

Le principe.

Dès l'introduction des engins moteurs électriques et diesel, chaque cabine de conduite fut équipée d'un système de sécurité, que l'on appela « dispositif d'homme mort » jusqu'au jour où l'U.I.C. recommanda la dénomination plus précise de « dispositif de veille automatique ». Grâce à lui, si le conducteur d'un train perdait conscience, l'effort de traction serait annulé et le frein d'urgence agirait automatiquement.

En principe, le dispositif de veille automatique comporte :

- Une manette ou une pédale sur laquelle le conducteur doit agir en permanence ;
- Une valve d'échappement rapide, raccordée à la conduite générale du frein automatique ;
- Un contact électrique inséré dans le circuit d'asservissement ou de commande, provoquant l'interruption de l'effort de traction.

LE DISPOSITIF de VEILLE AUTOMATIQUE

Une tolérance de quelques secondes.

On ne peut pas astreindre le conducteur à rester figé : il doit pouvoir lâcher sa manette ou sa pédale pour adopter une position plus favorable. On ne peut pas non plus provoquer l'arrêt d'un train chaque fois que le contact corporel se rompt à la suite d'un soubresaut. C'est pourquoi, sur la plupart des engins, le frein commence à s'appliquer trois ou quatre secondes après le relâchement du contact corporel (1).

Sur la plus grande partie de notre matériel, le retardement est obtenu par voie

(1) Sur certaines automotrices et locomotives électriques, l'effort de traction est rompu dès que la manette ou la pédale est lâchée. Sur le matériel diesel, l'effort moteur ne s'interrompt qu'après le début du freinage par un relais pneumatique (« control-switch »), mû par la chute de pression dans la conduite générale du frein automatique.

pneumatique. Lorsque le conducteur lâche la manette ou la pédale, une valve, en s'ouvrant, laisse passer, à travers un sifflet avertisseur, l'air contenu dans un réservoir de temporisation connecté à la valve d'échappement rapide. Après trois ou quatre secondes, la chute de pression dans le réservoir déplace un piston de cette valve d'urgence, ce qui débouche un orifice de grande section par où s'échappe l'air de la conduite du frein.

Sur les locomotives électriques type 121 et sur les locomotives diesel de manœuvre type 260, le retard est obtenu par voie mécanique et on ne l'exprime pas, en secondes mais en mètres, parce que le déclenchement du dispositif est provoqué par le déplacement du véhicule. Une prise de mouvement sur un essieu entraîne constamment une vis sans fin, et celle-ci tourne en face d'une roue dentée qui n'engrène pas avec la vis tant que le conducteur appuie sur la pédale. Dès qu'il lâche la pédale, le courant d'un électro-aimant est coupé : la roue dentée tombe sur la vis sans fin et, en tournant, met un mécanisme qui provoque d'abord la mise en action d'un avertisseur après quelques dizaines de mètres, puis, après un parcours plus long (150 à 500 m), l'ouverture d'une soupape qui vidange la conduite de frein.

Dès que le conducteur s'est ressaisi et appuie à nouveau sur la manette ou la pédale, l'action du dispositif de veille automatique cesse.

ANGE GARDIEN DU CONDUCTEUR

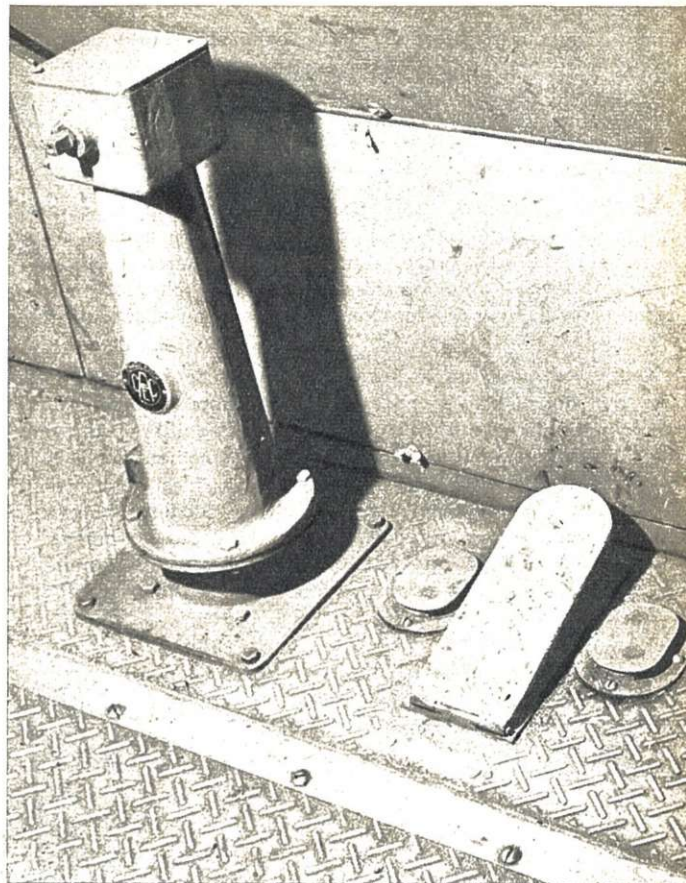
Pour plus de sécurité.

