

Le Génie civil. Revue générale des industries françaises et étrangères...

Le Génie civil. Revue générale des industries françaises et étrangères.... 1934/03/31.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisationcommerciale@bnf.fr.

EVALUATION DES DÉFORMATIONS. — Les réflexions qui précèdent aident également à juger de la valeur pratique du principe qui admet que, pour le calcul des déformations, il convient d'avoir égard à la section entière de la poutre, plutôt qu'à la section réduite fictive résultant de la règle de sauvegarde et qui n'a aucune réalité.

C'est très évident, pour tous les tronçons de poutre où les composantes N et M de la force extérieure ne font sortir aucune zone de la section de la période élastique, et ces tronçons *constituent souvent une partie importante de la longueur totale de la poutre.*

Pour les tronçons où il y aurait à distinguer des zones ductiles et des zones élastiques, ce sont ces dernières, qui, théoriquement, auraient une influence prépondérante, sans que l'on puisse affirmer d'ailleurs que les zones ductiles n'en auraient aucune, ni pour le rapprochement des bases du prisme élémentaire, ni pour leur glissement relatif, ni pour leur rotation relative. Dans l'état actuel de nos connaissances tout au moins, il faut se contenter d'une approximation : soit celle qui consiste à prendre la section entière, soit celle qui consisterait à prendre la zone élastique seulement. On ne sait pas trop laquelle est la meilleure, et l'écart entre les deux resterait sans doute minime pour des tronçons de poutre assez importants. Dans ces conditions, il n'est pas illogique de s'en tenir systématiquement à la première, qui est de beaucoup la plus simple et qui, dans tous les cas d'appuis hyperstatiques, permet d'appliquer les règles ordinaires de la Résistance des Matériaux, à la recherche des réactions d'appui.

Ajoutons encore que les réactions d'appui hyperstatiques dues à l'intervention de charges ne dépendent que d'une manière très faible des grandeurs absolues des sections attribuées à la poutre. Celles-ci n'interviennent guère que dans les termes dits correctifs, par le rapport $r^2 = \frac{I}{S}$. C'est seulement dans la recherche

des effets dus à la température et autres causes analogues (retrait) que le besoin d'une correction pourrait se faire sentir. Or l'évaluation de ces causes est généralement assez incertaine elle-même pour dispenser d'une précision assez illusoire.

En ce qui concerne enfin les fissurations qui seraient réelles, elles ne peuvent avoir, tant qu'elles demeurent accidentelles, aucune importance dans la déformation d'ensemble.

C'est dans cet esprit qu'il faut juger les prescriptions du règlement du Ministère des Travaux publics. Elles ne présentent aucune contradiction avec la règle dite de sauvegarde, qui a un tout autre objet.

Il faut aussi se garder de les appliquer inconsidérément au cours d'expériences poussées jusqu'à la rupture, ou à son voisinage. Les déformations d'ensemble et même les déformations locales échappent alors à toute règle connue, ou même connaissable. Les déformations locales ne peuvent, et encore sous certaines réserves, que servir à l'appréciation de certaines fatigues locales.

G. PIGEAUD,

*Inspecteur général des Ponts et Chaussées,
Sous-directeur de l'Ecole des Ponts et Chaussées.*

CHEMINS DE FER

LE NOUVEAU POSTE CENTRAL D'AIGUILLAGE de la gare de Paris des Chemins de fer P.-L.-M.

De 1900 à 1927, les installations de voies de la gare de Paris des Chemins de fer P.-L.-M., dite gare de Lyon, n'ont pas reçu d'agrandissements notables. Elles comprenaient 15 voies, dont 13, munies de trottoirs, affectées au service des voyageurs. La jonction de ces 15 voies avec les voies d'entrée et de sortie de la gare était assurée par quatre cisailles, et les mouvements effectués en gare étaient sous la dépendance d'un poste central d'aiguillage, à leviers individuels du système Saxby, qui commandait ainsi 123 aiguilles et 38 signaux. Ce poste, l'un des plus grands d'Europe, présentait 200 leviers alignés sur 32 mètres de longueur, et donnait la possibilité d'effectuer 310 passages.

