

1 sommaire avec n° de page

↓

1	PRCI - logiciel JAO 2013
1	▶ préambule
2	▶ téléchargement
3	▶ installation
4	▶ démarrage
5	▶ aides
6	▶ réglages
7	PRCI - modélisation JAO
7	▶ introduction
9	▶ dessin
10	▶ fonctions
13	▶ canton critique
14	▶ cantons virtuels
14	▶ alimentations et capteurs
15	▶ itinéraires
20	▶ convois
23	▶ synoptique
24	▶ commandes
25	▶ macro-commandes
31	PRCI - test & pilotage JAO
31	▶ corrections cartes
31	▶ préparation et test du matériel
35	▶ pilotage

PRCI - logiciel JAO 2013

▶ **préambule**

Il semblerait toujours possible de télécharger et d'utiliser le logiciel **JAO 2013** à condition de posséder le matériel nécessaire pour piloter un réseau (mais sans réponse à la question "jusqu'à quand?"). Par conséquent, bien que j'avais moi-même cessé d'utiliser le JAO Système (**2023**) et malgré la disparition du réseau **PR**, je conservais, jusqu'à nouvel ordre, dans une sorte de pack "all inclusive", tout le matériel permettant de réutiliser ailleurs le JAO Système pour un réseau lambda, sous réserve, évidemment, de la fiabilité et de l'adéquation du matériel avec ce réseau. Ce pack (à finaliser et au devenir incertain) devait contenir :

- (tant qu'il arrive à fonctionner tant bien que mal) le **PC tablette Surface Pro2** avec bloc-secteur, stylet, souris et clavier, mais sans autre logiciel que Windows 10 et **JAO 2013** et après suppression de tout le contenu rattaché, de près ou de loin, au compte Microsoft
- le **boîtier PC** (*voir lorry* **PRCI "matériel..." / environnement**)
- le **rack JAO** avec ses câbles alimentation secteur et USB
- le **toron 50 fils**, accompagné d'une prise SubD50 mâle nue (pour raccordement à un réseau...)
- une clef USB de sauvegarde contenant les fichiers **.zip** des dernières mises à jour du logiciel, les fichiers de descriptions des réseaux importants et la documentation essentielle en fichiers **.pdf**
- des pièces de rechange (cartes **JAOALIM** et **JAOAIG**, **générateur -VR** de secours...)
- certains **outils de test** (*voir lorry* **équipements**)
- certaines documentations au format papier

Compte tenu des propos énoncés ci-dessus et, a priori, de l'impossibilité d'acquérir du matériel neuf ou d'obtenir des évolutions du logiciel, tout ce qui suit doit être pris avec circonspection et peut devenir obsolète à tout moment.

En cherchant des sites internet ayant un rapport avec le JAO Système, on peut trouver des sites de forums, de clubs ou d'amateurs, mais certains sites ne sont plus d'actualité. Quant au CLUB DES UTILISATEURS DU JAO SYSTEME, aujourd'hui, bien qu'il continuerait d'œuvrer pour assurer une certaine maintenance pour les utilisateurs plus persévérant que moi, il ne disposerait pas (ou plus) d'un site internet attiré ; pour le contacter, ses coordonnées sont à rechercher sur les sites internet répertoriant les associations / loi de 1901, comme gralon.net ou annuaire-mairie.fr.

Dans ce lorry est chargée la partie logicielle du JAO Système ; tout ce qui concerne la partie matérielle est chargé dans le lorry **PRCI "matériel..."**. Cependant, il ne sera question ici que de la version **JAO 2013** sous Windows (en téléchargement). Concernant l'ancienne version sous DOS (qui était distribuée sur disquette), j'indique seulement la seule chose qui me l'avait fait un peu regretter, c'est à dire le fonctionnement en simulation qui, à mon avis, était plus intéressant. En effet, les convois étaient visualisés au moyen de leur numéro se déplaçant sur le dessin du réseau créant ainsi une animation attractive. Avec **JAO 2013**, seul un changement de couleur des segments du synoptique était observable, ce qui n'indiquait pas clairement dans quel sens un convoi se déplaçait.

Dans tout ce qui suit, les captures d'écran (entières ou tronquées par mes soins) sont faites, en général, à partir de PC fonctionnant avec Windows 10 ; il en est de même à propos de mes explications relatant mes manipulations et constats. Tout ceci pouvant être entaché d'erreurs, d'oublis, de mauvais choix ou d'incompréhensions de ma part, je prie les internautes de bien vouloir m'en excuser.

► téléchargement

Bien que la société JAO SYSTEMES® ait cessé son activité, son site internet serait toujours accessible (vu le 16/12/24) :

<http://jao.2013.free.fr/> (non sécurisé !)

Le lien **Téléchargement JAO 2013** permettant de télécharger le logiciel serait toujours présent et accompagné par le lien **Mode d'emploi cliquez ici...** vers des instructions à respecter absolument pour son installation. En revanche, les liens vers diverses documentations auraient disparu et il faudrait d'abord installer le logiciel pour les visualiser, sachant que tout cela serait en fait figé depuis l'arrêt d'activité de la société JAO SYSTEMES® (plus de mise à jour, plus de nouveauté). Cette page d'accueil proposerait aussi la lecture de vidéos ; celle intitulée **Le réseau de Christian vue d'ensemble** montre le super réseau d'un grand artiste en la matière (caméra embarquée, trafic important, signalisation fonctionnelle...).

Si chacun pourrait, ou souhaiterait, installer le logiciel **JAO 2013**, il devrait d'abord définir son niveau d'acceptabilité des risques en appréhendant toutes les problématiques possibles : confiance dans un logiciel inconnu, possibilité de détection de virus à tort ou à raison, fiabilité et disponibilité du logiciel et du matériel, pérennité de la maintenance, probabilité d'aboutir effectivement au pilotage réel d'un réseau... Celui qui répondrait négativement laisserait de côté **JAO 2013** et passerait à autre chose... Pour ma part, la réponse avait été positive, une première fois en **1997** (version sous DOS), puis une nouvelle fois en **2014** avec la nouvelle version sous Windows **JAO 2013** (voir lorry **PRCI "matériel..."**).

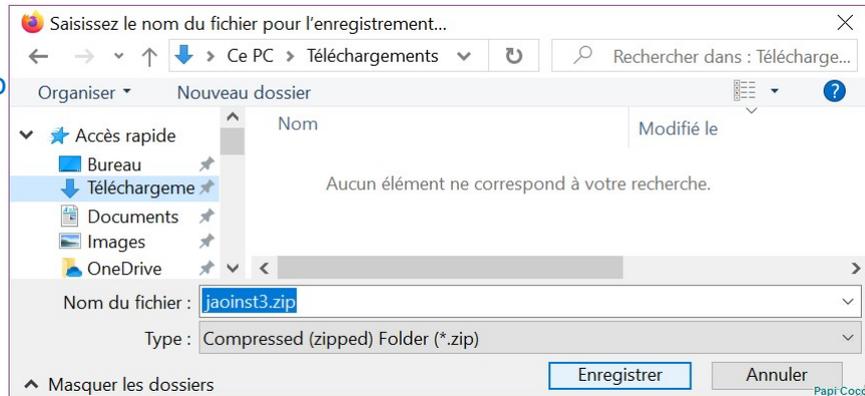
Lors de l'installation de **JAO 2013** (comme pour toute installation d'un nouveau logiciel ou d'une mise à jour), des précautions élémentaires me semblaient utiles pour diminuer le risque de déboires. Je citerais, par exemple (liste non exhaustive) :

- autant que possible, installer **JAO 2013** sur un PC réservé exclusivement à son utilisation pour éviter, en cas de problème majeur, le risque de perte d'autres données plus critiques.
- en générale, **Créer un point de restauration** avant tout téléchargement ou mise à jour de logiciel.
- apprécier si d'autres actions de sécurité ne seraient pas indispensables comme : **Créer un lecteur de récupération** (dans **Récupération**), **Créer une image système** et **Créer un disque de récupération** (dans **Sauvegarder et restaurer (Windows 7)**) sans oublier de sauvegarder les fichiers importants, avec les outils Windows ou même avec les outils prévus dans le logiciel **JAO 2013**, en les recopiant sur un ou plusieurs lecteurs externes (clef ou disque USB, disque réseau, Cloud par internet...).
- vérifier par l'**Analyseur de performances** (dans **Outils d'administration Windows**) que l'utilisation du processeur reste bien en dessous de 100% afin que ce dernier ait une capacité de calcul disponible suffisante lorsque viendrait s'ajouter le fonctionnement du logiciel **JAO 2013**, si ce n'était pas le cas, autant que possible arrêter certains processus non indispensables qui se lancent automatiquement au démarrage du PC (voir **Démarrage** dans le **Gestionnaire des tâches**).

- au cours des manipulations de téléchargement, d'installation et d'utilisation du logiciel, rester attentif aux instructions pouvant s'afficher, et aux choix proposés, par exemple, concernant une intervention de l'antivirus ; toutefois, un antivirus devait être moins agressif lors du téléchargement des fichiers compressés [jaoinst3.zip](#). En effet, jusqu'en **2019**, la société JAO SYSTEMES® proposait le téléchargement sous forme de fichiers directement exécutables [jaoinst3.exe](#) présentant un problème, quasi rédhibitoire, à cause (dixit les informaticiens de la société JAO SYSTEMES®) de fausses détections
- après chaque mise à jour, vérifier le bon fonctionnement de **JAO 2013**, par exemple, par une séance **Préparer ou tester le matériel** et, en cas de problème, revenir à une mise à jour antérieure judicieusement conservée (une mise à jour solutionnant une anomalie pouvant en provoquer une nouvelle...)
- choisir à bon escient l'emplacement pour le fichier à télécharger [jaoinst3.zip](#) et pour l'installation des fichiers décompressés
- avant de procéder au **Téléchargement JAO 2013**, lire et bien comprendre les instructions (**Mode d'emploi cliquez ici**)

Ci-contre, fenêtre en cours de téléchargement

► **installation**

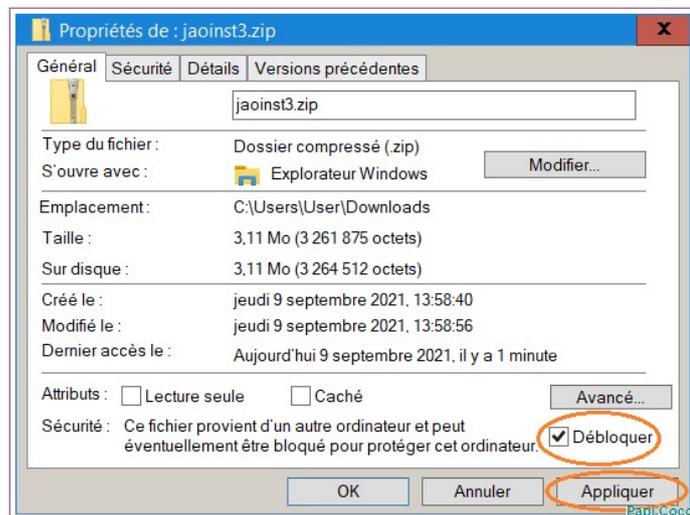


Comme pour le téléchargement, le processus d'installation est peu détaillé ici car il dépendait de plusieurs facteurs pouvant provoqués différents scénarios (ou anomalies) en fonction des configurations et réglages du PC, de Windows, de l'antivirus, du Gestionnaire des tâches, mais aussi des souhaits et des compétences de chacun.

Mon expérience relatée ici concernait, selon les paragraphes, les versions du logiciel **JAO 2013**, **build 818** début **2019**, **build 854** fin **2021** ou la dernière **build 866** du 08/08/22. Contrairement à ce qui serait indiqué sur la page d'accueil du site internet de la société JAO SYSTEMES® (vue le 16/12/24), ce ne serait pas la version **build 862** qui serait téléchargeable, mais bien la version **build 866** (ultime version produite par le concepteur).

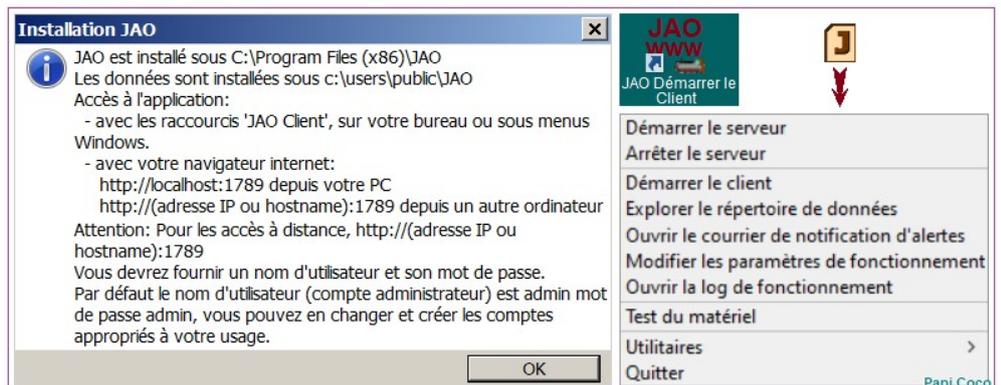
Avant de procéder à l'extraction, afin d'éviter des disfonctionnements (selon la mention du concepteur), il fallait d'abord ouvrir **Propriétés de : jaoinst3.zip**, cocher les cases **Débloquer** puis **Appliquer**.

Ci-contre, fenêtre Propriétés de : jaoinst3.zip



Ensuite, dans le répertoire **~jaoinst**, on pouvait lancer **setup.exe** pour finaliser l'installation, tout en portant attention aux fenêtres pouvant apparaître... En fin d'installation, on devait observer :

- l'affichage de la fenêtre **Installation JAO** montrant le positionnement des données (description des réseaux) et les accès pour lancer le logiciel
- sur le bureau, l'icône **JAO www JAO Démarrer le Client** pour lancer le logiciel
- dans la barre des tâches, le bouton **J** ouvrant une fenêtre de gestion **JAO 2013** pour des accès directs à certaines fonctionnalités



Ci-contre, à gauche, la fenêtre en fin d'Installation JAO (dans cet exemple, les fichiers de description des réseaux étaient encore dans le répertoire JAO de l'utilisateur public), à droite, l'icône JAO www JAO Démarrer le Client sur le bureau et, dans la barre des tâches, le bouton J ouvrant, au-dessous, la fenêtre de gestion JAO 2013

Il était prudent de sauvegarder le fichier d'installation de plusieurs mises à jour antérieures, afin de garder la possibilité de revenir en arrière au cas où un fichier pose un problème. Pour m'y retrouver, j'avais complété le nom du fichier [jaoinst3.zip](#) avec son numéro de [build](#) (n° de mise à jour) et sa date de parution (par exemple : [jaoinst3 \(854 30-08-21\).zip](#) pour [build 854](#) paru le 30/08/21).

► démarrage

Le logiciel [JAO 2013](#) était basé sur un environnement [client / serveur](#) pilotable par une interface Web. Lors de l'installation du logiciel, le [serveur](#) était, en général, configuré pour se lancer automatiquement au démarrage du PC. Mais, pour utiliser le logiciel il fallait démarrer le [client](#) par un double-clic sur l'icône du bureau [JAO www JAO Démarrer le Client](#), ce qui lançait le navigateur internet et affiche la page d'accueil du logiciel [localhost:1789](#) ouverte sur l'onglet [Exploitation réseaux](#) / [Sélection réseau](#) :

The screenshot shows a web browser window titled 'JAO JAO 2013' with the address bar set to 'localhost:1789'. The page has a navigation bar with four tabs: 'Exploitation réseaux' (active), 'Administration serveur', 'Mon JAO', and 'Aide'. Below the navigation bar, the 'Sélection réseau' section is visible, showing 'JAO build 866' and 'Sélection réseau'. A dropdown menu for 'Réseau:' is set to 'PRCI'. Below this, there are several buttons: 'Faire une copie du réseau courant', 'Copier un réseau à partir d'un autre PC', 'Sauvegarder sur le disque de votre choix', 'Explorer les répertoires réseaux', and 'Créer un nouveau réseau'. The 'Fonctionnement du réseau' section contains buttons for 'Paramètres de fonctionnement', 'Paramètres moteurs', 'Compte-rendu de fonctionnement', 'Démarrer Simulation fonctionnement PRCI', 'Démarrer asservissement maquette PRCI', and 'Préparer ou tester le matériel'. The 'Gestion d'anomalies' section has buttons for 'Arrêter le processus de pilotage', 'Supprimer les cookies JAO', and 'Supprimer les fichiers temporaires'. The 'Gestion packages' section has a button for 'Créer un package (équivalent zip)'. At the bottom, there is a 'Convois du réseau' section with buttons for 'Faire une copie de la description des convois' and 'Utiliser la dernière copie de description des convois'. A 'Support en ligne' link is visible in the bottom left corner.

Capture de la page d'accueil (rétrécie pour obtenir un compromis entre affichage total et lisibilité acceptable). Il s'agissait ici de la version [build 866](#) (dernière mise à jour effectuée par la société JAO SYSTEMES® avant sa fermeture) ouverte sur le dernier Réseau utilisé, qui portait à ce moment-là, l'appellation [PRCI](#) (18/09/22)



Remarques sur les 4 onglets affichés en haut de la page d'accueil : en cliquant sur l'un d'eux, il devenait grisé en affichant un sous-menu d'onglets, dans lequel rien ne distinguait celui qui était ensuite sélectionné pour s'afficher en-dessous ; les 2 du milieu ([Administration serveur](#) et [Mon JAO](#)) ne sont pas évoqués dans ce qui suit

De mémoire (donc sous toutes réserves...), voici quelques anomalies que j'avais pu constater au démarrage, avec des suggestions de parades :

- la page d'accueil n'apparaissait pas : ouvrir la fenêtre [JAO 2013](#) par clic sur le bouton [J](#) (dans la barre des tâches), dans la fenêtre de gestion qui s'ouvre, cliquer sur [Démarrer le serveur](#) puis sur [Démarrer le client](#).
- le bouton [J](#) était absent : dans le répertoire [JAO](#) où été installé le logiciel (à priori dans [Programmes \(x86\)](#)) lancer le/s fichier/s [JaoTrayMsg.exe](#) et/ou [AM6WebMgr.exe](#). Si une fenêtre [Contrôle de compte utilisateur](#) s'affichait (si l'utilisateur était d'accord !) poursuivre en répondant [Oui](#).
- le numéro de [build](#) était à [0](#) avec, dans l'onglet [Aide](#) / [Information](#) version, l'indication que la dernière mise à jour ne s'était pas déroulée normalement : d'abord vérifier la connexion internet, puis faire arrêt / marche du serveur par la fenêtre [JAO 2013](#) en lançant [Arrêter le serveur](#) puis relancer le serveur par [Démarrer le serveur](#), et enfin redémarrer le logiciel par [Démarrer le client](#). La page d'accueil devait à nouveau afficher le numéro de [build](#).
- dans la fenêtre Windows [Configuration du système](#), pour faciliter le démarrage du logiciel, cocher [Service AM6](#) dans [Services](#), et [Tray JAO](#) dans [Démarrage](#) / [Gestionnaire des tâches](#)

► aides

Exploitation réseaux Administration serveur Mon JAO Aide
Sélection réseau Description ≡ Dessin ≡ Synoptique Convois Aide macro ≡ Aide Codif ≡ Assistant macro ≡

Exploitation réseaux Administration serveur Mon JAO Aide
Informations version Prise en main ≡ Macro ≡ Codif ≡ Signaux ≡ Assistant macro ≡ Carte USB FAQ ≡ Courrier

Développement des menus Exploitation réseaux (3 onglets proposant de l'aide) et Aide (06/08/23)

JAO JAO 2013

localhost:1789

Exploitation réseaux Administration serveur Mon JAO Aide
Informations version Courrier Prise en main ≡ Documentation ≡ Carte USB FAQ ≡

JAO Systèmes

Votre logiciel JAO 2013 est à jour, build 854
[Télécharger la dernière version Package zip](#)

Installation:

- 1) Modifier **impérativement** les propriétés de jaoinst3.zip après téléchargement: Cocher la case **Débloquer** de l'attribut **Sécurité** puis Appliquer.
- 2) Extraire le répertoire ~jaoinst
- 3) Ouvrir setup

Le package jaoinst3.exe n'est plus diffusé, les logiciels de protection contre les virus y voient à tort une menace pour vos PCs Windows
[Informations incidents et dépannage](#)

Papi Coco

L'écran **Aide** ouvert sur l'onglet **Informations version**, à jour de la dernière version build 854 parue au moment de cette capture (10/09/21), avec indication de la version et lien pour, le cas échéant, faire une mise à jour ainsi que du rappel de la manipulation à faire lors de l'installation (Débloquer / Appliquer) ; mais, dans cette capture partielle, sans la procédure de dépannage en cas d'oubli de la faire et sans l'historique daté de toutes les mises à jour importantes du logiciels (build) accompagnées d'explications du concepteur (améliorations, corrections de bogues, suggestions des utilisateurs...).

FAQ (Questions fréquentes)

- Informations, Incidents et dépannage
- Problèmes d'affichage en page synoptique
- Arrêt du service JAO
- Préparer un PC pour supporter les options JAO d'utilisation partagée en réseau local
- Changer le répertoire de données de JAO
- Se protéger des mises en veille pendant le fonctionnement de JAO
- Utiliser les fonctionnalités de pilotage à distance
- Eviter les dysfonctionnements dus aux redémarrages après modification d'itinéraires
- Personnalisation Signaux et autres images
- Mémoriser une situation, un état de fonctionnement du réseau - Le CR immédiat
- Quel PC pour utiliser JAO
- Questions électronique...
- Plus de documentation
 - Les interfaces de programmation Présentation synthétique
 - Documentation des paramètres de configuration et de la codification utilisée en description de réseaux
 - Documentation de la signalisation
 - Documentation abrégée Macros et scripts
 - Complément documentation pour utilisateurs expérimentés
 - Documentation montage matériel
 - Un Assistant pour la rédaction des macro-commandes

Présentation personnelle des menus FAQ et Plus de documentation (26/02/23)

Tout d'abord, concernant les mises à jour du logiciel **JAO 2013**, la société JAO SYSTEMES® ayant fermé, il est peu probable que de nouvelles apparaissent car, pour cela, il faudrait que les clefs du logiciels puissent être reprises par un ayant droit compétent. Toutefois, il était prudent, de faire des sauvegardes externes des fichiers d'installation de plusieurs mises à jour antérieures accompagnées des textes explicatifs de toutes les mises à jour ; et cela même si certaines ne me semblaient pas immédiatement intéressantes (au cas où l'affichage des plus anciennes viendraient à disparaître, alors qu'elles pourraient finalement devenir utiles ultérieurement...).

