

CONGRÈS DE L'AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE

du Sud-Ouest

L'Électrification partielle du Réseau de la Compagnie des Chemins de Fer d'Orléans.

Par M. H. PARODI, *Ingénieur en chef des Services électriques de la Compagnie des Chemins de Fer d'Orléans.*

Le problème de l'électrification des chemins de fer revêt en France, au moins pour certains réseaux, un caractère particulier, car il comporte, non seulement la substitution de la traction électrique à la traction à vapeur sur un certain nombre de lignes, mais encore la création d'un vaste réseau de distribution d'énergie.

La mise en valeur de nos richesses hydrauliques a été entreprise, en France, beaucoup trop tard et avec trop de timidité pour que les compagnies de chemins de fer puissent songer, en général, à se faire alimenter par des réseaux électriques existants ; ces réseaux, quand ils existent, ont une capacité trop faible pour répondre aux besoins de la traction. Aussi, bien que l'expérience acquise dans presque tous les pays du monde démontre les avantages de la production de l'énergie dans des réseaux non spécialisés, est-on amené fatalement à envisager comme première étape de réalisation du travail d'électrification, l'aménagement d'usines hydrauliques qui seront affectées au début de leur exploitation à l'alimentation presque exclusive des services de traction.

Mais ce n'est là qu'une maladie de jeunesse de la traction électrique, que l'on a observée dans tous les pays du monde, et, dès la mise en service des premières lignes de traction, on se rend compte qu'il n'est avantageux, ni au point de vue de la sécurité ni à celui de l'économie, de réaliser des installations isolées et spécialisées, et on arrive à une conception plus industrielle du problème ; les réseaux de traction sont amenés alors à relier leurs usines à celles des réseaux généraux de distribution voisins.

C'est précisément parce qu'en France on a considéré que cette évolution était inéluctable que l'on a tout fait pour favoriser la fusion des réseaux de traction et des réseaux industriels, en conseillant l'emploi d'une forme unique de courant (triphase 50 périodes-seconde) pour la production et le transport de l'énergie et en prescrivant, pour son utilisation, dans les services de traction des chemins de fer d'intérêt général, un système de traction unifié (courant continu haute tension).

Dans un certain nombre de pays d'Europe où la traction électrique a déjà reçu d'importants développements, comme l'Italie, la Suisse, la Suède, l'Allemagne, l'énergie est produite sous une forme spéciale, dans des usines spécialisées (usines à courant monophasé ou triphasé à faible fréquence).

Du fait de cette spécialisation, on est forcé de créer deux réseaux de transport de force distincts : l'un affecté au service de traction, l'autre aux distributions industrielles. Ces deux réseaux ne peuvent être conjugués électriquement que par des dispositifs compliqués et coûteux.

En France, en Belgique, en Angleterre, en Hollande, au Japon,

au Chili, etc., on a donné la préférence au courant continu haute tension, pour des raisons diverses dont l'une des plus importantes est précisément la possibilité de l'alimentation normale par les réseaux généraux de distribution industrielle.

Cette unification de la forme du courant est aussi nécessaire au développement de l'industrie électrique que celle du gabarit des voies pour les chemins de fer, et il est probable que, peu à peu, on reconnaîtra qu'il est désirable d'étendre cette unification à l'ensemble des réseaux européens.

La réalisation d'un réseau unique de transport de force procure des avantages considérables, non seulement du fait de la simplification des lignes, mais encore du fait de l'accroissement de la sécurité et de l'économie de l'exploitation.

L'alimentation par des sources multiples est un garant de la continuité de la fourniture. Cette continuité est indispensable pour toutes les électrifications étendues, qu'il s'agisse d'éclairage ou de force motrice ; elle est particulièrement importante pour les chemins de fer, notamment au point de vue militaire. En cas de guerre, un avion ennemi pourra détruire une centrale, couper une ligne de transport de force, mais, dans les réseaux maillés comme ceux que l'on se propose de réaliser maintenant, la marche ne pourra pas être interrompue d'une façon durable.

