



SAINT-SATURNIN - SAINT-BONNET

*Électricité : câblage, moteurs d'aiguilles,
alimentation et commande des trains*

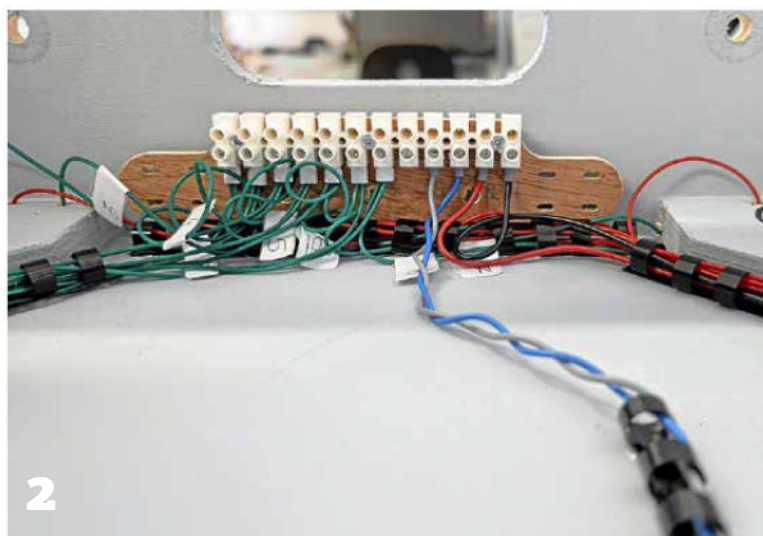
SURGISSANT DE LA
COULISSE, CE TRAIN
RALENTIT AVANT DE
TRAVERSER LA GARE :
C'EST POSSIBLE
GRÂCE À UN CÂBLAGE
ET UNE COMMANDE
BIEN ÉTUDIÉS.

Il y a deux mois, nous nous sommes enrichis de l'expérience du club de Sedan en matière de pose de la voie (LR944). Suivons cette fois une nouvelle phase des travaux : le câblage en vue de la commande numérique de l'exploitation.

Texte et photos : Laurent Allombert, pour le Club Maquettiste Sedanais (avec la relecture bienveillante de Christophe Saclet)

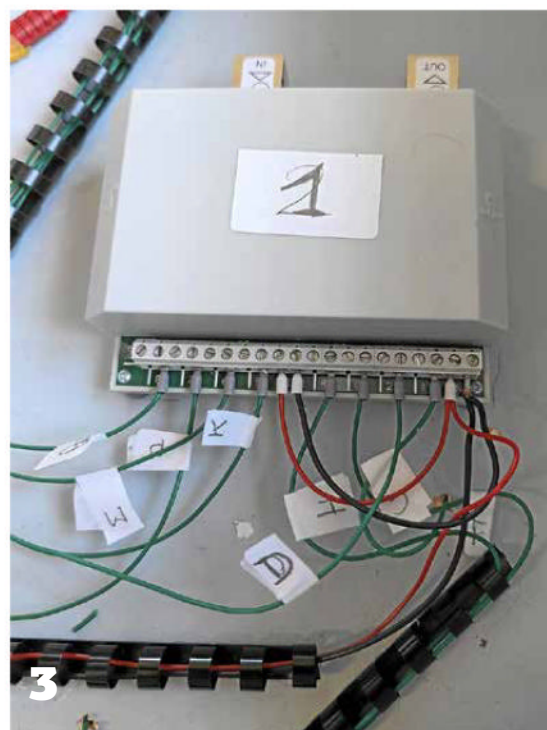


Un câblage bien ordonné gage d'un fonctionnement parfait.



