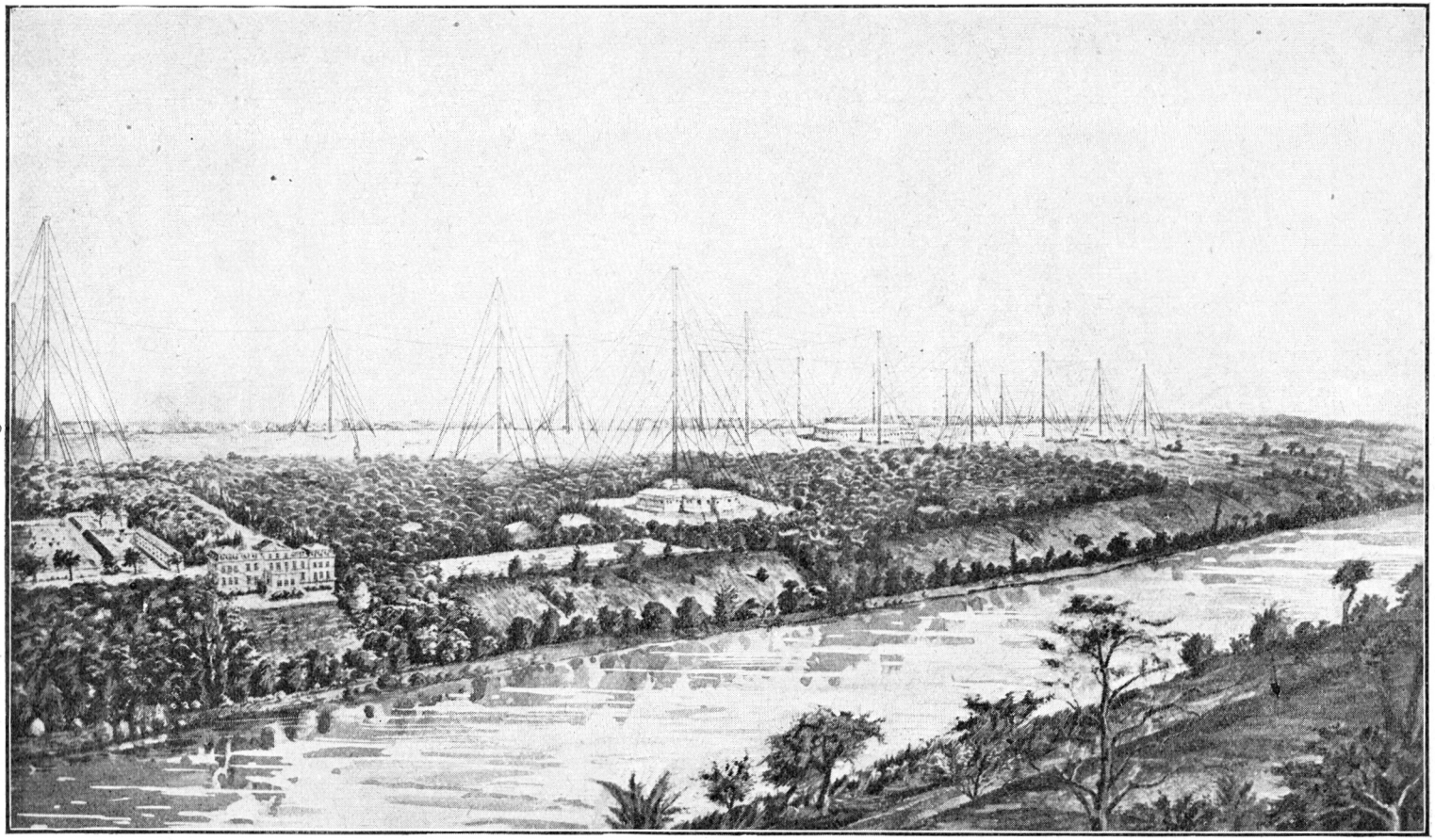


VUE D'ENSEMBLE DES STATIONS D'ÉMISSION DU CENTRE RADIOTÉLÉGRAPHIQUE DE SAINTE-ASSISE (SEINE-ET-MARNE), DIT CENTRE DE PARIS

Au premier plan, la Seine; à gauche, le château et ses dépendances; au centre, la station continentale dont l'antenne est supportée par un pylône de 250 mètres de hauteur ; au fond, la station intercontinentale, d'une puissance de 1.500 kilowatts, constituée par seize pylônes de 250 mètres.

