

Électricité du réseau : le câblage millimétré des premiers modules ferroviaires

Episode 307 • Par Jean-Emmanuel Nicolau-Bergeret • Publié le 04 avril 22, mis à jour le 28 Juin 2026 • letraindemanu.fr

L'électricité incarne la clé de voûte et le système nerveux de tout projet de modélisme ferroviaire réussi. Loin d'être une simple formalité technique, le câblage exige une rigueur absolue et un soin méticuleux pour garantir une exploitation pérenne et sans faille. Retour d'expérience sur la planification électrique de quatre nouveaux modules à l'épreuve des meilleures pratiques.

Les quatre premiers modules construits selon les standards reconnus sont désormais assemblés. L'heure est venue d'attaquer une étape redoutée mais ô combien structurante : le câblage électrique global. Fort des leçons tirées des écueils rencontrés sur les réseaux précédents, une attention toute particulière a été portée à la clarté et à la rationalisation des circuits sous les plateformes.

Une planification rigoureuse au service de l'exploitation

Pour mémoire, cette nouvelle infrastructure s'articule autour de modules compacts de type *Modulinos*. Affichant une profondeur contenue de 31 cm, leur géométrie n'autorise l'implantation que d'une voie principale doublée d'une voie parallèle (dédiée aux voies d'évitement, aux gares ou aux embranchements particuliers). D'une longueur unitaire de 58 cm, ces structures légères offrent l'immense avantage d'une manipulation aisée. Elles permettent d'exécuter la quasi-totalité des raccordements complexes confortablement installés à la table de travail, éliminant ainsi les postures inconfortables sous la structure.



Photo 2591 : Bien câbler l'électricité de son réseau de trains miniatures. L'ordre et le repérage sont les secrets d'un réseau fonctionnel. Source : letraindemanu.fr

Le parti pris technique repose sur une architecture d'alimentation mixte : un signal numérique (DCC) dédié exclusivement à la traction des locomotives, couplé à un circuit analogique traditionnel destiné à l'ensemble des accessoires fixes (aiguillages, signaux et éclairages). Ce compromis technologique assure une substantielle économie en évitant l'achat de décodeurs d'accessoires onéreux, d'autant qu'aucun automatisme lourd n'est programmé à ce stade. En contrepartie, ce choix impose de déployer un faisceau de câbles plus conséquent pour acheminer les commandes individuelles des signaux et des aiguilles.

Sur les modules référencés 01, 02 et 03 prendra place une petite gare de passage comprenant une voie principale (V1) et une voie d'évitement (V2). L'ensemble sera complété par un quai central et un bâtiment voyageurs en demi-relief positionné le long du quai principal. À chaque extrémité, un signal complexe gèrera la circulation en présentant trois aspects distincts : le carré, le blanc de manœuvre et la voie libre.

Si un simple sémaphore de bloc manuel suffirait en théorie à régir une telle infrastructure, le choix s'est porté sur le recyclage de signaux préexistants. Bien que l'implantation d'un panneau "Carré" en régime de bloc manuel ne soit pas la norme absolue sur le réseau national, des configurations similaires s'observent ponctuellement dans la réalité ferroviaire, notamment en gare du Verdon, située à la pointe de la Gironde. Pour adapter un de ces signaux prévu à l'origine pour une installation à droite de la voie, la cible et l'œilleton ont été inversés avec soin afin de respecter les règles de l'implantation à gauche, maintenant ainsi la cohérence visuelle globale.

L'oeil de l'expert : L'axe de la voie principale est rigoureusement fixé à 13 cm de la façade avant du module. L'entraxe de la voie d'évitement dépend directement de la géométrie de la voie exploitée (soit 77,5 mm en configuration Voie C Märklin), restreignant mécaniquement l'espace résiduel alloué aux décors et aux emprises des bâtiments. Une planification géométrique millimétrée en amont est donc impérative.