Pour apprendre le fonctionnement du JAO Système et mieux exploiter le logiciel **JAO 2013**, des aides (figées depuis la fermetures de la société JAO SYSTEMES®) étaient disponibles à plusieurs endroits :

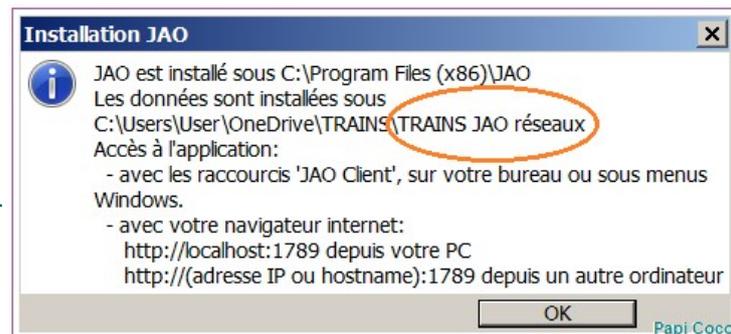
- sur la page d'accueil du site internet de la société JAO SYSTEMES®, la seule aide qui restait accessible depuis sa cessation d'activité, était le lien **Mode d'emploi cliquez ici...** (instructions à respecter absolument lors de l'installation de **JAO 2013**) ; avant la fermeture de la société JAO SYSTEMES®, cette page d'accueil proposait directement une grande partie de l'aide à l'utilisation du logiciel (donc accessible sans avoir à télécharger le logiciel).
- après son installation, le logiciel s'ouvrait toujours sur la page **Exploitation réseaux / Sélection réseau**, mais les autres sous-menus de cette page (**Aide macro**, **Aide Codif** et **Assistant macro**) possédaient leurs propres aides. La plus basique était **Aide Codif**, utile pour créer les fichiers de description des réseaux, tandis qu'**Aide macro** et **Assistant macro** concernaient spécifiquement la création de **macro-commandes** pour perfectionner un réseau déjà créé.
- l'onglet **Aide** rassemblait la majorité des aides (certaines figurant aussi dans l'onglet **Exploitation réseaux**) et possédant le sous menu **FAQ** donnant lui-même accès aux **Questions fréquentes** relatives aux **Informations, Incidents et dépannage** avec, au bas de cette rubrique, le lien **Plus de documentation** ouvrant des aides déjà évoquées ou présentes uniquement à cet endroit (par exemple, **Documentation montage matériel**)

► réglages

Fenêtre d'Installation JAO modifiée, le dossier TRAINS JAO réseaux (toutes les variantes de descriptions) ayant été déplacé dans le répertoire TRAINS dans le cloud OneDrive.

A mes yeux, 3 fonctionnalités importantes de **JAO 2013** et de Windows étaient à configurer :

- L'emplacement du répertoire des données (nommé par mes soins **TRAINS JAO réseaux**, contenant les dossiers de fichiers de description de tous les réseaux), initialement placé dans **public** (dans le PC) avait été modifié selon un mode opératoire décrit dans l'aide **Changer le répertoire de données de JAO (voir page précédente FAQ)**. J'avais préféré sauvegarder ce répertoire dans le cloud Microsoft **OneDrive** (synchronisé avec mes 2 PC). Ainsi, je pouvais poursuivre un travail sur un PC ou l'autre, sans manipulation de clef USB ni de transferts entre PC. Pour processus de ce changement étaient accessibles par l'onglet **Aide / FAQ / Informations, Incidents et dépannage**. Cependant, en cas d'erreur grave (enregistrement d'un fichier défectueux ayant écrasé un fichier correct...) ou de panne matérielle (plantage du PC, crash de disque dur...), par prudence, j'avais aussi sauvegarder périodiquement ce répertoire sur d'autres supports (clef USB, disque externe) au moyen des outils de Windows ou des commandes de sauvegarde incluses dans la page d'accueil du logiciel **JAO 2013** : **Faire une copie du réseau courant**, **Copier un réseau à partir d'un autre PC**, **Sauvegarde sur le disque de votre choix** et **Explorer les répertoires réseaux**.
- Pour accélérer l'échange d'informations entre l'électronique et le logiciel et ainsi limiter le risque de dysfonctionnement, à la toute première connexion de la carte **USB JAO** sur un port du PC, un réglage s'imposait (**voir lorry PRCI "matériel..." / PRCI - matériel JAO**), consistant à ramener le temps de latence de son port COM à la valeur minimale de **1ms** ; par l'icône **Ce PC** (sur le bureau Windows) puis **Gérer / Gestionnaire de périphériques / Ports (COM et LPT) / USB Serial Port (COM3) / Propriétés / Paramètres du port / Avancé... / Temps de latence (msec) à régler à 1**. Le réglage était mémorisé et n'était plus à faire après chaque démarrage du PC ou rebranchement de la carte **USB JAO**.
- Pour une utilisation plus facile du logiciel, notamment en phase de pilotage, un autre réglage intéressant consistait à autoriser l'affichage à l'écran de plusieurs fenêtres simultanément (**Synoptique** du réseau, réglage des **Convois...**). Il consistait à faire accepter, par le navigateur, l'affichage des fenêtres popup dont **JAO 2013** demande l'ouverture (**voir ci-dessous**).



Par exemple, mode opératoire d'affichage des fenêtres popup de **JAO 2013**, avec navigateur Firefox

Dans l'écran **Exploitation réseaux** / **Sélection réseau**, on pouvait choisir un autre réseau de "travail", en le sélectionnant dans les **Réseaux disponibles** ou **Créer un nouveau réseau**. A l'origine (en **2014**), j'avais retenu le nom de **PRCImicro** car le logiciel **JAO 2013** n'acceptait pas la lettre grecque μ pour écrire **PRCI μ** . Par la suite, j'avais créé d'autres dossiers de travail avec des appellations approchantes (**PRCI m 1**, **PRCI m inus...**) ; c'étaient des variantes correspondant à des situations de chantier ou de pilotage partiel. On les retrouvait dans la fenêtre **Réseaux disponibles** en plus des réseaux de démonstration fournis avec le logiciel. Le dernier nom de dossier que j'avais utilisé dans mon ultime phase d'utilisation du JAO Système (de **2021** à **2023**) était **PRCI** (tout court).

D'autres paramétrages, proposés, par exemple, dans l'écran **Exploitation réseaux** / **Sélection réseau**, bien que n'ayant jamais été abordés, auraient tout de même mérité attention.

Pour quitter complètement **JAO 2013**, la manière rapide était la simple fermeture du navigateur. Cependant, selon dans quelle phase d'utilisation du logiciel on œuvrait, il valait mieux être prudent, et commencer par stopper proprement les fonctionnalités en cours (en particulier celles de pilotage) puis sauvegarder ce qui devait l'être. Ensuite, pour fermer **JAO 2013**, on cliquait d'abord sur la **X** en haut à droite de l'écran du navigateur internet, puis, dans la barre des tâches, sur le bouton **J** pour afficher la fenêtre de gestion **JAO 2013** dans laquelle on cliquait sur **Arrêter le serveur** (*voir page 3*).

PRCI - modélisation JAO

► introduction

Après avoir effectués les réglages (*voir ci-dessus et page précédente*), la phase suivante d'exploitation du logiciel était la modélisation consistant à traduire en fichiers informatiques les différentes descriptions du réseau et de son exploitation souhaitée (plan, déplacement des convois, caractéristiques des engins moteur...). Une fois la modélisation terminée (ce qui ne nécessitait ni le réseau **PR** en ordre de marche, ni le branchement du **rack JAO**), il était possible (mais pas obligatoire) de lancer une session **Démarrer Simulation fonctionnement PRCI**. Ensuite, en ayant connecté l'ordinateur au **rack JAO** (lui-même raccordées au réseau **PR**) le passage était quasiment obligatoire par une session **Préparer ou tester le matériel** avant, finalement, de pouvoir piloter le réseau par **Démarrer asservissement maquette PRCI**.

Ce lorry était, à mon avis, le plus important, le plus lourd et le plus complexe (mais, à mon avis, aussi le plus captivant) de **JAO 2013**. Après avoir bien assimilé la syntaxe spécifique au JAO Système, tous ces fichiers devaient être créés avec minutie pour obtenir, autant que possible, un bon fonctionnement du pilotage du premier coup et, ainsi, limiter le plus possible les galères consistant à rechercher des erreurs ou des oublis. Il convenait donc de commencer par bien étudier le fonctionnement souhaité "sur papier" (en prenant soin d'être cohérent dans les scénarios envisagés) avant de le traduire en langage informatique ; le but étant d'assurer effectivement la sécurité des circulations des convois, mais sans faire n'importe quoi.

Je ne reprenais ici que les fonctionnalités du logiciel **JAO 2013** que j'avais utilisées pour mon réseau **PR** dans sa description logicielle **PRCI**. Il pouvait donc manquer certaines explications d'ordre général ou évoquant des fonctionnalités inutilisées, bien qu'elles pouvaient être jugées très intéressantes par des utilisateurs plus aguerris que moi. Mes explications ne concernaient que des fonctionnalités très basiques du logiciel, elles pouvaient être erronées, incomplètes ou devenir obsolètes à tout moment du fait d'une (très hypothétique) évolution du logiciel **JAO 2013**, du site internet de l'ex société JAO SYSTEMES®. Pour en savoir plus, l'idéal serait peut-être de consulter la documentation éditée par le CLUB DES UTILISATEURS DU JAO SYSTEME, très complète et très pertinente du fait des échanges entre le club et le concepteur (*voir début de la page 2*).

Je n'avais quasiment pas abordé la simulation (par **Démarrer Simulation fonctionnement PRCI** dans la page d'accueil du logiciel **JAO 2013**) car, le réseau **PR** étant très simple et les cartes électroniques du JAO Système déjà en ma possession. J'avais préféré vérifier directement le résultat de la modélisation par les fonctionnalités (selon la fonction ou la description à tester) **Préparer ou tester le matériel** ou **Démarrer asservissement maquette PRCI**. Ce choix aurait pu être remis en cause car **Démarrer Simulation fonctionnement PRCI** aurait pu permettre de vérifier et de peaufiner les **macro-commandes** projetées pour la commande du passage à niveau avec, en cas de succès, l'inutilité de concevoir une logique câblée à monter sur une interface spécifique.

Pour modéliser le réseau **PR** et permettre au JAO Système de pouvoir le piloter avec circulation de plusieurs convois, je considérais que (au strict minimum et dans l'ordre) il fallait d'abord :

- faire le **Dessin** du réseau **PR**
- remplir 3 fichiers (dénommés **Table de Description**), obligatoire pour permettre la circulation d'un convoi, c'est-à-dire :
 - la **Table des fonctions** de déplacements élémentaires entre canton (la plus ardue!)
 - la **Table des alimentations** donnant la correspondance entre numéro d'emplacement physique des cartes **JAOALIM** sur la carte plancher **JAO1** et leur numéro attribué dans le logiciel
 - la **Table des capteurs** détaillant les 2 détecteurs d'occupation de chaque cartes **JAOALIM**
- renseigner le comportement et les caractéristiques des **Convois** pouvant circuler sur le réseau

The screenshot shows the JAO 2013 web application interface. The browser address bar shows 'localhost:1789'. The main menu includes 'Exploitation réseaux', 'Administration serveur', 'Mon JAO', and 'Aide'. The 'Exploitation réseaux' sub-menu is open, showing options like 'Sélection réseau', 'Description', 'Dessin', 'Synoptique', 'Convois', 'Aide macro', 'Aide Codif', and 'Assistant macro'. The 'Description' page is active, displaying the title 'Description fonctionnement réseau: PRCI' and a sub-section 'Aide à la création des tables de description' with the text: 'Création automatique des prototypes de descriptions à partir du dessin à condition d'avoir numéroté cantons et aiguillages.' Below this are several links: 'Table des fonctions', 'Table des alimentations', 'Table des capteurs', 'Les itinéraires', 'Les cantons virtuels', 'Les 'macros' commandes', 'Documentation abrégée', 'Corrections cartes', and 'Définition de cantons critiques (une liste de cantons séparés par le caractère , ou ;)'. A note at the bottom states: 'Remarques: Les fichiers de description des anciennes versions de JAO sont compatibles avec JAO 2013. Pour les utiliser, ceux-ci doivent être transposés à l'aide de l'utilitaire de migration JAO DOS vers JAO 2013. La dessin du réseau est par contre, traité dans un format incompatible avec les anciennes versions.'

Ci-dessus, L'onglet **Exploitation réseaux** (dossier **PRCI**), ouvert sur le menu **Description** (01/09/21)

Ci-contre, le dossier **PRCI** contenant les fichiers de modélisation du réseau **PR** (29/05/23)

Nom	Modifié le	Type	Taille
convois.d04.txt	26/05/2023 14:31	Document texte	2 Ko
convoisimg.bin	20/05/2023 14:42	VLC media file (.bin)	125 Ko
macros_ex.txt	21/05/2022 18:11	Document texte	1 Ko
macros.d09	21/05/2022 18:10	Fichier D09	1 Ko
Aigimg.bin	24/10/2021 11:38	VLC media file (.bin)	1 Ko
functions.d01.txt	17/10/2021 16:47	Document texte	1 Ko
cv.d05.txt	29/09/2021 10:35	Document texte	1 Ko
iti.d06.txt	27/09/2021 11:15	Document texte	1 Ko
signaux.res.txt	16/09/2021 18:41	Document texte	1 Ko
dessin.res	02/09/2021 11:01	Fichier RES	3 Ko
AllUsersOpt.txt	28/08/2021 19:39	Document texte	1 Ko
alims.d03.txt	04/08/2017 18:12	Document texte	1 Ko
capteurs.d02.txt	21/02/2017 11:07	Document texte	1 Ko
CantonsCritiques.txt	14/11/2016 15:34	Document texte	1 Ko

Chaque dossier de réseaux ne contenait pas forcément tous ces fichiers. Il fallait être attentif lors de manipulations (copie, déplacement...) car, pour une **Table** donnée, les noms des fichiers étant identique dans chaque dossier de réseau, il y avait risque d'"écraser" par erreur un fichier qu'on voulait conserver tel quel .

Même pour un réseau simpliste comme **PR**, la description d'autres tables était incontournable pour obtenir un fonctionnement suffisamment attractif, notamment en permettant à plusieurs convois d'être présents sur le réseau (au maximum 5 sur **PR**) avec un certain nombre pouvant se déplacer simultanément (3 au maximum sur **PR**). Pour répondre à ce besoin, les tables complémentaires suivantes devaient permettre de :

- définir des scénarios d'exploitation perfectionnés (**Les itinéraires**) à suivre par tel ou tel convoi et pouvant inclure arrêt temporisé ou tête-à-queue en ligne
- définir des conditions, des réservations ou des cheminements particuliers, par exemple, pour interdire l'arrêt ou permettre des croisements sans blocage de circulation (**Définition de cantons critiques**, **Les cantons virtuels**)

- uniquement en mode pilotage, corriger la consigne de vitesse pour que les convois conservent une vitesse constante quel que soit le canton sur lequel ils circulent ([Correction cartes](#))
- concevoir des commandes sophistiquées, remplaçant, élégamment, des circuits en logique câblé ([Les 'macros' commandes](#)), jamais finalisées en ce qui me concerne alors que j'avais envisagé de les utiliser pour la commande du passage à niveau (certains JAOistes étaient des virtuoses pour maîtriser leur syntaxe et en avaient qualifié certaines de "démoniaques"!).

En fait, un même dessin de réseau pouvait être recopié dans plusieurs dossiers (nommés différemment) pour décrire des variantes de fonctionnement. Mis à part le [Dessin](#) du réseau qui s'enregistrait au format spécial [.res](#) (lisible qu'avec le logiciel [JAO 2013](#)), les autres fichiers de modélisation, étant au format classique [.txt](#) (texte brut) étaient donc lisibles et modifiables, hors utilisation de [JAO 2013](#), avec des logiciels tiers, par exemple, Bloc-notes ou Word (Microsoft). De plus, par ce biais, sur les lignes de certains fichiers, il était possible d'ajouter des commentaires personnels.

Après le [Dessin](#), l'étape majeure suivante était la [Description](#) du fonctionnement souhaité en renseignant tout ou partie des fichiers ou tables. Pour la définition logicielle [PRCI](#) du réseau [PR](#), certaines tables restaient vides ; d'autres contenaient plusieurs dizaines de lignes. Pour les remplir, dans la 2^{ème} partie de l'onglet [Aide](#) / [Prise en main](#), l'aide à la [Description du fonctionnement du réseau](#) était disponible.

La page [Description](#) présentait la liste des tables ([voir page précédente](#)) constituée de tableaux contenant un nombre de colonnes variable selon le type de table et un nombre de lignes d'autant plus important que le fonctionnement décrit était complexe. Le réseau [PR](#) étant relativement simple, j'avais choisi de créer ces tables manuellement en écrivant les lignes une à une. La tâche était ardue, mais je considérais que c'était est l'une des plus « charmante » du JAO Système. Ainsi, je n'avais pas utilisé le lien [Aide à la création des tables de description](#) ([voir page précédente](#)) servant à générer automatiquement la majeure partie de ces tables à partir du [Dessin](#) (celui-ci devant donc être déjà créé et numéroté) ([voir ci-dessous](#)). Cependant, comme le logiciel ne pouvait pas deviner toutes les subtilités du fonctionnement souhaitées par l'utilisateur, certaines lignes créées automatiquement pouvaient être inutiles, incorrectes ou, au contraire, manquantes ; il aurait donc été nécessaire de les reprendre manuellement avec toute la réflexion qui s'impose, pour supprimer, ajouter ou modifier des lignes, par exemple, avec ajout de codes).

En travaillant sur n'importe quelle description, à chaque commande [Enregistrer](#) (en cours de travail ou avant de quitter une description), les données nouvelles venaient écraser les anciennes. Il était donc prudent, certes, de sauvegarder souvent, mais à bon escient, notamment en créant des dossiers de réseaux sous d'autres noms ([voir page 7](#)), pour pouvoir, en cas de besoin (erreur, plantage...), récupérer les anciennes données.

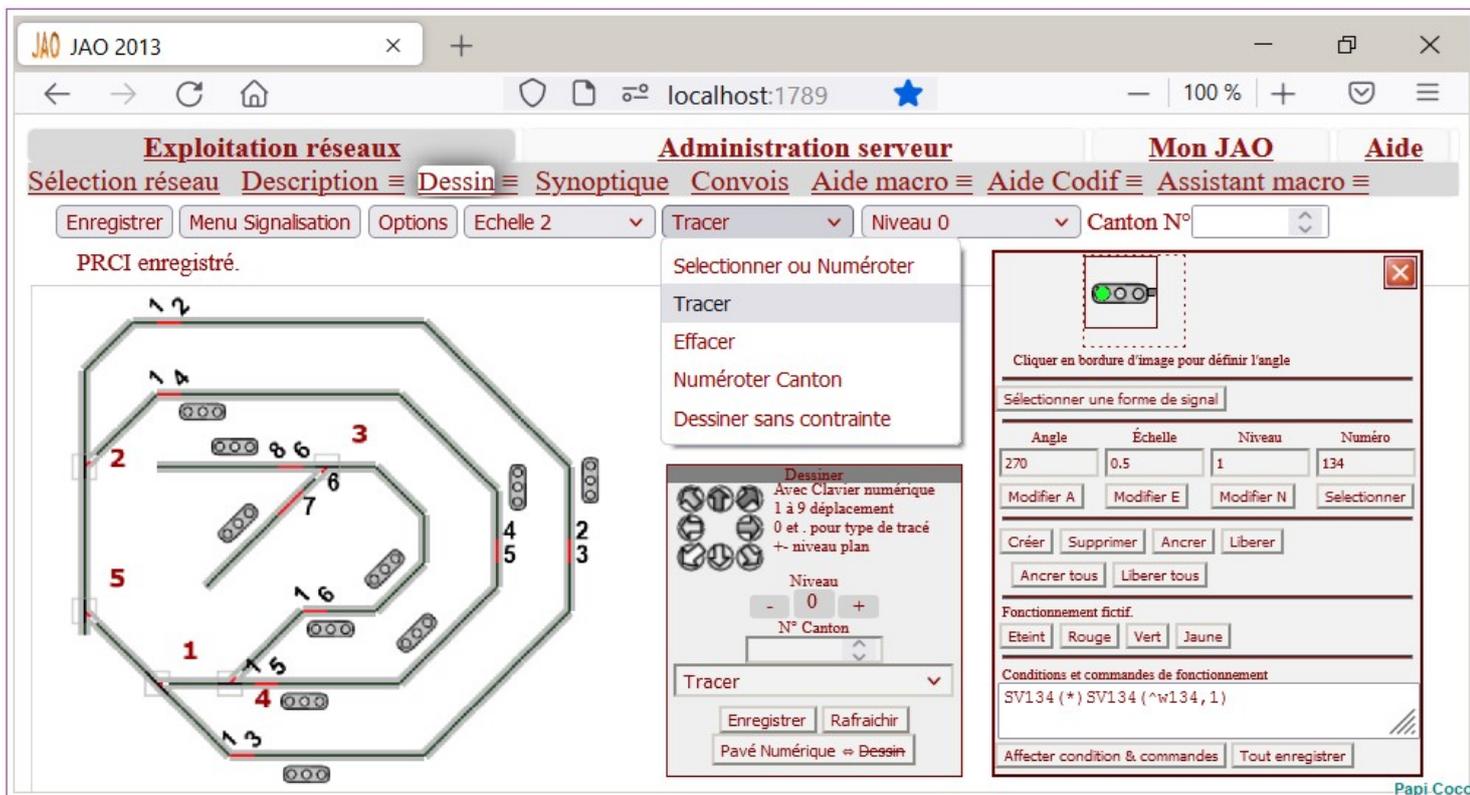
Les différentes descriptions [PRCI](#) présentées ([voir pages suivantes](#)) correspondaient à l'évolution de [PR](#) après suppression des 2 voies de garage en gare ainsi que des 2 aiguillages qui permettaient d'y accéder (avec modifications concomitantes de la signalisation) ([voir lorry équipements](#)).

► dessin

Dans l'ancienne version du logiciel sous DOS, dessiner le plan du réseau ne servait que pour visualiser la simulation et n'était pas nécessaire pour le pilotage. Avec [JAO 2013](#), le [Dessin](#) du réseau devenait un vrai TCO s'affichant à l'écran, visualisant la situation en temps réel (occupation des convois, position des aiguillages...) et incluant une fenêtre permettant de passer des commande aussi bien en pilotage qu'en simulation.

Pour modifier (ou recréer) le [Dessin](#) du réseau [PR](#), dans le menu de l'onglet [Exploitation réseaux](#), il fallait cliquer sur [Dessin](#). Le mode opératoire était détaillé dans l'onglet [Aide](#) en cliquant sur [Prise en main](#).

Le [Dessin](#) s'effectuait principalement au moyen de la souris et de la fenêtre [Dessiner](#) avec, notamment, les 8 boutons utilisés en flèches de direction, en effectuant plusieurs tâches successives : le [Dessin](#) lui-même, la numérotation des cantons et des aiguillages et l'implantation des signaux. Contrairement aux [Tables](#) générées en fichiers texte en [.txt](#) ([voir pages suivantes](#)), le fichier du [Dessin](#) du réseau ([dessin.res](#)) ne pouvait être créé, affiché et modifié qu'avec le logiciel [JAO 2013](#).