Pendant toute cette période, la Compagnie s'était efforcée de tirer le meilleur parti des installations existantes, mais, dès avant la guerre, elle avait mis à l'étude un projet d'agrandissement général de la gare des voyageurs.

Le programme définitif comportait l'extension de la gare vers l'est ; le nombre des voies à trottoirs serait porté de 13 à 28 ; les mouvements simultanés, en tête de gare, s'effectueraient par six grandes cisailles au lieu de quatre ; les mises en tête de train des machines et leurs rentrées au dépôt se feraient sans cisaillement.

Toutes ces voies et liaisons nouvelles devaient conduire à modifier profondément et à étendre le système des signaux et enclenchements. Le poste Saxby de 200 leviers devait être bouleversé, et cette opération ne pouvait être menée à bien sans un déclenchement total, d'assez longue durée, lequel, dans une gare

aussi chargée que celle de Paris, devait gêner considérablement l'exploitation. Il fut donc décidé d'établir un nouveau poste, dont le montage s'effectuerait sans arrêter le fonctionnement du poste actuel.

Une première étape du programme d'agrandissement de la gare, sur laquelle le *Génie Civil* a publié un article dans son numéro du 23 juillet 1927, p. 97, fut réalisée en 1927, par la mise en service de huit voies nouvelles affectées au service des voyageurs. Ces voies sont situées à l'extrémité du grand hall, du côté de la rue de Chalon.

Une seconde étape, actuellement en cours, comporte la modification de toute la tête de gare, l'établissement de cinq cisailles et d'une bretelle, la suppression des cisaillements des voies de sortie du dépôt, et la soudure directe des voies de lavage sur les voies de gare, rendant ainsi les mouvements du matériel vide entièrement indépendants de la circulation sur les voies principales.

Cette seconde étape conduit à une modification profonde du tracé des voies, dont la réalisation est prévue en 31 phases d'une exécution assez complexe, tant comme travaux de voie que comme enclenchements. Or, le poste ancien se prêtait mal à ces modifications. Bien que les aiguilles fussent déjà, à partir de la sortie du poste, à commande électrique, les enclenchements des leviers individuels auraient obligé, pour chaque phase des travaux, à une étude laborieuse des modifications à faire, modifications elles-mêmes très inconfortables. Le nouveau poste déjà, en service, va donc jouer, au cours de la réalisation de cette seconde étape, un rôle très important.

PRINCIPE DU POSTE. — Ce poste est un poste électrodynamique à leviers d'itinéraires, du système Bleynie-Ducousso, déjà



FIG. 1. — Vue générale du poste de signalisation électrodynamique de la gare de Paris P.-L.-M.

employé avec succès dans les gares de Melun, Dijon, Lyon-Perache et Lyon-Guillotière.

La caractéristique essentielle du système d'enclenchement réside dans la suppression des *leviers individuels* des aiguilles et des signaux, et dans leur remplacement par des *leviers correspondant aux divers itinéraires prévus sur les voies*. La manœuvre d'un de ces leviers a pour effet d'amener *toutes les aiguilles de l'itinéraire choisi* dans les positions convenables, de contrôler ces positions, et d'ouvrir ensuite, dans l'ordre imposé, les signaux correspondants. Toutes ces manœuvres et tous ces contrôles sont électriques, mais les enclenchements nécessaires entre les leviers des itinéraires restent mécaniques et, par conséquent, offrent la sécurité qui résulte de l'emploi de pièces d'acier simples et pratiquement inusables.

En outre, le système d'enclenchement par leviers d'itinéraires et l'emploi de transmissions électriques à l'intérieur du poste constituent un moyen d'action extrêmement souple, qui se prête remarquablement à toutes les modifications consécutives aux remaniements des voies. Cette souplesse a été mise en évidence, dès avant le commencement des travaux de modification des voies, lors du report de la commande des aiguilles et des signaux de la gare, de l'ancien poste Saxby et d'un poste Vignier auxiliaire, au nouveau poste électrodynamique. Cette opération de transfert, très délicate, car il s'agissait de la commande de 129 aiguilles et de 49 signaux, permettant la réalisation de 367 passages, a été réalisée en une heure, dans la nuit du 17 au 18 juin 1933, sans troubler la circulation des trains.