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris de tous

Depuis la guerre, paraît tous les deux mois. — Abonnements : France, 17 francs, Étranger, 26 francs
Rédaction, Administration et Publicité : 13, rue d'Enghien, PARIS — Téléphone : Bergère 37-36

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.
Copyright by La Science et la Vie Août 1921.

Tome XX — Août-Septembre 1921 — Numéro 58

SAINTE-ASSISE, LA STATION DE T. S. F. LA PLUS PUISSANTE DU MONDE

Par Jean MARCHAND

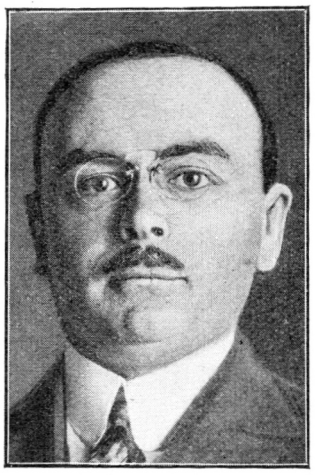
INGÉNIEUR I. E. G.

Les progrès incessants et rapides de la télégraphie sans fil vont permettre à la France de se libérer du contrôle gênant que les exploitants étrangers des câbles sous-marins exercent sur ses communications.

En effet, l'importance de la correspondance télégraphique directe entre la France et tous les autres pays par des voies favorables à ses intérêts est reconnue de tout le monde, mais, malheureusement, les liaisons télégraphiques internationales existant avec les divers continents appartiennent à des compagnies anglaises ou américaines.

C'est ainsi que les informations politiques et économiques sont généralement reçues, à Paris, après que Londres les possède déjà, et que le commerçant français connaît les cours lorsque son concurrent britannique a déjà eu le temps de prendre position.

Seul l'emploi de la télégraphie sans fil peut modifier et même retourner la situation, car il permettra une rapidité et une intensité de trafic inconnues jusqu'ici. Mais, pour faire bénéficier la France de cette situation nouvelle, il faut que nous puissions correspondre directement et rapidement avec le monde entier et que les stations françaises soient conjuguées avec des stations correspondantes situées dans chaque pays et outillées comme elles.



M. GIRARDEAU

Administrateur-Directeur de la Société française radioélectrique.

La France possède actuellement quatre stations principales, à savoir : Paris (Tour Eiffel), Nantes, Lyon et Bordeaux. La Tour Eiffel a surtout un rôle militaire et scientifique ; l'antenne est élevée mais de faible rendement, l'énergie est de 50 kilowatts-antenne. Ce poste ne peut être utilisé pour un service commercial.

Il en est de même de la station de Nantes, possédant six pylônes de 180 mètres, qui dispose de 100 kilowatts-antenne et qui joue, au point de vue de la marine, le même rôle que la Tour Eiffel vis-à-vis des services de la Guerre.

Le poste de Lyon, créé pendant les hostilités, en vue de relations radioélectriques avec la Russie, ne peut assurer avec les Etats-Unis que des communications tout à fait irrégulières, l'antenne dont il dispose étant insuffisamment développée.

Cependant, il permet facilement une

bonne liaison avec l'Algérie, la Tunisie, le Maroc et avec l'Afrique Centrale.

Le poste de Bordeaux était jusqu'à ce jour considéré comme le plus puissant du monde et l'un des mieux outillés. Il a été entendu à des distances allant jusqu'à 25.000 kilomètres, mais sa portée pratique permanente paraît se limiter à environ 7.000 kilomètres.

Les deux conditions essentielles que doit réaliser un poste parfait sont la *régularité* et la *rapidité* des communications, car il faut que la transmission puisse s'effectuer sans *arrêt* et sans *attente*.

