesse maximale (démultiplication = 3,53), et *le couple GV 140 km/h* (démultiplication = 2,117).
- Sur les CC-72021 à 92, le *PV est identique* aux précédentes, mais *le couple GV autorise 160 km/h* (démultiplication = 1,86)¹.

Corrélativement, les efforts de traction évoluent en fonction du couple retenu, ainsi que de la démultiplication :

- CC-72001 à 20²
 - Couple PV : 360 kN au démarrage – 230 kN à 34,5 km/h en continu
 - Couple GV : 216 kN au démarrage – 138 kN à 57,5 km/h en continu
- CC-72021 à 92
 - Couple PV : identique aux CC-72001 à 20
 - Couple GV : 190 kN au démarrage – 121 kN à 65,5 km/h en continu

Quant à la CC-72075, les démultiplications retenues étaient celles de la seconde série. Toutefois, les intensités admissibles limitaient à + 15 % le gain d'effort au démarrage, pour préserver la bonne santé des transmissions et des bandages de roues³ !

3.5 Rendement global des machines

Si, dans le grand public, les CC-72000 étaient des « Diesel de 3600 chevaux », la vérité rendue au rail sous la forme de l'effort à la jante était moins flatteuse, quoique révélatrice d'une transmission de bon rendement. Le calcul à partir des efforts continus nous donne une puissance à la jante de *2204 kW (2995 ch)* obtenue en utilisant le moteur à sa puissance maximale de 3600 ch (rendement = 83,2 %). C'est un bon résultat, même selon les critères de 2019 ! D'autant plus méritoire que la complexité de la pignonnerie des bogies C monomoteurs était génératrice de pertes mécaniques non nulles...

¹ Il faut noter toutefois que les premières machines de cette tranche étaient imitées à 140 km/h au moment de leur livraison. L'autorisation de circuler à 160 km/h a d'abord été accordé à un petit lot de machines de Rennes, puis plus tard à des machines de Vénissieux appelées à accélérer la desserte du Bourbonnais. La mesure a ensuite été généralisée à la totalité des unités de la tranche.

² A noter l'exception de la CC-72017 qui, suite à un incendie et quoiqu'appartenant à la première série, fut reconstruite dans la première moitié des années 90 avec une chaîne de CC-72021 à 92, et est donc complètement assimilable à la tranche de CC-72000.

³ Les valeurs d'effort continu ne sont pas connues.

Pour schématiser, l'utilisateur d'une CC-72000 pouvait tabler sur **2200-2250 kW** disponibles en utilisant la manette ZD, et **1950-2000 kW** en demeurant au régime d'utilisation prescrit par la SNCF. La CC-72075 pouvait compter, elle, sur **2550-2600 kW** dans sa première configuration, et 2900-2950 kW après passage à 4800 ch. Ce dernier chiffre – le même à peu de choses près que ceux d'une BB-8500/25500/17000 – permet de situer la relativité de la notion de « Diesel très puissante » (une CC-6500, « sœur électrique », développait le double avec la même caisse et les mêmes bogies...).

3.6 Conception des commandes de conduite

De conception moderne pour l'époque, les commandes de conduite étaient, à peu de choses près, dans le droit fil de celles développées pour les locomotives électriques à courant monophasé. La conduite d'une 72000 en est, du reste, très proche, à l'exception notable de la source d'électricité qui n'est pas une ligne caténaire 25 kV, mais un moteur Diesel.

On dispose donc d'un gradateur à crans, les crans étant regroupables par plages correspondant à un régime moteur de fonctionnement du Diesel. Sur les 72000, le saut d'un cran à un autre est obtenu par une impulsion sur le cerclo (+ ou -, selon le sens souhaité – montée ou descente). La montée des crans amène au régime de fonctionnement maxi du Diesel, seuil où peut être actionnée la commande de shuntage. Le contrôle commande est électropneumatique, et actionne des relais sans intervention de l'électronique (qui apparaîtra un peu plus tard sur les 15000). Dans la réalité, le passage d'un cran n'entraîne pas un effet radicalement « immédiat » : d'abord parce qu'il faut un temps physique bref, mais perceptible, pour que l'impulsion soit transmise mécaniquement puis traduite en termes d'enclenchement ; ensuite parce qu'éventuellement, un changement de régime du moteur Diesel sur un groupe de 150 litres de cylindrée ne s'effectue pas avec la même célérité que sur un « 16 soupapes » GTI !!! Une 72000 n'est donc, dans la réalité, pas un monstre de réactivité !

La conception des commandes de traction est toutefois remarquable pour l'époque, et l'illusion est quasi-parfaite de conduire une locomotive électrique (c'était le but recherché que de faire oublier le schéma « Diesel » traditionnel).