DESCRIPTION DU POSTE. — Ce poste, l'un des plus grands qui aient été construits, est installé dans un bâtiment de trois étages (fig. 1) dont l'étage supérieur est occupé par la cabine des aiguilleurs. Là, se trouve la façade de la table d'itinéraires portant les poignées des 320 leviers, répartis en quatre lignes superposées (fig. 2). Un tableau situé au-dessus des leviers, face aux aiguilleurs, reproduisant schématiquement le tracé des voies comprises dans la zone d'action du poste, présente des indications lumineuses donnant la situation des signaux, la position des aiguilles et la situation d'occupation des sections de rails isolés : ainsi l'aiguilleur a-t-il à chaque instant sous les yeux une figuration très exacte de la gare (aiguilles et signaux) et de tous les mouvements qui s'y produisent.

La bonne position des aiguilles est contrôlée d'une manière permanente et impérative, ainsi que celle des signaux. Par exemple, si une aiguille vient à être écartée (même de quelques millimètres) de sa position correcte, aussitôt les signaux se ferment, le voyant de l'aiguille et celui de l'itinéraire manœuvré s'éteignent, et une sirène retentit dans la cabine de l'aiguilleur. Tout mouvement est ainsi suspendu dans la gare, et l'aiguilleur est immédiatement alerté pour faire entreprendre les réparations utiles.

Enfin, à l'extrémité droite de la cabine, sont placés les appareils de correspondance Saint-Chamond-Granat dont il sera parlé plus loin.

Le second étage du bâtiment supporte le corps de la table d'itinéraire, de 7^m 20 de longueur sur 4^m 90 de hauteur, qui comporte les combineurs mécaniques, les commutateurs d'aiguilles et de signaux, les combineurs de contrôle. Aux étages inférieurs, sont disposés les 700 relais, les arrivées de câbles et les

appareils accessoires (rhéostats, disjoncteurs thermiques, etc.).

Les circuits intérieurs du poste ont nécessité l'emploi de 269 km de conducteurs et 9 300 contacts mobiles; les circuits extérieurs ont exigé 623 km de conducteurs répartis, soit en câbles sous plomb à circulation d'air sec, soit en câbles sous papier imprégné.

Les rameaux principaux de ces circuits extérieurs sont disposés, afin de faciliter leur surveillance et leur entretien, dans des galeries souterraines visitables, munies d'ouvertures pour permettre l'épanouissement des rameaux secondaires jusqu'aux moteurs d'aiguille, aux signaux et aux sections isolées.

Appareils Saint-Chamond-Granat. — En raison du nombre et de la diversité des mouvements en gare, les appareils de correspondance, habituellement employés pour les liaisons entre

postes voisins, ont dû être remplacés par des appareils à manœuvre beaucoup plus rapide, et donnant par ailleurs des garanties supplémentaires par la matérialisation des consignes.

Ces appareils, émetteur ou récepteur, comportent (fig. 3) : un cadran divisé, qui s'éclaire par transparence lorsque l'appareil est en action; un index et une aiguille mobiles qui se déplacent sur le cadran; des poignées d'annonce ou de réception, suivant l'appareil; un voyant coloré, indiquant que le mouvement est autorisé; un bouton d'au-

torisation, et, pour le poste récepteur, un bouton de fin de mouvement.

Les divisions du cadran correspondent chacune à un mouvement déterminé, et l'ensemble de deux appareils (émetteur et récepteur) constitue, entre deux postes, une relation n'autorisant en principe, dans un sens déterminé, que l'exécution d'un seul mouvement à la fois.

Pour chaque mouvement, les appareils permettent :

- L'annonce du mouvement par le poste émetteur;
- Son collationnement au poste récepteur;
- L'autorisation du mouvement par le poste récepteur, si le collationnement a été fait correctement;
- L'impossibilité matérielle, pour le poste récepteur, de modifier, avant la fin du mouvement, l'autorisation donnée;
- L'annonce par le poste récepteur de la fin du mouvement;
- La libération de la relation par le poste émetteur.

Ces appareils constituent un ensemble entièrement indépendant des organes du poste électrodynamique.