2

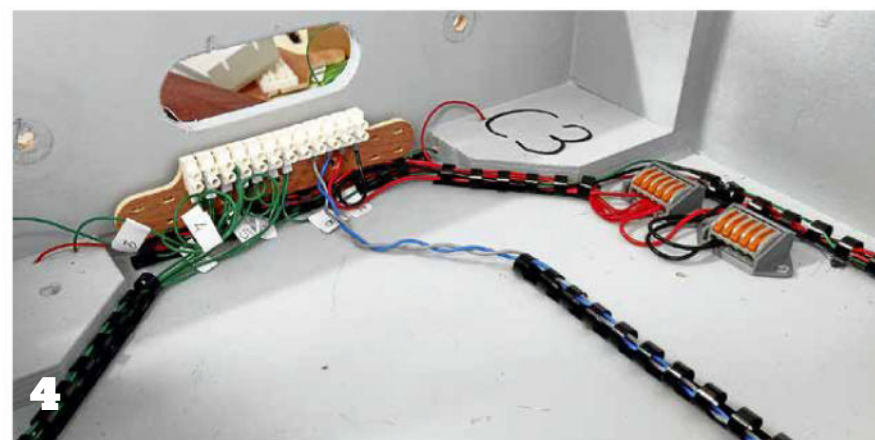
2: Les différentes couleurs de fils.



3

3: Les fils en provenance des cantons sont repérés précisément.

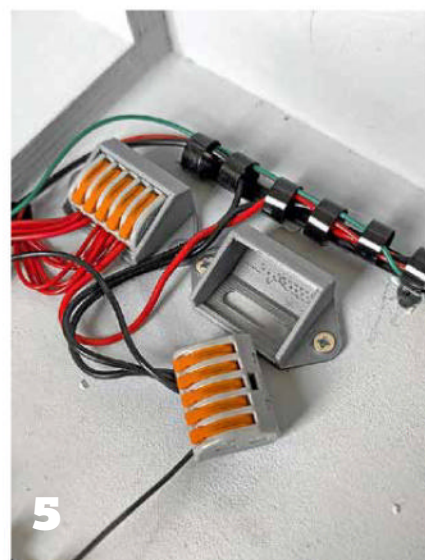
5: Un connecteur Wago et son support en impression 3D.



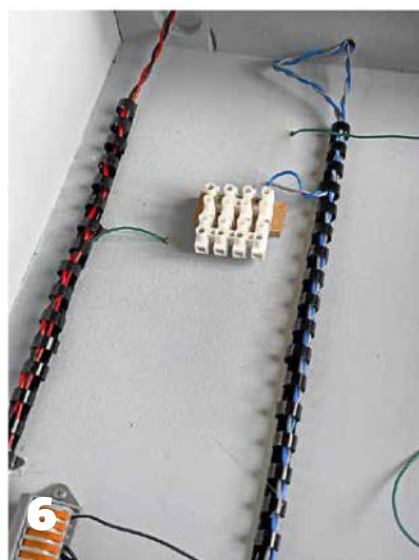
4

4: Fixation d'une barrette de dominos embrochables à une interface.

6: Les deux feeders (alimentation et accessoires).



5

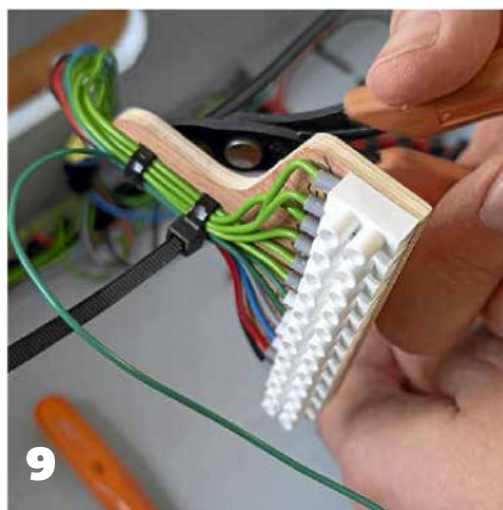
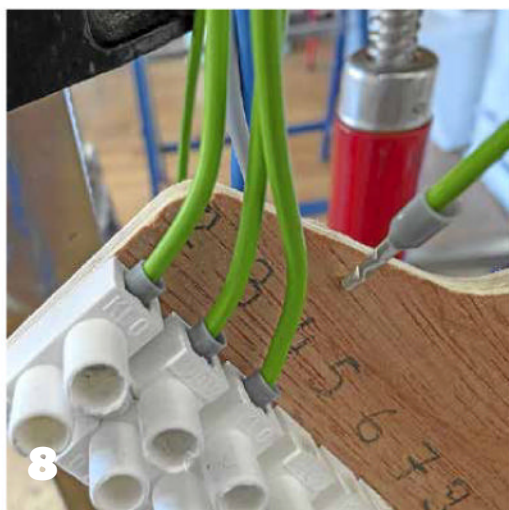
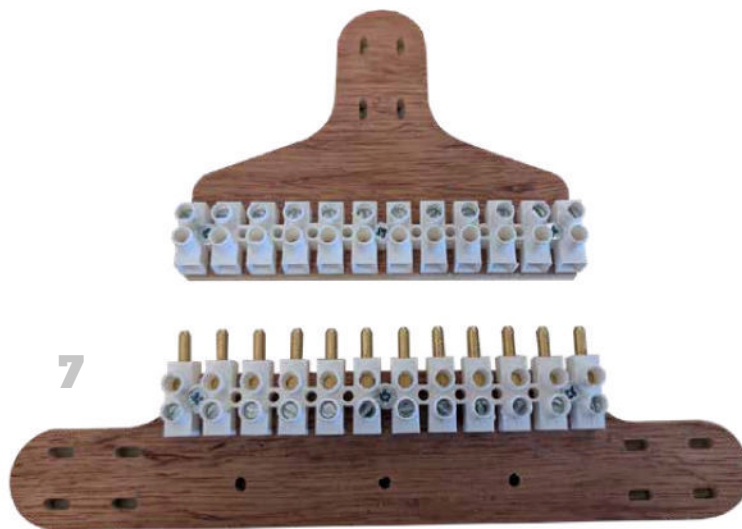