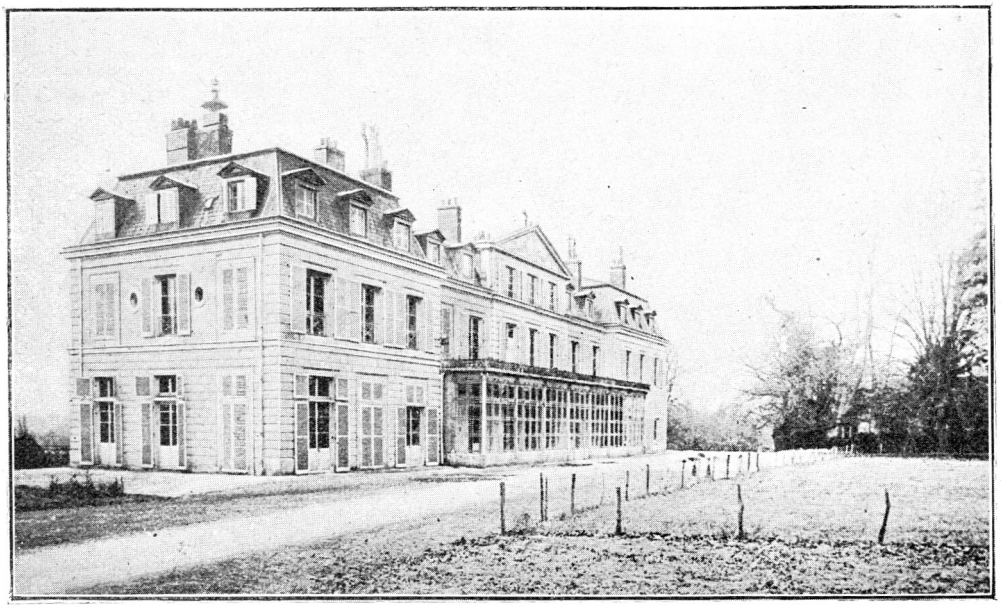
Or, les stations de Lyon et de Bordeaux sont beaucoup trop éloignées de la capitale et les messages peuvent subir des retards du fait de l'encombrement des lignes qui relient ces deux villes à Paris.

Il était donc indispensable d'établir immédiatement un centre de télégraphie sans fil de très grande puissance, voisin de Paris, et capable d'assurer des communications régulières avec tous les pays du monde. Cette première partie du programme doit être complétée par l'installation de stations construites sur le même modèle dans les régions avec lesquelles la France a le plus besoin de communiquer très rapidement.

Seule une compagnie privée est en mesure de travailler efficacement à l'étranger pour la création ou l'utilisation de stations correspondantes bien équipées, stations dont l'existence est indispensable à la réalisation d'un service de communications radioélectriques.

Mais il lui faut — on le comprend aisément — un correspondant en France.

Dans cet esprit, l'administration des P. T. T. a donc signé le 29 octobre 1920 avec la Compagnie Générale de T. S. F. une convention permettant à celle-ci de construire et d'exploiter en France un centre radioélectrique extra-puissant.