Il convient de s'habituer également à une particularité marquante de la 72000 qui est de parvenir très vite en accélération d'un train au régime moteur maximal du Diesel (le plus souvent, 1230 tr/mn... Le ZD, quand il est opérationnel, est – on le rappelle - à réserver aux « causes perdues »), et d'y demeurer la majeure partie du parcours, dans le sifflement (mélodieux ?) des deux turbos Hispano-Suiza. Pour déroutant que cela apparaisse, la pratique prolongée d'un régime « maximal », mais constant, a des avantages certains quant à la fiabilité du moteur, par la réduction des changements de régime que le Diesel abhorre d'autant plus qu'il est de forte cylindrée (et aussi, disons-le, surtout avec les injections mécaniques d'époque...), mais aussi quant à la souplesse de la conduite. Car, en effet, on s'épargne ainsi le temps des reprises de régime avec ce que cela suppose de patience en attendant le retour à la puissance nécessaire, qui peut prendre plusieurs dizaines de secondes, cependant que le train, lui, ralentit, ralentit... Même si une 72000 – comme toute Diesel, par définition – requiert de l'anticipation pour tenir une vitesse constante au mieux du profil de la ligne, elle est, sur ce plan, plus à l'aise dans l'exercice que des engins plus classiquement conçus.

4 La transcription sous OpenRails

4.1 Une affaire de compromis...

En matière de réalisme de la simulation ferroviaire, si MSTS ne permettait pas grand-chose, OpenRails ne permet pas tout ! Un très grand progrès a été l'introduction des « include » permettant la programmation de courbes d'effort/vitesse réalistes, en même temps – pour les Diesel – que la possibilité de paramétrage du comportement du moteur. C'est beaucoup, mais... (en raccourci !) :

- Le positionnement des crans doit être représentatif –en gros - du % de puissance Diesel disponible par rapport à la puissance maximale
- Sur un Diesel, deux crans différents ne peuvent correspondre au même régime moteur (sinon, seul le plus bas cran est pris en compte par défaut, et la progression n'opère plus par la suite)
- Et quelques autres petites choses agaçantes que l'on découvre au fur et à mesure des essais....

Nul doute que tout ceci progressera, mais la recherche d'une transcription la plus fidèle possible de la réalité ne peut se passer de quelques petites entorses... bien peu perceptibles, mais que l'honnêteté oblige à révéler.

Néanmoins, après plus de 10 000 kilomètres effectués en essai... sur PC des CC-72000 du présent pack, nous sommes en mesure de certifier que leur comportement à l'écran se rapproche sensiblement de leur comportement réel. Au niveau de la réalité physique, d'une part : nos modèles ont été testés sur des compositions authentiques, sur la base d'horaires qui ne l'étaient pas moins, et sur des lignes au profil raisonnablement conforme... Et les horaires ont été respectés. Au niveau de la réalité perçue d'autre part, où bien sûr l'appréciation est plus subjective, mais où nous avons tenté d'être les plus « tatillons » possible.

4.2 Les « petits aménagements » avec la réalité

Faisons le tour des aménagements rendus nécessaires par la logique d'Open Rails :

4.2.1 Un régime constant et variable à la fois !

Comme indiqué, sur les CC-72000 réelles, à un seul régime moteur correspondent plusieurs crans.

Open Rails nous a obligés à faire varier (d'un tour/minute...) le régime en passant d'un cran à l'autre. Ce qui fait, par exemple, que la plage « 1230 tr/mn » correspond sur le modèle à une plage courant de 1206 à 1230 tr/mn. Cela est imperceptible sur une 72000... qui n'a jamais reçu de compte-tours !!!

4.2.2 Un cran ZD à usage sur-contraint

Sur les machines réelles disposant encore de la manette ZD, le conducteur pouvait choisir, au-delà d'un certain cran, de solliciter le ZD ou non pour continuer sa montée en puissance.

Cette alternative ne peut être reproduite sous Open Rails, qui ne supporte pas le concept de double gamme de puissance. Nous avons donc fait le choix de commuter le ZD en fin de progression des crans shuntés à 1230 tr/mn, sous une forme réduite puisque les caractéristiques de puissance des deux gammes s'enchevêtrent en-deçà (et cela, Open Rails ne saurait le supporter !!). Il subsiste donc les seules positions sur ZD shuntées délivrant des efforts supérieurs aux crans shuntés à 1230 tr/mn.

4.2.3 Des crans de shuntage « manuels » et en nombre limité

Sur les machines réelles, les shunts sont au nombre de 10 (CC-72001-20) ou 15 (CC-72021-92) et à transition automatique.