Développement du menu **Dessin** du réseau **PR** dans sa version **PRCI** (17/07/23) avec :

- le menu **Signalisation** ouvert sur la fenêtre de création du signal **S134** (canton **C6**) et les signaux (réels ou fictifs) positionnés
- les **Options** réglées pour l'affichage de la numérotation des cantons **C1** à **C8** (à chaque extrémité) et des aiguillages **A1** à **A4** (à l'aplomb de chacun d'eux) ainsi que l'« aiguillage » **A5** (pouvant être renuméroté en **A6** pour les tests) ajouté pour visualiser le fonctionnement du passage à niveau **PN** s'il avait été géré par macro-commandes
- affichage à l'**Echelle 2** qui semblait être un bon compromis
le menu **Tracer** avec sa fenêtre **Dessiner** visible

Concernant la description des signaux (générée automatiquement avec le sous-Menu **Signalisation**), si elle ne correspondait pas tout à fait à celle souhaitée, elle devait être remplacée ou modifiée manuellement soit dans cet écran, soit par le menu **Description** / **Les 'macros' commandes** (voir page 25).

► fonctions

La **Table des fonctions** se présentait sous la forme d'un tableau à 7 colonnes et avec un nombre de lignes d'autant plus important que le réseau était complexe (lié au nombre de cantons et d'aiguillages constituant le réseau). Cette table était la plus importante et la plus volumineuse. Ses lignes de fonctions représentaient toutes les combinaisons possibles de circulation, toutefois, limitées à celles qu'arbitrairement j'autorisais sur le réseau **PR**. Chaque ligne correspondait aux déplacements des convois sur 3 cantons consécutifs. En d'autres termes, il s'agissait de mini-itinéraires élémentaires que les convois enchaînaient pour poursuivre leurs déplacements sur le réseau. Le logiciel **JAO 2013** analysait et adaptait en permanence la position de tous les convois présents, leur sens de marche et la position de tous les aiguillages afin de choisir, pour un convoi donné, la fonction suivante à appliquer pour poursuivre le cheminement adéquat (contrôlé par un itinéraire ou bien aléatoire, mais toujours en assurant la sécurité).

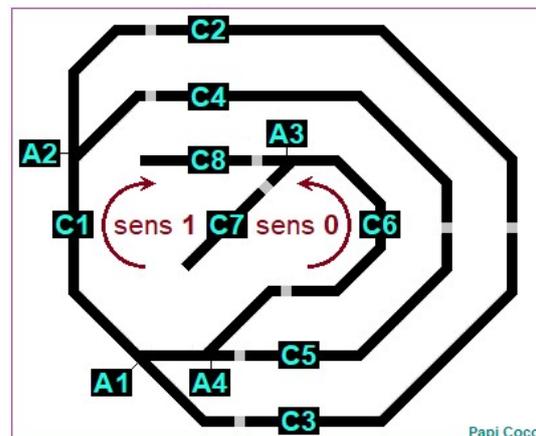
La saisie manuelle imposait de s'assurer que, pour chacun des **Itinéraires** envisagés (voir page 15), il ne manquait aucune ligne de fonction permettant de le suivre dans son intégralité. En cas d'oubli ou d'erreur de saisie, la circulation des convois pouvait se bloquer ou provoquer un accident (court-circuit causé par la position d'un aiguillage pris en talon avec sa pointe de cœur pas alimentée par la bonne polarité, pas de démarrage ou arrêt sans raison apparente ou, au contraire, choc avec un butoir ou un autre convoi...) tout en sachant, qu'ultérieurement, la recherche d'une anomalie dans cette matrice de chiffres pouvait être difficile. Il fallait procéder de manière très méthodique, voire les écrire toutes sur papier, puis vérifier avant de les saisir. Plusieurs commandes facilitaient la saisie et évitaient certaines recopies de données : **Inversion sens**, **Inversion position aiguilles**, **Ajout fonctions inverses manquantes**, **Inser** et **Suppr**.

En **2021**, en créant la nouvelle configuration logicielle **PRCI**, dans un premier temps, je m'étais limité volontairement à la description des 30 lignes qui me paraissaient nécessaires et suffisantes pour obtenir le fonctionnement de base avec 3 convois à la queue leu leu sur les 5 cantons de la ligne principale et, indépendamment, de 2 convois en va et vient alternés sur les 3 cantons de la ligne secondaire. L'objectif était de retrouver le fonctionnement automatique avec 5 convois que j'avais déjà obtenu en **2016** ([voir wagon à propos](#) / [wagonnet historique](#)).

En **2023**, juste avant de m'être décidé à abandonner définitivement toute poursuite de travaux (matériel ou logiciel) sur le réseau **PR** et sa commande **PRCI**, j'avais commencé à étudier la mise en œuvre de **macro-commandes** pour commander le passage à niveau. Cela m'avait obligé à quasiment tripler le nombre de lignes. J'en avais profité pour ajouter les lignes nécessaires au fonctionnement de l'aiguillage **A4** pour faire des échanges de circulations entre les 2 lignes. Même en l'ayant agrandie, cette table ne risquait pas de rivaliser avec celle des possesseurs de très grands réseaux (un réseau d'une centaine de cantons pouvant nécessiter plus de 1000 lignes...).

*Ci-contre, schéma simplifié du réseau **PR**, reprenant le repérage des cantons et des aiguillages pour aider à la compréhension de ce qui suit*

De l'aide pour remplir cette table (et les autres) était accessible dans l'onglet **Aide** / **FAQ**, par le lien [Plus de documentation](#) et [Documentation des paramètres de configuration et de la codification utilisée en description de réseau](#) / [Codification règles de déplacement des trains](#) (Les règles de déplacement fichier fonctions.d01.txt).



Le fichier texte lisible par Bloc-notes était [fonctions.d01.txt](#).

Canton 1	Canton 2	Canton 3	Aiguille	Position	Coef. pente ou code attribut (250 251 252 253)	Sens
----------	----------	----------	----------	----------	---	------

Les 7 colonnes d'une ligne de Table des fonctions

- **Canton 1** : n° du canton sur lequel se trouvait le convoi dont on voulait définir la suite du chemin
- **Canton 2** : n° du canton suivant du parcours (défini dans une fonction précédente en 3^{ème} colonne) contenant éventuellement un aiguillage à positionner correctement pour continuer vers le **Canton 3**
- **Canton 3** : n° du canton sur lequel le convoi allait poursuivre son cheminement en fonction de la position des éventuels aiguillages contenus dans le **Canton 2** ; dans cette colonne, il pouvait s'agir d'un n° de canton virtuel dont le 1^{er} n° de canton qui le composait se trouvait en 2^{ème} colonne
- **Aiguille** : n° d'aiguillage (à l'intérieur du **Canton 2**) dont la position était à vérifier ou modifier pour assurer la continuation du convoi vers le **Canton 3** ; **0** si pas d'aiguillage dans le **Canton 2** ; la ligne était à répéter pour tous les aiguillages, contenus dans le **Canton 2**, devant être franchis pour suivre la progression **Canton 1** > **Canton 2** > **Canton 3**
- **Position** : direction donnée par l'aiguillage **Aiguille** (à l'intérieur du **Canton 2**) pour diriger le convoi vers le **Canton 3** ; par convention, **1** pour voie directe ou **0** pour voie déviée ; cependant, rien n'empêchait qu'un aiguillage recevant une commande de position **1** soit physiquement orienté sur sa voie déviée, sachant, par exemple pour les moteurs *Tortoise*, qu'il était possible de modifier la direction en permutant les 2 fils aux bornes du moteur
- **Coef. pente ou code attribut (250 251 252 253)** : soit coefficient ajustant la vitesse, soit un code ; dans la description **PRCI** c'était soit **0** (car sur **PR** il n'y avait pas de pente sur laquelle il aurait fallu maintenir une vitesse constante et réaliste), soit le code **250** (indiquant que la fonction ne pouvait être suivie que par un convoi affecté à un itinéraire, ceci afin de limiter les risques de blocages des circulations laissées en aléatoire à cause du bouclage « serré » des cantons sur le réseau **PR**)
- **Sens** définissant le choix de la polarité de la tension envoyée sur la voie du **Canton 2** pour se diriger vers le **Canton 3** ; pour la commande **PRCI**, par convention personnelle : **sens 1** correspondait au sens des aiguilles d'une montre, et **sens 0** le sens inverse (cette notion étant relative car il était toujours possible de croiser les fils alimentant un canton pour obtenir le « bon » sens).

Ci-contre, la Table des fonctions , ouverte dans JAO 2013, dans son ultime version après son extension de 30 à 90 lignes (18/07/23), triée par le numéro de canton en 1^{ère} colonne avec, principalement, introduction des lignes créées pour :

- commander le passage à niveau par des macro-commandes étudiées à cette époque (+ 28 lignes)
- permettre des circulations entre la ligne principale et la ligne secondaire, via l'aiguillage A4 (+ 15 lignes)
- corriger des oublis précédents, liés à l'ajout de cantons virtuels et de l'aiguillage A4 (+ 17 lignes)

Concernant la configuration pour provoquer un rebroussement, c'est à dire l'arrêt d'un convoi, suivi de son redémarrage en sens inverse, 2 circonstances étaient prévues :

- soit obligatoirement, sur les cantons en impasse (C7 et C8)
- soit éventuellement, sur les cantons en pleine ligne (avec 2 exceptions selon mes choix arbitraires, c'est à dire sauf sur le canton C1 sur lequel l'arrêt était interdit et sauf sur les cantons C2 et C3 qui étaient en sens unique obligatoire (en l'occurrence, en sens 1)

Pour décrire un rebroussement, 2 lignes étaient nécessaires :

- dans la 1^{ère} de ces 2 lignes, pour stopper un convoi provenant du Canton 1 et devant s'arrêter sur le Canton 2 (pour repartir en sens inverse), il fallait répéter en Canton 3 le même numéro de canton que celui en Canton 2
- dans la 2^{ème} ligne, pour le redémarrage en sens inverse, c'étaient Canton 1 et Canton 2 qui devaient porter le même numéro de canton d'où le convoi repartait en direction du Canton 3

Par exemple, pour la voie en impasse de PR constituant le canton C8 (faisant suite au canton C6), la table devait comporter les 2 lignes commençant par 6→8→8 et 8→8→6

Concernant la configuration en cas de présence d'un aiguillage à l'intérieur d'un canton, j'avais aussi interdit certaines possibilités avec suppression de certaines ligne de fonctions :

- circulation interdite, en sens 0, du canton C1 (provenance C2 ou C4) vers C3, donc les fonctions 1→3→2, 2→1→3, 3→2→1 et 4→1→3 étaient absentes de la table
- circulation interdite, en sens 1, du canton C5 vers C4 via C1, donc la fonction 5→1→4 était absente

En principe, la description d'un aiguillage (à motorisation unique) nécessitait 4 lignes (soit position directe + position déviée, multipliés par les 2 sens de marche possibles).

JAO JAO 2013

localhost:1789

Exploitation réseau Administration serveur Mon JAO Aide

Sélection réseau Description Dessin Synoptique Convois Aide macro Aide Codif Assistant macro

Allimentations Capteurs Itinéraires Cantons virtuels Macro commandes Corrections cartes

Touche Ctrl=Rappel du menu en bas de page.

Description fonctionnement

Les fonctions réseau: PRCI Enregistrer

Corrections automatiques possibles Inversion sens Inversion position aiguilles Ajout fonctions inverses manquantes

Canton 1, Canton 2, Canton 3, Aiguille, Position, Coef. pente ou code attribut (250 251 252 253), Sens

1	2	3	0	0	0	1
1	4	4	0	0	250	1
1	4	5	0	0	250	1
1	5	4	0	0	0	0
1	5	5	0	0	250	0
1	6	6	0	0	250	0
1	6	7	3	0	250	0
1	6	8	3	1	250	0
2	3	1	0	0	0	1
3	1	2	1	1	0	1
3	1	2	2	1	0	1
3	1	2	5	0	0	1
3	1	2	6	0	0	1
3	1	4	1	1	250	1
3	1	4	2	0	250	1
3	1	4	5	0	0	1
3	1	4	6	0	0	1
3	1	129	1	1	250	1
3	1	129	2	1	250	1
3	1	129	5	0	0	1
3	1	129	6	0	0	1
3	1	130	1	1	250	1
3	1	130	2	0	250	1
3	1	130	5	0	0	1
3	1	130	6	0	0	1
4	1	5	1	0	0	0
4	1	5	2	0	0	0
4	1	5	4	1	0	0
4	1	5	5	0	0	0
4	1	5	6	0	0	0
4	1	6	1	0	250	0
4	1	6	2	0	250	0
4	1	6	4	0	250	0
4	1	6	5	0	0	0
4	1	6	6	0	0	0
4	1	131	1	0	250	0
4	1	131	2	0	250	0
4	1	131	4	1	250	0
4	1	131	5	0	0	0
4	1	131	6	0	0	0
4	1	132	1	0	250	0
4	1	132	2	0	250	0
4	1	132	4	0	250	0
4	1	132	5	0	0	0
4	1	132	6	0	0	0
4	4	1	0	0	250	0
4	5	1	0	0	250	1
5	1	2	1	0	250	1
5	1	2	2	1	250	1
5	1	2	4	1	250	1
5	1	2	5	0	0	1
5	1	2	6	0	0	1
5	1	129	1	0	250	1
5	1	129	2	1	250	1
5	1	129	4	1	250	1
5	1	129	5	0	0	1
5	1	129	6	0	0	1
5	4	1	0	0	0	0
5	5	1	0	0	250	1
6	1	2	1	0	250	1
6	1	2	2	1	250	1
6	1	2	4	0	250	1
6	1	2	5	0	0	1
6	1	2	6	0	0	1
6	1	4	1	0	250	1
6	1	4	2	0	250	1
6	1	4	4	0	250	1
6	1	4	5	0	0	1
6	1	4	6	0	0	1
6	1	129	1	0	250	1
6	1	129	2	0	250	1
6	1	129	4	0	250	1
6	1	129	5	0	0	1
6	1	129	6	0	0	1
6	1	130	1	0	250	1
6	1	130	2	1	250	1
6	1	130	4	0	250	1
6	1	130	5	0	0	1
6	1	130	6	0	0	1
6	6	1	0	0	250	1
6	6	7	3	0	250	0
6	6	8	3	1	250	0
6	7	7	0	0	250	0
6	8	8	0	0	250	0
7	6	1	3	0	250	1
7	6	6	3	0	250	1
7	7	6	0	0	250	1
8	6	1	3	1	250	1
8	6	6	3	1	250	1
8	8	6	0	0	250	1

Le même fichier de la Table des fonctions (fonctions.d01.txt) ouvert avec Bloc-notes, arrangé à ma façon, avec les lignes triées et rassemblées selon les d'itinéraires qui les utilisent principalement (voir Les itinéraires) et agrémentés avec couleurs et mes commentaires (18/07/23)

Les lignes de fonctions qui avaient été ajoutées pour permettre les échanges de circulations entre la ligne principale et la ligne secondaire, via l'aiguillage A4 en position déviée, ainsi que celles concernant les "aiguillages" fictifs A5 et A6 pour la commande du passage à niveau par macro-commandes, n'avaient jamais été réellement testées ; donc, elles ne fonctionnaient peut-être pas...

► canton critique

Dans la liste de l'onglet Description, cette table s'obtenait en sélectionnant la Définition de cantons critiques. Son but était d'indiquer au logiciels la liste des cantons standards (c'est-à-dire comportant 2 zones de détection et connecté avec 4 fils) devant être utilisés en transit, donc sur lesquels l'arrêt était interdit. Pour PRCI, seul le canton C1 (incluant les aiguillages A1, A2 et A4 ainsi que le passage à niveau PN) était concerné. Donc, son contenu était limité au chiffre 1 (n° du canton C1).

Cet artifice devait permettre, selon le besoin, d'éviter la description de cantons virtuels (par logiciel) ou la création physique de 2 cantons de transit (« cantons courts » selon la terminologie du JAO Système) qui aurait nécessité une carte JAOALIM supplémentaire.

Dans le cas du canton C1, le fait de disposer de 2 zones de détection me semblait nécessaire pour gérer correctement le fonctionnement du passage à niveau PN (situé au milieu du canton) au moyen de macro-commandes (voir lorry équipements).



Ci-dessus, la table Définition de cantons critiques, avec juste le chiffre 1 (canton C1).

Canton 1	Canton 2	Canton 3	Aiguille	Position	Coef.	Sens	Commentaires
1	2	3	0	0	0	1	
2	3	1	0	0	0	1	boucle extérieure
3	1	2	1	1	0	1	sens 1
3	1	2	2	1	0	1	(itinéraires n°5 et n°6 pour
3	1	129	1	1	250	1	arrêt temporisé sur C2 & C3)
3	1	129	2	1	250	1	
1	5	4	0	0	0	0	
5	4	1	0	0	0	0	boucle intérieure
4	1	5	1	0	0	0	sens 0
4	1	5	2	0	0	0	(itinéraires n°7 et n°8 pour
4	1	5	4	1	0	0	arrêt temporisé sur C4 & C5)
4	1	131	1	0	250	0	
4	1	131	2	0	250	0	
4	1	131	4	1	250	0	
3	1	4	1	1	250	1	
3	1	4	2	0	250	1	
3	1	130	1	1	250	1	boucles extérieure + intérieure
3	1	130	2	0	250	1	sens 1
1	4	5	0	0	250	1	en complément des
4	5	1	0	0	250	1	2 premières lignes ci-dessus
5	1	2	1	0	250	1	(itinéraires n°1, 2 & 4 et jusqu'à
5	1	2	2	1	250	1	3 convois à la queue leu leu)
5	1	2	4	1	250	1	
5	1	129	1	0	250	1	
5	1	129	2	1	250	1	
5	1	129	4	1	250	1	
1	4	4	0	0	250	1	rebroussement en C4 & C5
4	4	1	0	0	250	0	(itinéraire n°4, variante de
1	5	5	0	0	250	0	l'itinéraire n°1 ci-dessus, entrée
5	5	1	0	0	250	1	en gare sur C5 en sens inverse)
6	6	7	3	0	250	0	
6	7	7	0	0	250	0	va et vient entre C6 & C7
7	7	6	0	0	250	1	(itinéraire n°9)
7	6	6	3	0	250	1	
6	6	8	3	1	250	0	
6	8	8	0	0	250	0	va et vient entre C6 & C8
8	8	6	0	0	250	1	(itinéraire n°10)
8	6	6	3	1	250	1	
4	1	6	1	0	250	0	
4	1	6	2	0	250	0	
4	1	6	4	0	250	0	
4	1	132	1	0	250	0	
4	1	132	2	0	250	0	
4	1	132	4	0	250	0	
1	6	6	0	0	250	0	
1	6	7	3	0	250	0	
1	6	8	3	1	250	0	
6	6	1	0	0	250	1	
7	6	1	3	0	250	1	
8	6	1	3	1	250	1	
6	1	2	1	0	250	1	
6	1	2	2	1	250	1	
6	1	2	4	0	250	1	
6	1	129	1	0	250	1	
6	1	129	2	0	250	1	
6	1	129	4	0	250	1	
6	1	4	1	0	250	1	
6	1	4	2	0	250	1	
6	1	4	4	0	250	1	
6	1	130	1	0	250	1	
6	1	130	2	1	250	1	
6	1	130	4	0	250	1	
3	1	2	5	0	0	1	
3	1	2	6	0	0	1	
3	1	4	5	0	0	1	
3	1	4	6	0	0	1	
3	1	129	5	0	0	1	
3	1	129	6	0	0	1	
4	1	5	5	0	0	0	
4	1	5	6	0	0	0	
4	1	6	5	0	0	0	
4	1	6	6	0	0	0	
4	1	6	6	0	0	0	
4	1	131	5	0	0	0	
4	1	131	6	0	0	0	
4	1	132	5	0	0	0	commande moteur "aiguillage"
4	1	132	6	0	0	0	A5 ou A6 pour fonctionnement
4	1	132	6	0	0	0	du passage à niveau par
5	1	2	5	0	0	1	macro-commande
5	1	2	6	0	0	1	
5	1	129	5	0	0	1	
5	1	129	6	0	0	1	
6	1	2	5	0	0	1	
6	1	2	6	0	0	1	
6	1	4	5	0	0	1	
6	1	4	6	0	0	1	
6	1	129	5	0	0	1	
6	1	129	6	0	0	1	
6	1	130	5	0	0	1	
6	1	130	6	0	0	1	

Contrairement à la [Table des fonctions](#), la table [Définition de cantons critiques](#) ne s'affichait pas dans le logiciel JAO 2013, mais ouvrait une fenêtre Bloc-notes pour afficher séparément le fichier texte [CantonsCritiques.txt](#) contenant la liste des numéros des cantons « critiques » définis pour ce réseau (séparés par une virgule, s'il y en avait eu plusieurs, ce qui n'était pas le cas ici avec seulement le chiffre 1).

► cantons virtuels

La table [Les cantons virtuels](#) se composait de groupes de cantons devant être réservés ensemble permettant d'éviter certains blocages définitifs des circulations. Ces blocages pouvaient être dus à des combinaisons d'itinéraires inappropriées provoquant, par exemple, le nez à nez de 2 convois alors qu'aucun ne pouvait faire marche arrière. Dans ce cas, une intervention manuelle était nécessaire.

La création de [cantons virtuels](#) impliquait, dans la [Table des fonctions](#), l'ajout de lignes dans lesquelles les numéros de [cantons virtuels](#) apparaissaient dans la colonne **Canton 3** avec, en colonne **Canton 2**, le numéro du 1^{er} canton constituant le [canton virtuel](#) ([voir page 12](#)). De même, la création de [cantons virtuels](#) impliquait, dans la table [Les itinéraires](#), l'insertion des numéros de [cantons virtuels](#) compris entre le 1^{er} et le dernier canton composant le [canton virtuel](#) ([voir page 15](#)).

Malgré l'arrêt déjà interdit sur le canton **C1** par la [Définition de cantons critiques](#) ([voir page précédente](#)) 4 cantons virtuels (**129**, **130**, **131** et **132**) avaient été créés afin de confirmer cette interdiction. Cette table aurait probablement été complétée si d'autres [itinéraires](#) avaient été créés ([voir page 15](#)).

Dans certains cas particuliers, la fin de la description pouvait contenir, après un **0**, des cantons non situés sur le chemin prévu ; ces cantons devant être libres pour assurer une poursuite correcte du cheminement. Cette possibilité n'a pas été utilisée, mais elle aurait pu être nécessaire pour concevoir les [itinéraires](#) de transit entre la ligne principale et la ligne secondaire incluant des [rebroussements](#).

*Ci-contre, la table [Les cantons virtuels](#) n'en contenait que 4, servant uniquement à confirmer l'interdiction d'arrêt sur le canton **C1**. Un convoi devant franchir **C1** ne pouvait donc y pénétrer que si, en plus de **C1**, le canton suivant (selon le sens, **C2**, **C4**, **C5** ou **C6**) était aussi libre. Dans le début de la description, le code **255** indiquait que tous les cantons le composant devaient être simultanément libres.*

The screenshot shows the JAO 2013 software interface. The 'Fonctions' menu is open, showing options like 'Alimentations', 'Capteurs', 'Itinéraires', 'Macro commandes', and 'Corrections cartes'. Below the menu, there is a table with columns for 'N° canton virtuel', 'N° premier Canton', and 'Chemin'. The table contains the following data:

N° canton virtuel	N° premier Canton	Chemin	Inser	Suppr
129	255	1 2	Inser	Suppr
130	255	1 4	Inser	Suppr
131	255	1 5	Inser	Suppr
132	255	1 6	Inser	Suppr
131			Inser	Suppr
132			Inser	Suppr

Le fichier texte lisible était [cv.d05.txt](#).