La conjugaison des usines thermiques et hydrauliques permet d'assurer l'utilisation presque intégrale de l'énergie disponible dans ces dernières. La régularisation saisonnière et interannuelle, qu'il est en général impossible de réaliser pratiquement avec des réservoirs-accumulateurs de prix acceptable, peut être obtenue à un prix raisonnable avec des centrales thermiques de moyenne importance. La marche en parallèle des usines thermiques avec des usines hydrauliques possédant des réservoirs assurant une régularisation journalière ou mensuelle permet de faire fonctionner les machines thermiques à charge presque rigoureusement constante, et, par suite, dans des conditions très économiques.

Les usines hydro-électriques placées dans des bassins différents et dont les étiages se produisent à des époques différentes de l'année, peuvent, par leur conjugaison électrique, réaliser une compensation mutuelle de leurs disponibilités et leur puissance globale minima est supérieure à la somme des puissances minima de chacune d'elles.

Dans des industries différentes, les périodes de charge sont rarement coïncidentes et, pour une même industrie, celle de l'éclairage par exemple, il peut se produire une compensation partielle du fait des décalages d'horaire. On conçoit, en poussant les choses à l'extrême limite, qu'un réseau unique alimentant l'éclairage de toutes les villes du monde situées sensiblement

sur un même parallèle puisse marcher à charge presque constante du fait des décalages progressifs des heures de jour et de nuit.

En résumé, la multiplicité des sources et la diversité des charges sont les facteurs principaux de la sécurité et de l'économie d'une distribution d'énergie, et les avantages obtenus seront d'autant plus considérables que le réseau sera plus étendu. On arrive donc à la conception d'un réseau national de distribution.

La constitution d'un réseau national de distribution est une opération de réalisation difficile et laborieuse, en raison des intérêts multiples et souvent opposés qu'il faudra concilier. A ce point de vue, l'Etat pourra intervenir d'une façon efficace pour coordonner les efforts, suggérer un programme d'ensemble, subventionner les grands travaux.

En ce qui les concerne, les Compagnies de chemins de fer doivent étudier leur projet d'électrification de manière à ce que toutes les installations particulières qu'elles pourront réaliser progressivement puissent former ensuite un ensemble cohérent, susceptible d'être alimenté sans modification par ce réseau national de distribution.

* * *

La Compagnie d'Orléans, qui a électrifié il y a plus de vingt ans une partie des lignes de sa banlieue parisienne, s'est préoccupée depuis longtemps d'utiliser les ressources hydrauliques du Massif Central pour assurer l'exploitation électrique des lignes de profil difficile de la région de Montluçon.

Une étude sommaire de cette électrification locale, faite en 1910, n'a pas été poussée à fond en raison des craintes qu'inspirait alors l'emploi de l'électricité. La construction de réservoirs-accumulateurs et l'interconnexion entre centrales hydrauliques et thermiques placées sur le pas des mines apparaissaient alors comme des rêves d'électricien.

Il faut bien reconnaître d'ailleurs que les prix de combustible pratiqués à l'époque ne rendaient pas très attrayante l'opération financière que constitue l'électrification.

L'étude des chutes du Massif Central, reprise vers 1916, a été poussée activement avec le concours du ministère, et un premier projet d'électrification partielle du réseau a été mis sur pied en 1918. C'est ce projet qui est résumé dans la plupart des documents officiels actuellement publiés. Il comporte l'équipement électrique de la presque totalité des lignes voisines des chutes de la Haute-Dordogne. Mais il n'y avait aucune raison de limiter ainsi le rayon de la zone de distribution d'énergie, et il était naturel de songer à relier les centrales hydrauliques projetées à la région parisienne où on est en train de constituer un réseau thermique excessivement important.

La conjugaison des centrales thermiques de Paris et des usines hydrauliques placées dans le centre de la France permettra d'utiliser intégralement l'énergie hydraulique disponible à chaque instant, sans qu'on soit obligé de créer des réservoirs-accumulateurs de capacité suffisante pour assurer la régularisation saisonnière ou interannuelle.

Au point de vue de la traction proprement dite, il n'y avait pas non plus de raison pour limiter la zone d'électrification aux lignes de montagne où des circonstances spéciales militent en faveur de l'emploi de la traction électrique: il y avait au contraire intérêt à l'étendre à des lignes de profil facile mais à grand trafic, et, par suite, à forte consommation de charbon.