Open Rails ne connaît pas « l'automatisme », et de surcroît, 10 ou 15 crans, c'est beaucoup en simulation pour des variations d'effort limitées (surtout quand on vient déjà de monter 32 ou 35 crans...). Nous avons donc décidé d'opter pour un groupage par cinq de ces crans, soit donc deux positions de shunt sur les CC-72001 à 20, et trois sur les CC-72021 à 92. Ce nous semble être ni plus ni moins réaliste – ou irréaliste – qu'une commande manuelle complète qui n'a jamais existé.

4.2.4 Des machines « chauffantes » plus conciliantes

Sur les machines réelles, la descente, durant le parcours, des crans en-deçà d'une valeur délivrant 1000 V avait pour effet de couper la traction, la fonction chauffage étant déterminée comme prioritaire.

Sur les modèles, le dispositif a été reproduit, mais sous une forme nécessairement « adoucie » par les impératifs du jeu : la coupure « sèche » n'intervient qu'au-dessus de 18 à 36 km/h selon le cran. Et la reprise de puissance ne nécessite pas la remise à zéro du manipulateur, faute d'automatisme sous Open Rails permettant de reproduire cette logique.

De plus, sur les machines chauffantes, nous avons choisi de « rajouter » un cran figurant la montée au régime minimal de chauffage, pour préserver la symbolique de la mise en action du circuit.

4.2.5 Peu de patinages, mais pas d'hyper-adhérence

L'hyper-adhérence était une des caractéristiques majeures des CC-72000 réelles. Elle résultait directement de la conception de leur chaîne de traction. En effet, comme sur les machines électriques à courant monophasé, une perte d'adhérence d'un bogie provoque une augmentation de la tension, ainsi qu'une baisse d'intensité aux bornes des moteurs, et donc de l'effort produit. Il s'ensuit un raccrochage « naturel » du bogie, sans intervention manuelle du conducteur, qui serait nécessaire dans une situation comparable à la fois sur les machines électriques à courant continu et moteur direct, soit sur les Diesels à transmission classique continu-continu. Pour cette raison, les CC-72000 étaient dites hyper-adhérentes.

OpenRails ne permet pas actuellement de reproduire cette faculté d'hyper-adhérence des machines réelles. Toutefois, les machines de ce pack ne sont que peu sujettes aux patinages. En effet, les efforts développés à la jante restent relativement modestes en regard de la masse adhérente des machines, dotées qui plus est de 6 essieux. Des avertissements de patinage pourront se produire en situation d'adhérence précaires (pluie, neige) et essentiellement avec des rames lourdes, notamment avec les machines en régime PV.

4.3 Avant de prendre les commandes

4.3.1 Un comportement en ligne qui peut surprendre (au début du moins !)

Pour prévenir tout étonnement de l'utilisateur, il est normal que les efforts décroissent plus vite que la raison inverse de la vitesse, ce qui est traduit visuellement par la chute rapide des aiguilles des ampèremètres avec la vitesse croissante. En effet, hors des crans shuntés, l'augmentation de la vitesse des moteurs a pour effet d'entraîner la génération d'un champ antagoniste de plus en plus

important qui s'oppose à la production de l'énergie mécanique utile. Ce n'est donc pas une erreur des programmeurs, mais la faute à Tesla, Ampère, Biot, Savart et pas mal d'autres...

Ainsi, par exemple, sur le dernier cran non shunté, la puissance décroît de 1700 kW à 36 km/h à 1400 kW à 160 km/h, sachant que la perte est bien plus sensible sur les crans plus bas. L'intérêt, du moins, lors des marches soutenues, est donc de « jouer du shunt » dans la mesure du possible, cet artifice permettant de mieux utiliser le gas-oil brûlé ! Evidemment, ce n'est pas une excuse pour « manger le trait » (i.e. dépasser la vitesse autorisée) !

4.3.2 Une précision importante

Les machines « époque 5 » reçoivent l'ATF (asservissement traction-freinage). Ce dispositif coupe la traction dès lors que le frein est mis en action. Il est fonctionnel sur le modèle, mais, conscients qu'il abaisse le régime moteur de manière conduisant également à l'arrêt du chauffage, il a été « adouci » sur les machines chauffantes puisqu'il n'est opérationnel qu'en cas de pression supérieure à 2 bars dans la conduite de freins (et l'effet est réversible pour les « maladroits » ou pour les freinages d'urgence). Les machines non chauffantes ont, en revanche, un ATF « normal ».