► alimentations et capteurs

La [Table des alimentations](#) faisait correspondre les **N° Canton** (numéros de canton utilisés sur le dessin et dans les tables) avec les **N° Alimentation** (numéros des emplacements des cartes JAOALIM sur la carte plancher JAO1 ([voir lorry PRCI "matériel..."](#) et voir, dans le logiciel JAO 2013, l'onglet [Aide](#) / [FAQ](#) et par le lien [Plus de documentation](#), les pages 14 et 19 de la [Documentation montage matériel](#)).

Le fichier texte lisible était [alims.d03.txt](#).

Dans le rack JAO ([voir lorry PRCI "matériel..."](#)), sur la carte plancher JAO1, il y avait correspondance entre les **N° Canton** et l'implantation physique des cartes JAOALIM. Les cantons **C1** à **C8** étaient bien alimentés par les cartes implantées sur les emplacements **1** à **8** de la carte JAO1, donc les 2 nombres étaient identiques dans les 2 colonnes de la [Table des alimentations](#) ou dans les 2 premières colonnes de [Table des capteurs](#) ([voir page suivante](#)).

Par contre, s'il avait existé un canton **C9** dans le plan de **PR**, car sa carte **JAOALIM** n'aurait pas pu être implantée à l'emplacement **9** à cause du volume occupé par le **bloc-alim** (voir lorry **PRCI "matériel..."**), il aurait été nécessaire de l'implanter sur un emplacement compris entre **13** et **16**, sachant que certains de ces emplacement pouvaient déjà être occupés par des cartes interfaces "maison" utilisant les connecteurs de la carte plancher **JAO1** à la fois pour les maintenir verticalement et pour les alimenter.

Le fichier texte lisible était **alims.d03.txt**.

The image shows two screenshots of the JAO 2013 software interface. The top screenshot is titled 'Exploitation réseaux' and shows a menu with options like 'Sélection réseau', 'Description', 'Dessin', 'Synoptique', 'Convois', 'Aide macro', 'Assistant macro', and 'FAQ'. Below the menu, there are sections for 'Fonctions', 'Capteurs', 'Itinéraires', 'Cantons virtuels', 'Macro commandes', and 'Corrections cartes'. A table with 8 rows and 5 columns is visible, with columns for 'N° Canton', 'N° Alimentation', and two buttons labeled 'Inser' and 'Suppr'. The bottom screenshot is titled 'Administration serveur' and shows a similar menu structure. Below the menu, there are sections for 'Fonctions', 'Alimentations', 'Itinéraires', 'Cantons virtuels', 'Macro commandes', and 'Corrections cartes'. A table with 8 rows and 5 columns is visible, with columns for 'N° Canton', 'N° Capteur 1', 'N° Capteur 2', and two buttons labeled 'Inser' and 'Suppr'. The values in the third column of this table range from 129 to 136.

Ci-dessus, derrière, la Table des alimentations, assez simple pour PRCI (2 colonnes identiques) et, devant, la Table des capteurs, guère plus compliquée que la précédente.

Pour chaque **N° Canton**, la **Table des capteurs** repérait des 2 capteurs détectant l'occupation des 2 zones du canton (zone normale et zone d'arrêt). Pour **PRCI**, tous les cantons étaient câblés en 4 fils (y compris le canton **C1** qui n'avait pas été traité en "canton court" bien que l'arrêt y était interdit, mais en **canton critique**) (voir page 13). Par conséquent, le nombre de la 3ème colonne était toujours égal au nombre de la première colonne augmenté de 128, par exemple, pour **N° Canton 5**, **N° Capteur 1** → **5**, **N° Capteur 2** → **133 (5 + 128)**.

Le fichier texte lisible était **capteurs.d02.txt**.

► itinéraires

En principe, des convois pilotés automatiquement par le logiciel **JAO 2013** pouvaient circuler sur un réseau sans être obligé de suivre un itinéraire prédéfini, c'est à dire en suivant un parcours aléatoire, dicté simplement par le respect de conditions de sécurité (bloc automatique, enclenchement des aiguillages...), donc, sans chercher à respecter de consignes particulières de circulation (emprunter telle ou telle voie, s'arrêter quelques instants, repartir en sens inverse...). Sur un réseau étriqué comme **PR**, avec plusieurs convois en circulation simultanément, cela aurait conduit fatalement à des situations irréalistes, mais, surtout, à des blocages ne pouvant être résolus que manuellement. Seule la circulation de convois suivant des itinéraires précis et compatibles entre eux permettait d'éviter ce risque.

La table **Les itinéraires** décrivait des chaînages de canton que devaient parcourir les convois auquel un itinéraire avait été affecté (voir, dans le logiciel **JAO 2013**, l'onglet **Aide / FAQ** et par le lien **Plus de documentation, l'aide** Documentation des paramètres de configuration et de la codification utilisée en description de réseau / Codification itinéraires (Les itinéraires fichier **iti.d06.txt**)).

Dans **Les itinéraires** qui avaient été décrits au début des travaux de modélisation, les 2 boucles (cantons **C1** à **C5**) et la ligne secondaire (cantons **C6** à **C8**) fonctionnaient de manière indépendante et cela permettait de faire circuler jusqu'à 5 convois ensemble (avec parfois 3 en mouvement simultanément) ce qui était le maximum possible sur **PR**. Cette description restait à compléter par les **itinéraires** des convois transitant, via l'aiguillage **A4**, entre le canton **C1** (en provenant de, ou se dirigeant vers, **C2** et **C4**) et le canton **C6** (y effectuant un rebroussement ou en transit depuis, ou vers, **C7** ou **C8**).

N° Itinéraire	N° premier Canton ou Code	N° deuxième Canton	Chemin	Nom départ	Nom arrivée
---------------	---------------------------	--------------------	--------	------------	-------------

Les 6 colonnes d'une ligne de la table Les itinéraires ; la colonne chemin devrait, en fait, être la plus large de toutes, car elle contient la succession des numéros de cantons composant l'itinéraire à partir du 3^{ème}.

- **N° Itinéraire** : numéro modifiable, permettant le tri des lignes par ordre croissant (à reporter dans la table des **Convois** pour l'affecter à tel ou tel convoi)
- **N° premier Canton ou Code** : numéro d'un des cantons constituant un **itinéraire permanent** décrivant la totalité du cheminement d'un convoi (pour un parcours **bouclé** ou en **va et vient**) ; cela pouvait aussi être le premier numéro d'un couple de canton d'un **itinéraire** qu'un convoi, sans **itinéraire permanent** assigné, pouvait **prendre à la volée** en franchissant ce couple de canton constituant le début de la description de l'**itinéraire** (*pour cette notion de prise à la volée, dans le logiciel JAO 2013, voir **Exploitation réseaux** / **Convois***).
 - dans cette colonne, à la place d'un numéro de canton, il pouvait y avoir le code **251**, **252**, **253** ou **254** ; aucun n'avait été utilisé
 - le code **251**, désignant un **itinéraire bouclé**, n'était pas obligatoire si la description de l'**itinéraire** se terminait par un couple de numéro de canton identique à celui figurant au début
 - il ne fallait pas confondre les codes qui auraient pu être utilisés dans cette table, avec des codes identiques, mais avec des significations différentes, qui existaient aussi dans la **Table des fonctions**, pour des descriptions particulières en colonne **Coef. pente ou code attribut (250 251 252 253)** (*voir page 10*)
 - si un code avait tout de même été inscrit ici (si les travaux qui étaient en cours n'avaient pas été stoppés par mon abandon du réseau **PR** et du JAO Système, j'y aurais peut-être été contraint pour résoudre des problèmes), le **N° premier Canton** aurait dû alors être reporté dans la colonne suivante **N° deuxième Canton**
- **N° deuxième Canton** : numéro du canton suivant ou numéro du premier canton si un code figurait dans la colonne précédente (*voir ci-dessus*).
- **Chemin** : suite de la description du chaînage des cantons, c'est-à-dire à partir du 3^{ème} (à partir du 2^{ème} si un code était inscrit dans **N° premier Canton ou Code**) ; les numéros de canton successifs étaient séparés par des espaces. Quelques particularités des itinéraires décrits dans **PRCI** :
 - le cas le plus simple était l'**itinéraire bouclé permanent** (une fois lancé, et tant qu'on ne commandait pas l'arrêt du convoi, il ne s'arrêtait que, temporairement, par l'action du bloc automatique ou par la description d'arrêts temporisés) ; le chaînage des cantons devait se terminer par le même couple **N° premier Canton ou Code**, **N° deuxième Canton** que celui figurant au début de la description de l'**itinéraire** ; par exemple, dans l'**itinéraire n°1**, permettant au convoi de parcourir alternativement les 2 boucles de la ligne principale en **sens 1**, le couple **3 1** en début de description, se retrouvait aussi à la fin (*voir page 18*)
 - l'adjonction, à l'intérieur d'un **itinéraire**, d'un **arrêt temporisé** provoquait, sur un canton donné, l'arrêt d'un convoi même sans action du bloc automatique, puis, après écoulement de la durée définie, le convoi redémarrait (sous réserve de l'autorisation du bloc automatique). Pour ne pas confondre la durée de l'arrêt avec un numéro de canton, cette durée (exprimée en secondes) était précédée du code **255**, lui-même précédé du couple de numéro de canton (dont le premier est celui sur lequel l'arrêt était effectué et le second celui vers lequel il se dirigeait en repartant) ; le même couple était répété après la valeur de la temporisation ; par exemple, pour l'**itinéraire n°8**, **...3 1 255 10 3 1...** pour un arrêt de **10s** sur le canton **C3**, le convoi continuant ensuite vers **C1** (*voir page 19*)
 - si un convoi devait marquer un **arrêt temporisé avec changement de sens** (demi-tour sur une voie en impasse ou en pleine ligne), la description de l'**itinéraire** était complétée (comme cela était fait dans la **Table des fonctions**), par la répétition du numéro du canton sur lequel le rebroussement devait avoir lieu, avant et après le code **255** et la durée de l'arrêt ; par exemple, cas de l'**itinéraire n°2**, **...1 5 5 255 10 5 5 1...** pour arrêt de **10s** et demi-tour en **C5** (*voir page 18*)
 - d'autres possibilités de programmation de temporisation d'arrêt existaient, elles ne sont pas évoquées ici (*voir dans le logiciel JAO 2013, l'onglet **Aide** / FAQ / Plus de documentation, ainsi que les fiches techniques éditées par le CLUB DES UTILISATEURS DU JAO SYSTEME*)

- **Nom départ** et **Nom arrivée** étaient des espaces pour du texte libre ; je n'avais pas suivi la suggestion du titre des colonnes et je les avais utilisés pour donner un descriptif succinct de l'**itinéraire** et pour indiquer si l'**itinéraire** était en sens unique ou s'il y avait changement de sens (pour convoi réversible)

Le fichier texte lisible était [iti.d06.txt](#).

En essayant certains **itinéraires**, j'avais constaté un fonctionnement non conforme, mais j'étais arrivé à le résoudre. En parcourant les 2 boucles de la ligne principale, un convoi repassait forcément sur le même canton **C1** après en n'avoir traversé que 2 cantons intermédiaires (**C2** et **C3** ou **C4** et **C5**). Ce schéma de **PR**, au bouclage très serré, était propice au blocage des circulations. La description de certains **itinéraires** et leur affectation simultanée pouvait effectivement provoquer un tel blocage, comme celui que j'avais observé en faisant circuler 2 convois en sens contraire, l'un avec chemin **...1 2 3 1...** (boucle extérieure, **sens 1**), et l'autre avec chemin **...1 5 4 1...** (boucle intérieure, **sens 0**). Les 2 convois n'arrivaient pas à prendre à tour de rôle le tronc commun constitué par **C1** ; l'un se retrouvait à l'arrêt définitif, tandis que l'autre tournait sans jamais s'arrêter. La solution avait consisté en 2 actions :

- dans la **Table des fonctions**, supprimer le code **250** de la colonne **Coef. pente ou code attribut (250 251 252 253)** dans les lignes décrivant les chemins **...1 2 3 1...** et **...1 5 4 1...** de manière à laisser l'accès libre, sans **itinéraire** affecté, pour circuler sur les 2 boucles
- créer 4 tronçons d'**itinéraires** (**n°5 à n°8**) provoquant chacun un arrêt temporisé soit sur **C2**, soit sur **C3**, soit sur **C4**, soit sur **C5**, et qui étaient pris à la volée par les 2 convois de sens inverse. L'arrêt d'un convoi sur un canton dans un sens, sans réservation de la suite du chemin, laissait à l'autre convoi de sens inverse la possibilité de franchir le canton **C1**, évitant ainsi le blocage.

JA0 JA0 2013

localhost:1789

Exploitation réseaux Administration serveur Mon JA0 Aide

Sélection réseau Description ≡ Dessin ≡ Synoptique Convois Aide macro ≡ Aide Codif ≡ Assistant macro ≡

Fonctions Alimentations Capteurs Cantons virtuels Macro commandes Corrections cartes

Touche Ctrl=Rappel du menu en bas de page.

Description fonctionnement

Trier ordre croissant Enregistrer

251 Itinéraire bouclant
Codification 252 Itinéraire alternatif à prendre au début possible:
253 Itinéraire alternatif
254 A prendre au début

Les Itinéraires: PRCI

N° Itinéraire, N° premier Canton ou Code, N° deuxième Canton, Chemin, Nom départ, Nom arrivée

N° Itinéraire	N° premier Canton	N° deuxième Canton	Chemin	Description	Sens	Inser	Suppr
1	3	1	130 4 5 1 129 2 3 1	bouclage int-ext	sens 1	Inser	Suppr
2	3	1	255 10 3 1 130 4 5 1 255 10 5 1 129 2 3 1	boucl int-ext tempo 3 5	sens 1	Inser	Suppr
3	3	1	130 4 5 255 5 4 5 1 129 2 3 255 5 2 3 1	boucl int-ext tempo 2 4	sens 1	Inser	Suppr
4	3	1	4 4 255 5 4 4 1 5 5 255 10 5 5 1 2 3 1	boucl int-ext invers 5-4	reversible	Inser	Suppr
5	2	3	255 5 2 3	boucle ext tempo 2	sens 1	Inser	Suppr
6	3	1	255 10 3 1	boucle ext tempo 3	sens 1	Inser	Suppr
7	5	4	255 5 5 4	boucle int tempo 5	sens 0	Inser	Suppr
8	4	1	255 10 4 1	boucle int tempo 4	sens 0	Inser	Suppr
9	6	6	255 10 6 6 7 7 255 15 7 7 6 6	va-vient 6-7 tempo 15	reversible court	Inser	Suppr
10	6	6	255 15 6 6 8 8 255 65 8 8 6 6	va-vient 6-8 tempo 65	reversible moyen	Inser	Suppr
11						Inser	Suppr
12						Inser	Suppr

Papi.Coco

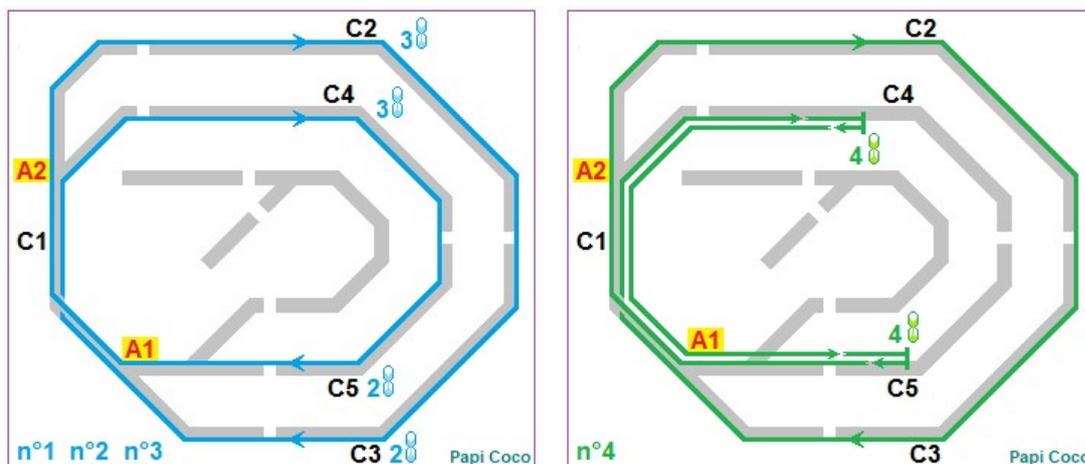
Table Les itinéraires (vue dans logiciel JA0 2013) comportant les 10 itinéraires qui avaient été utilisés en pilotage PRCI. J'avais ajouté des couleurs dans les N° Itinéraire, correspondantes aux couleurs ajoutées sur les groupes de lignes du fichier fonctions.d01.txt dans l'affichage de la Table des fonctions avec Bloc-notes (voir page 13), et également reprises dans les schémas de chaque itinéraire (voir pages suivantes). Les Cantons virtuels 129 et 130 ont été ajoutés dans les itinéraires n°1 à n°3 pour mieux sécuriser le franchissement du canton **C1** (voir page 14) (17/10/21)

Les 10 itinéraires présentés dans la table page précédente, sont ceux que j'avais le plus réellement utilisés ; ils sont détaillés ci-dessous et page suivante :

- 4 itinéraires bouclants permettant la circulation uniquement sur les 2 boucles de ligne principale, l'une après l'autre et en sens unique (dont un avec une variante de rebroussement)
- 4 itinéraires à prendre à la volée pour 2 convois circulant en sens inverse sur les 2 boucles
- 2 itinéraires pour 2 convois circulant alternativement sur la ligne secondaire, en va et vient

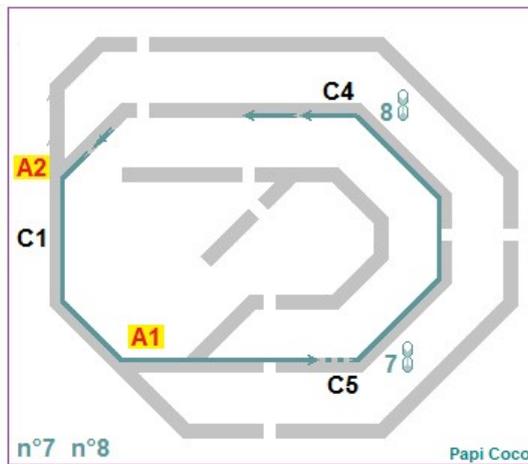
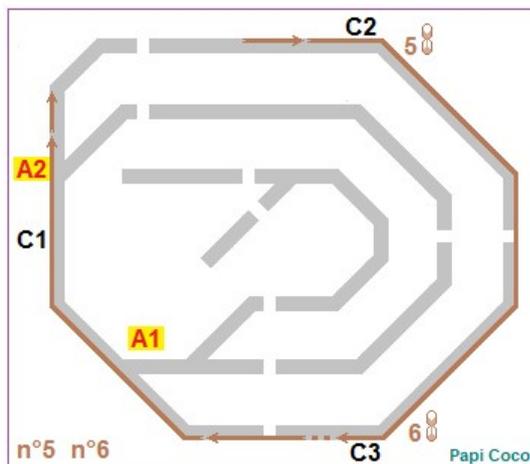
D'autres itinéraires avaient été étudiés et ne sont pas repris ici, car jugés finalement peu intéressants. Cependant, au moment de l'abandon de PR et du JAO Système, certaines possibilités d'itinéraires n'avaient pas aboutis ou n'avaient pas encore été envisagés, car trop difficiles à mettre au point et/ou nécessitant des définitions annexes (fonctions, cantons virtuels, macro-commandes), par exemple :

- va-et-vient utilisant une partie de la ligne principale
- transit entre la ligne principale et la ligne secondaire
- parcours de l'intégralité des voies de PR, par exemple pour le train spécial de nettoyage des rails

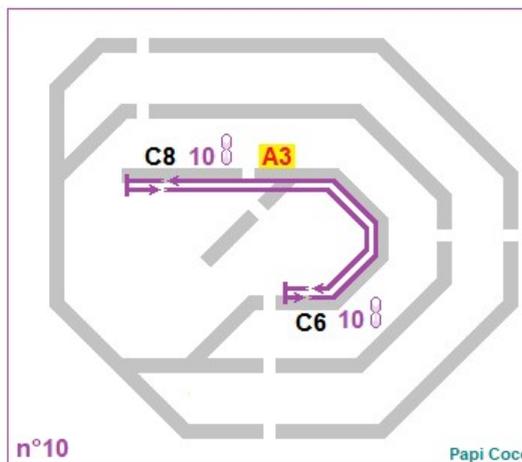
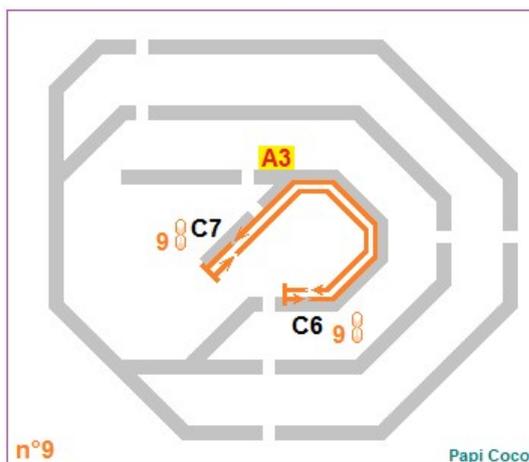


- **n°1 : 3 1 130 4 5 1 129 2 3 1**
 - parcours successif des 2 boucles en sens 1 (sens horaire)
 - jusqu'à 3 convois possibles à la queue leu leu en sens unique
 - utilisable pour des convois réversibles ou non
 - longueur maximum convois 1,20m (motrice + 3 voitures...)
- **n°2 : 3 1 255 10 3 130 1 4 5 1 255 10 5 1 129 2 3 1**
 - variante de l'itinéraire n°1 (voir ci-dessus) et compatible avec lui
 - 2 arrêts temporisés : 10s sur C3 et sur C5 (cantons en gare)
 - plutôt pour train de voyageurs
- **n°3 : 3 1 130 4 5 255 5 4 5 1 129 2 3 255 5 2 3 1**
 - idem ci-dessus mais arrêt 5s sur C2 et sur C4 (cantons cachés) et plutôt pour train de fret
- **n°4 : 3 1 4 4 255 5 4 4 1 5 5 255 10 5 5 1 2 3 1**
 - variante de l'itinéraire n°1 (voir ci-dessus) et compatible avec lui
 - transit C4 vers C5 modifié : après arrêt temporisé de 5s sur C4, le convoi repartait en sens inverse (sens 0) pour retraverser C1 et se présenter sur C5 par l'autre côté de la gare ; nouvel arrêt temporisé de 10s puis le convoi rebroussait à nouveau pour reprendre le cheminement de l'itinéraire n°1 en sens 1
 - longueur maximum convois 1,20m ; pour convois réversibles obligatoirement, par exemple, compositions d'autorails jusqu'à 4 caisses (X2800 et X2200 encadrant 1 ou 2 remorques, EAT, EAD ou RGP en UM...), rames tractées avec voiture / fourgon pilote, train en double traction en tête et en pousse...