Ce système, simple et sûr, n'est pas parfait. Sans doute l'organe de contact corporel est-il conçu de façon qu'il faille un certain effort pour le maintenir enfoncé, mais l'action sur cet organe devient un réflexe, et le dispositif, en conséquence, ne contrôle pas toujours un conducteur distrait ou partiellement inconscient. De plus, en cas d'évanouissement ou de décès, le corps du conducteur affaissé peut maintenir le dispositif armé.

Après plusieurs essais pour améliorer le système, on a retenu la pédale réalisée par un agent de surveillance de la Société, M. J.-B. Caudron, aussi bon mécanicien qu'électricien.

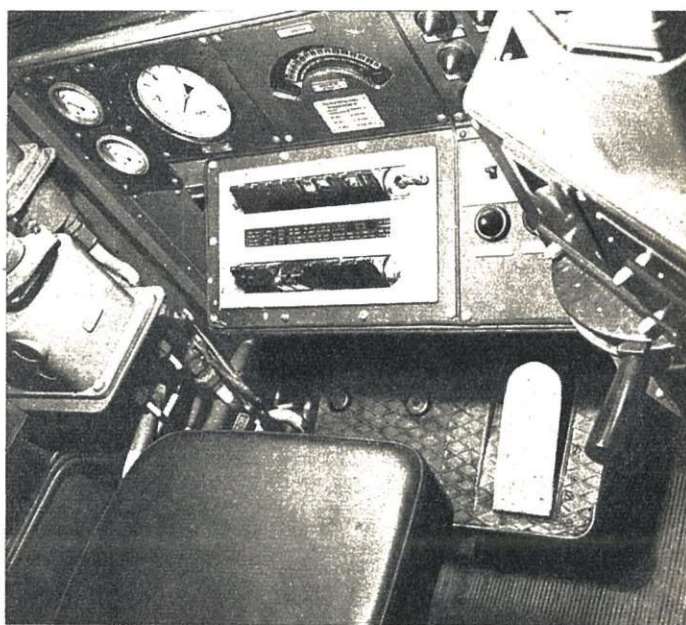
Le principe de cette réalisation repose sur la constatation suivante : un conducteur qui perd le contrôle de sa volonté n'est plus capable ni d'exercer un effort dosé ni de maintenir une position déterminée.

La nouvelle pédale, dénommée à juste titre à *effort dosé* ou à *zone d'équilibre*, est une plaque semblable à l'accélérateur d'un gros camion ; elle pivote autour d'un axe et met un astucieux mécanisme de cames agissant sur les leviers de petits interrupteurs ou microcontacts. Ces der-



Pédale dernier modèle (sur loco électrique), encadrée de deux sorties d'air chaud (chauffe-pied).

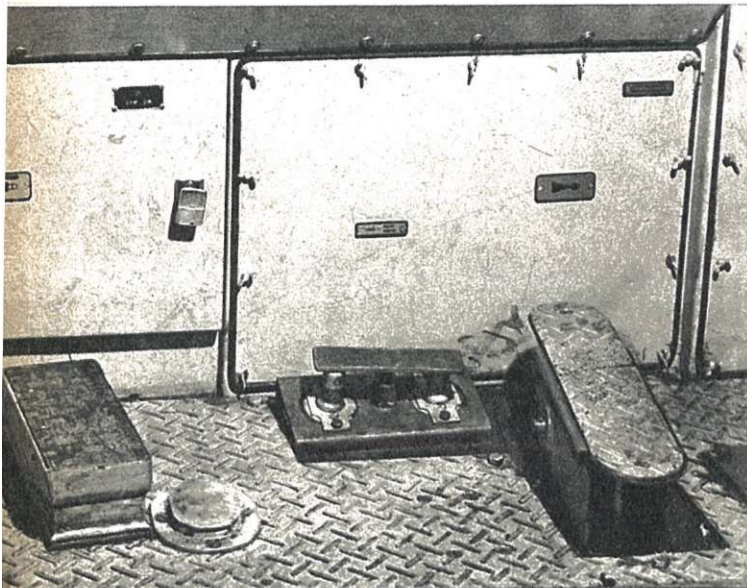
Poste de conduite d'une locomotive diesel type 205, équipé du dernier modèle de pédale.



niers s'ouvrent ou se ferment au gré de la position des cames ; ils sont placés dans des circuits électriques adéquats. Un contact commande un avertisseur sonore (sonnerie ou hurleur) et, éventuellement, une lampe de signalisation ; un autre alimente l'électrovalve de freinage ; un troisième intervient dans le circuit de commande de l'effort de traction.