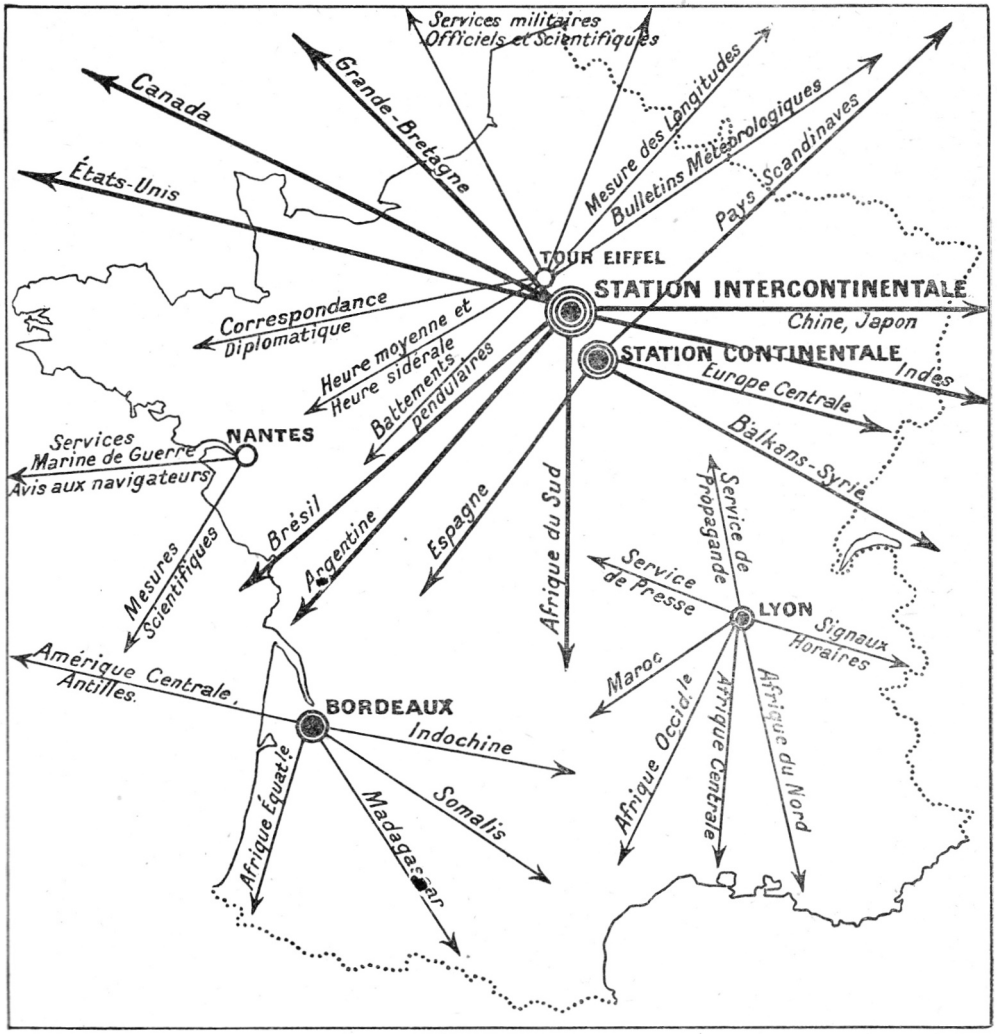


LE CHATEAU DE SAINTE-ASSISE DESTINÉ AU LOGEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE

Tous les risques de l'affaire sont laissés par l'Etat à la Compagnie : l'Etat est intéressé dans l'entreprise uniquement sur les bénéfices dont une part importante lui revient en fin d'année.

Ce centre, qui constituera la plus puissante organisation radiotélégraphique du monde, merveilleusement organisée, servira de relais, pour les relations lointaines, aux stations étrangères qui ne pourraient communiquer directement avec leur correspondants éloignés.

Les installations principales, véritablement grandioses, occupent le vaste domaine de Sainte-Assise, à proximité de Melun (Seine-et-Marne). Relié à la capitale, dont il n'est éloigné que de 40 kilomètres, par deux bonnes routes et deux lignes de chemins de fer, le



RÉPARTITION DES PRINCIPAUX POSTES FRANÇAIS DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL, AVEC L'INDICATION DES SERVICES QU'ILS ASSURENT

Central radioélectrique comprend deux stations d'émission ; l'une, réservée aux *communications européennes*, et l'autre aux *communications transocéaniques*. Il existe également un centre d'écoute à Villecresnes (Seine-et-Oise) et un bureau central à Paris, 79, boulevard Haussmann où le public peut déposer ses télégrammes.

La première pierre de ce nouveau centre de télégraphie sans fil n'a été posée que le 9 janvier 1921, et, cependant, dès le commencement de juin, les voyageurs des trains circulant sur la voie ferrée Corbeil-Melun (P.-L.-M.) pouvaient apercevoir neuf des pylônes de 250 mètres de hauteur destinés à supporter l'immense antenne du poste transocéanique. Les travaux des bâtiments sont également très avancés. L'antenne sera utilisable à la fin de l'année 1921, et le commencement de l'année prochaine verra le fonctionnement complet de cette puissante installation radiotélégraphique.