4.3.3 Un dernier conseil

Comme une loco électrique, une CC-72000 se conduit en ayant toujours un œil sur les ampèremètres. Ceux de la cabine associée sont justes dans leurs indications (ce n'est pas toujours le cas !). Plus que la vitesse affichée, du moins dans les phases de démarrage, les ampèremètres sont les instruments privilégiés du conducteur. Au démarrage, on cherchera en montant les crans à tenir un ampérage de 1200 A environ, ramené vers 1000 vers 30 km/h, puis plus raisonnablement, vers 700-800 à partir de 50. Ceci pour un décollage énergétique, bien sûr.

Attention à l'inertie du Diesel : la montée d'un cran ne se traduira jamais par un bond immédiat de l'ampèremètre, mais celui-ci peut survenir *a contrario* avec un peu de retard pour faire dépasser l'intensité maximale autorisée... De plus, à basse vitesse, les oscillations liées au glissement des roues rendent leur lecture un peu aléatoire. La réactivité est donc de mise, mais plus que celle-ci, c'est l'habitude qui fera rapidement le reste !

5 Fiches de conduite

Passons donc à la présentation synthétique des différentes variantes, sous la forme de petits tableaux que l'on espère pratiques d'usage. A remarquer qu'il n'y a pas de fiche spécifique aux variantes PV, qui partagent les mêmes réglages que les variantes GV équivalentes.

Intitulé de la fiche	Section	Locomotives	Epoque	Chauffage	Crans ZD
140 GV/PV - ZD	5.1	72002 à 72016	Ep4a, Ep4b	-	ZD
140 GV Chauffantes - ZD	5.2	72002 à 72016	Ep4a, Ep4b	Ch	ZD
160 GV/PV - ZD	5.3	72021 à 72087	Ep4a, Ep4b	-	ZD
		72084	Ep5a	-	ZD
160 GV Chauffantes - ZD	5.4	72021 à 72087	Ep4a, Ep4b	Ch	ZD
		72021 à 72087	Ep5a	Ch	ZD
140 GV/PV	5.5	72004 à 72015	Ep5	-	-
140 GV Chauffantes	5.6	72004 à 72015	Ep5	Ch	-
160 GV/PV	5.7	72017 à 72079	Ep5	-	-
		72084	Ep5b	-	-
160 GV Chauffantes	5.8	72017 à 72079	Ep5	Ch	-
		72084	Ep5b	Ch	-
CC-72075 PV/GV Ep4a	5.9	72075	Ep4a	-	-
CC-72075 Chauffante Ep4a	5.10	72075	Ep4a	Ch	-
CC-72075 PV/GV Ep4b	5.11	72075	Ep4b	-	-
CC-72075 Chauffante Ep4b	5.12	72075	Ep4b	Ch	-

Tableau 1 : Synthèse des fiches de conduites disponibles

Pour un usage plus souple lors de vos sessions de jeu, ces fiches sont également disponibles au format JPEG dans le répertoire « TRAINSET/SNCF_CC72000_ORTS_VL/DOC/FichesConduite ».

5.1 Fiche : Locomotives 140 GV/PV - ZD

Application	
Couple(s)	140 GV/PV
Epoque	Ep4
Cran ZD	Opérationnel
Chauffage	Non-opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72002_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72002_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72002_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72002_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72010_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72010_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72010_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72010_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72012_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72012_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72012_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72012_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72016_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72016_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72016_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72016_E4b_PV_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
1	1	550	Cran de manœuvre HLP
2-3	1-2	670	
4-5	3-4	790	
6-7	6-8	910	
8	15	990	
9 à 13	20 à 45	1110	
14 à 19	62 à 68	1230	
20 à 32	69 à 84	1230	
S5, S10-1230	86-88	1230	Shuntage aux 5° et 10° crans
S10-ZD 1350	100	1350	Shuntage 10° cran à 1350 tr/mn

Notes importantes

L'entrecroisement des valeurs d'effort entre les courbes de puissance à 1230 tr/mn et celles à 1350 tr/mn n'est pas reproductible sous Open Rails. Comme expliqué plus haut, nous n'avons donc retenu que les niveaux « ordonnés », ce qui explique la présence d'un seul cran à 1350 tr/mn.

L'usage du régime maximal à 1350 tr/mn était prohibé en service marchandises ou messageries ; donc, dans la pratique, sur la réduction PV.

5.2 Fiche : Locomotives 140 GV Chauffantes - ZD

Application	
Couple(s)	140 GV
Epoque	Ep4
Cran ZD	Opérationnel
Chauffage	Opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72002_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72002_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72010_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72010_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72012_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72012_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72016_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72016_E4b_Ch_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
(0)	6	1110	Ralenti « Chauffage » - Pas de traction (fictif)
9 à 13	9 à 45	1110	
14 à 19	62 à 68	1230	Coupure traction en régression si Throttle < 64%
20 à 32	69 à 84	1230	
S5, S10-1230	86-88	1230	Shuntage aux 5° et 10° crans
S10-ZD 1350	100	1350	Shuntage 10° cran à 1350 tr/mn

Notes importantes

La perte d'effort liée au chauffage n'est effective qu'en introduisant une voiture adaptée dans la rame. Des B11tu « chauffantes » sont installées en même temps que ce pack de CC-72000 (*SNCF_Corail_B11tu_ChXXV_OR.ENG* dans le répertoire *SNCF_Corail_VL*, avec XX désignant le nombre de voitures chauffées ou climatisées comprises dans la rame).