La pédale possède trois positions dont seule la centrale, ou position d'équilibre, est à maintenir de façon permanente pendant la marche. Dans les deux autres positions — plaque relevée, abandonnée par le pied, plaque enfoncée à fond vers l'avant — le fonctionnement du dispositif intervient.

Ne croyez pas que la recherche de la position d'équilibre soit délicate. Ce n'est pas le cas. D'abord parce que le commencement et la fin de la zone d'équilibre sont marqués mécaniquement : le pied « sent » le moment où il quitte cette zone. De plus, si cette sensation n'est pas perçue, à la suite par exemple de vibrations locales ou par le port de chaussures lourdes, la sonnerie ou le hurleur se met en action dès que la zone d'équilibre est quittée, et cet avertissement est donné avant que le freinage et l'in-



Poste de conduite d'une locomotive électrique tricourant. A gauche : la pédale à zone d'équilibre premier modèle ; à droite : la pédale de commande des trompes supertyphon à deux tonalités ; au centre : le commutateur au pied des phares « code » et « route ».

terruption de la traction ne commencent : le conducteur a donc le temps de corriger la position de son pied. L'emplacement de la pédale, l'inclinaison de sa plaque et la forme des cames ont été étudiés pour que l'effort à exercer par le pied soit minime. La position du pied sur la plaque en équilibre est stable pour un conducteur conscient, mais elle cesse vite de l'être aux confins de la zone d'équilibre.

Les articulations sont équipées soit de roulements à billes, soit de coussinets en matière synthétique autolubrifiante, éliminant ainsi tout risque de calage par manque de graissage ou par usure rapide.

Bien qu'elle soit plus sûre, cette amélioration n'a pas apaisé tous les scrupules des responsables.

Mieux encore.

Car, malgré la garantie que donne la pédale à zone d'équilibre, personne n'oserait affirmer qu'aucune déféctuosité ne bloquera jamais le mécanisme sans que le conducteur en soit averti (1).

La surveillance donc doit être renforcée par un organe indépendant de la pédale, qui contrôle, à intervalles réguliers, la présence consciente du conducteur ainsi que le fonctionnement correct du mécanisme. On en est arrivé ainsi au dispositif de veille automatique temporisé.

Le dispositif de veille automatique temporisé est le dispositif à zone d'équilibre, plus un organe de contrôle qui toutes les 60 secondes, doit être réarmé par le conducteur. Un avertisseur signale l'écoulement de cet intervalle de temps. Si le conducteur ne se manifeste pas par l'action prévue (celle d'enfoncer la pédale à fond vers l'avant), le dispositif déclenche le freinage et l'interruption de la traction. Cette manœuvre de la pédale doit se faire dans les trois secondes.

L'organe de contrôle supplémentaire est un relais temporisé. Il en existe de tous types : à mouvement d'horlogerie pneumatiques, électroniques. Le premier type, trop délicat pour être installé sur le matériel roulant, a été écarté d'office. Diverses exécutions des deux autres types sont à l'essai. En attendant que l'électronique ait fait ses preuves sur le matériel roulant, c'est un relais pneumatique qui équipe nos engins.

Ce relais comporte un soufflet en caoutchouc synthétique qui est comprimé par la tige d'un électro-aimant lorsque le conducteur, toutes les minutes, réarme le dispositif. Sous l'action d'un ressort, le soufflet se déploie lentement, aspirant l'air au travers d'une soupape, dont l'orifice calibré détermine le temps nécessaire au déploiement total ; un mécanisme se déplace avec le soufflet et actionne des micro contacts insérés dans le circuit électrique du dispositif de veille automatique.

Les contacts commandés par la pédale et ceux du relais temporisé sont imbriqués dans un circuit électrique tel que les deux organes, pédale et relais temporisés, doivent être tous deux en état de fonctionnement correct pour que le train puisse continuer sa marche normale. Toute déféctuosité à l'un ou l'autre organe déclencherait le freinage du convoi.

Ainsi, les trains conduits par un seul homme peuvent circuler en toute sécurité. La pédale à zone d'équilibre contrôle en permanence la présence du conducteur à son poste et freine le train trois secondes après qu'elle a été lâchée par un conducteur inanimé. Le dispositif de contrôle temporisé vérifie toutes les minutes, soit au maximum tous les deux kilomètres pour un train circulant à 120 km/h le fonctionnement correct de l'ensemble du dispositif de veille automatique, ainsi que la vigilance du conducteur qui dispose de quelques secondes pour réarmer le dispositif.

Avec eux, ni le sommeil, ni la maladie, ni l'inattention du conducteur ne peuvent conduire à une carence désastreuse du contrôle de la marche.

P. WEYTENS

(1) Ce serait faire injure à la conscience professionnelle des conducteurs que de parler du calage frauduleux de la pédale en position d'équilibre. La conception est telle qu'il faudrait agir avec astuce et malveillance pour y parvenir.