Cette rapidité de construction est due à une organisation scientifique parfaite des travaux. L'ingénieur qui dirige le chantier a devant lui des graphiques de transports, de manutentions, d'approvisionnements, de terrassements, de bétonnage, de montage, etc... qui lui

indiquent en détail la tâche quotidienne dont il doit assurer la bonne réalisation. A tout instant, chaque agent a la possibilité de constater de combien il est en retard ou en avance sur les prévisions du projet; il apprend sans délai l'origine de toute erreur et reçoit, en même temps, l'indication des mesures à appliquer pour y remédier, ce qui permet de gagner du temps.

Notre photographie, page 217, montre l'état des travaux de la station continentale le 14 juin 1921.

L'antenne de cette station d'émission européenne est supportée par un pylône de 250 mètres de hauteur, constitué par un treillis métallique en fers et cornières ayant 2 mètres de côté. Ce pylône, qui repose sur un massif de béton de 50 mètres cubes, pèse 120 tonnes environ.

Vingt-huit haubans d'acier, de sections inégales, dont les plus gros peuvent résister à une traction totale de 106 tonnes, assurent la verticalité du système. Ces câbles sont répartis en sept faisceaux comprenant chacun quatre brins fixés aux angles et ancrés à des distances de 45, 90 et 135 mètres du pied du pylône, dans des massifs de béton dont la hauteur varie de 1 m. 50 à 3 mètres. La photographie de la page 216 montre le dispositif d'ancrage et les tendeurs de trois haubans.



M. BRENOT

Directeur technique de la Société française radioélectrique.

L'antenne est du type à double cône à *deux nappes indépendantes* et permet d'effectuer plusieurs émissions différentes simultanées sur chacune de ces nappes. Elle a exigé la mise en œuvre de 17.000 mètres de câble spécial pour antennes et de 14.000 mètres de câble d'acier ordinaire pour retenues et haubans.

La prise de terre, du type « à terres multiples équilibrées », est constituée par 15.000 mètres de fil de cuivre enterré, rayonnant en éventail sous toute l'antenne.

Le bâtiment de la station est divisé en trois corps.

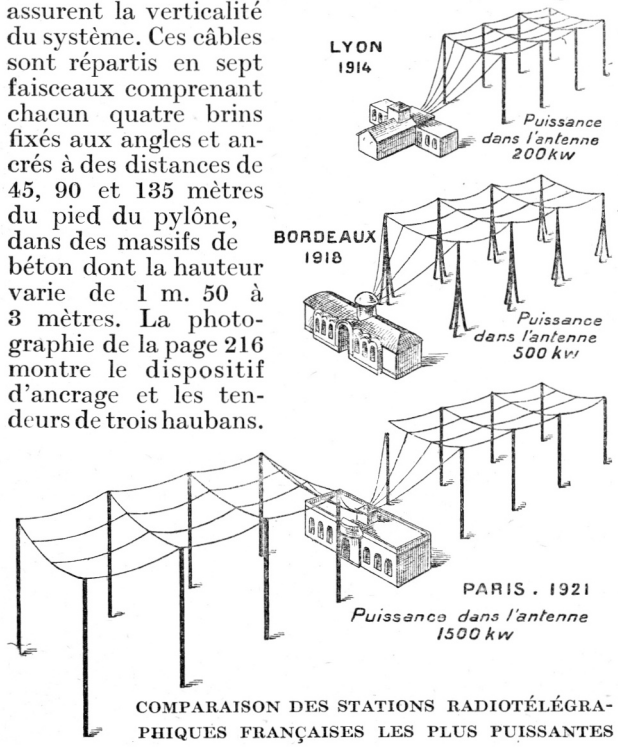
Le premier, réservé à l'émission, renferme les groupes d'alternateurs à haute fréquence, les groupes convertisseurs servant à transformer en courant continu le courant alternatif pris sur un réseau de distribution, les divers organes accessoires (bobines d'induction, pupitres de manœuvre), le poste de transformation, un magasin, une salle d'accumulateurs, etc.