L'architecture des feeders : limiter les pertes de ligne

Par définition, un *feeder* désigne une ligne d'alimentation principale à forte section qui parcourt la totalité du réseau en sous-face. Son rôle est d'assurer une conductivité optimale et de minimiser les chutes de tension en ligne, un paramètre critique en signal numérique de traction. Pour ce faire, des conducteurs d'une section généreuse de 1,5 mm² ont été retenus.

Dans l'optique d'un réseau interconnectable avec des modules extérieurs standardisés, le respect strict des normes de couleurs officielles est requis. Dans le cas d'un projet à usage strictement personnel, la priorité se déplace vers l'approvisionnement en grandes surfaces de bricolage. L'essentiel réside alors dans la cohérence absolue du code couleur appliqué de bout en bout sur l'installation.

L'infrastructure intègre ici trois circuits de feeders distincts, soit un total de six conducteurs :

- **Rouge (+) & Noir (-) :** Le bus digital (traction numérique), alimenté directement par une centrale Mobile Station 2.
- **Orange (+) & Bleu (-) :** Le circuit de courant continu (14V CC), raccordé à la sortie traction d'un transformateur conventionnel pour système à deux rails. Le potentiomètre de ce dernier offre l'avantage de pouvoir faire varier finement l'intensité lumineuse des bâtiments et des éclairages publics.
- **Vert/Jaune (Phase) & Violet (Neutre) :** Le circuit de courant alternatif (14V/16V CA), connecté à la sortie accessoires d'un transformateur classique, dédié à l'alimentation des bobines magnétiques d'aiguillages.