- **n°5 : 2 3 255 5 2 3** et **n°6 : 3 1 255 10 3 1**
 - itinéraires non bouclés, à affecter, dans la liste des itinéraires qui pouvaient être pris à la volée (voir page), à un seul convoi circulant uniquement sur la boucle extérieure en sens 1
 - provoquait arrêt temporisé de 5s sur C2 (n°5) et/ou de 10s sur C3 (n°6) l'affectation d'au moins un de ces 2 itinéraires était obligatoire pour éviter un blocage avec le convoi de sens inverse circulant sur la boucle intérieure (voir ci-dessous)
 - itinéraires incompatibles avec les itinéraires utilisant les 2 boucles (voir ci-dessus)
 - longueur maximum convois 1,20m ; pour convoi réversible ou non, typiquement motrice + 3 voitures
- **n°7 : 5 4 255 5 5 4** et **n°8 : 4 1 255 10 4 1**
 - idem et mêmes remarques que n°5 et n°6 (voir ci-dessus), mais concernait le convoi circulant en sens inverse (sens 0) sur la boucle intérieure et provoquait un arrêt temporisé de 5s sur C5 (n°7) et/ou un arrêt de 10s sur C4 (n°8)
 - compatibles avec les itinéraires n°5 et/ou n°6 (voir ci-dessus)



- **n°9 : 6 6 255 10 6 6 7 7 255 15 7 7 6 6** et **n°10 : 6 6 255 15 6 6 8 8 255 6 5 8 8 6 6**
 - itinéraires en va-et-vient entre C6 et C7 (n°9) ou entre C6 et C8 (n°10)
 - durées d'arrêt à chaque terminus différencié (C6 10s ou 15s, C7 15s et C8 65s), ainsi, le convoi avec l'itinéraire n°9 faisait 2 allers-retours successifs entrecoupés par un seul aller-retour du convoi ayant l'itinéraire n°10.
 - ces 2 itinéraires étaient compatibles entre eux et avec ceux n'utilisant que la ligne principale (voir ci-dessus)
 - compte tenu du faible rayon de courbure existant dans C6 (358mm), pour une question de gabarit et d'esthétique, les autorails de grande longueur (X2800, RGP) étaient à proscrire
 - 1 convoi court réversible affecté à chaque itinéraire ; mais C7 étant de faible longueur (0,60m), le n°9 était plutôt dédié à un autorail mono-caisse circulant en solo ou en UM (draisine, « Picasso », FNC, X2100/2200...) ou à un autorail bi-caisse (EAD) ; C8 un peu plus long (0,80m) pouvait accueillir avec le n°10 des compositions d'autorails à 3 caisses, par exemple, X4900, 2 X2100/2200 encadrant une remorque, ou un train court avec loco diesel ou vapeur à 2 ou 3 essieux, en double traction avec pousse ou avec fourgon-pilote comme un train touristique ou de service

► convois

Dans le logiciel **JAO 2013**, la table **Convois** décrivait en fait tout le matériel roulant possédant un moteur (autorail, locomotives à vapeur ou diesel, locotracteur, draine...) et, cela, de multiples façons selon sa configuration de circulation (haut-le-pied, en remorque de **convois** de différentes natures, en solo ou en double traction, en traction ou en pousse...). Chaque définition de **Convois** devant circuler sur le réseau fictif (**simulation**) ou sur le réseau physique (**pilotage**) devait être enregistrée dans les 2 parties constituant la table.

Ainsi, pour chaque **convoi**, étaient définis des consignes de vitesse, d'accélération, de décélération et, le cas échéant, un ou plusieurs itinéraires. Un même engin moteur pouvait être décrit plusieurs fois avec des paramètres différents selon le type de convoi. Seule une partie de mon matériel moteur avait été écrite dans **JAO 2013**, certains de mes engins moteurs n'ayant jamais eu l'occasion de circuler sur **PR** avec **PRCI** avant l'abandon de ce réseau et du JAO Système.

Ces données numériques vont être utilisées dans la carte **JAO1** pour produire la tension de commande envoyée, avec l'adressage convenable, aux cartes **JAOALIM**.

Dans le logiciel **JAO 2013**, les données des **Convois** s'affichaient en 2 parties avec, dans chacune d'elle, un lien pour accéder à l'autre. A chaque **convoi** étaient attribués différents critères, dont certains étaient facultatifs. Concernant la 1^{ère} partie (paramètres de base), sa structure était la suivante :

		Puissances				Occupations			Itinéraire		Activer/Désactiver		
N°	Nom	Arr	Min	Ral	Max	Dde	Occup	Transit	Dest	Act	tous	Modifier	

Les paramètres de 1^{ère} partie de la table des **Convois**

- un **N°** désignant le convoi dans les autres fonctionnalités du logiciel (changeable pour modifier l'ordre dans le tableau)
- un **Nom** librement choisi (pour mieux m'y retrouver, j'avais choisi un nom assez court, suivi du (ou des) numéro(s) itinéraire(s) en général attribué(s) à ce convoi)
- **Puissances** étaient des coefficients utilisés par le logiciel pour déterminer la vitesse en fonction d'une valeur imposée soit « manuellement » (**Dde**) soit par les injonctions du block automatique (**Max** en voie libre, **Ral** au franchissement d'un feu **jaune**, **Min** pour l'arrêt au pied d'un signal au **rouge**) ; la valeur **Min** devait être suffisante pour permettre la détection d'occupation par les capteurs des cartes **JAOALIM** tout en maintenant le convoi immobile ; la subtilité de **Arr** (en principe égal à **Min**) était décrite dans l'explicatif fourni avec la mise à jour **Build 783** du 12/09/18 (*voir ci-dessous et dans le logiciel JAO 2013, l'onglet Aide / Informations version*) ; la valeur de ces coefficients dépendaient des performances de chaque engin moteur (qualité de la captation du courant, tension de démarrage, tension minimum pour ralenti stable ...) et du type de **convoi** (vitesse de ralenti et de ligne réalistes) et aussi de la valeur de la tension d'alimentation traction du **bloc-alim**, des chutes de tension dans le câblage, et des caractéristiques du signal produit par le **générateur -VR / 12V~ réglable** ; ces valeurs, comprise entre **0** et **255** (selon la conception du JAO Système), pouvaient être pré-réglées en utilisant la fonction **Préparer ou tester le matériel** (*voir dans le logiciel JAO 2013 l'onglet Exploitation réseaux / Sélection réseau, le lorry PRCI "matériel..." et ci-dessous*) ; en fonction des caractéristiques de mon installation (tension alimentation traction réglée à **16V**, utilisation en mode **générateur -VR**,...) et d'après mes mesures à l'oscilloscope, la plage utilisable de la valeur des coefficients (entre le point où la tension traction pulsée en sortie de **JAOALIM** apparaissait et le point où les créneaux devenaient une tension continue pure) était quasiment linéaire entre les valeurs **80** (**0V** sur la voie) et **225** (**15,4V** à vide). Tant que **JAO 2013** n'était utilisé qu'en mode **Description** ou **simulation**, les valeurs en elles-mêmes n'avaient pas une grande importance, il suffisait de les saisir grosso-modo de manière à rester à l'intérieur de la plage **80** à **225**, en respectant la progressivité **Min < Ral < Dde < Max** (par exemple **Min = 90**, **Ral = 140**, **Dde = 180**, **Max = 210**) et en prévoyant de les réajuster plus tard avant de passer au mode pilotage



- **Occupations** affichait la règle de déplacement (*voir dans le logiciel JAO 2013 l'onglet **Exploitation réseaux** / Description / Table des fonctions*) prévue lors du démarrage du convoi, se mettant automatiquement à jour au fur et à mesure du déplacement du convoi et se mémorisant lors de l'arrêt du logiciel, pour réapparaître au prochain redémarrage de **JAO 2013** ; **Occup** était le numéro du canton où se trouvait le convoi, **Transit** et **Dest** étaient les numéros des 2 cantons successifs suivants, déjà déterminés par le logiciel
- **Itinéraire** pouvait afficher, le cas échéant, le n° de l'itinéraire en cours de suivi par le convoi ou celui qu'il devait suivre à son démarrage (**Act**) ; **tous** pouvait contenir jusqu'à 4 itinéraires que le convoi pouvait prendre à la volée s'il venait à se retrouver sans itinéraire affecté
- la case à cocher **Activer / Désactiver** permettait d'activer un convoi, c'est-à-dire d'indiquer au logiciel qu'il était effectivement présent sur le réseau, qu'il occupait bien le canton **Act** et qu'il était en attente de démarrage ; en principe, préalablement à la pose d'un convoi sur la voie, le canton concerné devait être verrouillé par une commande saisie dans le logiciel (*voir page 24*) pour la prise en compte de l'occupation imminente de ce canton par un convoi, ensuite, après avoir correctement disposé le convoi sur les rails et renseigné **Occupations** et **Itinéraire**, cocher **Activer** permettait à **JAO 2013** de le prendre en charge et d'en assurer la sécurité
- le bouton **Modifier** permettait d'enregistrer les créations ou les modifications apportées sur la ligne du convoi concerné (le "voyant" **vert** qui se rallumait indiquait l'enregistrement effectif des nouvelles données saisies) ; toutes sorties de la table sans avoir cliqué dessus entraînait leur perte avec une ressaisie à prévoir... **Ajouter** servait à ajouter un convoi supplémentaire dans la table

Pour afficher la 2^{ème} partie, il fallait cliquer sur **Autres paramètres gestion des temps alloués pour les arrêts accélérations et ralenti** (page 2). Toutefois, pour ne faire que de la **simulation**, la description de cette 2^{ème} partie n'était pas nécessaire ; en revanche, elle était obligatoire en mode **pilotage**. En effet, elle indiquait au logiciel les durées d'accélération et de décélération (exprimé en milli secondes, par exemple, saisir **1000** pour une durée de **1** seconde), c'est à dire le temps qu'il fallait à un convoi pour passer d'un coefficient de **Puissances** à un autre.

Ce réglage était à renseigner avec grande attention car, en association avec le positionnement des coupures délimitant les 2 zones d'un canton, il permettait d'obtenir un bon réalisme et de garantir la sécurité. Par exemple, il fallait éviter des arrêts ou des démarrages trop brutaux, mais aussi des scénarios du genre : la queue d'un convoi (arrêté trop loin d'un signal au **rouge**) occupant toujours l'extrémité du canton précédent (risque de blocage de la circulation), ou encore un arrêt tardif (après avoir dépassé un signal au **rouge**) l'avant du convoi empiétant sur le canton suivant (désordre allant du simple blocage à la collision ou au déraillement). La structure de cette 2^{ème} partie était la suivante :

		Variation vitesse tps alloués en milli Secondes			Modifier	
N°	Nom	Arrêt	Accel.	Ralenti		

*Les paramètres de 2^{ème} partie de la table des **Convois***

- **N°** et **Nom** : repérage du convoi, identique à celui de la 1^{ère} partie (*voir page précédente*)
- **Arrêt** : durée de la décroissance de la vitesse jusqu'à l'arrêt du convoi (arrivée au pied d'un signal au **rouge** en fin de canton) (passage du coefficient **Ral** à **Min**)
- **Accel.** : durée de l'accélération (à partir de l'arrêt ou de la vitesse de ralenti) pour atteindre la vitesse maximale de marche normale (passage du coefficient **Min** ou **Ral** à **Max**)
- **Ralenti** durée du ralentissement à partir de la vitesse normale (franchissement d'un signal au **jaune**) pour atteindre la vitesse de ralentissement (en prévision de l'arrêt à un feu **rouge**) (passage du coefficient **Max** à **Ral**)
- bouton **Modifier** et "voyant" **vert** d'enregistrement, idem 1^{ère} partie (*voir page précédente*)



Description Convois (page 1/2)

Il est vivement conseillé de ne pas utiliser cette page pour piloter les trains

Réseau:

Autres paramètres gestion des temps alloués pour les arrêts accélérations et ralenti (page 2)

N°	Nom	Puissances					Occupations			Itinéraire		Activer/Désactiver
		Arr	Min	Ral	Max	Dde	Occup	Transit	Dest	Act	tous	
1	X2800 solo i10	83	83	140	161	161	5	1	2	0	10 0 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
2	ALN668 duo i7 i8	82	82	100	101	101	4	1	5	8	7 8 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
3	FNC i10	78	78	109	110	110	8	6	6	10	10 0 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
4	X2800 solo i1	83	83	134	135	83	3	1	4	1	1 0 0 0	<input checked="" type="checkbox"/> Modifier
5	BB67376 Talgo i5 i6	75	75	159	160	75	3	1	0	6	5 6 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
6	BB66403 fret i1	85	85	134	135	135	5	1	129	1	1 0 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
7	Y6400 fret i1	75	75	144	145	145	3	1	130	1	1 0 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
8	X3800 remorq i10	85	85	154	155	155	8	6	6	10	10 0 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
9	BB67400 Talgo i5	80	80	125	130	80	5	1	2	5	5 0 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
10	X2800 solo i3 i9	83	83	130	140	0	1	5	4	0	3 9 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
11	BB67420 fret i1	75	75	99	100	100	1	4	5	1	1 0 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
12	BB67420 fret i5 i6	75	75	99	100	100	3	1	2	6	5 6 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
13	Y6400 fret i7 i8	80	80	144	145	145	5	4	1	7	7 8 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
14	X3800 i1	85	85	144	145	145	2	3	1	1	1 0 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
15	BB67407 i1	85	85	144	145	145	3	1	130	1	1 0 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
16	Draisine i9	78	78	114	115	115	7	6	6	9	9 0 0 0	<input type="checkbox"/> Modifier
17												<input type="checkbox"/> Modifier
18												<input type="checkbox"/> Modifier

[Ajouter](#) Papi Coco

Convois 1^{ère} partie, avec (dans cet exemple) 16 convois décrit, dont le 4 est activé, et pouvant, au lancement d'une cession de pilotage (s'il était effectivement présent sur le canton C3), démarrer vers le canton C4 en passant par le canton C1 (donc en sens 1), tout en étant affecté à l'itinéraire n°1... (16/10/21)

Description paramètres convois (page 2)

[Paramètres de base \(page 1\)](#)

Réseau:

N°	Nom	Variation vitesse tps alloués en milli Secondes			Modifier	
		Arrêt	Accel.	Ralenti		
1	X2800 solo (i10)	500	2000	1000	Modifier	
2	ALN668 duo (i4)	500	2000	1000	Modifier	
3	FNC (i10)	1	500	100	Modifier	
4	X2800 solo (i1)	500	2000	1000	Modifier	
5	BB67420 Talgo (i1)	10	2000	1000	Modifier	
6	BB66403 marchandises (i1)	1	2000	1000	Modifier	
7	Y6400 fret (i1)	10	2000	1000	Modifier	
8	X3800 remorque (i10)	500	2000	1000	Modifier	
9	BB67400 Talgo (i5)	500	2000	1000	Modifier	
10	X2800 solo (i3i9)	500	20000	4000	Modifier	
11	BB67420 fret (i1)	500	20000	4000	Modifier	
12	BB67420 fret (i5, i6)	100	2000	1000	Modifier	
13	Y6400 fret (i7, i8)	100	2000	1000	Modifier	
14	X3800 (i2)	500	2000	4000	Modifier	
15	BB67407	10	2000	1000	Modifier	
16	Draisine (i9)	1	500	100	Modifier	
17					Modifier	
18					Modifier	

Papi Coco

Convois 2^{ème} partie (suite de la 1^{ère} partie ci-dessus) avec les temps affectés aux accélérations et décélérations (16/10/21)

Le fichier texte lisible (unique, regroupant les 2 parties) était [convois.d04.txt](#).

► synoptique

L'écran **Synoptique** était l'affichage servant à l'exploitation normale du JAO Système (en dehors des opérations de **modélisation** proprement dites), c'est à dire en mode **simulation** ou en mode **pilotage**. Cependant, comme en cours d'exploitation, il était toujours possible de devoir faire des modifications sur tel ou tel fichier (correction d'erreur, ajout ou modification d'une description...). Il était donc plus pratique d'avoir plusieurs fenêtre de **JAO 2013** affichées simultanément pour passer facilement d'une fonctionnalité à une autre, par exemple, pour accéder aux **Convois** et/ou **Itinéraires**, sans être obligé de fermer le **Synoptique**. Pour cela il fallait autoriser l'affichage des fenêtres popup lancées par le logiciel **JAO 2013** (*voir page 6*).

The screenshot displays the JAO 2013 Synoptique interface. On the left, there is a settings panel titled "Affichage" with various checkboxes for displaying train information and a scale selector (Echelle 1/2 to 2.50). Below it is a "Vos commandes" input field. The main area shows a network diagram with numbered nodes and tracks. To the right, several train control windows are visible, such as "Convoi 1" (X2800 solo), "Convoi 3" (FNC i9), "Convoi 6" (BB66403 Transfesa), "Convoi 8" (X3800), and "Convoi 9" (BB67400 Talgo). A central control panel for "Convoi 3" shows speed (78 km/h) and power (115 demanded, 100% used). At the top right, there is a keyboard function key grid (F1-F9) and a command input area with buttons like "Demi-tour", "verrouiller", "Libérer", "Vitesse", and "Envoyer la commande".

*Ci-dessus, le **Synoptique** d'une ancienne version de modélisation, avec l'affichage de fenêtres par action sur des boutons (02/06/19)*

Le **Synoptique** était constitué du **Dessin** du réseau, déjà réalisé auparavant (*voir page 9*) auquel étaient ajoutées plusieurs fenêtres de contrôles et de commandes à agencer de manière adéquate pour les visualiser en même temps :

- le dessin du réseau avec :
 - pour chaque canton, leur numérotation à chaque extrémité et une couleur différente selon leur statut d'occupation (libre, réservé, occupé...)
 - pour chaque aiguillage, leur numérotation et la représentation graphique de la direction donnée (continuité par un trait noir)
- pour chaque convoi actif (préalablement déclaré présent sur le réseau), une fenêtre précisant son état (vitesse en cours, itinéraire suivi...)
- la fenêtre **JAO 2013** pour modifier les paramètres d'un convoi sélectionné (vitesse, arrêt, démarrage...)

- la fenêtre **Vos commandes** pour saisir des commandes au clavier ; ces commandes devaient être écrite selon une syntaxe propre au JAO Système (*voir ci-dessous*) ; la plupart étaient utilisables aussi bien en **simulation** qu'en **pilotage** ; la prise en compte de certaines était conditionnée par le logiciel pour éviter des accidents ; c'était moins pratique qu'avec la souris, mais certaines commandes n'étaient possibles que par cette saisie manuelle à valider par **Envoyer la commande** ; par contre, la souris pouvait être utilisée en cliquant sur des éléments du dessin (changement de position d'aiguillages...) ou dans les fenêtres des convois.

Dans le menu supérieur, de gauche à droite, plusieurs indications ou commandes globales pouvaient agir sur la visualisation et la circulation des convois avec, entre autres :

- le nom du réseau **PRCI**
- les fenêtres des **Options** d'**Affichage** et de l'**Echelle** (la valeur **2** semblait un bon compromis)
- le bouton **Reprise** utilisable pour arrêter tous les convois ou les redémarrer
- le bouton **Pause** pour figer l'affichage pour mieux l'observer à un instant donné avant de reprendre le défilement normal ; pendant la **Pause**, des modifications étaient possibles dans les fichiers de description ; pour leurs prises en compte, en quittant la **Pause**, il fallait répondre **Oui** aux questions posées dans les fenêtres qui s'ouvraient (**Relire**...)
- **Clavier** affichant une fenêtre pour passer rapidement des commandes, notamment grâce à des touches de fonction personnalisables

► commandes

Avec **JAO 2013**, je n'avais pas souvent utilisé les commandes à saisir au clavier pour le **pilotage** et encore moins pour la **simulation**. Finalement, je n'avais quasiment jamais utilisée la simulation proposée dans **JAO 2013**, alors que, au contraire, j'avais utilisé très fréquemment la **simulation** qui était proposée avec l'ancien logiciel sous DOS, que je trouvais beaucoup plus représentative. Je présente tout de même une sélection personnelle de commandes parmi celles qui me semblaient les plus pratiques, mais que, majoritairement, je n'avais jamais utilisées. Les syntaxes, qui étaient à saisir dans la fenêtre **Vos commandes**, sont regroupées par types d'action et accompagnées par mes commentaires :

- **pour poser un convoi sur la voie et le démarrer**
 - **Gx** verrouillait le canton **x** pour empêcher qu'un convoi en circulation le réserve et y pénètre
 - **Ax** déclarait que le convoi **x** actif
 - **Ow,x,y** ou **Ow,x,y,z** activait le convoi **w** posé sur le canton **x** et le démarre vers les cantons suivants **y** puis **z** (la commande immédiate **Vw0** le maintien à l'arrêt)
 - **Bx,y** affectation de l'itinéraire n°**y** au convoi **x**, si **y = 0** le convoi **x** n'aura plus d'itinéraire affecté
 - **Bv,w,x,y,z** affectation au convoi **v** de 4 itinéraires n°**w, x, y** et **z** (valeur **0** supprime l'itinéraire)
- **pour arrêter, démarrer, changer la vitesse ou le sens des convois**
 - **Vx,y** modification de la vitesse du convoi **x** ; **y** est un pourcentage compris entre **0** (consigne **Min** pour l'arrêt) et **100** (correspondant à la consigne de vitesse **Max**)
 - **VRx** passage en vitesse de ralenti du convoi **x**
 - **Nx,y** modification de la consigne de vitesse **Min y** pour obtenir l'arrêt du convoi **x**
 - **Rx,y** modification de la consigne de vitesse **Ral y** (ralenti) du convoi **x**
 - **Hx,y** modification de la consigne de vitesse **Max y** (vitesse maxi normale) du convoi **x**
 - **Ix** (**I = lettre i majuscule**) inverse instantanément le sens de circulation du convoi **x**
 - **Mx** mise en mode manœuvre du convoi **x** ; marche à vue risquée, les sécurités habituelles étant neutralisées ; le convoi **x** s'arrête et ne pourra redémarrer en manœuvre qu'à la vitesse maxi du ralenti ; commandes **V...**, **I...** et **C...** possibles, même pour un aiguillage sur canton occupée ; **M0** met fin au mode manœuvre.
- **pour diverses actions**
 - **Cx,y** basculement position de l'aiguillage **x** ; **y = 0** passage en déviée, **y = 1** passage en directe
 - **Cix,y** idem ci-dessus mais la commande est exécutée sans aucun contrôle de sécurité (dangereux !)
 - **Cx,y,z** positionne les aiguillages du canton **y** pour tracer le chemin canton **x** vers canton **z**, via le canton **y**
 - **EPx,y** active (si **y = 1**) ou coupe (si **y = 0**) l'éclairage permanent des convois sur le canton **x** (si dans la **Table des alimentations** la valeur **x** est identique dans les 2 colonnes et s'il est équipé de carte **JAOALIM-G** possédant l'option éclairage permanent)

- **T1** en cas d'anomalie, édite un rapport qui pouvait être transmis à l'expertise de la société JAO SYSTEME® (**T0** retour en normal)
- pour arrêter un convoi et l'enlever
 - **Jx** arrêt du convoi **x** sur la prochaine zone d'arrêt (ou sur la suivante s'il n'a pas pu ralentir)
 - **Dx** déclare que le convoi **x** est inactif (ce convoi doit être enlevé du réseau)
 - **Lx** après enlèvement d'un convoi sur le canton **x**, le rend libre pour une nouvelle utilisation

► macro-commandes

Depuis que j'utilisais le JAO Système, je ne m'étais pas vraiment intéressé au monde mystique des **macro-commandes**. Je n'en ressentais pas le besoin car, pour gérer certains automatismes, je n'avais pas envisagé un autre moyen que celui que je connaissais depuis longtemps, c'est à dire la logique câblée. Ainsi, pendant les « vingt glorieuses » (période **1978** à **1997**) j'avais maîtrisé les automatismes de mon **premier réseau** (*voir le wagonnet premier réseau*) avec des relais et des circuits intégrés logiques. Mais, le temps passant, j'avais dû me rendre à l'évidence, cette époque était bel et bien révolue.