Protection contre l'incendie. — Toute l'installation électrique est protégée contre l'incendie par un réseau de canalisations d'anhydride carbonique présentant, en des points choisis, des ajutages de projection. Ce réseau est alimenté par quatre bouteilles contenant chacune 32 kg de gaz, sous la pression de 80 kg/cm². L'ouverture des bouteilles s'opère instantanément, par la traction de poignées placées sous capots plombés.

Des détecteurs électriques d'élévation de température sont disposés aux points sensibles, et agissent sur une sonnerie d'alarme placée à l'étage des aiguilleurs. Par ailleurs, tous les conducteurs électriques sont revêtus d'une double tresse enduite d'un produit résistant aux acides et au feu.

Sous-station. — La sous-station qui fournit l'énergie à toutes les installations du poste est reliée à la fois aux réseaux de l'Union d'Electricité et de la Compagnie parisienne de Distribu-

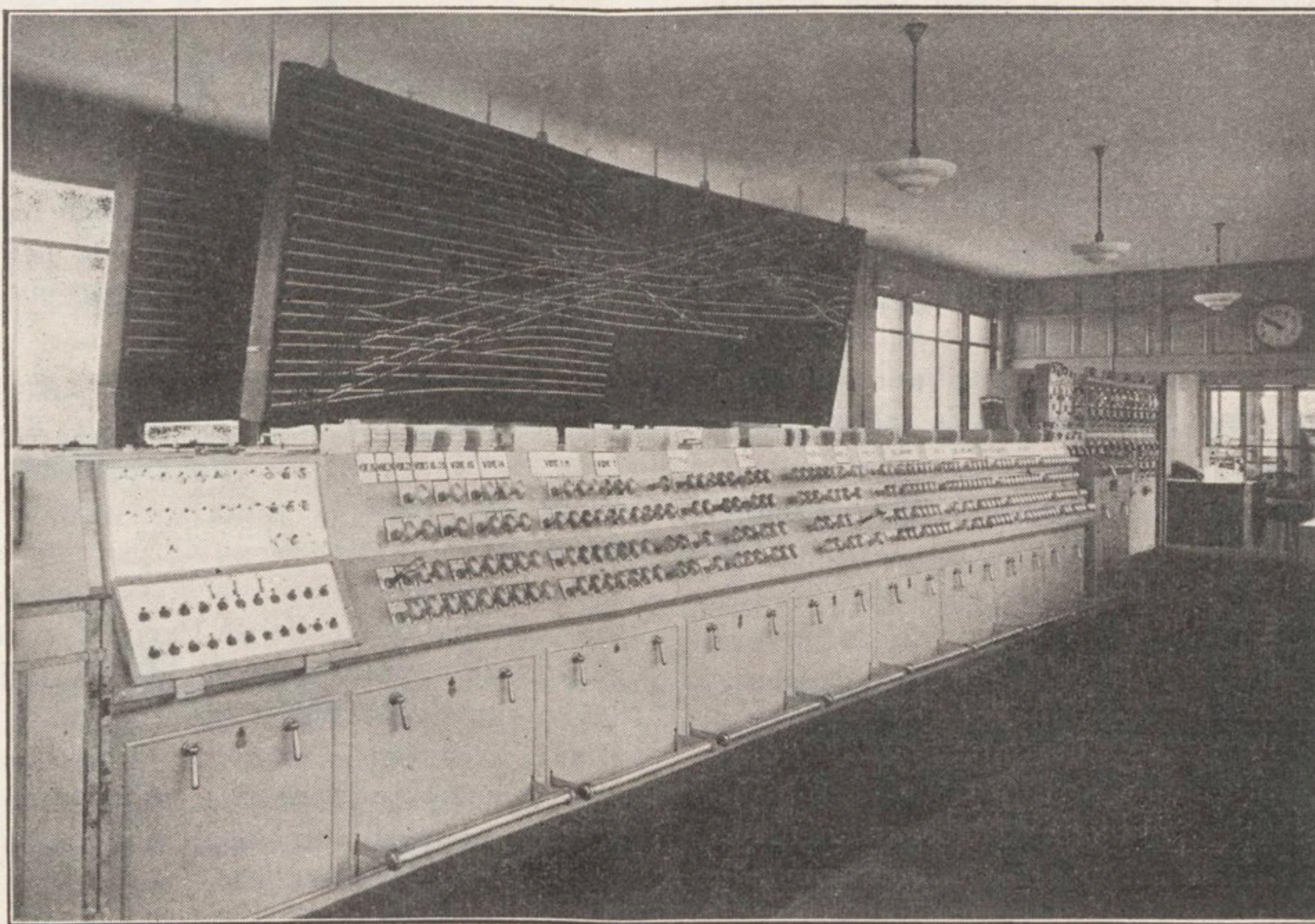


FIG. 2. — Vue intérieure de la cabine des aiguilleurs.

tion d'Electricité: en cas de défaillance d'un réseau, un dispositif assure automatiquement le branchement sur l'autre réseau. Enfin, en cas de défaillance simultanée des deux réseaux, deux dynamos et un alternateur, entraînés par des moteurs à essence d'une puissance totale de 200 ch, se mettent automatiquement en marche; si l'une de ces machines avait une avarie soudaine, une autre machine identique prendrait automatiquement et instantanément sa place. En outre, les transformateurs de la sous-station