Le cran (0) doit être enclenché à l'arrêt.

L'opérationnalité du chauffage suppose également d'appuyer sur la touche P permettant l'enclenchement (et la consommation d'énergie l'accompagnant).

Le chauffage ou la climatisation ne deviennent réellement opérationnels qu'à partir de 18 km/h.

Conformément à la réalité, la descente en dessous de 64 % « Throttle » déclenche la coupure de l'effort de traction ! (Sauf à basse vitesse, lors des démarrages).

5.3 Fiche : Locomotives 160 GV/PV - ZD

Application	
Couple(s)	160 GV/PV
Epoque	Ep4
Cran ZD	Opérationnel
Chauffage	Non-opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72021_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72021_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72021_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72021_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72051_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72051_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72051_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72051_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72054_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72054_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72054_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72054_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72058_E4d_ORTS_VL, SNCF_CC72058_E4d_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72058_E4e_ORTS_VL, SNCF_CC72062_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72062_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72062_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72062_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72071_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72071_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72071_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72071_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72072_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72072_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72072_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72072_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72079_E4c_ORTS_VL, SNCF_CC72079_E4c_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72080_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72080_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72080_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72080_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72081_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72081_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72081_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72081_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E4b_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E5a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72087_E4a_ORTS_VL, SNCF_CC72087_E4a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72087_E4b_ORTS_VL, SNCF_CC72087_E4b_PV_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
1-2	1-2	670	Crans de manœuvre HLP
3-4	3-4	790	
5-6	6-8	910	
7-9	15 à 20	990	
10-13	27 à 45	1110	
14-19	62 à 67	1230	
20-35	69 à 84	1230	
S5, S10, S15-1230	85-86-88	1230	Shuntage aux 5°, 10° et 15° crans - 1230 tr/mn
S10, S15-1350	94-100	1350	Shuntage aux 10° et 15° crans - 1350 tr/mn (ZD)

Notes importantes

L'entrecroisement des courbes d'effort a conduit à ne figurer que les derniers crans de shuntage à 1350 tr/mn (ZD enclenché).

L'usage du régime maximal à 1350 tr/mn était prohibé en service marchandises ou messageries ; donc, dans la pratique, sur la réduction PV.

5.4 Fiche : Locomotives 160 GV Chauffante - ZD

Application	
Couple(s)	160 GV
Epoque	Ep4
Cran ZD	Opérationnel
Chauffage	Opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72021_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72021_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72051_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72051_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72054_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72054_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72058_E4d_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72058_E4e_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72062_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72062_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72071_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72071_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72072_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72072_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72079_E4c_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72080_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72080_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72081_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72081_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E4b_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E5a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72087_E4a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72087_E4b_Ch_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
(0)	6	1110	Ralenti « chauffage » - Pas de traction
1-13	9-45	1110	
14-19	62 à 67	1230	Coupure traction en régression si Throttle < 67%
20-35	69 à 84	1230	
S5, S10, S15-1230	85-86-88	1230	Shuntage aux 5°, 10° et 15° crans - 1230 tr/mn
S10, S15-1350	94-100	1350	Shuntage aux 10° et 15° crans - 1350 tr/mn (ZD)

Notes importantes

La perte d'effort liée au chauffage n'est effective qu'en introduisant une voiture adaptée dans la rame. Des B11tu « chauffantes » sont installées en même temps que ce pack de CC-72000 (SNCF_Corail_B11tu_ChXXV_OR.ENG dans le répertoire SNCF_Corail_VL, avec XX désignant le nombre de voitures chauffées ou climatisées comprises dans la rame).

Le cran (0) doit être enclenché à l'arrêt.

L'opérationnalité du chauffage suppose également d'appuyer sur la touche P permettant l'enclenchement (et la consommation d'énergie l'accompagnant).

Le chauffage ou la climatisation ne deviennent réellement opérationnels qu'à partir de 18 km/h.

Conformément à la réalité, la descente en dessous de 67 % « Throttle » déclenche la coupure de l'effort de traction ! (Sauf à basse vitesse, lors des démarrages).