Dans un second corps de bâtiment sont réunis deux groupes électrogènes de secours avec un atelier, et, dans un troisième, les bureaux, les laboratoires et les services annexes du poste.

On sait que les ondes entretenues utilisées actuellement pour les émissions peuvent être produites par des lampes à trois électrodes ou par des arcs ou, mieux encore, par des alternateurs à haute fréquence (Voir *La Science et la Vie*, n° 50, page 417 ; n° 54, page 51).

La construction de ces alternateurs a donné lieu à de nombreuses recherches, car les difficultés à vaincre pour obtenir des machines robustes et économiques étaient considérables.

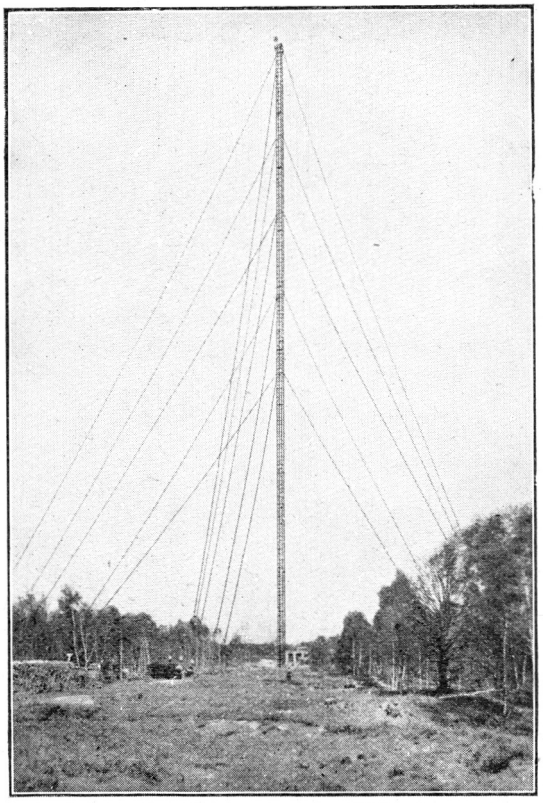
La fréquence du courant débité par un alternateur est proportionnelle à sa vitesse de rotation et au nombre de ses pôles. Mais il était dangereux d'adopter des vitesses périphériques trop grandes, et, d'autre part, l'augmentation du nombre



COMPARAISON DES STATIONS RADIOTÉLÉGRAPHIQUES FRANÇAISES LES PLUS PUISSANTES

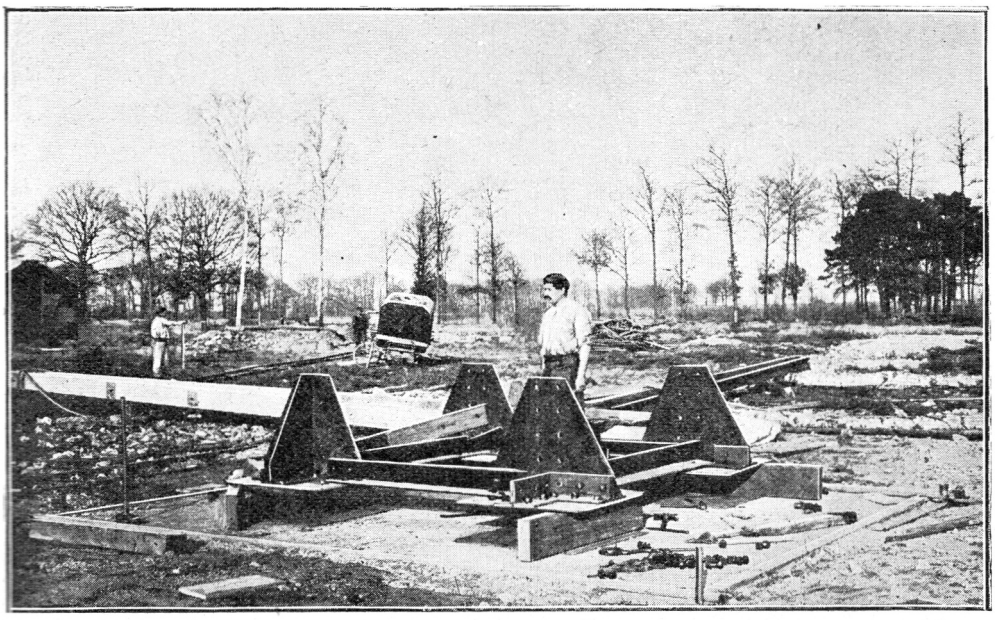
de pôles conduit à prévoir des entrefers trop réduits (Voir le numéro 45 de *La Science et la Vie*, page 89). Le moindre décentrage développe alors des efforts magnétiques transversaux qui provoquent l'usure des coussinets supportant l'arbre de la machine et amènent finalement le rotor à toucher le stator, mettant ainsi l'alternateur hors d'usage.