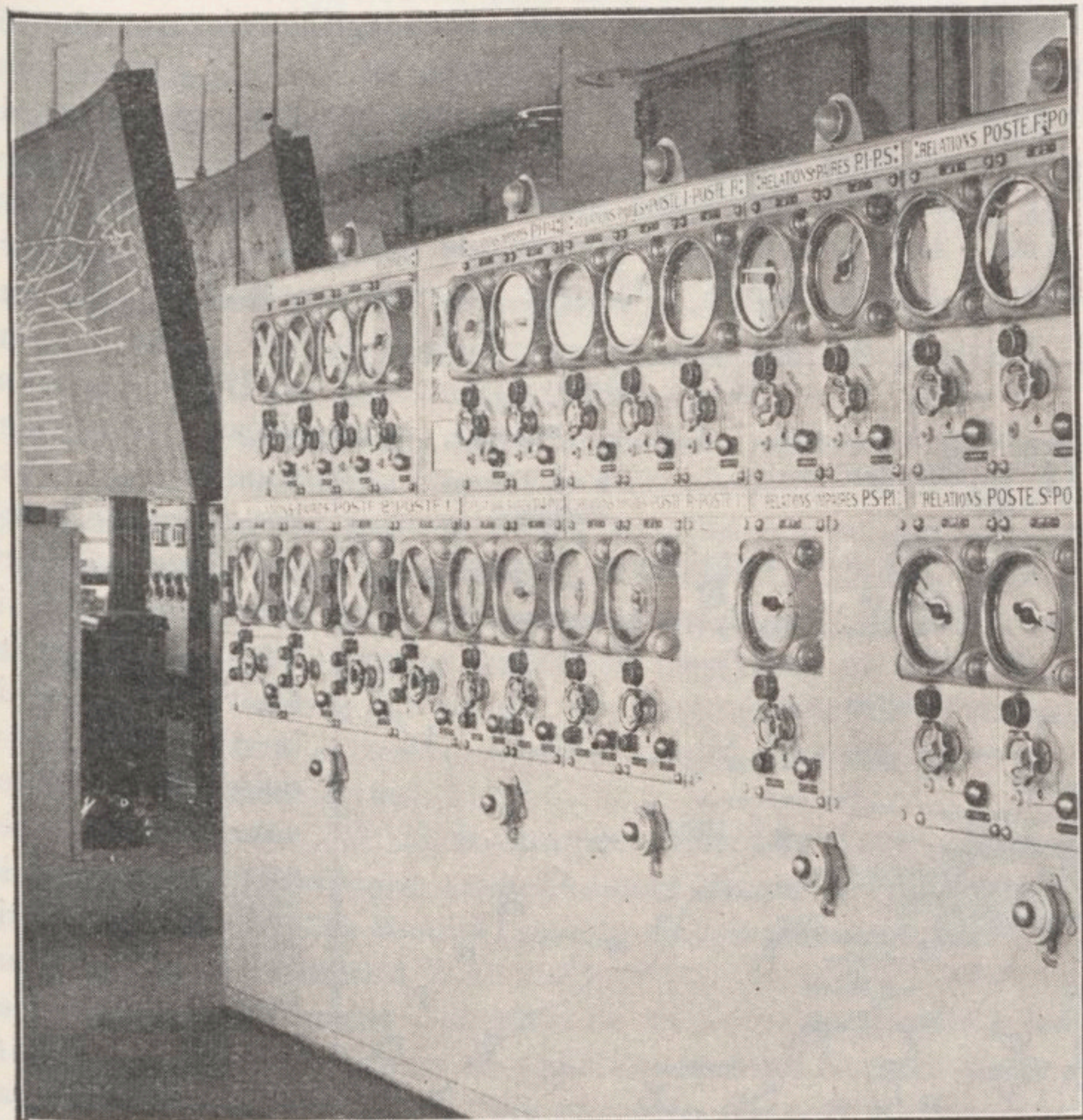


FIG. 3. — Appareils Saint-Chamond-Granat, assurant la correspondance avec les postes de gare.

et les câbles d'amenée au poste sont toujours disposés par paires, pour parer aux défaillances possibles de l'un d'eux.

La sous-station est munie de dispositifs de protection contre l'incendie, identiques à ceux du poste.

Les installations analogues que la Compagnie P.-L.-M. avait faites, dans ces dernières années, dans les gares mentionnées plus haut, avaient permis de mettre au point, dans tous leurs détails, les questions relatives aux postes électriques, et d'assurer que la réalisation de la très importante installation de Paris-P.-L.-M. pouvait être envisagée avec la certitude du succès qui a été effectivement obtenu.

MINES

LES RECHERCHES D'HYDROCARBURES dans les formations gypso-salines triasiques des Landes et des Basses-Pyrénées.

Le grand nombre de permis de recherches qui ont été demandés en ces derniers mois, un peu partout en France, attire à nouveau l'attention sur les ressources pétrolifères possibles de notre pays. En général, on ne connaît guère que les travaux effectués depuis 1919 dans l'Hérault (Gabian) et la Limagne (Puy-de-Dôme), par l'Administration des Mines ou l'Office national des Combustibles liquides; mais les recherches faites en Béarn et en Chalosse n'ont pas reçu, à notre avis, une publicité suffisante, et leur abandon simultané est dû, en grande partie, à ce qu'on ignore les possibilités qu'offrent ces régions du sud-ouest. Une parfaite connaissance de leur géologie, de leur structure et de leur tectonique est indispensable pour la détermination des meilleurs emplacements de forages.