5.5 Fiche : Locomotives 140 GV/PV

Application	
Couple(s)	140 GV/PV
Epoque	Ep5
Cran ZD	Non-opérationnel
Chauffage	Non-opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72004_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72004_E5a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72006_E5_ORTS_VL, SNCF_CC72006_E5_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72015_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72015_E5a_PV_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
1	1	550	Cran de manœuvre HLP
2-3	2-2	670	
4-5	3-5	790	
6-7	7-9	910	
8	17	990	
9 à 13	23 à 51	1110	
14 à 19	71 à 78	1230	
20 à 32	79 à 96	1230	
S5, S10	98-100	1230	Shuntage aux 5° et 10° crans

Notes importantes et remarques

Néant

5.6 Fiche : Locomotives 140 GV Chauffantes

Application	
Couple(s)	140 GV
Epoque	Ep5
Cran ZD	Non-opérationnel
Chauffage	Opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72004_E5a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72006_E5_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72015_E5a_Ch_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
(0)	6	1110	Ralenti « Chauffage » - Pas de traction (fictif)
1-13	10-51	1110	
14 à 19	71 à 78	1230	Coupure traction en régression si Throttle < 75%
20 à 32	79 à 96	1230	
S5, S10	98-100	1230	Shuntage aux 5° et 10° crans

Notes importantes

La perte d'effort liée au chauffage n'est effective qu'en introduisant une voiture adaptée dans la rame. Des B11tu « chauffantes » sont installées en même temps que ce pack de CC-72000 (*SNCF_Corail_B11tu_ChXXV_OR.ENG* dans le répertoire *SNCF_Corail_VL*, avec XX désignant le nombre de voitures chauffées ou climatisées comprises dans la rame).

Le cran (0) doit être enclenché à l'arrêt.

L'opérationnalité du chauffage suppose également d'appuyer sur la touche P permettant l'enclenchement (et la consommation d'énergie l'accompagnant).

Le chauffage ou la climatisation ne deviennent réellement opérationnels qu'à partir de 18 km/h.

Conformément à la réalité, la descente en dessous de 75 % « Throttle » déclenche la coupure de l'effort de traction ! (Sauf à basse vitesse, lors des démarrages).

5.7 Fiche : Locomotives 160 GV/PV

Application	
Couple(s)	160 GV/PV
Epoque	Ep5
Cran ZD	Non-opérationnel
Chauffage	Non-opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72017_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72017_E5a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72030_MS_E5_ORTS_VL, SNCF_CC72030_MS_E5_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72033_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72033_E5a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72040_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72040_E5a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72044_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72044_E5a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72056_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72056_E5a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72064_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72064_E5a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72065_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72065_E5a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72070_E5a_ORTS_VL, SNCF_CC72070_E5a_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72079_E5c_ORTS_VL, SNCF_CC72079_E5c_PV_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E5b_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E5b_PV_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
1-2	1-2	670	Crans de manœuvre HLP
3-4	3-5	790	
5-6	7-9	910	
7-9	17 à 23	990	
10-13	31 à 51	1110	
14-19	71 à 77	1230	
20-35	78 à 96	1230	
S5, S10, S15	98-99-100	1230	Shuntage aux 5°, 10° et 15° crans

Notes importantes et remarques

Néant

5.8 Fiche : Locomotives 160 GV Chauffantes

Application	
Couple(s)	160 GV
Epoque	Ep5
Cran ZD	Non-opérationnel
Chauffage	Opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72017_E5a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72030_MS_E5_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72033_E5a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72040_E5a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72044_E5a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72056_E5a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72064_E5a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72065_E5a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72070_E5a_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72079_E5c_Ch_ORTS_VL, SNCF_CC72084_E5b_Ch_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
(0)	6	1110	Ralenti « Chauffage » - Pas de traction (fictif)
1-13	10-51	1110	
14 à 19	71 à 77	1230	Coupure traction en régression si Throttle < 77%
20 à 35	78 à 96	1230	
S5, S10, S15	98-99-100	1230	Shuntage aux 5°, 10° et 15°crans

Notes importantes

La perte d'effort liée au chauffage n'est effective qu'en introduisant une voiture adaptée dans la rame. Des B11tu « chauffantes » sont installées en même temps que ce pack de CC-72000 (*SNCF_Corail_B11tu_ChXXV_OR.ENG* dans le répertoire *SNCF_Corail_VL*, avec *XX* désignant le nombre de voitures chauffées ou climatisées comprises dans la rame).

Le cran (0) doit être enclenché à l'arrêt.

L'opérationnalité du chauffage suppose également d'appuyer sur la touche P permettant l'enclenchement (et la consommation d'énergie l'accompagnant).

Le chauffage ou la climatisation ne deviennent réellement opérationnels qu'à partir de 18 km/h.