Le rotor des générateurs de courant à haute fréquence de la station de Sainte-Assise est constitué par une pièce massive de forme cylindrique en acier forgé, portant à sa périphérie des tôles d'acier doux extra-fines, soigneusement émaillées et serrées à la presse hydraulique. Ces tôles, qui ont cinq centièmes de millimètre d'épaisseur sont disposées en paquets et emboîtées dans des logements spéciaux en forme de queue d'aronde ménagés sur le rotor.



L'UN DES 16 PYLONES DE 250 MÈTRES

L'emploi de tôles isolées a pour but d'éviter les pertes dues aux courants parasites qui prennent naissance dans la masse par suite des variations de flux et qui échauffent la machine. Comme tous les rotors de machines électriques, ceux-ci comportent des enco-



BASE D'UN PYLONE EN CONSTRUCTION, REPOSANT SUR UN MASSIF DE BÉTON DE 50 M³

ches, sans cependant porter d'enroulement.

La station continentale contient quatre alternateurs de 25 kilowatts, capables de fournir un courant d'une fréquence que l'on peut déterminer à volonté entre 26.000 et 32.400 périodes par seconde. La vitesse de rotation de l'arbre du rotor atteint 6.000 tours par minute, mais sa vitesse périphérique n'est que de 150 mètres par seconde, chiffre couramment dépassé dans la construction des turbines à vapeur utilisées aujourd'hui.

Le stator de l'alternateur porte deux enroulements : l'inducteur et l'induit.

Le premier, composé d'une bobine annulaire entourant le rotor est alimenté en courant continu basse tension (220 volts) et l'excitation peut être réglée au moyen d'un rhéostat de champ.

L'induit, simple enroulement ondulé, en zig-zag, disposé dans les encoches du stator, ne comporte qu'un seul conducteur par encoche et, par conséquent, son isolement électrique est facile à assurer.

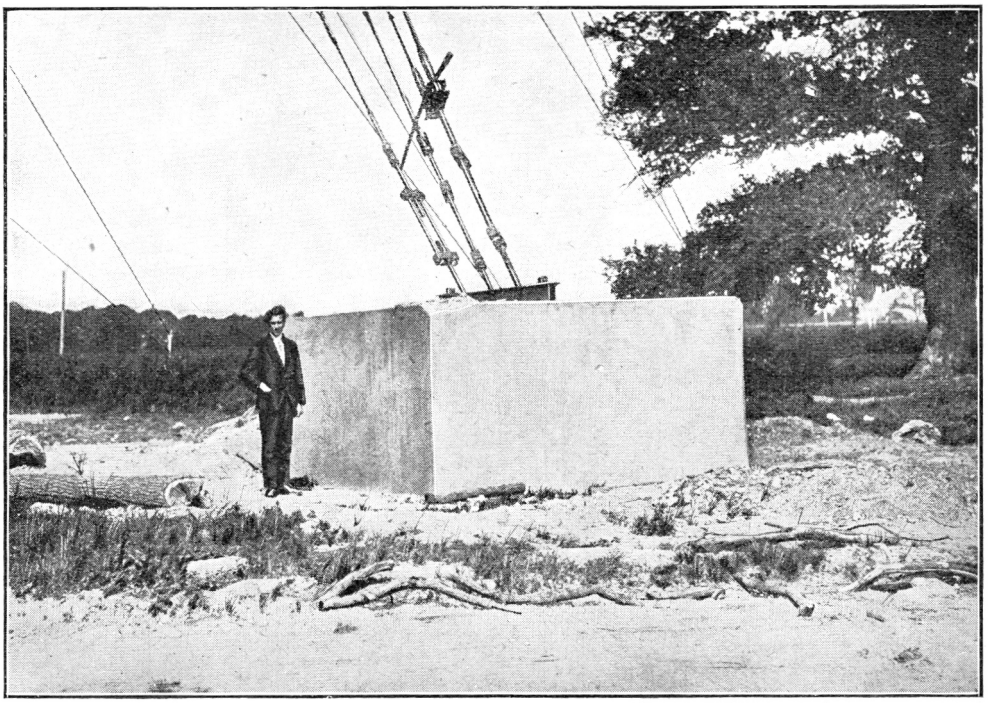
Dans les alternateurs de grande puissance, l'enroulement induit est divisé en plusieurs sections indépendantes couplées par induction avec l'antenne (schéma figure bas de la page 219) et, en cas d'accident, on peut continuer à marcher en déconnectant la section avariée.