En dehors des cas tout à fait spéciaux et d'ailleurs peu nom-

breux où la substitution de l'électricité à la vapeur est décidée en vue de permettre d'obtenir un accroissement de trafic ou des facilités de service, il est naturel de se laisser guider dans le choix des lignes à électrifier par le souci de réaliser l'économie de charbon la plus grande possible pour une même longueur de ligne équipée électriquement. Cette économie sera particulièrement importante sur les lignes à grand trafic.

Le graphique ci-contre indique *approximativement*, pour les différentes lignes du réseau d'Orléans, la valeur moyenne de la densité linéaire de consommation de combustible. Chaque ligne est représentée par un rectangle ayant comme longueur la longueur de la ligne et comme largeur la consommation de charbon par kilomètre de ligne; la surface du rectangle est ainsi proportionnelle à la consommation totale de combustible sur la ligne considérée.

L'examen de ce graphique montre que ce ne sont pas les lignes accidentées qui absorbent le plus d'énergie. Une section comme celle de Paris à Orléans dépense plus de 1.200 tonnes de charbon par kilomètre, alors que d'autres comme celle de Saint-Sulpice-Laurière à Gannat ne consomment guère que 250 tonnes.

La carte (fig. 2) donne le tracé des lignes que la Compagnie d'Orléans compte électrifier successivement et dont le total s'élève à environ 2.500 kilomètres de lignes.

Le programme actuel comporte l'équipement de la section Paris-Vierzon (200 km), avec prolongement ultérieur jusqu'à Limoges et Brive, l'équipement de ces lignes constituant la première étape de l'électrification de la grande artère de Paris à Brive, Montauban et Toulouse.

Presque en même temps seront équipées les sections de Saint-Sulpice à Gannat et de Brive à Clermont pour faciliter les relations entre Bordeaux et Lyon.

La section de Paris à Vierzon sera alimentée par l'usine hydraulique d'Eguzon qui va être construite sur la Creuse, et par les usines thermiques de la région parisienne.

Les sections de Vierzon à Brive, de Saint-Sulpice à Gannat et de Brive à Clermont seront alimentées par les groupes d'usines du Massif Central. Deux de ces usines, celles de Coindre et de la Cellette sont déjà en construction.

Bien entendu, tous ces groupes de centrales hydrauliques et thermiques seront plus ou moins rapidement interconnectés entre eux par des lignes à haute tension à 150.000 volts environ, afin de permettre à l'énergie hydraulique du centre de la France d'affluer du Sud vers le Nord, dans une région plus industrielle et plus peuplée et d'arriver jusqu'à Paris.

La banlieue de Paris, du quai d'Orsay à Brétigny et à Etampes ou Dourdan, sera desservie par des rames automotrices réversibles, comprenant deux ou trois motrices de 1.000 HP par train.

Les trains de marchandises ainsi que les trains de voyageurs omnibus ou express seront remorqués par des locomotives électriques analogues à celles déjà en service sur la ligne de Paris à Juvisy, mais notablement plus puissantes.

Les trains rapides seront remorqués par des locomotives électriques à grande vitesse dont le type définitif sera déterminé après essais de machines de différents modèles dont la construction va être entreprise à bref délai.

L'exécution de cette première tranche d'électrification demandera quatre ou cinq ans si les délais impartis aux différents constructeurs sont bien respectés. La réalisation du programme général demandera une vingtaine d'années.