J'avais donc fini par admettre que, pour automatiser le **passage à niveau PN** du réseau **PR**, je devais exclure l'utilisation de circuits logiques qui utiliseraient des informations disponibles sur les connecteurs des cartes électroniques du JAO Système (*voir le lorry équipements*). J'excluais aussi l'utilisation d'autres solutions comme le recours au microcontrôleur *Arduino* ou l'« embauche » d'un garde-barrière pour une commande manuelle depuis un TCO (*voir le lorry PRCM*). L'utilisation des **macro-commandes** m'était apparue comme étant la solution la meilleure et la plus élégante (moins de matériel, plus de programmation, et optimisation du JAO Système).

D'ailleurs, concernant la commande des signaux, des **macro-commandes** auraient pu être utilisées pour parfaire leur fonctionnement. En effet (en excluant les simples signaux de bloc de pleine ligne) la commande des signaux en entrée / sortie de gare élaborée par les simples descriptions faites lors du **Dessin** du réseau, alors que sont présents des aiguillages donnant de multiples possibilités d'**itinéraires**, n'était pas forcément adéquate, en fonction des caractéristiques des signaux et de leur fonctionnement souhaité. Il était donc possible d'écrire des **macro-commandes de signalisation** se substituant aux commandes simpliste créées par défaut par le logiciel **JAO 2013**.

Cependant, pour profiter des fonctionnalités les plus avancées du logiciel **JAO 2013**, je devais alors faire l'effort d'apprendre une nouvelle langue étrangère : la syntaxe propres à la rédaction des **macro-commandes** (tout en espérant que cela se passe mieux que l'apprentissage de l'anglais qui fut ma "bête noire" durant ma scolarité). Certes, je me disais que faire travailler ses méninges quand on avance dans l'âge ne pouvait être que bénéfique...

En **2023**, au moment de l'arrêt définitif de tous mes travaux relatifs au réseau **PR** et au JAO Système, aucune de ces bonnes intentions n'avait abouti. Je vais tout de même évoquer certaines réflexions qui étaient en cours à ce moment-là, mais sans détailler les lignes de **macro-commandes** elles-mêmes.

Certains **équipements** sur **PR** et dans le **rack JAO**, ainsi que des descriptions logicielles, étaient déjà adaptés à la commande du **PN** par **macro-commandes**, mais d'autres restaient à réaliser (*voir le lorry équipements*), comme la mise en place dans le **rack JAO** d'une 2^{ème} carte **JAOAIG** dont j'avais prévu le précâblage de ses sorties N°5 ou 6 (les N°1 à 4 étant celles de la 1^{ère} **JAOAIG** utilisée pour les 4 aiguillages) pour commander les moteurs *Tortoise* (**PNe** barrière "extérieure" / **PNi** barrière "intérieure") via l'**interface relais** installée sur le réseau (*voir ci-dessous et le lorry équipements*). Finalement, une seule des 2 sorties de cette 2^{ème} **JAOAIG** devait être utilisée car, dans le doute, j'avais commencé à écrire 2 versions du couples de **macro-commandes**, selon 2 approches différentes de leur description (l'une étant plus complexe que l'autre). Chacune étant affectée à une sortie différente de cette 2^{ème} **JAOAIG** pour faire plus facilement des essais comparatifs des 2 solutions.

En fait, il ne s'agissait pas de définir une **macro-commande**, mais un couple de 2 **macro-commandes**, une pour commander la fermeture du **PN** et une son ouverture, les 2 étant affectées à la même sortie de la carte **JAOAIG**. Lors des essais, pour comparer les 2 solutions, il était prévu de passer d'un couple de **macro-commandes** à l'autre simplement en changeant de sortie de la carte au moyen d'un inverseur disposé dans le **rack JAO**.

Compte tenu de la faible longueur du canton **C1** contenant le **PN**, j'avais choisi de décrire ce canton, non pas en canton « court » (canton de transit) mais en **canton critique** (voir page 13). Tout en interdisant l'arrêt sur ce canton, cela permettait de disposer de 2 zones de détection (comme sur un canton standard) pour gérer le fonctionnement du **PN**.

Concernant la **fermeture** des barrières, la principale difficulté pour concevoir la **macro-commande** du **PN** résidait dans le fait qu'il n'était situé qu'à 35 cm des signaux **S131**, **S133** et **S134**, en sortie des cantons **C3**, **C5** et **C6** dans le **sens 1**. Il fallait donc faire en sorte que les barrières soient effectivement fermées au moment où un convoi le franchissait, et cela, que ce soit lors d'un redémarrage (après avoir marqué un arrêt devant un signal au **rouge**) ou en franchissant le canton sans arrêt. A cela s'ajoutait le fait qu'il ne fallait pas prendre en compte l'occupation générale des cantons **C3**, **C5** et **C6** (sinon le **PN** aurait été quasiment toujours fermé) mais uniquement leur zone d'arrêt au pied des signaux.

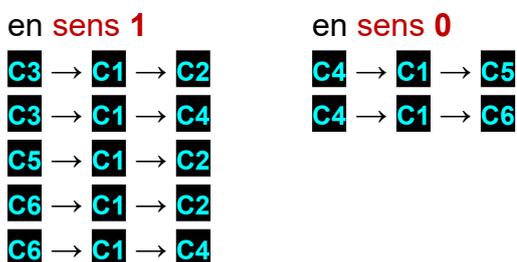
Concernant l'**ouverture** du **PN**, dans les 2 sens, (et toujours pour ne pas prolonger de manière irréaliste leur durée de fermeture), c'était la libération de la zone d'entrée du canton **C1** (plutôt que la libération générale du canton) qui devait être prise en compte.

Donc, la logique de fermeture ou d'ouverture du **PN**, selon le sens de marche, devait utiliser les informations suivantes :

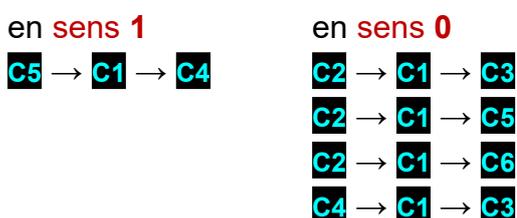
- En **sens 1** :
 - l'occupation générale du canton **C1** (pour une **macro-commande** simplifiée)
 - l'occupation distincte des 2 zones du canton **C1** (pour une **macro-commande** plus complexe)
 - l'occupation des zones d'arrêt des cantons **C3**, **C5** et **C6** (au pied des signaux **S131**, **S133** et **S134**)
 - la signalisation présentée par les signaux **S131**, **S133** et **S134** (présence ou non du feu **rouge**)
- En **sens 0** :
 - l'occupation générale du canton **C1** (pour une **macro-commande** simplifiée)
 - l'occupation distincte des 2 zones du canton **C1** (pour une **macro-commande** plus complexe)
 - éventuellement, l'occupation de la zone d'arrêt du canton **C4**
 - éventuellement, la signalisation présentée par le signal virtuel **S4** (présence ou non du feu **rouge**)

La zone d'entrée du canton **C1** en **sens 0** étant plus longue que celle en **sens 1**, les essais réels auraient permis de déterminer si, en **sens 0**, cela donnait le temps aux barrières pour se fermer complètement avant le passage d'un convoi. Si ce n'était pas le cas, comme pour le **sens 1**, il aurait fallu prendre en compte l'occupation de la zone d'arrêt du canton **C4** ou bien gérer finement le choix des convois (et leur vitesse) autorisés à franchir le **PN** en **sens 0**.

Donc, selon ma conception de l'exploitation, seules les fonctions suivantes, franchissant le **PN** en empruntant le canton **C1**, étaient autorisées :



Cependant, les fonctions suivantes étaient arbitrairement interdites :



Comme pour les aiguillages et les signaux, pour **PN**, j'avais choisi une solution électromécanique (en demandant pardon aux puristes...). Afin de pouvoir agir dans un sens ou dans l'autre, les 2 moteurs *Tortoise* (actionnant chacun une barrière) étaient alimentés par une double polarité, l'une était fixée à **12V**, l'autre pouvait être commutée soit à **0V** soit à **24V** par le relais **PN (G)** sur la carte **interface relais** (voir **lorry équipements**). Dans le cas du pilotage **PRCI**, en particulier en utilisant des **macro-commandes**, ce relais était lui-même commandé par une des 2 sorties (soit « directe » soit « déviée », à choisir, selon le câblage des moteurs, pour que le passage à niveau ne fonctionne pas à l'envers) correspondant à l'« aiguillage » en sortie N°5 ou N°6 (chacune étant pilotée par une **macro-commande** différente en phase de mise au point, une seule des 2 devait être conservée après les essais) de la 2^{ème} carte **JAOAIG** ajoutée dans le **rack JAO**, les autres sorties de cette carte n'étant pas utilisées.

Pour commander le relais (**voir ci-dessus**) par une tension continue, comme sur la 1ère carte **JAOAIG**, j'avais fait une modification (je demande à nouveau pardon aux puristes) consistant à court-circuiter les condensateurs de 22µF intercalés entre les sorties du circuit intégré CD74HC75E et la base du transistor BC548 afin d'obtenir une commande permanente, et non pas une impulsion. Cependant, cette modification interdisait d'utiliser une carte modifiée de la sorte avec des aiguillages à bobine double sous peine de griller les bobines et/ou les transistors.

Que ce soit en commande **PRCM** ou **PRCI**, il était toujours possible d'actionner le **PN** au moyen d'un autre inverseur **PN** à 3 positions situé sur l'**interface relais** (implanté sur le réseau **PR**, module **D**). Cet inverseur permettait, soit de prendre en compte la commande venant du **boîtier test & commande manuelle** (interrupteur existant sur le boîtier en **PRCM**) ou du **rack JAO** (sortie de **JAOAIG** commandée par **macro-commande** en **PRCI**), soit de forcer les barrières en position d'ouverture ou de fermeture.

J'avais étudié la logique de fonctionnement automatique suivante, qui me semblait pouvoir donner le meilleurs résultat :

- En **sens 1**, fermeture provoquée par détection d'un convoi dans la zone d'arrêt au pied d'un des signaux **S131**, **S133** ou **S134** alors que le signal concerné ne serait au **rouge** ; ouverture provoquée par libération de la zone d'entrée du canton **C1** (zone dans laquelle se trouve **PN**)

Dans ce sens, la fermeture devait être rapide car il n'y avait que 38cm entre les signaux et le **PN**. La coupure de séparation des 2 zones de **C1** se trouvant juste après le **PN**, l'ouverture devait se faire lorsque la queue du convoi avait dépassé **PN**. Dans le logiciel **JAO 2013**, il était donc nécessaire de bien régler les vitesses et les inerties au démarrage et, peut-être, d'imposer un arrêt systématique sur les cantons précédant et suivant le **PN** pour obtenir un fonctionnement réaliste. Le résultat attendu était évidemment que les barrières soient bien abaissées avant le passage d'un convoi, tout en ayant des cycles de fermeture / réouverture réalistes. Il fallait éviter que les barrières puissent se refermer immédiatement après leur ouverture et éviter, autant que possible, le passage de plusieurs convois successifs (de mêmes sens ou pas) sans que les barrières se soient rouvertes entre temps). Pour le fonctionnement correct de la détection d'occupation par les cartes **JAOALIM**, non seulement les essieux en tête d'un convoi devaient être consommateur de courant (ce qui est le cas avec une locomotive) mais il fallait que ceux du dernier véhicule le soient aussi (locomotive en pousse, essieux graphités, éclairage, feux de fin de convoi...).

- En **sens 0**, la logique aurait pu être plus simple (en ne considérant que les seuls itinéraires autorisés **C4** → **C1** → **C5** et **C4** → **C1** → **C6**) donc fermeture maintenue tant que la zone d'entrée de **C1** était occupée

Dans ce sens, la fin de la zone de détection se terminait, non pas après, mais juste avant le **PN** ; toutefois, compte tenu de l'inertie de la motorisation *Tortoise* avant le début de l'ouverture effective des barrières, elles ne se seraient sans doute pas ouvertes avant que le passage routier du **PN** soit libéré par la queue d'un convoi. La distance entre le point de début de détection et le **PN** étant portée à 70cm, il n'aurait peut-être pas été nécessaire de mettre en œuvre une logique comme celle envisagée en **sens 1** (**voir ci-dessus**).

Je répète que tout ce qui est décrit ici reste, pour ma part, sujet à erreurs ou oublis (ou mauvaises interprétations des documents d'aide) ; donc, mes descriptions de fonctionnement et mes écritures de lignes de **macro-commandes**, présentées pages suivantes étaient restées purement théoriques et d'un fonctionnement incertain. Elles auraient dû être validées dans le logiciel **JAO 2013**, d'abord en simulation puis en pilotage réel par des essais avec des convois de caractéristiques variées...

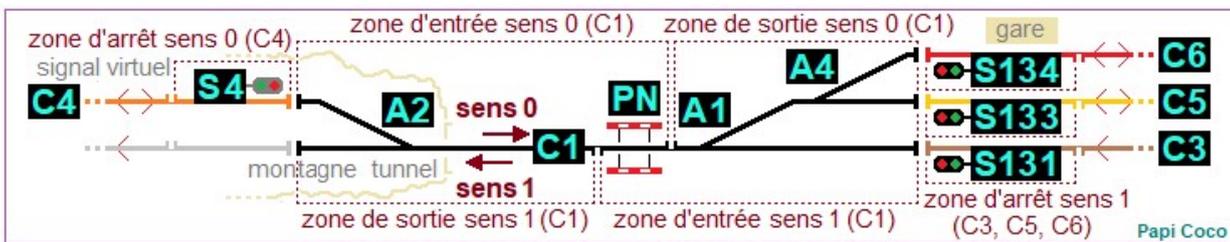


Schéma de la zone concernée par l'automatisation du PN

Comme cela a déjà été évoqué (voir les pages 25 à 27), la table des fonctions devait être modifiée pour (en plus d'en supprimer certaines jugées inutiles, commençant par 2 1..., 4 1... et 5 1...) y faire figurer les numéros d'"aiguillage" 5 et 6, correspondant à l'aiguillage fictif A5 ou A6 (détourné de son utilisation habituelle) pour commander la motorisation de PN. En prenant en compte les possibilités d'origine et de destination des convois transitant par le canton C1 dans les 2 sens (choix personnel), les lignes avec 5 ou 6 en inscription du N° d'aiguille en 4^{ème} colonne (voir ci-contre) étaient à ajouter au fichier (cette liste n'était qu'une ébauche, susceptible d'être modifiée...).

3	1	2	5/6	0	0	1
3	1	129	5/6	0	0	1
3	1	4	5/6	0	0	1
3	1	130	5/6	0	0	1
4	1	5	5/6	0	0	0
4	1	131	5/6	0	0	0
4	1	6	5/6	0	0	0
4	1	132	5/6	0	0	0
5	1	2	5/6	0	0	1
5	1	129	5/6	0	0	1
6	1	2	5/6	0	0	1
6	1	129	5/6	0	0	1
6	1	4	5/6	0	0	1
6	1	130	5/6	0	0	1

Selon la distinction des macro-commandes en plusieurs types utilisé par le logiciel JAO 2013, ici, pour commander un passage à niveau, les macro-commandes de type 2 s'imposaient.

Elles étaient à écrire dans le fichier unique nommé macros_ex.txt modifiable, soit dans le logiciel JAO 2013, soit avec l'accessoire Bloc-notes de Windows. Au minimum, 2 macro-commandes étaient nécessaires, une provoquant la fermeture des barrières et une pour les rouvrir. Dans les pages suivantes, plusieurs possibilités, simples ou complexes, avaient été étudiées. Leur structure était globalement la suivante :

N° macro à partir de 1 [rien] (cantons concernés 1 à 6) [commande CI5,0 ou 1] (conditions d'exécution)
 * commentaire éventuel

Dans l'écriture des conditions, le cas échéant, des opérateurs logiques étaient utilisés, comme : & = ET, | = OU, ^ = NON (inversion), les opérations étant séparées par les parenthèses (et).

Deux couples (1, 2 et 3, 4) de macro-commandes avaient été utilisés dans mon étude (un couple = une macro-commande pour la fermeture des barrières + une macro-commande pour la réouverture des barrières), l'une plus complexe que l'autre. Pour pouvoir facilement comparer le résultat des 2 couples, chacun utilisait une sortie différente de la carte JAOAIG sur laquelle il fallait observer les LED rouges et vertes de chacune des 2 sorties.

Macro 1 / simple / fermeture des barrières / occupation du canton C1 / dans les 2 sens

1[(1)[CI5,0](q1t1,!)
 * fermeture PN

- 1 numéro de macro
- [vide] pas de commande d'initialisation
- (1) canton(s) concerné(s) par la commande du PN : uniquement canton C1
- [CI5,0] commande de fermeture des barrières du PN :
 - CI = commande aiguillage immédiat sans contrôle (I = i majuscule)
 - 5 = sortie 5 de JAOAIG (1^{ère} sortie de la 2^{ème} carte JAOAIG ajoutée)
 - 0 = commande pour position aiguille déviée (ici fermeture des barrières)
- (q1t1,!) condition unique, détection d'occupation générale du canton C1
 - q1 = question, quel convoi est sur le canton C1 (réponse mémorisée)
 - t1, ! = le convoi mémorisé précédemment est bien sur le canton C1
- * commentaire, concerne la fermeture des barrières du PN

Cette **macro-commande** pouvait probablement être améliorée pour obtenir un fonctionnement plus réaliste, prenant en compte, par exemple du côté de la gare, l'état des signaux **S131**, **S133** ou **S134** et, à leur pied, l'occupation des zones d'arrêt des cantons **C3**, **C5** et **C6** (*voir ci-dessous Macro 3*), plusieurs situations étant possibles selon qu'un convoi arrive au passage à niveau, soit en venant juste de démarrer de la gare après passage du signal au **vert**, soit en ayant franchi la gare sans arrêt (le signal étant déjà au **vert** avant qu'il ne pénètre dans la zone d'arrêt).

Macro 2 / simple / réouverture des barrières / libération du canton **C1** / dans les 2 sens

2[(1)[**CI5,1**](o1,0)
* réouverture PN

- **2** numéro de macro
- [vide] pas de commande d'initialisation
- **(1)** périmètre de cantons concernés par la commande du **PN** : ici uniquement canton **C1**
- [**CI5,1**] commande de réouverture des barrières du **PN** :
 - CI** = commande aiguillage immédiate sans contrôle (I = i majuscule)
 - 5** = sortie **5** de **JAOAIG** (1^{ère} sortie de la 2^{ème} carte **JAOAIG** ajoutée)
 - 1** = commande pour position aiguille directe (ici réouverture des barrières)
- **(o1,0)** condition unique, libération du canton **C1**
- * commentaire, concerne la **réouverture** des barrières du **PN**

Comme pour la **Macro 1**, cette **macro-commande** pouvait être remplacée par une plus élaborée prenant en compte, par exemple, uniquement la zone d'entrée du canton **C1** (où se trouve effectivement le passage à niveau) pour provoquer la réouverture dès que la queue du convoi a dépassé les barrières et limiter ainsi la situation peu réaliste des barrières ne restant qu'un très court instant ouvertes entre un train qui rentre en gare en **sens 0** suivi du départ immédiat d'un convoi en sens inverse (*voir page 27 et, ci-dessous, Macro 4*)

Macro 3 / plus élaborée / fermeture anticipée des barrières / dans les 2 sens

Cette **macro-commande**, plus complexe, devait permettre la fermeture des barrières avec, en **sens 1**, une anticipation de la commande (en prenant en compte, sans attendre la pénétration du convoi sur la zone d'entrée du canton **C1**, l'état des signaux **S131**, **S133** ou **S134** et l'occupation de la zone d'arrêt des cantons **C3**, **C5** et **C6** au pied des signaux) et, en **sens 0**, l'occupation de la seule zone d'entrée du canton **C1**. La structure de base serait la suivante :

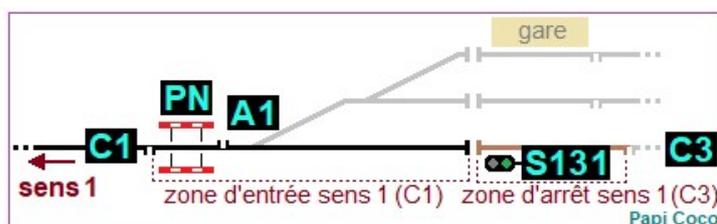
Macro N°3 [rien] (cantons concernés **1, 3, 5** et **6**) [**commande déviée JAOAIG N°6**] (conditions)
* **fermeture PN anticipée**

Le début pouvait donc s'écrire ainsi **3**[(1,3,5,6)[**CI6,0**] ; quant à la suite (conditions d'exécution), elle dépendait de la provenance des convois :

- En **sens 1**, l'architecture des conditions était identique pour les 3 cantons d'origine des convois (**C3**, **C5** et **C6**) et était à répéter en changeant N° de canton, N° de signal et position d'aiguillage. Concernant plus particulièrement le canton **C6**, il restait à étudier une éventuelle adaptation pouvant être nécessaire par le fait qu'un convoi, en provenance des cantons **C7** ou **C8**, pouvait y faire tête à queue sans franchir ni le signal **S134** ni le **PN** (en revanche, concernant les cantons **C3** et **C5**, il n'était pas prévu de tête à queue possible pour les convois y pénétrant en **sens 1**).