6

Sous chaque module passent deux feeders (lignes d'alimentation) : l'un en provenance de la centrale ECoS pour l'alimentation des voies (le courant traction) avec des fils rouge et noir, l'autre en provenance d'un transformateur Roco pour les accessoires (décodeurs d'aiguilles) avec des fils gris et bleu (**photos 1 et 2**). Les fils de chaque feeder sont torsadés pour éviter les parasites et ils sont largement espacés. Les fils des feeders ont une section de $0,75 \text{ mm}^2$ alors que les fils reliant les modules de rétro-signalisation et les rails ont une section de $0,5 \text{ mm}^2$. Les fils verts en provenance des zones rétro-signalées sont étiquetés pour faciliter leur raccordement aux modules de rétro-signalisation, et il est impensable de pouvoir les identifier facilement pour savoir à quelle sortie de quel module chacun est relié (**photo 3**), mais aussi pour réaliser correctement les connexions intermodules (**photo 4**). Pour certains raccords, nous avons utilisé des connecteurs Wago à cinq connexions (photo). Ils sont encliquetés dans des supports réalisés en impression 3D (**photo 5**). Les différents fils sont guidés par des baguettes de reliure à spirale fixées à l'aide d'un pistolet à colle (**photo 6**). Une centaine de mètres de fils électriques ont été utilisés pour câbler l'ensemble du réseau ! Le grand nombre de fils à dénuder demande l'emploi d'une bonne pince à dénuder. »

Les liaisons inter-modules

Comme sur nos précédents réseaux, nous utilisons des dominos embrochables vissés sur des plaquettes de contreplaqué découpées à la fraiseuse numérique (**photo 7**). Les extrémités des fils sont serties dans des cosses métalliques (**photo 8**). Les groupes de fils sont réunis par des colliers à serrage rapide avant leur raccordement aux dominos embrochables (**photo 9**).



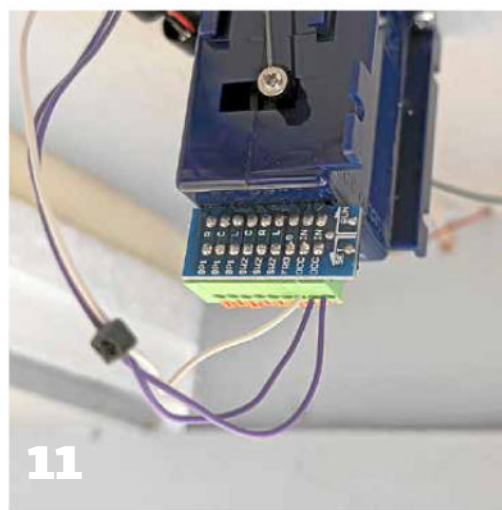
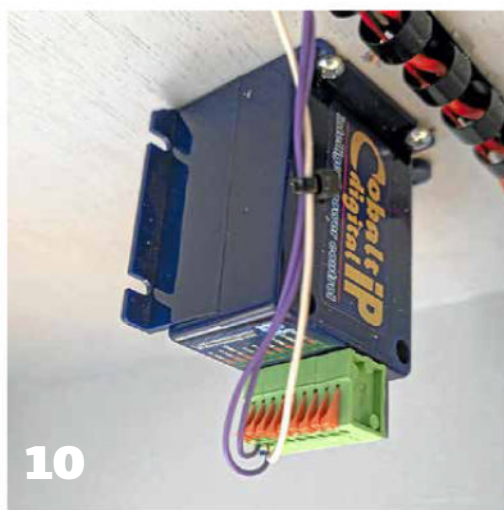
7: Les barrettes de dominos mâles et femelles et leurs supports.