Cette connaissance n'est pas facile: l'extraordinaire complexité structurale de la région pyrénéenne, où les contacts anormaux sont la règle, interdit, en général, de suivre les différents niveaux par continuité sur une grande longueur, pour étudier leurs variations latérales de faciès. Elle rend très sujettes à cau-

tion toutes les déductions basées sur l'étude de coupes transversales où l'on admettrait à priori que les terrains se suivent dans leur ordre chronologique et ont leur épaisseur normale. A tout instant, il faut compter avec des amincissements et des disparitions.

Le trias apparaît (fig. 1 et 2): au sud de Biarritz et de Bayonne: à Ahetze, Sainte-Barbe-d'Ustaritz, Bidart, Villefranque; dans la basse vallée de l'Adour: à Briscous, Urcuit, Urt, Biarrotte, Same, Dax et ses environs; dans le bassin du gave de Pau: à Saint-Boès et dans la région de Salies-de-Béarn; dans la Chalosse: à Bastennes et à Gaujacq.

Ces divers affleurements et leurs rapports avec les terrains voisins ont été maintes fois étudiés à l'occasion de recherches de pétrole.

Les imprégnations bitumineuses des Basses-Pyrénées et des Landes se montrent, en effet, en relation étroite avec les taches triasiques au voisinage immédiat desquelles elles se trouvent distribuées dans les terrains les plus divers, le trias même excepté.