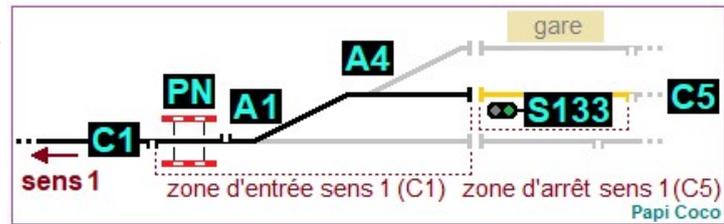
Conditions convoi en provenance du canton **C3** en **sens 1** (**e131,1&^fR131&c1,1&qs1,1**)| :

- (un convoi active le capteur de la zone d'arrêt du canton **C3** au pied du signal **S131** &
- signal **S131** **vert** | **jaune** (donc **^ rouge**) &
- aiguillage **A1** **position directe** (direction **C3**) &
- **sens 1** actif sur **C3**) |



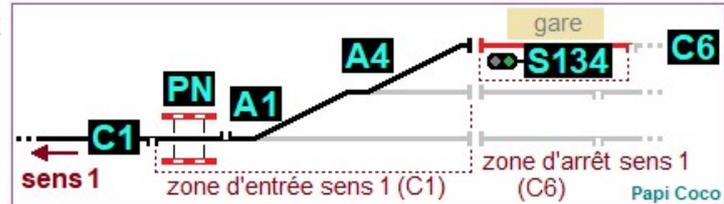
Conditions convoi en provenance du canton **C5** en sens 1 (e133,1&^fR133&c1,0&c4,1&qs5,1) :

- (un convoi active le capteur de la zone d'arrêt du canton **C5** au pied du signal **S133** &
- signal **S133** vert | jaune (donc ^ rouge) &
- aiguillage **A1** position déviée &
- aiguillage **A4** position directe (direction **C5**) &
- sens 1 actif sur le canton **C5**) |



Conditions convoi en provenance du canton **C6** en sens 1 (e134,1&^fR134&c1,0&c0,1&qs6,1) :

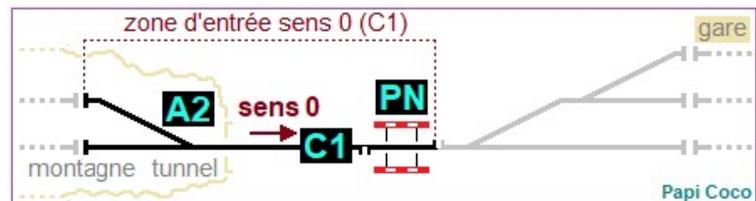
- (un convoi active le capteur de la zone d'arrêt du canton **C6** au pied du signal **S134** &
- signal **S134** vert | jaune (donc ^ rouge) &
- aiguille **A1** position déviée &
- aiguille **A4** position déviée (direction **C6**) &
- sens 1 actif sur le canton **C6**) |



- En sens 0, il fallait s'assurer par des essais réels, que la zone d'entrée du canton **C1** (plus longue dans ce sens) laisse le temps aux barrières de se fermer avant leur franchissement par l'avant du convoi. Sinon il faudrait ajouter la détection de la zone d'arrêt en sens 0 du canton **C4** associée à l'ouverture du signal virtuel **S4** (d'une manière assez similaire aux conditions en sens 1 ci-dessus).

Conditions convoi en provenance du canton **C4** en sens 0 (e1,1&qs1,0) :

- (un convoi active le capteur de la zone d'entrée du canton **C1** &
- sens 0 actif sur **C1**)



En langage JAO Système, la macro-commande complète pourrait donc s'écrire :

3[(1,3,5,6)[CI5,0](e131,1&^fR131&c1,1&qs1,1)|(e133,1&^fR133&c1,0&c4,1&qs5,1)|(e134,1&^fR134&c1,0&c0,1&qs6,1)|(e1,1&qs1,0)
* fermeture PN anticipée

Dans l'affichage ci-dessus, après ...^fR134&, il se produisait un retour automatique ; il ne fallait pas le provoquer volontairement par « retour à la ligne » (↵). En revanche, pour l'écriture d'un commentaire facultatif, il fallait bien faire un « retour à la ligne » (↵) avant de saisir * et de l'écrire.

Cette macro-commande restait à valider, après corrections éventuelles et essais réels.

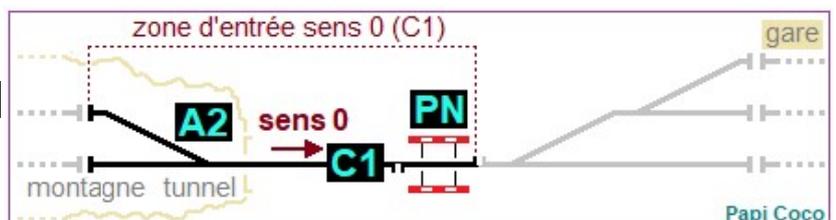
Macro 4 / plus élaborée / réouverture anticipée des barrières / dans les 2 sens

Cette macro-commande, plus complexe, devait permettre la réouverture des barrières, dès la libération de la zone d'entrée de **C1** par la queue du convoi. Quel que soit le sens de circulation, les barrières devaient s'ouvrir dès que le capteur de la zone d'entrée de **C1** se désactivait. Pour limiter le risque de mauvais contact (avec ouverture prématurée des barrières), l'ouverture ne se ferait que si l'avant du convoi était détecté dans la zone de sortie. La structure de base serait alors la suivante :

Macro N°4 [rien] (cantons concernés 1) [commande directe JAOAIG N°5] (conditions)
* ouverture PN anticipée

Conditions convoi en sens 0 ou sens 1 :

- (capteur de la zone d'entrée du canton **C1** désactivé (donc ^ activé) &
- capteur de la zone de sortie du canton **C1** activé)



La macro-commande pourrait donc s'écrire :

4[(1)[CI5,1](^1,0&129,1)
* réouverture PN anticipée

► corrections cartes

Cette table nécessitait d'avoir recours aux fonctionnalités **Préparer ou tester le matériel** ou **Démarrer asservissement maquette PRCI** du logiciel (*voir dans le logiciel JAO 2013 l'onglet **Exploitation réseaux / Sélection réseau***) et d'avoir **PRCI** en ordre de marche (**rack JAO** connecté au PC et au réseau **PR**). Son utilité était de corriger, si c'était nécessaire, la tension de sortie des cartes **JAOALIM** de telle sorte que, pour une tension de commande identique, la vitesse d'un convoi restait constante en se déplaçant de canton en canton sur tout le réseau. La reprise de ces ajustements pouvait donc être nécessaire en cas de remplacement d'une carte **JAOALIM**.

Ce système n'était pas parfait car, s'il permettait, par exemple, de ralentir sur une zone d'aiguillages ou de compenser la dispersion dans les valeurs et les caractéristiques des composants électroniques des cartes **JAOALIM**, il ne pouvait pas avoir une action modulée en fonction du comportement de la courbe vitesse / tension, différent d'un engin moteur à un autre. Elle aurait pu aussi permettre de compenser les augmentations ou diminution de vitesse en fonction de la présence de pente ou de rampe (problématique inexistante sur le réseau **PR** qui était entièrement en palier).

*Ci-contre, la table Correction cartes avec ajustement des vitesses après les premiers essais de circulation sur la ligne principale (voir dans le logiciel JAO 2013 Démarrer asservissement maquette PRCI). La table n'est représentée qu'avec les cases relatives aux seuls cantons **C1** à **C8** utilisés sur **PR**. Le réglage à 0 signifiait l'absence de correction ni en augmentation ni en diminution, ici correction uniquement sur les cantons **C1**, **C2**, **C4** et **C5**.*



► préparation et test du matériel

Cette fonctionnalité était nécessaire avant d'envisager le pilotage car on pouvait déceler une panne ou une erreur de câblage passée inaperçue. Elle permettait aussi de faire un prérégler des consignes de vitesse pour les engins moteur. Avant de commencer, certaines choses étaient à prendre en compte :

- Pour lancer une cession de test (ou de pilotage), l'ordre de démarrage des éléments constituant la commande **PRCI** était, logiquement, le suivant :
 - 1) connecter le **rack JAO** au réseau **PR** (liaison par câble SubD 50)
 - 2) démarrer le **rack JAO** (allumage de voyants dans le **rack JAO** et sur le réseau **PR**)
 - 3) démarrer le PC puis lancer le logiciel **JAO 2013**
 - 4) brancher la liaison USB entre le **rack JAO** (carte **USB JAO**) et le PC

Ces manipulations étaient reprises, plus détaillée dans la plaquette **PRCI - guide de démarrage rapide** (*voir pages 37 à 39*).

- Pour tester les cartes **JAOALIM** et les engins moteur, le branchement du réseau **PR** ou du **réseau-test** (*voir le lorry **équipements***) était requis (éventuellement avec la **rallonge SubD 50** et la **platine de test SubD50**). Les essais d'engins moteurs permettaient de prérégler les consignes de vitesse à saisir dans la table des **convois** (à affiner lors des essais de pilotage réel selon la charge et le type de convoi et l'itinéraire) (*voir page 20*)
- Pour tester le fonctionnement des équipements associés aux cartes **JAOAIG** (aiguillages, signaux, passage à niveau), le branchement du réseau **PR** sur le **rack JAO** par le **toron 50 fils** était nécessaire, sauf s'il s'agissait de vérifier uniquement les cartes **JAOAIG** elles-mêmes, dans ce cas l'observation du basculement des LED **rouges** et **vertes** suffisait à prouver le bon fonctionnement.
- Avant de lancer **Préparer ou tester le matériel** (dans le menu **Exploitation réseaux / Sélection réseau**) il convenait donc de s'assurer que l'installation matérielle était correctement appropriée (montage de **PR**, branchement du **rack JAO**...).
- Pour tester une carte **JAOAIG** ou **JAOALIM**, il était inutile de sélectionner un réseau dans la liste des **Réseaux disponibles**, il n'était même pas obligatoire de disposer d'un vrai réseau. Il suffisait :

- de faire débiter une carte **JAOAIG** sur un moteur d'aiguillage (mais on pouvait aussi considérer que l'inversion des LED **rouges** et **vertes** suffisait à prouver son bon fonctionnement)
 - de faire débiter une carte **JAOALIM** sur un tronçon de rail avec un engin moteur posé dessus
- Dans les 2 cas il était possible de remplacer le débit réel (relais ou interface *Tortoise* pour **JAOAIG**, engin moteur posé sur la voie pour **JAOALIM**) par une résistance de valeur et puissance adaptée et/ou par un appareil de mesure (voltmètre, oscilloscope) pour mesurer la tension.
- le premier test qui réussissait, permettait de valider la bonne communication (configuration logicielle et branchement corrects) entre le PC et le **rack JAO**, via la carte **USB JAO** ; dans le cas contraire, le message **Il y a un souci avec le serveur** apparaissait. Toutefois, si ce message apparaissait, alors que tout semblait normal, alors que les opérations de démarrage évoquées ci-dessus (**rack JAO** + branchement câble USB + PC + **JAO 2013** + **Préparer ou tester le matériel**), avaient été trop rapides, il suffisait de recommencer (tout recouper et redémarrer plus lentement...).

En cliquant sur **Préparer ou tester le matériel** dans l'écran d'accueil du logiciel **JAO 2013** (*voir pages 4 et 7*), s'affichait la fenêtre **Préparation et test du matériel** avec 3 fonctions principales :

- **Les tests sur aiguillages...** pour tester les cartes **JAOAIG** et le fonctionnement des aiguillages :
 - sélection du numéro de l'aiguillage à tester par les flèches \triangleleft ou **+** ou \triangleleft
 - commande du changement de position par **Basculer**

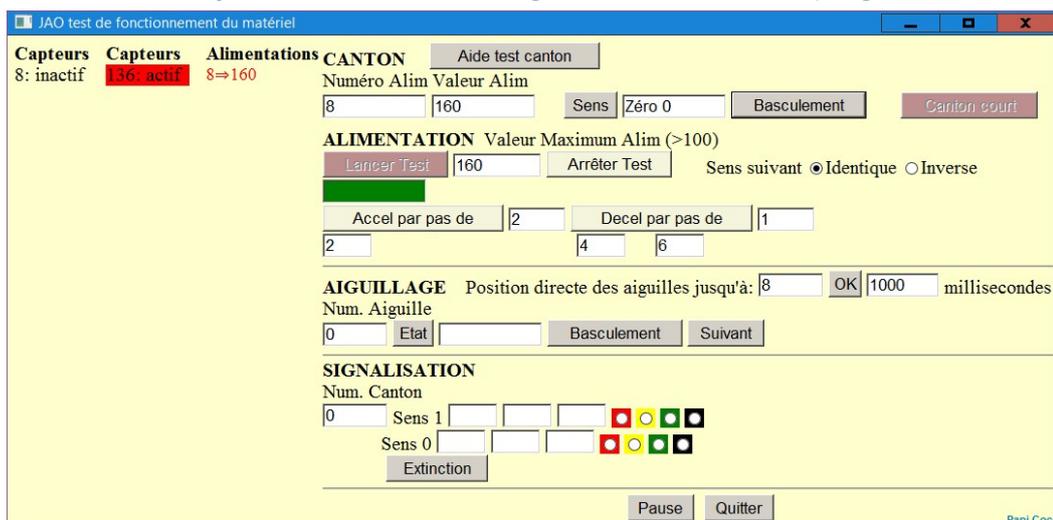
Le résultat était visible par les LED **rouges** et **vertes** des cartes **JAOAIG** et par le basculement des aiguillages (ou, le cas échéant, le mouvement du sémaphore mécanique ou du passage à niveau).
- **Les tests alimentations...** pour tester les cartes **JAOALIM** (ou **JAOALIM-G**) et l'alimentation des cantons en posant un engin moteur sur les rails) :
 - sélection du numéro de la carte à tester par les flèches \triangleleft ou **+** ou \triangleleft (pour **PRCI**, ce numéro était identique à celui du canton raccordé) (*voir pages 14 et 15*)
 - commande du sens de déplacement (**Sens 0** ou **Sens 1**, le **sens 1** étant, par convention personnelle, celui du parcours des boucles de la ligne principale dans le sens horaire)
 - réglage de la **Puissance** par **+** ou \triangleleft (à augmenter obligatoirement de 30 jusqu'à environ 120 pour faire démarrer l'engin moteur (*voir Convois page 20*))
 - démarrage effectif du test par **Affecter** (envoi de la tension sur la voie)
 - **Inverser le sens** lorsque l'engin arrivait à l'extrémité du canton
 - **Arrêter** pour mettre fin au test
 - en l'absence de sécurité, il fallait suivre visuellement le déplacement de l'engin moteur pour **Inverser le sens** ou **Arrêter** afin d'éviter la pénétration sur un canton non alimenté ou une collision...
 - en cas de l'utilisation du **réseau-test**, il était prudent d'utiliser la **sécurité butoir** (utilisant des diodes) qui provoquait l'arrêt de l'engin moteur (sans subir un choc violent contre la butée) et autorisait son redémarrage en sens inverse (par **Inverser le sens**), mais cela introduisait une chute de tension par la diode (dont il fallait tenir compte) sauf dans la partie centrale du canton (*voir le lorry équipements*).
- **Autres utilitaires en accès direct sur le PC serveur JAO / Utilitaire de test du matériel** ouvrait la fenêtre **JAO test de fonctionnement du matériel**. A mes yeux, elle n'avait d'intérêt que pour 2 tests non présents dans **les tests alimentations** (*voir ci-dessus*) :
 - test des 2 capteurs des cartes **JAOALIM** avec affichage **1^{er} n° : inactif** (inoccupé) ou **2^{ème} n° : actif** (lorsque l'occupation était détectée) ; le 1^{er} n° est le numéro de la carte, le 2^{ème} n° est le 1^{er} numéro augmenté de **128** ; sur le réseau **PR**, seuls les cantons **C1**, **C4**, **C5** et **C6** permettraient de faire le test de va et vient automatique car leurs 2 zones d'arrêt étaient séparées par une zone normale ; ce n'était pas le cas des cantons **C2** et **C3** (circulation uniquement en **sens1**) et **C7** et **C8** (voie en impasse avec rebroussement obligatoire) avec les 2 coupures zone normale / zone d'arrêt en face l'une de l'autre ; un engin moteur arrêté à cheval sur les 2 zones d'arrêt resterait donc quasi immobile ; donc pour tester une carte de ces cantons, tout en bénéficiant de l'inversion automatique, il suffisait, sur la carte à tester, de débrancher le connecteur barrette 4 fils de sortie vers la voie et d'y brancher temporairement à la place le connecteur normalement branché sur les cartes affectées aux cantons **C1**, **C4**, **C5** ou **C6** et de poser l'engin moteur sur le canton adéquat ; il était possible aussi d'utiliser le **réseau-test** ; dans tous les cas, après la fin des tests, il ne fallait pas oublier de remettre les branchements conformes

Cependant, à mon avis, la fenêtre **JAO test de fonctionnement du matériel** ne fonctionnait pas correctement pour le test des cartes **JAOALIM** ; elle devait, en principe, apporter une sécurité supplémentaire en provoquant l'inversion du sens de marche à chaque détection du capteur correspondant à la zone d'arrêt pour le sens considéré (créant ainsi le va et vient automatique) ; or j'avais constaté que cela ne se produisait que lors de la toute première détection, ensuite, selon le cas, l'engin moteur pénétrait sur le canton voisin et s'immobilisait car il n'était plus alimenté, ou il heurtait les butées aux extrémités du **réseau-test** et se mettait alors à patiner car la tension restait présente sur la voie ; il était alors nécessaire de cliquer sur **Basculement** (pour inverser instantanément le sens) ou **Arrêter Test** (dans ce cas la tension ne diminuait que progressivement) ; l'origine de ce problème était inconnue et je penchais plutôt pour un bogue du logiciel car la modifications des réglages **Accel par pas de** et **Decel par pas de** n'apportait aucune amélioration ; hélas, le bouton **Aide test canton** ne donnait pas d'explication à ce sujet, et je n'avais pas trouvé d'autres aides dans le logiciel.

- test des 6 sorties de commande des signaux : feux **rouge**, **jaune** et **vert** pour les 2 signaux se trouvant (réellement ou virtuellement) à chacune des 2 extrémités du canton



Ci-dessus, la fenêtre **Préparation et test du matériel** avec les tests sur aiguillages (sélection de l'aiguillage concerné, de 1 à 4 pour la 1^{ère} carte JAOAIG et de 5 à 8 pour la 2^{ème}) et la commandes **Positionner** avec indication de la position théorique obtenue Position directe / Position déviée), les tests alimentations (sélectionner de la carte 1 à 8, du Sens 0 ou 1 lors du 1^{er} démarrage et réglage de la Puissance pour obtenir un démarrage et un ralenti stable (en général entre 100 et 140) (ce réglage étant à noter pour faire ensuite le pré-réglage des consignes de vitesse dans la table des Convois) (voir page 20) ; **Utilitaire de test du matériel** ouvrant la 2^{ème} fenêtre, ci-contre, **JAO test de fonctionnement du matériel** plus élaborée mais aussi plus problématique que les tests alimentations de la fenêtre **Préparation et test du matériel** (voir ci-dessus)



Avant de rentrer dans le vif du sujet, il convenait d'abord, de vérifier le bon fonctionnement des cartes JAOALIM-G et JAOAIG en place dans le rack JAO, mais aussi, « au cas où », les cartes de rechange et les anciennes JAOALIM (tout court) en stock. Le résultat de ces tests faits le 17/09/21 avait été le suivant :

- 8 cartes JAOALIM-G, en place dans le rack JAO, (toutes OK)
- 1 carte JAOALIM-G, en réserve, (OK), mais ayant un jour (à tort ou à raison) affichée court-circuit (LED rouge), à surveiller si elle devait être utilisée en cas de panne d'une des 8 citées ci-dessus
- 1 carte JAOALIM-G défectueuse, affichant court-circuit (LED rouge) dès son alimentation en 5V, l'alimentation traction étant absente et son connecteur à 4 fils vers le canton débranché
- 1 carte JAOALIM-G, en réserve, ayant la particularité (contrairement aux autres ci-dessus) de ne pas avoir l'option éclairage permanent, mais d'avoir en plus la commande manuelle (possible par potentiomètre extérieur), comme toutes mes JAOALIM-G elle possédait l'option signalisation, (OK)
- 9 cartes JAOALIM (tout court, ancien modèle), en réserve, (toutes OK)
- 2 cartes JAOAIG, en place dans le rack JAO, modifiées pour commandes permanentes, (OK)
- 1 cartes JAOAIG, en réserve, idem ci-dessus, (OK)
- 1 cartes JAOAIG défectueuse, les LED rouges et vertes du 1^{er} et du 2^{ème} aiguillage ne fonctionnent pas correctement (éclairées ou éteintes en même temps) (cette carte n'avait pas été modifiée par mes soins comme les autres ; ne possédant pas de strap sur les condensateurs elle produisait donc des commandes impulsives)

Bien qu'ils ne s'agissaient pas d'opérations de test effectués au moyen du logiciel, certaines vérifications et modifications matérielles étaient faites :

- A l'intérieur du rack JAO déconnexion et enlèvement de 2 interfaces remises en cause
 - interface « court-circuit » construite mais au fonctionnement erratique
 - interfaces PN & CT projet à peine ébauché

Une nouvelle interface rack JAO unique avait été envisagée pour les remplacer, elle aussi abandonnée (voir lorry PRCI "matériel..." pages 19 et 20), (OK).

- Le rack JAO étant au préalable raccordé au réseau PR par le toron rack / réseau 50 fils, sur les 8 cartes JAOALIM, déconnexion du connecteur de sortie vers l'alimentation 4 fils du canton et contrôle au multimètre de la continuité entre chacune des 4 bornes du connecteur et chacun des 4 tronçons de rail constituant un canton sur PR, y compris au niveau des cœurs d'aiguillages, donc selon fonctionnement du contact inverseur du moteur Tortoise (OK pour la voie hors cœur des aiguillages ; concernant les cœurs des aiguillages : A1 OK en voie directe vers C3, mais en attente de vérification quand le relais RA1 de l'interface relais serait collé pour donner la voie déviée vers C5, A2 OK après changement d'inverseur sur le moteur Tortoise, les contacts de l'inverseur câblé d'origine étaient défectueux, A3 et A4 OK).
- A l'inverse de la vérification précédente, contrôle au multimètre pour vérifier l'absence de court-circuit au niveau des coupures de voie (que ce soit entre les zones d'arrêt et les zones normales du canton, ou au niveau de la séparation entre cantons), en particulier au niveau des coupures réalisées par un simple trait de scie sur le rail car, avec le temps et les manipulations, les rails pouvaient bouger et venir se toucher (il y avait moins de risque au niveau des coupures qui comportaient une éclisse isolante) (OK).
- Test, de la continuité de la commande des signaux (JAOALIM-G) et des aiguillages (JAOAIG) jusqu'à l'interface relais sur PR, avec vérification du comportement mécanique des moteurs Tortoise et en prenant garde à la position de la série d'inverseurs à 3 positions (OK) :
 - commande position normale prenant en compte la commande venant du rack JAO
 - en l'air position de test simulant l'absence de commande venant du rack JAO
 - 0V position de test simulant la présence d'une commande venant du rack JAO
- Mise en position PRCI de l'inverseur PRCA / PRCI sur le module A de PR, pour définir la zone d'arrêt de C4 et C5 par la coupure sur le rail de gauche (polarité négative), cette sélection étant inutile sur les autres cantons car les coupures des 2 sens n'étaient pas décalées (OK) ; par la suite, la possibilité de commander le réseau PR par une logique câblée PRCA avait été abandonnée (malgré un début de réalisation) et les inverseurs PRCA / PRCI devaient être démontés

- Contrôle au multimètre des tensions d'alimentations issues du **bloc-alim** (**5V**, **12V**, **16V**, **24V**) et des dents de scie négatives produites par le **générateur -VR** (à l'oscilloscope fréquence **200Hz**, crête supérieure **-0,5V**, crête inférieure **-8,0V**) (valeurs approximatives) (**OK**).