8: Les fils sont sertis dans des cosses à extrémité métallique.

9: Une des prises permettant les liaisons entre deux modules.

10: Un moteur Cobalt et son bornier de câblage.

11: Le dispositif de réglage du débattement de la tringle du moteur Cobalt.

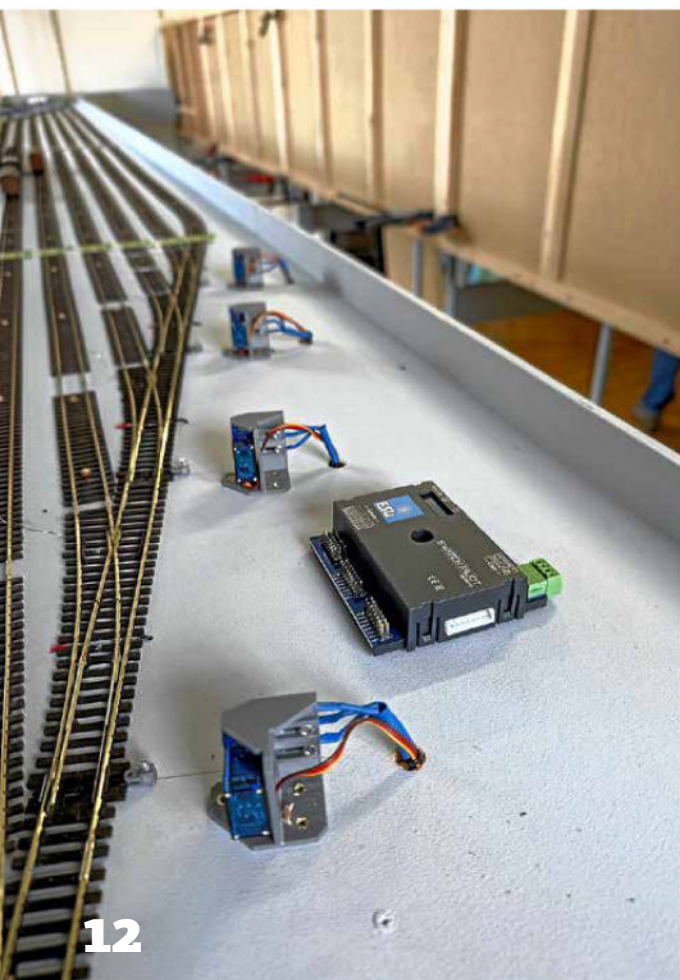


Les moteurs d'aiguilles

Pour les quatre aiguilles de la partie décorée, nous avons récupéré sur d'anciens modules des moteurs Cobalt avec décodeur intégré. Leurs dimensions et leur conception mécanique en font des clones des moteurs Tortoise. Ils disposent d'un bornier de câblage avec des petits leviers. Autre avantage : leur câblage peut se limiter à seulement trois fils quand on les alimente avec le courant traction issu de la centrale digitale (**photo 10**).

Pour les adresser après les avoir branchés au courant traction de la centrale, il suffit de placer leur commutateur sur la position SET (mode programmation), de sélectionner sur la centrale une aiguille avec la nouvelle adresse, de commuter deux ou trois fois la position de l'aiguille et de quitter le mode programmation (retour à la position UN du commutateur). L'aiguille est alors pourvue de sa nouvelle adresse. Ces moteurs peuvent recevoir une

adresse comprise entre 1 et 2049, à l'exception de 197, 198 et 199, adresses réservées au changement de sens de la commande ainsi qu'à l'activation et la désactivation de l'auto-centrage de la tringle. Le principal défaut de ces moteurs est l'impossibilité de régler la longueur du déplacement de la tringle autrement que par un moyen mécanique — un guide sur glissière à déplacer, comme sur les moteurs Tortoise (**photo 11**).