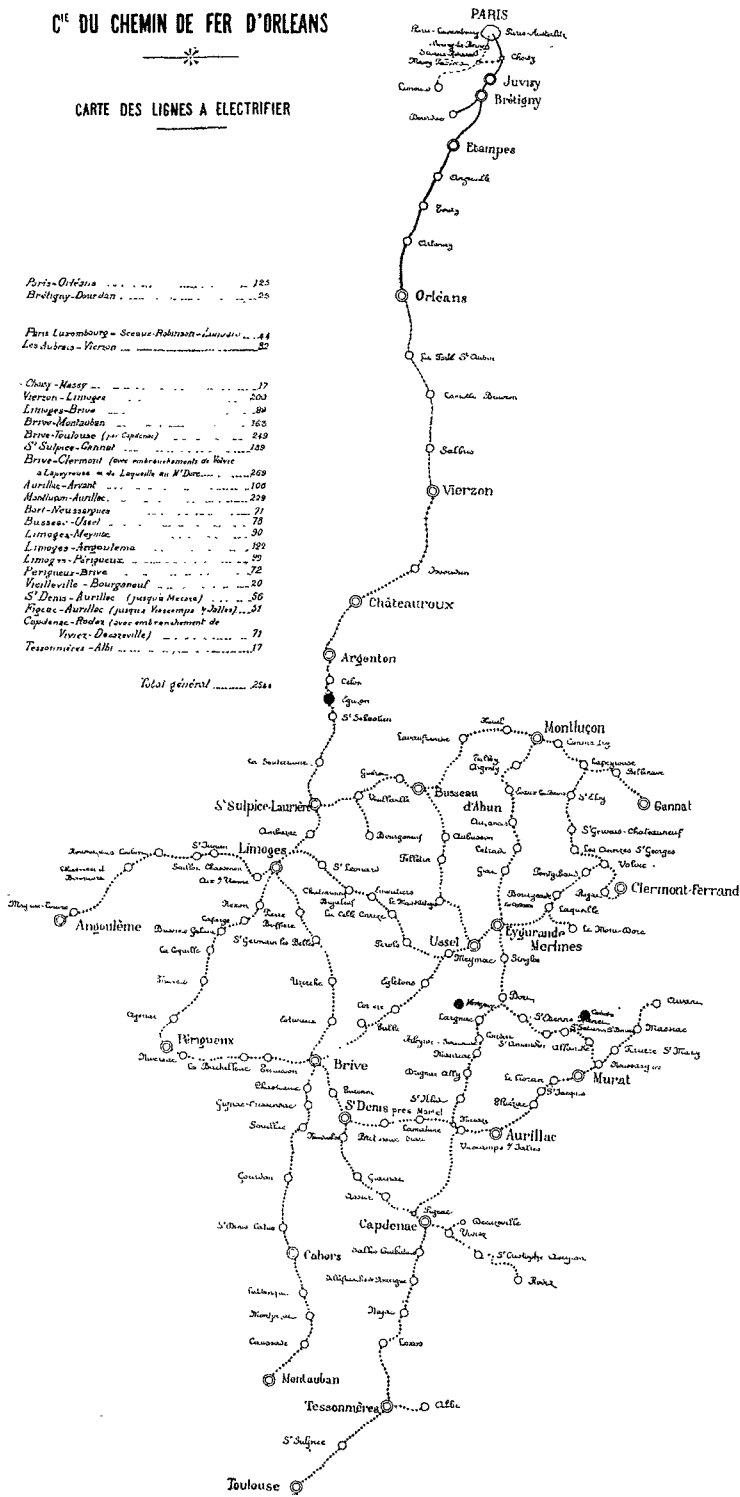
L'économie de combustible correspondant à l'électrification de

ces 2.500 kilomètres évalués sur la base du trafic de l'année 1913 atteindrait à cette époque environ 1 million de tonnes de charbon si l'énergie utilisée était uniquement d'origine hydraulique.

triphase à la fréquence de 50 périodes dans les usines indiquées précédemment sera transformée en courant continu à 1.500 volts dans une série de sous-stations, réparties tout le long des lignes.