► pilotage

Je résumais par ce seul mot (**pilotage**), la longue appellation donné par le logiciel **JAO 2013** (**Démarrer asservissement maquette PRCI**) dans son écran d'accueil. D'une manière plus explicite, on pouvait aussi parler de « pilotage réel des circulations sur le réseau **PR** via l'ordinateur et le JAO Système »).

Avant de poursuivre, il était important d'étudier tout d'abord les réglages généraux du logiciel **JAO 2013**, (**voir page 6**) puis d'analyser tous les fichiers de modélisation pour s'assurer de l'absence d'erreur ou d'oubli (**voir page 7**). Ainsi, par prudence, bien que le canton **C1** était décrit comme **canton critique** (**voir page 13**) j'avais créé, en plus, une description de **cantons virtuels** pour confirmer, dans les itinéraires, l'arrêt interdit sur **C1**, même si le canton suivant (selon le sens **C2**, **C4** ou **C6**) était occupé (**voir page 14**). Il fallait aussi que la description des **convois** (**voir page 20**) soit particulièrement adaptée pour obtenir le fonctionnement désiré. Pour chaque convoi posé sur la voie, il fallait trouver les bons compromis pour :

- régler les divers coefficients de vitesse (réglable théoriquement de **0** à **255**) :
 - l'**arrêt** devait avoir un niveau de tension suffisamment bas pour garantir l'arrêt effectif du convoi, mais suffisamment élevé pour permettre la détection d'occupation des zones des cantons par les capteurs des cartes **JAOALIM** (en général entre **75** et **85**)
 - le **ralenti** devait être suffisamment puissant pour permettre le démarrage, une marche sans à-coup et sans « planter un chou » à la moindre imperfection de la voie, tout en étant assez faible pour obtenir une distance d'arrêt la plus courte possible (en général entre **100** et **145**)
 - le **maximum**, en général réglé comme le ralenti augmenté de **1**, car, la plupart du temps, les convois ne se trouvaient que rarement en situation de « voie libre » (à cause de la configuration étriquée du réseau avec des cantons de faible longueur et un bouclage serré)
- régler les temps (en milliseconde) affectées à l'accélération et à la décélération, en particulier celui déterminant le passage du ralenti à l'arrêt devant être relativement bref (à cause de la très faible longueur des zones d'arrêt, environ 33cm, pour ne pas déborder sur le canton suivant) :
 - accélération de l'arrêt jusqu'à la vitesse maxi (démarrage au pied d'un signal qui passe du rouge au vert ou au jaune), environ **2000ms**
 - décélération du maximum jusqu'au ralenti (pénétration dans un canton au bout duquel le signal est au rouge), environ **1000ms**
 - décélération du ralenti jusqu'à l'arrêt (pénétration en zone d'arrêt face à un signal au rouge ou un buttoir), de **1** à **100ms**
- le moins souvent possible, être obligé, en cours de pilotage, de modifier les réglages (corrections, suppressions, ajouts), des convois étant déjà en circulation.

Au cours des séances de pilotage, des anomalies s'étant manifestées, j'avais apporté diverses corrections (par exemple, voir la vidéo **séance de pilotage perfectible...** datant de **2016** et l'**historique**)

Le **26/09/21**, après avoir apporté des modifications dans les **fonctions** et les **itinéraires** (**voir page 17**), j'avais réussi une séance de pilotage mettant en œuvre 2 convois circulant en sens inverse, chacun sur une des 2 boucles de la ligne principale. J'avais utilisé des engins moteur HLP (haut-le-pied) locomotive BB67420 (*Jouef*) (**convoi N°12**) et locotracteur Y6400 (*EPM*) (**convoi N°13**) (**voir page 22**). Ils empruntaient, à tour de rôle et en sens inverse, le tronç commun constitué par le canton **C1**, en utilisant les **itinéraires** n°5 et n°6 pour l'un, et n°7 et n°8 pour l'autre (**voir page 19**).

Deux jours après, j'avais réussi, cette fois, à faire circuler 3 convois à la queue leu leu sur la ligne principale, en **sens 1**, empruntant alternativement les 2 boucles. Dans un premier temps, j'utilisais uniquement de l'itinéraires n°1. Les convois retenus pour cet essai étaient l'autorail X2800 (*Roco*) (**convoi N°4**) en solo, la locomotive BB66403 (*Jouef*) (**convoi N°6**) tractant 4 wagons de marchandises (à 2 essieux graphités), le locotracteur Y6400 (*EPM*) (**convoi N°7**), ce dernier dans une description différente de celle définie ci-dessus et attelé à un ancien fourgon 2 essieux (*Hornby*). Plusieurs essais et réglages avaient été nécessaires pour obtenir un résultat satisfaisant, en particulier, l'ajustement du temps de décélération pour éviter que la tête des convois ne pénètre sur le canton suivant avant d'avoir

vraiment stoppé, notamment à cause de l'inertie, variable d'un engin moteur à l'autre. Il restait à tester les variantes d'itinéraire **n°2** et **n°3** (introduisant des arrêts temporisés) ainsi que le **n°4** (provoquant un rebroussement sur le canton **C4** pour rejoindre **C5** via **C1**, plutôt prévu pour l'autorail ([voir page 18](#))).

Les essais de pilotage de la ligne secondaire (va et vient cyclique entre les cantons **C6** et **C7** ou **C8** avec utilisation des itinéraires **n°9** et **n°10**) avaient débuté le **30/09/21**. Ils avaient mis en évidence une **anomalie**. Les convois très courts, constitués, par exemple, de l'autorail FNC (R37) (**convoi N°3**) ou de la draisine (REE) (**convoi N°16**), d'une manière non systématique, ne s'arrêtaient pas sur la zone d'arrêt en fin de canton. Côté **C6**, le convoi pouvait pénétrer sur le canton **C1** et, côté **C7** ou **C8**, il pouvait venir heurter contre les butoirs constitués par les capteurs infrarouges **IR7** ou **IR8**, créant ainsi un désordre nécessitant une commande d'**Arrêt urgent** et une intervention manuelle. Toutefois, je m'étais aperçu que ce phénomène ne se produisait pas avec un convoi plus long (ou un engin moteur ayant un grand empattement entre les essieux extrêmes prenant le courant) comme l'autorail double italien ALN668 (*Rivarossi*) et l'autorail X3800 (*Jouef*) avec remorque unifiée (*Roco*), c'est-à-dire un convoi qui, lorsque son avant était détecté dans la zone d'arrêt, son arrière était toujours détecté sur la zone normale. En faisant divers essais avec des réglages différents, pour les convois très courts, je m'étais rendu compte que la diminution de la vitesse et le réglage au minimum de la durée de décélération vers l'**Arrêt à 1ms** semblait supprimer le problème ([voir page 22](#)).

Alors que le pilotage avait pourtant bien fonctionné précédemment ([voir ci-dessus](#)), à un moment donné, des anomalies de pilotage étaient apparues. Comme première tentative pour remédier à ces problèmes, j'avais décidé de réinitialiser complètement le logiciel **JAO 2013** pour repartir ensuite sur une base saine. Donc, dans un premier temps, j'avais procédé à la désinstallation totale du logiciel, puis à un nouveau téléchargement suivi d'une réinstallation avec la dernière version du logiciel (à cette époque, **build 854** du 30/08/21) en respectant scrupuleusement la procédure **Propriétés de : jaoinst3.zip / Débloquer / Appliquer** ([voir page 3](#)). Je terminais par une cession de **Préparer ou tester le matériel** pour vérifier toute la chaîne de commande ([voir page 31](#)).

Ces opérations s'étaient déroulées avec succès, prouvant que la carte **USB JAO** était toujours reconnue par **JAO 2013** et que, globalement, le plateau technique tel qu'il était à cette époque (avec ordinateur portable *Surface Pro2*) était toujours opérationnel. Il aurait tout de même fallu que je répète ces opérations sur le PC de bureau *HP* (aujourd'hui disparu) car sur celui-là aussi, j'avais peut-être, par inadvertance, installé une mise à jour sans faire la procédure **Propriétés de : jaoinst3.zip / Débloquer / Appliquer** ([voir ci-dessus](#)).

Ensuite, parmi toutes les variantes de modélisation que j'avais créées au fil du temps, j'avais choisi de recharger la description de **PR** qui me semblait la plus abouti et la plus fiable. Il s'agissait donc de **PRCI** (tout court). Cela étant possible car le dossier contenant toutes les descriptions (**Réseaux disponibles**) ([voir page 7](#)) avait été sauvegardé avant d'effacer le logiciel.

Pour gagner du temps, j'avais édité une plaquette aide-mémoire (**PRCI - guide de démarrage rapide**) que je gardais à portée de main ([voir pages suivantes](#)). Elle comportait toutes les instructions pour lancer **JAO 2013** avec le réseau **PR** ainsi que les principales opérations de **pilotage**. Et j'avais prévu (mais jamais réalisé) de la compléter avec les tables de description d'**itinéraires** et de **convois**.

Par la suite, à la faveur de travaux de modifications, d'autres problématiques étaient apparus ... Compte tenu de ces déboires, dont la recherche de solution semblait être très chronophage (avec en plus le développement des **macro-commandes**), ainsi que de certaines décisions personnelles, j'avais décidé de mettre fin à mon utilisation du JAO Système et de me séparer du réseau **PR**, pourtant assez petit. Pour « compenser », je me suis lancé dans la réalisation d'un nouveau réseau, encore plus petit et faisant appel à une électronique rudimentaire ([voir wagon **µ** réseau](#)) .

En guise de conclusion, je cite quelques constats positifs en faveur du JAO Système :

- à l'heure actuelle, bien que la société JAO Système® ait cessé son activité, son ancien site internet semblerait toujours actif avec possibilité de télécharger le logiciel **JAO 2013** dans sa dernière version de 2022, à priori fonctionnelle (vu le 29/12/24) ([voir page 2](#))
- le site internet *Aiguillages* présenterait des vidéos de supers réseaux, fonctionnant avec le JAO Système, visibles sur *YouTube* ([voir wagon **documentation & liens** / wagonnet autres doc. & liens](#))
- le CLUB DES UTILISATEURS DU JAO SYSTEME garderait le contact avec le concepteur, assurant, autant que possible, la maintenance du système pour les utilisateurs actuels ([voir page 2](#))

Situation de départ à vérifier

- o La tension 230V \sphericalangle (secteur ou onduleur) est absente du plateau technique (aucun voyant éclairé) et le cordon d'alimentation 230V \sphericalangle (avec prise male 2P+T) du **boîtier auxiliaire** (s'il est utilisé) n'est **pas branché**.
- o Sur le dessus du **boîtier auxiliaire** l'interrupteur 230V \sphericalangle **rouge** est sur **arrêt** (positionné sur **0**, son voyant **éteint**) mais les organes au-dessous de lui (disjoncteur, porte fusible...) sont sur **marché** (positionnés sur **ON**).
- o Le **PC** qui va être utilisé (avec **JAO 2013** installé) et son environnement sont **en ordre de marche** mais à l'**arrêt**.
- o En façade du **rack JAO** :
 - côté gauche, l'interrupteur 230V \sphericalangle **rouge** (solidaire du *bloc-alim*, lui-même installé à l'intérieur du **rack JAO**) est sur **arrêt** (positionné sur **0**), son voyant éteint) et le cordon secteur avec prise IEC femelle, sortant du **boîtier auxiliaire**, est **branché** sur la prise IEC male à gauche de l'interrupteur secteur
 - côté droit, le **câble USB à prise male "carré"** (déjà branché côté **PC**, directement ou via un hub USB selon le **PC** utilisé) n'est **pas branché** sur la prise **USB JAO**, le **toron 50 fils** (déjà branché côté réseau **PR** avec les 14 **connecteurs bleus 10**, éventuellement rallongé par la **rallonge SubD50** ou complété par la **platine de test SubD50**) est **branché** sur le **connecteur SubD50**; l'interrupteurs **+16V Traction & Aiguillages** est positionné sur **marché** (vers le bas) *****, celui de l'**éclairage** est positionnés sur **marché** (vers le haut) *****
- o A l'intérieur du **rack JAO**, à droite, les interrupteurs d'alimentations **15 \sphericalangle** , **+5**, **+12/24** et **+16 relais** sont positionnés sur **marché** (vers le bas) *****.

Attention : si, précédemment, il y a eu des anomalies ou des travaux dans le **rack JAO** ou sur **PR**, il faut mettre à l'**arrêt** tous les interrupteurs ***** et prévoir de les remettre sur **marché** progressivement selon une procédure prudente ; si une séquence ne se déroule pas conformément aux descriptions suivantes, ou si un disjoncteur disjoncte (revient en position **OFF**) couper immédiatement et rechercher la cause du problème (erreur, panne...)

Démarrage

1. **Brancher** le cordon d'alimentation du **boîtier auxiliaire** sur une **prise 230V \sphericalangle** , puis positionner sur **marché** l'interrupteur **rouge** (son voyant est **éclairé**)
2. **Vérifier** que le voyant **Bleu** sur le dessus du *bloc-alim* (visible à travers le capot transparent du **rack JAO**) s'est **éclairé** (le cas échéant, un voyant de mise sous tension du **PC** peut aussi s'éclairer)
3. En façade du **rack JAO**, mettre sur **marché** (positionné sur **1**) l'interrupteur 230V \sphericalangle **rouge** (son voyant s'éclaire) et **vérifier immédiatement** :
 - sur le coin de toutes les cartes **JAOALIM**  ou **JAOALIM-G** , l'allumage de la **LED verte** (tension VR). (**Attention** : si au moins une carte n'a pas cette LED éclairée, couper immédiatement et rechercher la cause de la panne) et sur toutes les cartes **JAOAIG**, l'allumage d'une des 2 LED de chacun des 4 couples qui est soit **rouge** soit **verte** (**Attention** : si, pour un même couple **rouge-vert**, les 2 LED sont éteintes ou éclairées ensemble, il y a une panne)
 - l'allumage des 4 voyants **verts** sur le dessus du *bloc-alim* correspondant à la présence des tensions **5V** (électronique), **12V** (aiguillages, signaux...), **16V** (traction) et **24V** (aiguillages, signaux...)
 - l'affichage digital sur l'écran du **voltmètre** et, au moyen du commutateur rotatif, la mesure des **4 tensions d'alimentation** (+/- 0,1V pour le 5V, +/- 0,2V pour les autres) ainsi que la **tension VR** (4,5 +/- 0,1V)
 - sur le réseau **PR**, l'éclairage des **LED des signaux lumineux**, d'illumination de la zone de l'aiguillage **A2** et de l'**interface relais**, ainsi que l'éclairage de nuit (décor et feux du sémaphore mécanique)
4. Mettre en **marché** le **PC**, attendre la fin du démarrage et de la **mise à jour automatique de OneDrive**  (**Attention** : avant de poursuivre, si **Windows** ou le **navigateur Firefox** proposent de **télécharger et d'installer des mises à jour**, il faut les exécuter et suivre les procédures qui s'affichent). **Vérifier** la connexion internet (par exemple en lançant <http://jao.2013.free.fr/>). Pour le moment, **ne pas lancer JAO**.
5. **Brancher** la Webcam USB (visualisant, en coin d'écran, **A2** et extrémités de **C7** et **C8**), **lancer** 
6. En façade du **rack JAO**, **brancher** le **câble USB à prise male "carré"**, sur la prise **USB JAO**. Le **PC** doit détecter le branchement, en principe en émettant un bip sonore.
7. **Lancer**  (ou saisir <http://localhost:1789/> dans le navigateur), la page d'accueil de **JAO 2013** s'affiche avec le menu **Exploitation réseaux** et le sous-menu **Sélection réseau** (si elle ne s'affiche pas, lancer **JAO AM6WebMgr.exe** puis **JaoTrayMsg.exe** et vérifier la présence de  dans la barre des tâches)
8. **Ouvrir** **Aide/Informations version** ; après téléchargement éventuel d'une mise à jour, **jaoinst3.zip**, **impérativement** clic droit dessus, dans **Propriétés de : jaoinst3.zip**, cocher **Débloquer** et **Appliquer** **avant d'extraire ~jaoinst**.
9. **Vérifier la communication USB** entre le **PC** (logiciel **JAO 2013**) et le **rack JAO** (carte **USB JAO**) par **Préparer ou tester le matériel** en sélectionnant et basculant l'aiguillage **A2** (visualisation avec la Webcam) ; en cas d'affichage temporaire **Il y a un souci avec le serveur**, essayer **JAO test de fonctionnement du matériel**, patienter...
10. Avant de lancer le pilotage, **sélectionner** dans la liste des **Réseaux disponibles**, la configuration à utiliser (en principe, **PRCI tout court**) **choisir** à bon escient le(s) convoi(s) et itinéraire(s), **vérifier** la bonne adéquation entre les données du fichier **Convois** et la pose correcte des convois sur la voie, prendre garde aux attelages, à la position en tête et en queue de matériel consommateur de courant...
11. **Lancer la séance de pilotage** par clic sur **Démarrage interface maquette "nom du réseau"**, **Arrêt**, dans le **Synoptique** par **Arrêt JAO**, puis par **Arrêt "nom du réseau"** dans **Sélection réseau**. Si anomalie, faire **Arrêter le processus de pilotage** et **Créer un package (équivalent zip)** pour analyser le problème.

Structure des lignes de la tables des fonctions à 7 colonnes

canton x (occupé)	canton y (transit)	canton z (destination)	n° aiguillage (dans le canton y)	aiguillage (0 = dévié 1 = direct)	code ou pourcentage de modification vitesse sur canton x	sens (0 ou 1) sur canton y
-----------------------------	------------------------------	----------------------------------	--	---	---	---

Ecrire autant de ligne qu'il y a de codes et/ou d'aiguillages dans le canton **y** pour suivre le chemin **x y z**
Ecrire 2 lignes pour inverser le sens sur canton **y**, l'une commence par **x y y**, l'autre commence par **y y x**.
La notion de sens (polarité de la voie) est relative. Les numéros des cantons virtuels doivent apparaître en 3^{ème} colonne. Quelques codes ou pourcentage optionnels :

- **250** chemin autorisé uniquement en suivi d'itinéraire (fonctionnement aléatoire interdit)
- **251** repositionnement de l'aiguillage en direct après libération du canton **y** (notion direct/dévié relative...)
- $0 < \% < 100$ provoque un ralentissement, $100 < \% < 200$ provoque une accélération sur le canton **x**

Structure des cantons virtuels

n° canton virtuel (>128)	n° 1er canton ou 255	chemin (cantons suivants)	0*	autres cantons *
--------------------------	-----------------------------	---------------------------	-----------	-------------------------

255 : un seul convoi autorisé sur un canton virtuel ; ***** après **0**, cantons hors chemin devant être libres

Exemples de codifications particulières pour les itinéraires

canton x	canton y	255	w secondes	canton x	canton y
-----------------	-----------------	------------	-------------------	-----------------	-----------------

Le convoi s'arrêtera pendant **w** secondes sur le canton **x** avant de redémarrer vers le canton **y**

n° de l'itinéraire	canton x	canton y	---	canton x	canton y
--------------------	-----------------	-----------------	-----	-----------------	-----------------

L'itinéraire est « bouclant » si le couple de cantons **x** et **y** à la fin est identique à celui présent au début

Papi Coco

Quelques commandes JAO

- pour poser un convoi sur la voie et le démarrer :

Gx verrouille le canton **x** pour empêcher qu'un convoi en circulation le réserve et puisse y pénétrer.

Ax déclare que le convoi **x** est actif

Ow,x,y ou **Ow,x,y,z** active le convoi **w** posé sur le canton **x** et le démarre vers les cantons suivants **y** puis **z** ; passer immédiatement la commande **Vw0** pour qu'il reste bien à l'arrêt

Bx,y affectation de l'itinéraire n°**y** au convoi **x**, si **y = 0** le convoi **x** n'aura plus d'itinéraire affecté

Bv,w,x,y,z affectation au convoi **v** de 4 itinéraires permanent n°**w, x, y** et **z** ; la valeur **0** supprime l'itinéraire

- pour arrêter, démarrer, changer la vitesse ou le sens des convois

Vx,y modification de la vitesse du convoi **x** ; **y** est un pourcentage compris entre **0** (consigne *Min* pour l'arrêt) et **100** (correspondant à la consigne de vitesse *Max*)

Nx,y modification de la consigne de vitesse *Min y* pour obtenir l'arrêt du convoi **x**

Rx,y modification de la consigne de vitesse *Ral y* (ralenti) du convoi **x**

Hx,y modification de la consigne de vitesse *Max y* (vitesse maxi normale) du convoi **x**

Ix (**I** = lettre **i** majuscule) inverse instantanément le sens de circulation du convoi **x**

Mx mise en mode manœuvre du convoi **x** ; marche à vue risquée, les sécurités habituelles étant neutralisées ; le convoi **x** s'arrête et ne pourra redémarrer en manœuvre qu'à la vitesse maximale du ralenti ; commandes **V...**, **I...** et **C...** possibles, même pour un aiguillage sur canton occupé. **M0** met fin au mode manœuvre.

- pour d'autres actions concernant PRCI ou JAO

Cx,y permet de changer la position de l'aiguillage **x** ; **y = 0** pour passer en déviée, **y = 1** pour passer en directe.

Clx,y idem ci-dessus mais la commande est exécutée sans aucun contrôle de sécurité (dangereux)

Cx,y,z positionne tous les aiguillages du canton **y** pour tracer le chemin canton **x** vers canton **z**, via le canton **y**

T1 en cas d'anomalie, édite un rapport plus détaillé pour transmission à l'expertise JAO, **T0** retour en normal

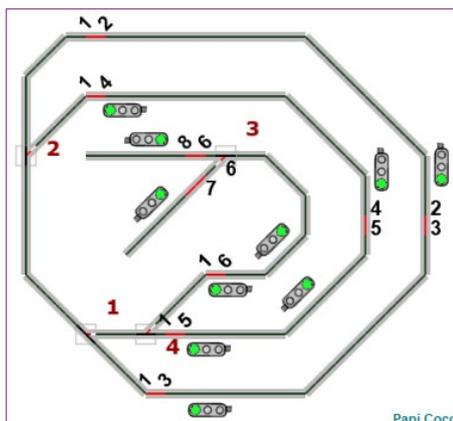
- pour arrêter un convoi et l'enlever

Jx arrêt du convoi **x** sur la prochaine zone d'arrêt, s'il a le temps de passer au ralenti (sinon sur la suivante)

Dx déclare que le convoi **x** est inactif ; ce convoi doit être enlevé de PRCI

Lx après enlèvement du convoi présent sur le canton **x**, rend le canton libre pour une nouvelle utilisation

Papi Coco



Papi Coco

1 ^{er} canton ou		2 ^{ème} canton	<i>Itinéraires</i>		
N°	code	suite du cheminement		1 ^{er} commentaire	2 ^{ème} commentaire
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

Papi Coco

N°	<i>Convois</i> Nom	Puissances			Occupations			Itinéraires tous (4 maximum)	Variations vitesse		
		Min	Ral	Max	Occu	Tran	Dest		Arrêt	Accel	Ralent
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											

Papi Coco