Les marnes bariolées gypsifères et salifères ont-elles été amenées partout en recouvrement sur les terrains plus récents par les charriages pyrénéens ou sont-elles enracinées et n'arrivent-elles au jour que par des sortes d'extrusions à travers leur couverture de sédiments secondaires et tertiaires? Dans le premier cas, le pétrole suinte sur le bord des lambeaux de keuper imperméable qui pourraient constituer le toit de gisements pétrolifères à rechercher sous les ondulations anticlinales des masses charriées; dans le second cas, la migration de l'huile a été provoquée par l'ascension du trias au travers de sa couverture plus récente, et les sondages d'exploration devraient être placés sur les anticlinaux de cette couverture. Les données fournies par les forages de recherches sont trop peu nombreuses pour éclairer parfaitement.

Les forages pour exploitation de sel ont, dans une certaine mesure, contribué à la meilleure connaissance de la structure des plis pré-pyrénéens. Quelques notes sur cette exploitation ne sont pas inutiles et serviront pour la suite de notre étude sur la possibilité de rencontrer des gisements pétrolifères dans cette région.

Gisements salifères reconnus. — Le sel existe dans le bassin de l'Adour en de nombreux points d'un vaste triangle avec sensiblement Thétieu (au nord-est de Dax), Biarritz et Salies-de-Béarn pour sommets. La puissance du banc salifère est énorme par places. Elle est de 150 mètres à Urcuit et, aux environs de Dax, elle varie entre 250 et 1 000 mètres et même plus. Le sondage de Baleste, à 3 km au sud-est de Dax, a dépassé 1 200 mètres; celui de Thétieu a dépassé 1 100 mètres, celui d'Yzosse, à l'est de Dax, a dépassé 1 400 mètres, et tous ont été arrêtés dans le sel.

Si Dax était déjà connue des Romains comme station thermale sous les noms d'Aquæ Tarbellicæ, puis d'Aquæ Augustæ, Salies-de-Béarn doit son nom et sa renommée à ses sources salées, connues et exploitées dès le XI^e siècle.

Autour de la fontaine salée du Bayàa (1), aujourd'hui couverte,

(1) Cette source, exploitée depuis 1010, et celle d'Oraas (à 6 km au sud-ouest de Salies) sont la propriété indivise de tous les citoyens de Salies, mariés et âgés de plus de quinze ans (part-prenants); aussi, autrefois, tous les garçons de Salies se mariaient-ils très jeunes. La corporation des part-prenants qui, sous l'ancien régime, avait le monopole du commerce du sel en Béarn, avait, dès 1587, établi un règlement pour l'exploitation des sources et la fabrication du sel; à cette époque, on ignorait les propriétés thérapeutiques de la source du Bayàa; la source d'Oraas n'en a aucune. Ce règlement est, en principe, toujours en vigueur, bien qu'en 1840, l'Etat soit devenu concessionnaire à perpétuité des sources moyennant une redevance annuelle, qui est actuellement de 90 francs pour chacun des 1400 part-prenants; elle était de 200 livres au XVIII^e siècle. Cette mainmise de l'Etat a provoqué une forte émigration des habitants mâles vers l'Amérique: en dix ans, la population a diminué de plus de 2 000 personnes. Actuellement, malgré la renommée croissante de Salies comme station hydrominérale, renommée qui, cependant, ne date guère que d'un demi-siècle, la population y est encore inférieure à ce qu'elle était en 1860.

La source du Bayàa et le gisement de sel gemme d'Oraas sont affermés à une compagnie; la source du Bayàa alimente l'établissement de bains et le surplus, avec l'eau salée d'Oraas, extraite par forages, alimente une raffinerie qui fabrique 2 500 tonnes de sel (3 000 avec la seule eau du Bayàa jusqu'en 1880). Ce sel servait presque uniquement autrefois, et sert encore aujourd'hui, à la préparation des jambons de Bayonne qui lui doivent en grande partie leur réputation.

L'eau de la source du Bayàa renferme par litre: 250 gr de NaCl (soit environ 8 fois plus que l'eau de mer), 0,57 de bromure de magnésium et 0,53 d'iodure de magnésium. Elle renferme aussi des quantités appréciables de sels de fer.

[N. D. L. R.]