C^{IE} DU CHEMIN DE FER D'ORLEANS

CARTE DES LIGNES A ELECTRIIFIER



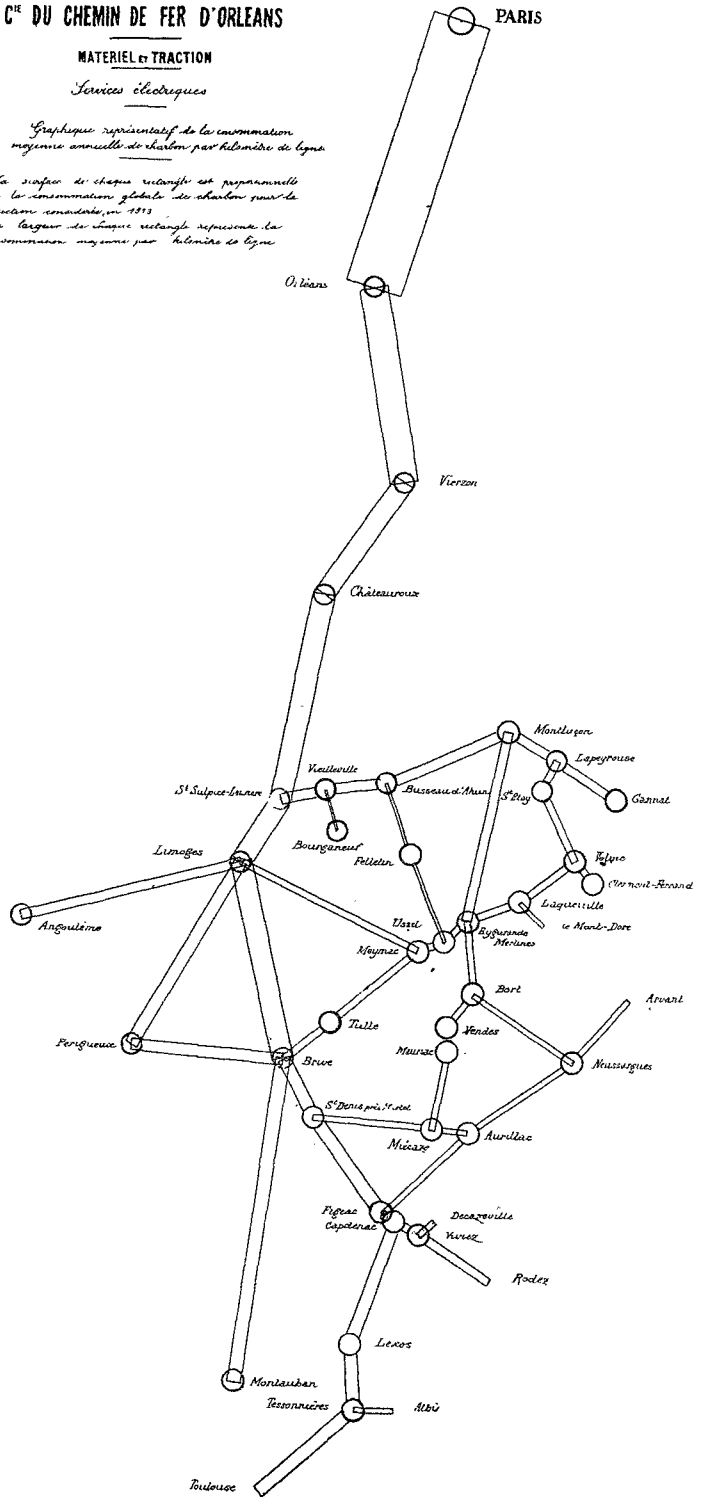
C^{IE} DU CHEMIN DE FER D'ORLEANS

MATERIEL ET TRACTION

Services électriques

Graphique représentatif de la consommation moyenne annuelle de charbon par kilomètre de ligne

La surface de chaque rectangle est proportionnelle à la consommation globale de charbon pour le réseau considéré en 1913. La largeur de chaque rectangle représente la consommation moyenne par kilomètre de ligne.



L'économie de charbon réalisée dans la région sera d'ailleurs bien plus considérable si l'électrification des chemins de fer entraîne, comme il est permis de l'espérer, l'application généralisée de l'électricité aux besoins divers de l'industrie et de l'agriculture dans toutes les régions traversées par les lignes de distribution.

Ce courant à 1.500 volts sera distribué par des lignes de contact constituées suivant les cas par un troisième rail ou une ligne aérienne à suspension caténaire (voies principales) ou une ligne aérienne à suspension simple (voies de garage, de triage, etc.).

Le choix du système de traction et de la tension de distribution a fait l'objet d'une étude approfondie.