12

12: Le plateau du faisceau technique avec les moteurs et un module-décodeur.

13: Le servo-moteur est fixé dans son support.

14: Les pièces conçues par impression 3D.

15: Vue 3D du support du moteur d'aiguillage.

16: Vue 3D avec le servo-moteur et l'inverseur à lame.

17: L'inverseur à lame permettant la polarisation du cœur de l'aiguillage.

18: Un moteur installé, câblé et relié à son aiguillage.

19: Une autre pièce en impression 3D qui se fixe sur l'aiguillage.



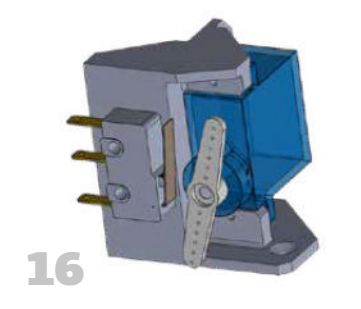
13



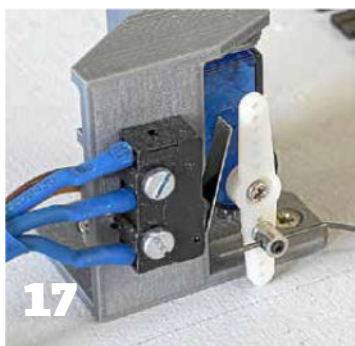
14



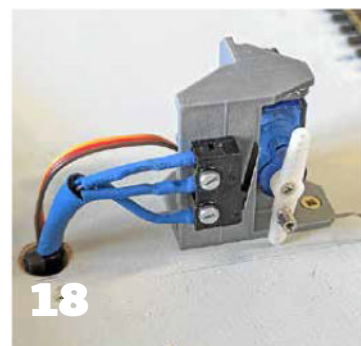
15



16



17



18



19



20

Un des deux Switchpilot Servo.

Pour les moteurs du faisceau technique

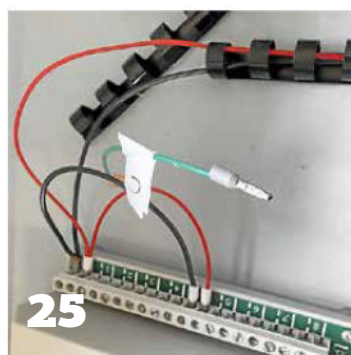
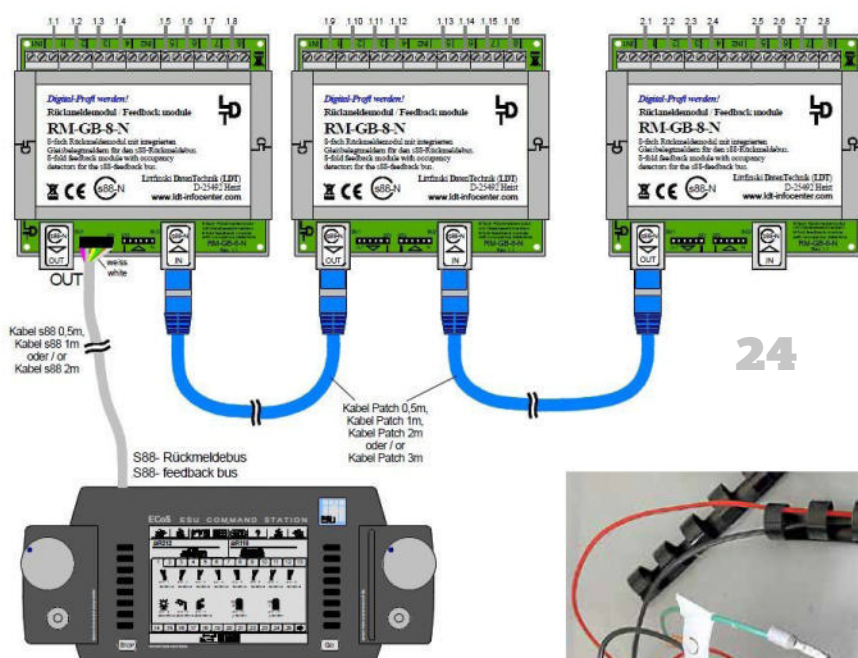
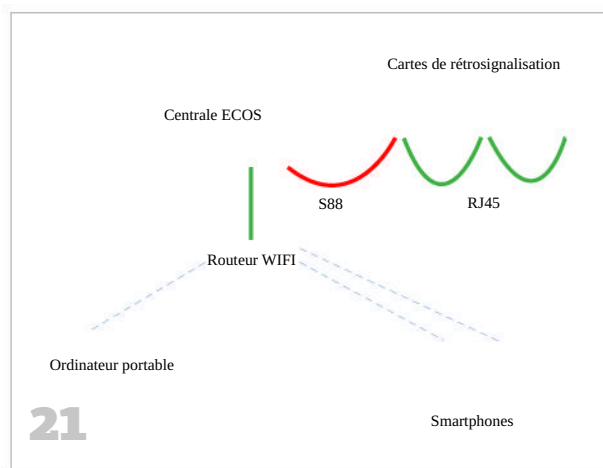
Nous avons choisi de les installer sur le plateau de roulement pour faciliter la maintenance et les réglages (photo 12). Des servomoteurs sont enchâssés dans des supports réalisés en impression 3D (photos 13, 14, 15 et 16). Le palonnier est relié à une tringle métallique qui actionne la traverse de l'aiguille ainsi que la lame d'un interrupteur qui inverse la polarité du cœur de l'aiguille (photos 17, 18 et 19). Ces moteurs, dépourvus de décodeurs, sont reliés à des modules ESU Switchpilot Servo V3