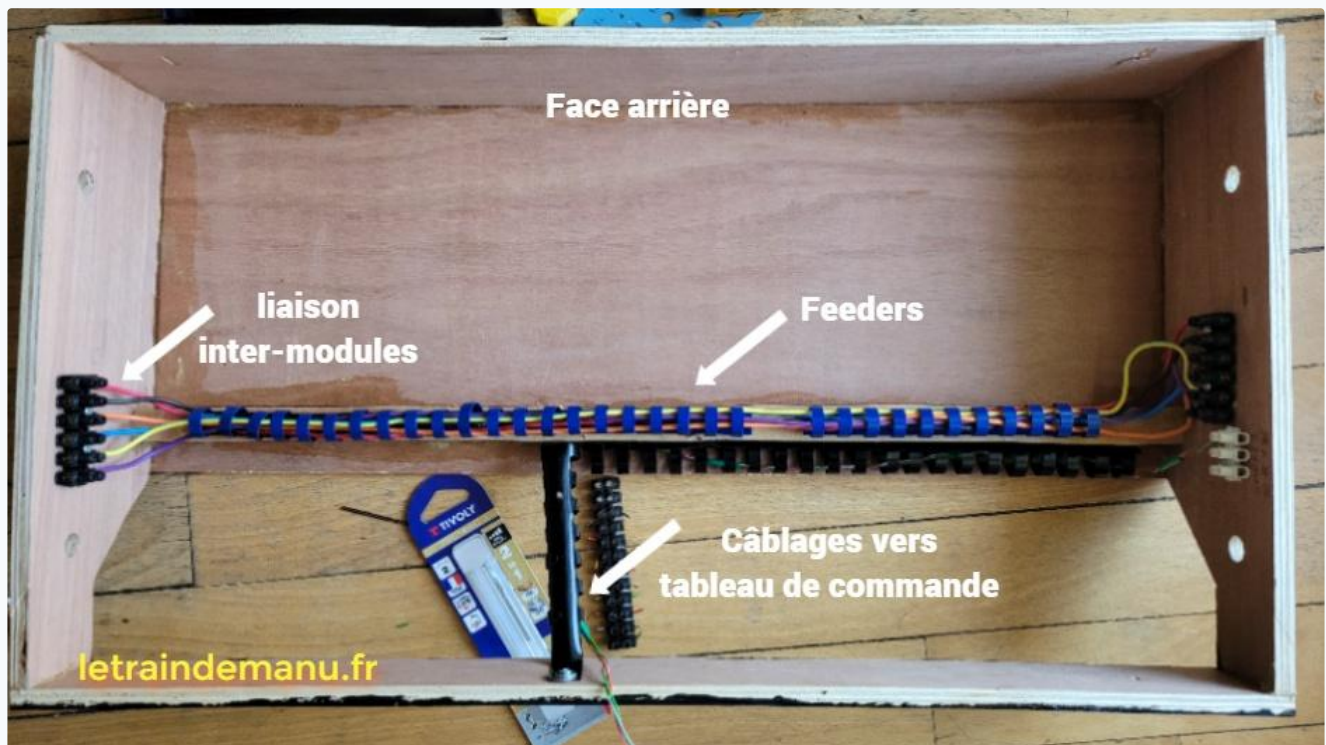


Photo 2592 & 2593 : Vue des peignes de reliure industrielle détournés pour le guidage des six conducteurs de forte section constituant les trois feeders sous l'infrastructure. Source : letraindemanu.fr

Pour assurer le cheminement de ces faisceaux de forte section, des peignes de reliure bureautique en plastique ont été judicieusement détournés de leur usage et vissés (vis de 3 x 20 mm) sous chaque tasseau de renfort. Aux deux extrémités intérieures de chaque module, un bornier à vis à six connexions (domino) centralise les liaisons inter-modules.

Repiquages et câblage des organes de signalisation

L'alimentation fine des rails s'effectue à chaque extrémité de module via des conducteurs souples de 0,14 mm² connectés au feeder de traction principal (câbles rouges soudés au rail central ou au rail de fond selon le système ; câbles noirs reliés aux rails de roulement ou de devant). Sur des modules de plus grande longueur, un point d'injection de courant est recommandé tous les mètres ainsi qu'au droit des appareils de voie.