Le choix du courant continu comme courant unifié de traction ne résulte pas uniquement de considérations a priori ni des seuls avantages qu'il procure pour l'organisation d'un réseau national de distribution ; il résulte aussi de la constatation des résultats pratiques obtenus, notamment aux Etats-Unis et en

* *

L'énergie électrique produite sous forme de courant alternatif

Angleterre, sur des lignes utilisant cette forme de courant en service normal. Plus de 150.000 kilomètres de lignes de chemin de fer ou de tramways sont équipées avec le système à courant continu et, rien que dans l'Amérique du Nord, il existe plus de 100.000 kilomètres de lignes métropolitaines ou interurbaines à 600 volts, 4.500 kilomètres de lignes à 1.200-1.500 volts, 1.800 kilomètres de lignes à 2.400-3.000 volts. Le développement des lignes monophasées ne dépasse guère, aux Etats-Unis, 2.500 kilomètres. L'électrification à courant continu la plus caractéristique et la plus importante du monde est certainement celle du Chicago Milwaukee Saint-Paul Railway, qui porte sur plus de 1.000 kilomètres de lignes à 3.000 volts. Cette installation comporte l'emploi d'une cinquantaine de locomotives de 3.500 HP remorquant journalièrement une dizaine de trains, d'un poids moyen de 1.900 tonnes, sur des lignes présentant des pentes de 20 millimètres par mètre.

En Europe où le poids des trains est beaucoup moindre et où leur nombre est plus grand, il était possible de se contenter d'une tension inférieure à celle utilisée sur le Chicago Milwaukee Saint-Paul. Il y a lieu de noter à ce sujet que, plus l'intensité du trafic est grande, moins il est nécessaire de recourir à une tension élevée ; les tramways et les métropolitains à circulation très intense pourront se contenter, longtemps encore, de la tension de 600 volts et pour une ligne comme celle de Paris-Orléans, où le nombre de trains journaliers est de l'ordre de 200, la tension de 1.300 volts paraît devoir être largement suffisante.

Cette tension est assez faible pour qu'il soit possible d'utiliser pour l'alimentation des tracteurs, aussi bien un troisième rail qu'un conducteur aérien ; en utilisant simultanément les deux modes d'alimentation, on peut réaliser un système de lignes de contact présentant le maximum de sécurité, notamment pour le service des lignes parcourues par des trains à grande vitesse.

Les Anglais et les Belges, pour des raisons identiques aux nôtres, ont adopté, en 1920, le même système de traction unifié et la même tension de 1.500 volts pour leurs électrifications.

* * *

La traction électrique ne permet pas seulement de réaliser une économie notable de combustible, elle procure aussi d'autres avantages très importants qu'il importe d'autant plus de mettre en évidence qu'ils constituent, pour certains pays comme l'Angleterre, presque complètement dépourvus de chutes d'eau, les raisons décisives de la substitution de l'électricité à la vapeur sur les lignes à fort trafic.

En ce qui concerne l'exploitation proprement dite, les avantages de la traction électrique sont pleinement reconnus pour le service de banlieue. Grâce à l'emploi des rames automotrices réversibles et réformables, à grande accélération et à grande vitesse, on a augmenté dans une proportion considérable l'utilisation :

Des gares, par accroissement du rendement des quais de départ et d'arrivée.

Des lignes, par augmentation des accélérations de démarrage et de freinage des trains, réduction de la longueur des sections de bloc, etc.

Enfin, du matériel, en proportionnant le poids des trains au trafic à assurer par la déformabilité des rames et en mettant à la disposition des services d'exploitation des machines utilisables pendant plus de 20 heures sur 24.

L'augmentation de vitesse soutenue que procure le réglage du champ des moteurs de traction modernes va permettre, par l'emploi systématique de la méthode d'exploitation par zones, d'étendre à la grande banlieue les améliorations déjà réalisées pour la petite.

Cet emploi rationnel des rames automotrices a permis au London et North-Western de doubler son trafic en quatre ans ; le nombre moyen mensuel de voyageurs transportés, qui n'était que de 2 millions en 1914 (vapeur) s'est élevé progressivement à 4 millions en 1919 (électricité).

En ce qui concerne le service ordinaire des voyageurs, les avantages de la traction électrique n'apparaîtront d'une façon indiscutable que quand on aura électrifié des lignes de longueur appropriée.