Conformément à la réalité, la descente en dessous de 77 % « Throttle » déclenche la coupure de l'effort de traction ! (Sauf à basse vitesse, lors des démarrages).

5.9 Fiche : CC-72075 PV/GV Ep4a

Application	
Couple(s)	160 GV/PV
Epoque	Ep4a
Cran ZD	N/A
Chauffage	Non-opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72075_Ep4a_ORTS_VL, SNCF_CC72075_Ep4a_PV_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
1-2	1-2	640	Crans de manœuvre HLP
3-4	3-5	730	
5-6	6-9	810	
7-9	18 à 24	890	
10-13	29 à 44	970	
14-19	61 à 69	1050	
20-35	71 à 95	1050	
S5, S10, S15	97-99-100	1050	Shuntage aux 5°, 10° et 15° crans

Notes importantes

4200 ch à 1050 tr/mn pour cette machine

5.10 Fiche : CC-72075 GV Chauffante Ep4a

Application	
Couple(s)	160 GV
Epoque	Ep4a
Cran ZD	N/A
Chauffage	Opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72075_Ep4a_Ch_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
(0)	5	970	Ralenti « chauffage » - Pas de traction
1-13	8 à 44	970	
14-19	61 à 69	1050	Coupage traction en régression si Throttle < 69%
20-35	71 à 95	1050	
S5, S10, S15	97-99-100	1050	Shuntage aux 5°, 10° et 15° crans

Notes importantes

4200 ch à 1050 tr/mn pour cette machine

La perte d'effort liée au chauffage n'est effective qu'en introduisant une voiture adaptée dans la rame. Des B11tu « chauffantes » sont installées en même temps que ce pack de CC-72000 (SNCF_Corail_B11tu_ChXXV_OR.ENG dans le répertoire SNCF_Corail_VL, avec XX désignant le nombre de voitures chauffées ou climatisées comprises dans la rame).

Le cran (0) doit être enclenché à l'arrêt.

L'opérationnalité du chauffage suppose également d'appuyer sur la touche P permettant l'enclenchement (et la consommation d'énergie l'accompagnant).

Le chauffage ou la climatisation ne deviennent réellement opérationnels qu'à partir de 18 km/h.

Conformément à la réalité, la descente en dessous de 69 % « Throttle » déclenche la coupure de l'effort de traction ! (Sauf à basse vitesse, lors des démarrages).

5.11 Fiche : CC-72075 PV/GV Ep4b

Application	
Couple(s)	160 GV/PV
Epoque	Ep4b
Cran ZD	N/A
Chauffage	Non-opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72075_Ep4b_ORTS_VL, SNCF_CC72075_Ep4b_PV_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
1-2	1-2	650	Crans de manœuvre HLP
3-4	3-5	750	
5-6	6-9	840	
7-9	18 à 24	930	
10-13	29 à 44	1010	
14-19	61 à 69	1130	
20-35	71 à 95	1130	
S5, S10, S15	97-99-100	1130	Shuntage aux 5°, 10° et 15° crans

Notes importantes

4800 ch à 1130 tr/mn pour cette machine

5.12 Fiche : CC-72075 GV Chauffante Ep4b

Application	
Couple(s)	160 GV
Epoque	Ep4b
Cran ZD	N/A
Chauffage	Opérationnel
Unités concernées	SNCF_CC72075_Ep4b_Ch_ORTS_VL

Crans	Throttle %	Régime tr/mn	Observations
0	0	550	Cran de ralenti
(0)	5	1010	Ralenti « chauffage » - Pas de traction
1-13	8 à 44	1010	
14-19	61 à 69	1130	Coupure traction en régression si Throttle < 69%
20-35	71 à 95	1130	
S5, S10, S15	97-99-100	1130	Shuntage aux 5°, 10° et 15° crans

Notes importantes

4800 ch à 1130 tr/mn

La perte d'effort liée au chauffage n'est effective qu'en introduisant une voiture adaptée dans la rame. Des B11tu « chauffantes » sont installées en même temps que ce pack de CC-72000 (*SNCF_Corail_B11tu_ChXXV_OR.ENG* dans le répertoire *SNCF_Corail_VL*, avec XX désignant le nombre de voitures chauffées ou climatisées comprises dans la rame).

Le cran (0) doit être enclenché à l'arrêt.

L'opérationnalité du chauffage suppose également d'appuyer sur la touche P permettant l'enclenchement (et la consommation d'énergie l'accompagnant).

Le chauffage ou la climatisation ne deviennent réellement opérationnels qu'à partir de 18 km/h.

Conformément à la réalité, la descente en dessous de 69 % « Throttle » déclenche la coupure de l'effort de traction ! (Sauf à basse vitesse, lors des démarrages).