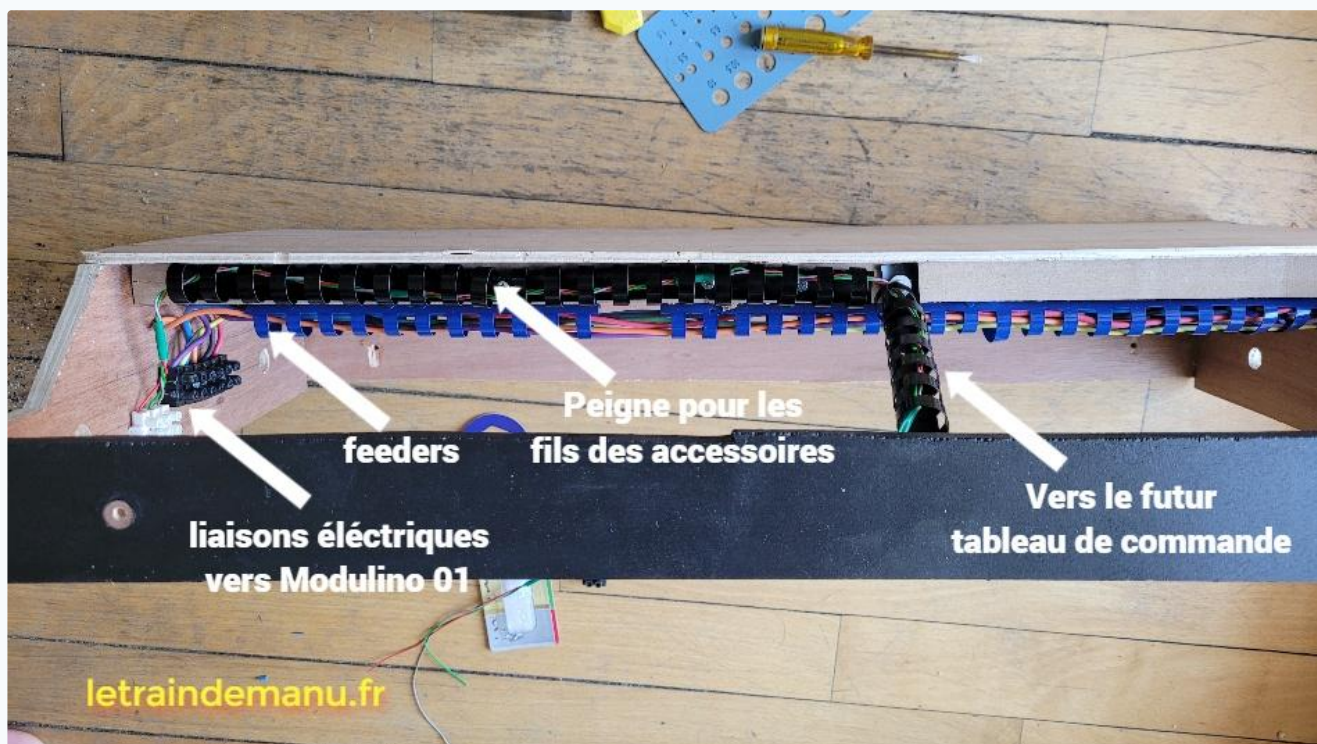


Photo 2594 : Le module central de la gare vu par sa façade avant, mettant en évidence la séparation physique nette entre les bus d'alimentation généraux et les nappes d'accessoires. Source : letraindemanu.fr

La gestion du « carré Ouest », implanté sur le module 01, exige le déploiement de quatre fils distincts de $0,14 \text{ mm}^2$ acheminés vers le futur tableau de commande (TCO) : un fil rouge (aspect Carré), un fil gris (Blanc de manœuvre), un fil vert (Voie libre) destinés à recevoir le pôle positif du courant continu, ainsi qu'un fil bleu faisant office de commun de masse. Ce dernier est directement soudé sur le bus de feeder bleu de $1,5 \text{ mm}^2$. Les trois conducteurs restants sont délicatement torsadés et identifiés par un repère adhésif de couleur verte afin de constituer un toron propre par appareil.