(photo 20). Cette dernière version permet d'y connecter jusqu'à 8 aiguilles. Les réglages sont facilités par la présence d'un petit écran LCD. Les points de départ et d'arrêt du servo ainsi que sa vitesse de rotation peuvent être définis avec précision. Chaque servomoteur est branché sur le module Switchpilot avec son câble à trois fils et sa prise spécifique. Le module doit également recevoir le courant traction et le courant accessoires. N'oubliez pas enfin d'adresser chaque module, ce qui définira les adresses de chaque moteur. ►►



DES FICHIERS GRATUITS POUR LA 3D

Si vous avez la possibilité d'imprimer en 3D ou si, dans votre entourage, un ami peut le faire, téléchargez gratuitement (sur le blog Loco-Revue) les fichiers .stl du support de moteur et de la chappe.



21: Les différents composants de l'alimentation et du pilotage du réseau

22: Le branchement du câble S88 au dos de l'ECOS

23: Son branchement sur la première carte (prise OUT). Le câble RJ45 part vers la deuxième carte (prise IN).

24: Le chaînage des cartes de rétrosignalisation.

25: La double alimentation de la carte de rétrosignalisation.

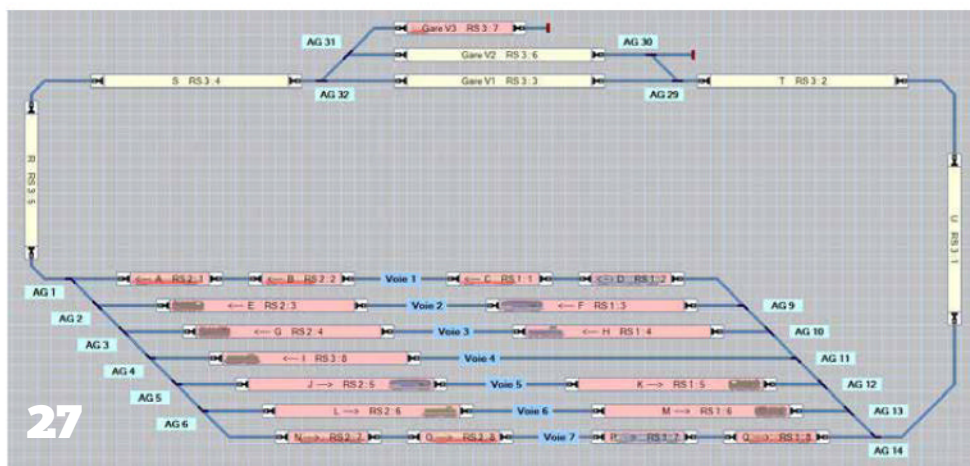
26: Le TCO du réseau sur l'écran de l'ECOS avec, en rouge, les cantons occupés.