6 Quelques conseils de conduite

6.1 Ampèremètres

Nous l'avons déjà dit, la surveillance des ampèremètres est primordiale lors des phases de montée en vitesse. L'intensité maximale au démarrage ne doit pas excéder 1380 A, et 980 A en service continu. Louablement, et au-delà de 75-80 % « Throttle », il est louable de limiter à 800 A l'intensité appelée.

6.2 Patinage

Les 72000 en réduction GV sont peu sujettes aux patinages (sauf sur très mauvais rail – neige, par exemple). En réduction PV, le phénomène est bien sûr plus perceptible, de par les efforts à la roue largement majorés. Toutefois, et comme dans la réalité, les 72000 ne sont pas des « danseuses de salon » enclines aux « essuyages de chaussons ».

6.3 Montée en vitesse

Les 72000 sont des Diesels puissants, mais pas des « locomotives puissantes ». De fait, en utilisation normale, on ne dispose que de 2700 ch à la jante (en gros, la puissance d'une BB-8100), et moins encore si l'on chauffe électriquement la rame. Il ne faut donc pas en attendre les montées en vitesse aisées d'une locomotive électrique moderne, d'autant plus si la charge remorquée est conséquente.

Si l'on monte assez facilement à 80-100 km/h, il convient de s'armer de patience pour atteindre 140 km/h... Et encore plus si une rampe s'en mêle ! A cet égard, leur remplacement sur les trains lourds par des UM de 67300/67400 est significatif : si la vitesse maximale du train chutait de 160 à 140 km/h, la nervosité lors des démarrages compensait assez largement le temps perdu à cause de la limite plus basse.

La CC-72075, surtout dans sa version ep4b à 4800 ch affiche un comportement nettement plus nerveux lors des montées en vitesse... Mais ce ne fut, hélas, qu'un prototype unique !

6.4 De l'art d'une belle marche

Les « fameux » 160 km/h ne sont en général atteints qu'avec des rames légères, après une longue lancée, ou avec la complicité aimable d'une petite descente.

Malgré tout, les « belles marches » des 72000 ne se comptent plus... parfois, du reste, sans même atteindre les fatidiques « 160 », mais surtout sur de longs parcours (Paris-Angers, Troyes-Vesoul, etc...), et aux mains de conducteurs connaissant la ligne et les 72000 sur le bout des doigts !

Car tout l'art d'une belle marche réside *dans l'anticipation* du profil et/ou des ralentissements !

Quelques tuyaux ?

- En descente (pour tenir la vitesse plafond), éviter de laisser retomber le régime moteur au ralenti : le temps nécessaire à regripper à 1230 tr/mn coûte cher en temps perdu... L'astuce consiste, en descente modérée, à ramener le régime au plus petit cran à 1110 tr/mn, qui ne donne quasiment aucune puissance à vitesse élevée, mais qui permet une relance rapide à 1230 car 120 tr/mn seulement sont à regagner ! Laquelle relance doit être amorcée quelques centaines de mètres avant la fin de la pente.

7 En conclusion

Les 72000 appartiennent aujourd'hui au passé, ou plutôt à l'histoire ferroviaire. De notre point de vue, ce furent les plus belles locomotives Diesel construites, et en leur temps, parmi les plus puissantes : seules quelques machines américaines ou soviétiques faisaient mieux, mais... avec deux, voire quatre moteurs. Techniquement parfaitement abouties, et remarquablement conçues pour l'époque, elles ont représenté, à l'aube des années 70, une alternative crédible à l'électrification compatible avec des performances de bon niveau. Et la qualité de leur conception leur a valu d'être réformées avec des parcours globaux dignes des meilleures locomotives électriques de vitesse !

Dans les années 70, leurs performances sur certains parcours complétaient parfaitement l'image de la « vitesse pour tous » que la SNCF cherchait à colporter... avant le TGV. En concédant que ces performances n'étaient toutefois atteintes que pour des trains légers, et en exploitant au maximum les capacités de la machine.

Si une simulation cherche à reproduire, au-delà de la justesse graphique des modèles, un peu de la « personnalité » de la machine reproduite, alors, c'est ce que nous avons cherché à faire !

Comme nous l'avons honnêtement confessé, les limites du jeu nous ont obligés à certains arrangements avec l'exactitude. Peut-être que les évolutions d'Open Rails nous permettront dans un avenir proche de calquer d'un peu plus près encore la réalité !

En attendant, nous vous souhaitons beaucoup de plaisir à la conduite de ces très belles locomotives !



Image 3: 650 tonnes au crochet...

8 Historique des versions

Version	Date	Commentaires
1.01	2019/05/25	Version initiale de BJPaul, remise en page par BB25187.

Tableau 2: Historique des versions