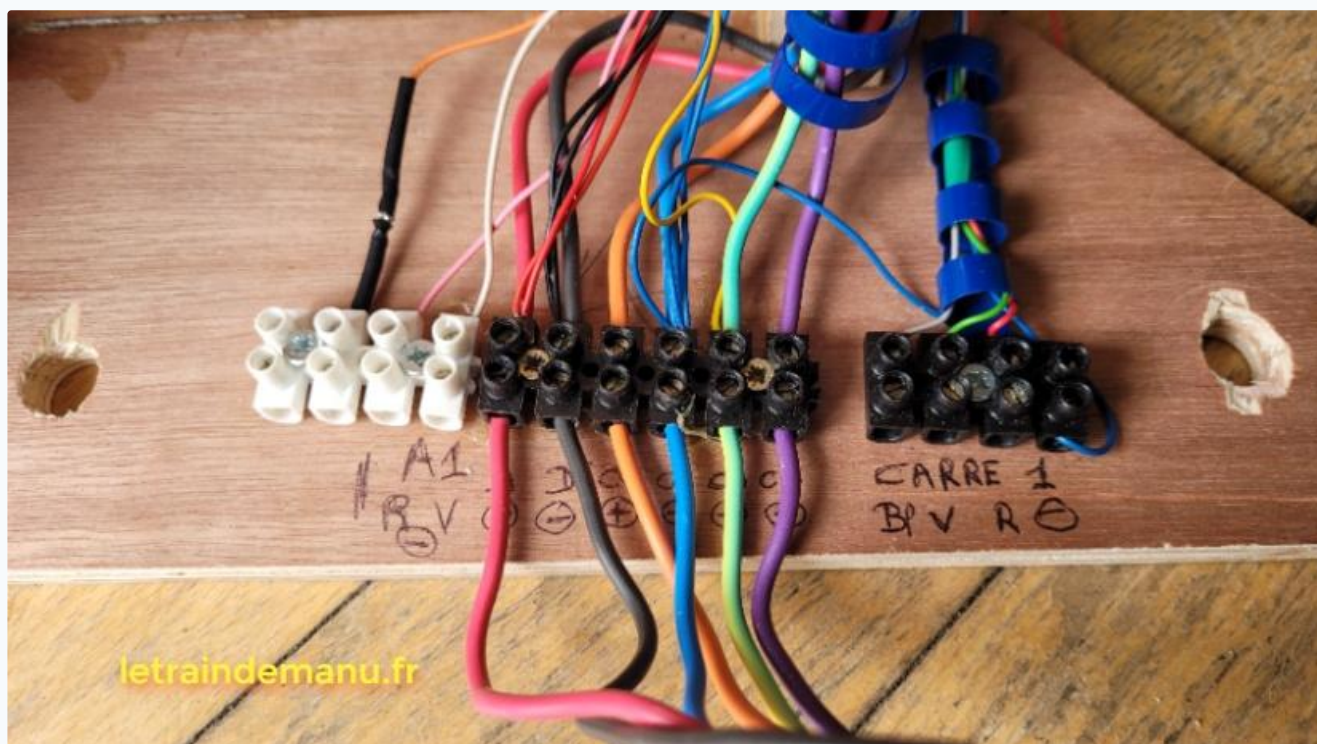


Photo 2595 : Gros plan sur les borniers de raccordement locaux. Les inscriptions manuscrites claires garantissent la maintenance future du réseau sans risque d'erreur. Source : letraindemanu.fr

Le « carré Est », positionné sur le module 03, suit scrupuleusement la même logique de câblage. Seule la couleur du ruban de repérage du toron diffère (couleur rouge) afin d'éviter toute confusion lors de la centralisation finale sur le pupitre de commande.

Automatisation des aiguilles et gestion des éclairages de quai

Les moteurs d'aiguillages à double bobinage fonctionnent par impulsions brèves sous une tension alternative de 14 à 16 volts. Chaque moteur est pourvu de trois conducteurs : une phase commune (fil jaune), reliée directement sur place au feeder vert/jaune, et deux conducteurs de masse (fils bleus) renvoyant vers le TCO pour piloter les positions "voie directe" et "voie déviée". Afin de bannir tout risque d'erreur avec le réseau de signalisation, des teintes spécifiques ont été retenues : du fil rose pour la position déviée et du fil blanc pour la position directe.