Sur une ligne comme celle de Paris à Toulouse ou à Bordeaux, il faut actuellement trois locomotives à vapeur pour assurer le service d'un train ; avec la traction électrique, les trains pourront être remorqués de bout en bout par une seule machine. Sur le Chicago Milwaukee Saint-Paul, les tracteurs électriques assurent la remorque des trains sur des sections de longueur double de celle pratiquée avec les machines à vapeur, et, de ce fait, toutes les installations de dépôts, garages, ateliers, afférentes à une coupure sur deux, ont pu être entièrement supprimées.

En ce qui concerne la vitesse de marche, on pourra l'augmenter dans la proportion que l'on jugera compatible avec la sécurité et l'économie de l'exploitation, sans qu'on soit arrêté par aucune impossibilité d'ordre technique. Les Allemands ont déjà réalisé, au cours d'essais demeurés célèbres, la vitesse de 200 kilomètres à l'heure sur la ligne militaire de Marienfeld à Zossen.

Bien entendu, la vitesse coûtant très cher, aussi bien avec l'électricité qu'avec la vapeur, il est peu probable que l'on dépasse notablement les vitesses pratiquées avant-guerre de 100 à 120 kilomètres.

La symétrie des locomotives électriques permettra de supprimer les mouvements nécessités pour les tournages et leur mode d'alimentation fera disparaître les arrêts et manœuvres pour prises d'eau, chargement de combustible, piquage, etc.

La grande adhérence des locomotives permettra d'obtenir même avec les machines de vitesse, des démarrages rapides et très progressifs, propres à diminuer les pertes de temps pour difficultés de démarrages et les réactions violentes entre les voitures que l'on constate parfois avec les machines à vapeur à grande vitesse comme celle des types *Atlantic* et *Pacific* qui n'ont qu'une adhérence relativement faible.

Au point de vue de la sécurité, la traction électrique présentera, dans l'avenir, de grands avantages, les appareils de signalisation pouvant être agencés de manière à provoquer la coupure du courant devant chaque mât fermé, sur un tronçon de ligne de longueur au moins égale à celle nécessaire pour l'arrêt.

La présence du chef de train sur le tracteur même, aux côtés du mécanicien, du moins pour les locomotives-fourgons et les automotrices, permettra de faire surveiller les signaux par deux agents exercés qui ne seront gênés ni par la fumée de la locomotive, ni par la réverbération du foyer.

Tous ces avantages déjà appréciables pour un service aussi minutieusement réglé que celui des trains de voyageurs, prendront une importance encore plus grande pour le service des marchandises et de manœuvres, les machines à vapeur travaillant en général, dans ce cas, dans des conditions particulièrement défectueuses, du fait principalement des arrêts prolongés

durant lesquels la consommation de charbon est loin d'être négligeable.

En composant un train de marchandises de deux trains ordinaires placés bout à bout et en assurant la commande synchrone des deux machines placées, l'une en tête et l'autre au milieu du train, on pourra faire circuler en ligne, en une seule rame, un tonnage supérieur de 50 à 100 % à celui acceptable avec la traction à vapeur, tout en se réservant la possibilité de séparer la rame en ses deux moitiés pour l'entrée et la manœuvre dans les gares. La marche synchrone des machines pourra être obtenue en utilisant par exemple une liaison électrique réalisée en superposant au courant de traction un courant alternatif de fréquence appropriée.

On pourra, en employant le même système d'interconnexion, et en plaçant les deux locomotives l'une en tête et l'autre en queue, réaliser des trains symétriques qui, munis du système de freinage de M. Sabouret, permettront de remorquer, sur des lignes accidentées, des trains d'un tonnage très supérieur à ceux actuels.

Le fait d'avoir à leur disposition des tracteurs toujours prêts à fonctionner enlèvera aux gares tout prétexte à retards pour la formation ou la déformation des trains, ainsi que pour le triage des voitures, et le rendement moyen de toutes les installations s'en trouvera notablement augmenté.

L'emploi des tampons magnétiques sur les machines de manœuvre, permettra aussi, en réduisant notablement le nombre des accrochages de locomotives et de wagons isolés, d'économiser un certain nombre de vies humaines.