L'alimentation du réseau

Nous continuons d'utiliser la même centrale numérique que sur nos deux précédents réseaux (Monthermé et En passant par les Cévennes) : une ECOS d'ESU. Elle est intégrée à un ensemble plus large comprenant des cartes de rétro-signalisation, un routeur Wi-Fi, des smartphones et un ordinateur (**photo 21**). Nos trois cartes de rétro-signalisation RM-GB-8-N-G de marque LDT (Litfinski) contrôlent 24 cantons. Deux cartes sont placées sous le faisceau technique et une sous le module décoré du milieu. Elles sont reliées entre elles par des câbles RJ45. La première est quant à elle reliée à l'ECOS par un câble S88 (**photos 22 et 23**). Nous avons choisi de chaîner les cartes avec des câbles RJ45, plus faciles à brancher et

débrancher que les câbles S88 (**photo 24**). Leur longueur n'excède pas un mètre. Ces cartes fonctionnent par détection de la consommation de courant dans le canton. Nous n'avons pas ajouté d'essieux résistifs sur le dernier wagon des rames tractées, le contrôle de l'intégrité des convois se faisant par surveillance visuelle ! Attention lors du câblage : la carte est séparée en deux parties qu'il faut chacune bien alimenter avec le courant traction (**photo 25**). Pour faire fonctionner l'ensemble, il faut au préalable dessiner le TCO du réseau sur l'ECOS, y affecter les adresses des aiguilles et les zones rétro-signalées, et faire correspondre chaque

zone à un module et à une sortie (**photo 26**). L'opération doit être répétée dans le logiciel Traincontroller : dessin du TCO, adressage des aiguilles, création des cantons et affectation de chacun à une carte et à une sortie (**photo 27**). Il faut bien entendu connecter le logiciel à la centrale ; nous avons choisi de le faire par Wi-Fi, ce qui nous permet de placer l'ordinateur là où nous le souhaitons. Le logiciel doit enfin être mis en relation avec la centrale en indiquant son nom et son adresse IP. Le routeur Wi-Fi permet également de piloter les trains devant la partie décorée du réseau avec un smartphone d'entrée de gamme. Il suffit de connecter la centrale et



27: Le même TCO dans Traincontroller avec les différents convois en attente dans leurs cantons respectifs.

28: L'interface de l'application RtDrive ECoS pour smartphone.

29: Un faisceau bien rempli : huit autorails et neuf rames.

28



le téléphone en y inscrivant l'adresse IP de l'ECoS, puis de télécharger l'application gratuite RTDrive ECoS (**photo 28**). Elle permet, via la centrale, de piloter les trains et de manœuvrer les aiguilles. Le contrôle de la vitesse se fait par pression sur les boutons de volume. Nous pouvons ainsi réaliser des livraisons et des reprises de wagons sur la voie longeant la halle, en interrompant le déroulement de la séquence automatique. À cet effet, les 4-141 TA et quelques wagons sont équipés d'attaches Kadée actionnées par des aimants placés sous les voies à des endroits stratégiques. Après la première sortie du réseau en exposition à Meursault en décembre 2025, nous avons doublé la capacité de stockage du faisceau technique en ajoutant de nouveaux cantons rétro-signalés. Désormais, huit autorails et neuf rames tractées peuvent y être garés (**photo 29**). Nous avons modifié le programme de succession des circulations ; la séquence complète, composée d'abord des convois de l'époque III puis de ceux de l'époque IV, dure 50 minutes. Chaque autorail ou convoi ne passe



qu'une seule fois devant les spectateurs. Les autorails et les marchandises-voyageurs (MV) marquent l'arrêt en gare, tandis que les marchandises la franchissent à la vitesse de 30 km/h.

Conclusion : il reste du travail de programmation

Le réseau est maintenant fonctionnel. Les trains peuvent être pilotés directement par

l'ECoS, par les smartphones en Wi-Fi ou par les régulateurs virtuels de Traincontroller. Il restera à enregistrer et paramétrer dans le logiciel le matériel moteur, à définir les vitesses des convois, les zones de ralentissement et les points d'arrêt, et à élaborer la succession automatique des différentes circulations. Dans le prochain article, place au décor : création des reliefs, traitement des sols et de la végétation. ■