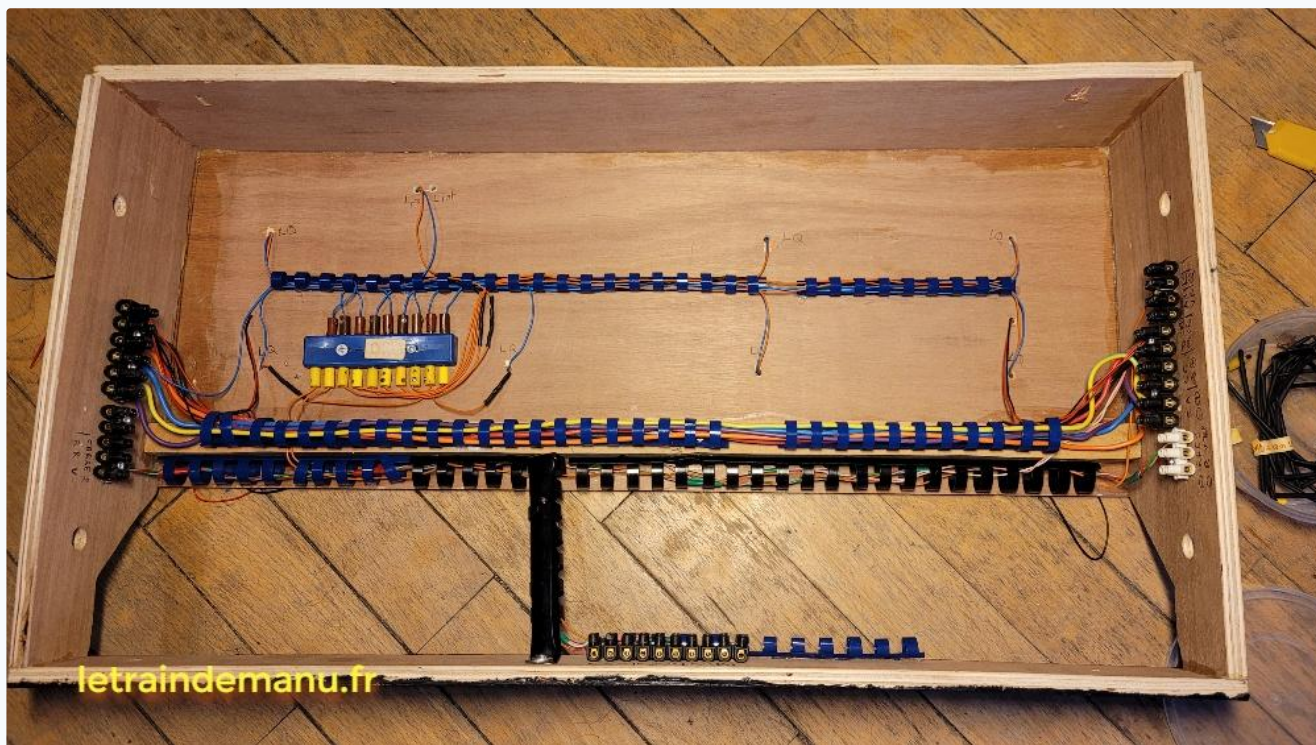


Photo 2596 & 2597 : Intégration des platines de dérivation à 10 points et raccordements par fiches bananes miniatures pour la gestion modulaire de l'éclairage des quais. Source : letraindemanu.fr

La zone des quais, s'étendant sur trois modules consécutifs, accueille des lampadaires espacés régulièrement de 15 cm. Pour rationaliser ce réseau, une barrette de répartition à dix directions (double pôle) a été implantée sous le châssis. Pour chaque point lumineux, le conducteur de masse (bleu) rejoint la barrette de dérivation par l'intermédiaire de fiches "bananes" miniatures marrons, avant d'être ponté par soudure sur le feeder bleu général.

Le fil de polarité positive (orange) intègre quant à lui en série une résistance de protection de 3,9 kOhms afin de tempérer la luminosité des diodes LED et de préserver leur durée de vie, avant de rejoindre le bornier de façade en attente de son interrupteur dédié. L'éclairage intérieur de la future gare adopte une structure strictement identique. Ce choix de connectique par fiches bananes offre une excellente modularité, autorisant l'ajout ultérieur de points lumineux sans interventions lourdes ni soudures fastidieuses sur site.

Cas d'école : la grue à eau fonctionnelle et la jonction finale des feeders

La grue à eau articulée de marque Viessmann requiert un raccordement alternatif à quatre conducteurs. Par dérogation au standard du fabricant, le fil jaune est ici connecté au neutre (feeder violet) tandis que le fil marron s'associe à la phase (feeder vert/jaune). Les deux fils bleus restants assurent le retour de commande vers le tableau de commande via des boutons-poussoirs ou un inverseur à rappel (MOM/off/MOM).