En ce qui concerne l'utilisation du personnel et du matériel il ne faut pas oublier que les locomotives à vapeur exigent une préparation longue et pénible avant le départ et après la rentrée au dépôt. On peut compter de 1 h. $\frac{1}{2}$ à 2 heures pour la préparation proprement dite, et de $\frac{3}{4}$ à 1 heure pour le nettoyage des feux et la mise en réserve. Si la machine est froide, il faut compter 2 à 3 heures pour la mise en pression.

Avec la traction à vapeur il faut consacrer plusieurs heures au grattage et au soufflage des tubes à fumée, ainsi qu'au lavage des chaudières tous les 1.000 à 1.200 kilomètres.

L'utilisation journalière moyenne d'une machine à vapeur en ordre de marche est de l'ordre de 3 heures ; en y comprenant les périodes de préparation et la mise en réserve, la durée de service est d'environ 6 heures. Une locomotive est donc entre les mains des agents qui la conduisent pendant le $\frac{1}{4}$ et en travail utile pendant environ le $\frac{1}{8}$ de la journée. Ces durées d'utilisation sont à peu près les mêmes dans tous les pays du monde. M. Aspinall, General Manager du Lancashire et Yorkshire Railway, décompose la vie d'une locomotive à vapeur anglaise en trois périodes :

Une de 12 heures de repos complet ;

Une de 6 h. $\frac{3}{4}$ de « service de traction ».

Une de 5 h. $\frac{1}{4}$ de nettoyage et entretien, chaudière en pression.

En pratique, on arrive, du fait de cette mauvaise utilisation,

à remplacer deux ou trois locomotives à vapeur par une locomotive électrique et deux équipes comprenant chacune un mécanicien et un chauffeur par une équipe ou une équipe et demie d'électriciens comprenant seulement un wattman et un aide.

Dans les services sédentaires de dépôt ou d'atelier, on réalisera également une économie de personnel considérable, les chauffeurs de dépôt, veilleurs de feux, charbonniers, tubistes, laveurs de chaudières, manœuvres des cendres et des machefers, agents de prise d'eau et d'appareils de chargement de combustible, etc., etc., pouvant être entièrement supprimés.

L'absence complète de patinage, la progressivité de l'effort, la divisibilité de la puissance motrice (locomotives décomposables en deux unités pouvant circuler isolément), la grandeur même de la puissance toujours disponible, l'emploi de trains jumelés, constitueront de précieux avantages pour l'exploitation proprement dite, tout en réduisant les chances d'accidents au matériel et au personnel et en retardant la date d'agrandissement des gares de marchandises.

Le tracteur électrique, qui est par essence un « outil de traction » s'adaptant aux exigences d'un service qu'il assure sans le gêner, permettra donc dans tous les cas, de gagner du temps et, par suite, de l'argent. N'ayant pas à se préoccuper de ménager un outil, qui exige des soins constants et qui est fréquemment indisponible, l'exploitant organisera naturellement son travail d'une façon plus rationnelle et plus économique, et on peut dire que la traction électrique permettra la « taylorisation » de tous les services auxquels elle sera appliquée, comme cela s'est déjà nettement produit pour les services de métropolitain et de banlieue. On verra disparaître cette poussière de services accessoires qu'impose la traction à vapeur et on rendra aussi indépendants que possible les services de mouvement et de traction, qui sont actuellement dans un état de dépendance réciproque qui ne présente que des inconvénients.

Il ne sera possible d'apprécier la portée de ces transports que lorsqu'une électrification étendue et complète aura été réalisée sur un réseau français. Dans tous les réseaux américains où elle a déjà été exécutée (Chicago Milwaukee Saint-Paul, Pennsylvania Railroad, New-York, New-Haven and Hartford, Norfolk et Western, etc.), les exploitants sont d'accord pour reconnaître que l'électrification est encore plus précieuse pour les services accessoires que pour les services de route.

C'est pour cet ensemble de raisons que la Compagnie d'Orléans prévoit l'électrification totale et complète de toutes les lignes et de tous les services des sections qu'elle se propose d'équiper électriquement.

On doit s'attacher à réduire au minimum la durée de l'exploitation mixte électrique et à vapeur qui présente de grandes difficultés pratiques, car c'est seulement dans le cas d'une exploitation uniquement électrique que l'on peut bénéficier des avantages nombreux et divers qui ont été escomptés dans les études d'électrification.