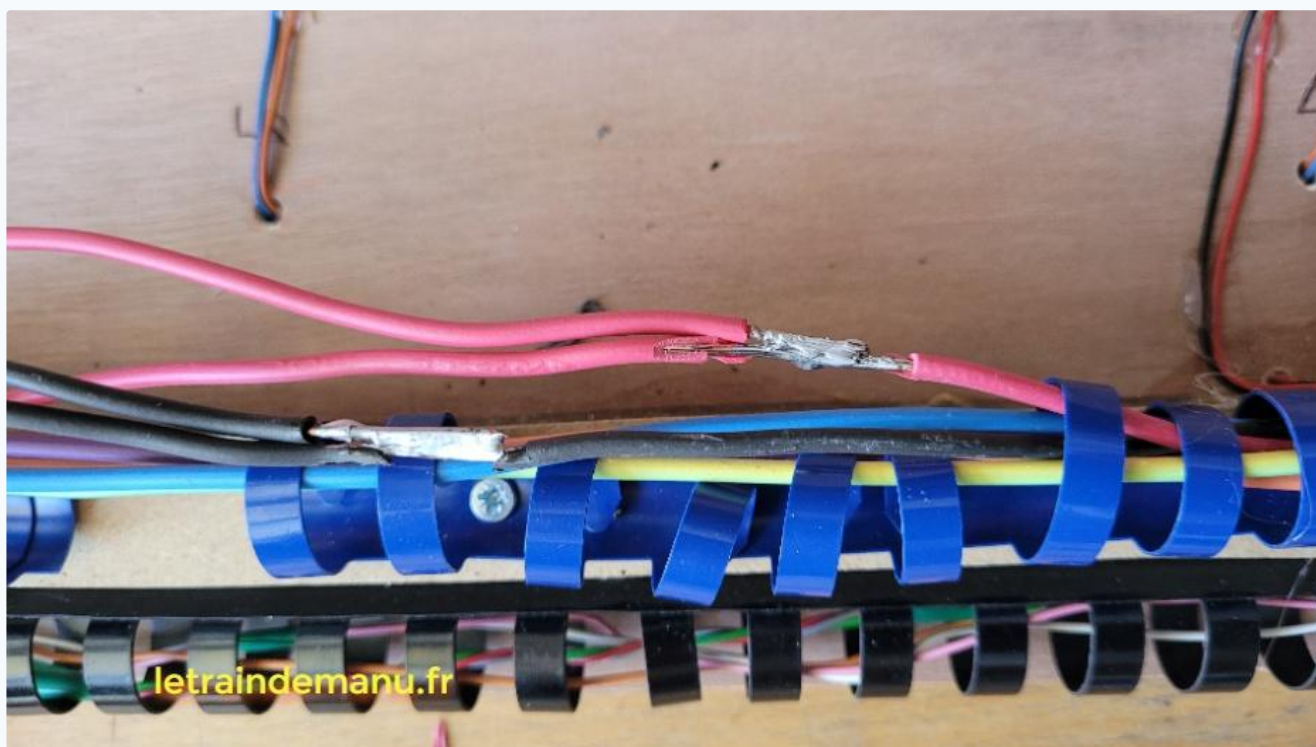


Photo 2598 : Technique de raccordement des lignes de dérivation sur le feeder principal. Notez le décalage longitudinal des zones dénudées pour éliminer tout risque de court-circuit accidentel. Source : letraindemanu.fr

L'étape finale consiste à raccorder les lignes de feeders principales à leurs sources d'énergie respectives. Pour préserver l'intégrité mécanique des câbles de 1,5 mm², chaque conducteur est dénudé proprement sur une longueur de 4 à 5 cm. Une attention cruciale est portée au décalage longitudinal de ces zones de contact : en évitant de mettre à nu les fils au même niveau, le risque de court-circuit accidentel par contact direct est mathématiquement éliminé. Les liaisons de dérivation y sont solidement soudées à l'étain avant d'être isolées et dirigées vers les dominos de façade. L'intégralité du réseau a fait l'objet d'une validation finale à l'aide d'une lampe témoin.

En conclusion, l'infrastructure électrique déployée s'avère à la fois limpide, ordonnée et hautement évolutive. Si ce chantier a bénéficié d'un stock de câbles diversifié, l'investissement dans une large palette de couleurs de fils s'impose comme un prérequis incontournable dès le coup d'envoi des travaux pour tout modéliste désireux de s'éviter de futures séances de dépannage fastidieuses.