Les encoches du stator sont pratiquées dans des tôles fines d'acier doux au silicium et montées par paquets tout autour de la carcasse. Chaque paquet est fixé par des boulons et peut être facilement remplacé en cas d'avarie.

L'entrefer, relativement grand, atteint 0 mm. 6 dans les alternateurs de 25 kilowatts et peut dépasser 1 millimètre dans les alternateurs d'une plus grande puissance, comme ceux de l'autre station.

Grâce au mode de construction spécial de ces appareils, il est possible de réaliser des fréquences élevées sans qu'il faille multiplier outre mesure le nombre de pôles de la partie fixe de la machine.

On démontre, en effet, que pour obtenir une fréquence de 30.000 périodes par seconde, il n'est pas nécessaire de construire le stator pour une telle fréquence, ce qui exigerait un nombre de pôles trop considérable. Il suffit de l'établir pour une fréquence de 10.000 périodes par



DISPOSITIF D'ANCRAGE DES HAUBANS ASSURANT LA VERTICALITÉ D'UN PYLONE

La rigidité des haubans est assurée au moyen de tendeurs que l'on voit au-dessus du bloc de béton.

seconde et de construire le rotor pour la fréquence de 30.000. Or, cette dernière condition est très facile à remplir puisque la partie tournante ne comporte pas d'enroulement dans ses encoches.

Les alternateurs de la station continentale de Sainte-Assise sont entraînés par des moteurs électriques à courant continu. Les deux machines sont accouplées rigidement et portées par un socle commun (fig. page 220). La vitesse du groupe est maintenue constante par un régulateur de vitesse très sensible. Pour des longueurs d'onde de 10.000 mètres, la variation admise, qui est de 10 mètres seulement, est pratiquement imperceptible à la réception, même avec des appareils très sensibles et les mieux accordés.

Normalement, lorsqu'aucun signal n'est transmis, l'alternateur est mis en court-circuit et dépense une quantité d'énergie très faible. L'émission des signaux se fait en remettant en circuit la machine qui envoie alors le courant à haute fréquence dans l'antenne du poste.

On peut transmettre facilement des signaux sur telle longueur d'onde que l'on désire, dans un intervalle très étendu. Il suffit, en effet, d'agir sur le régulateur du groupe qui est établi pour permettre un léger réglage autour d'une longueur d'onde déterminée à l'avance, ou pour régler la vitesse autour d'un certain nombre de longueurs d'onde également choisies entre des limites assez étendues.

S'il était possible de prévoir exactement les caractéristiques de l'antenne sur laquelle travaillera un alternateur, on pourrait calculer celui-ci et le brancher directement entre l'antenne et la terre. Mais ces données ne sont connues avec précision que par les mesures de self-induction, de résistance et de capacité que l'on effectue après le montage des appareils. On a donc été conduit à intercaler entre l'alternateur et l'antenne un transformateur à rapport variable qui se compose de bobines plates ne comportant que quelques spires dont il est facile de faire varier la self-induction au moyen d'un simple volant à main pour faire donner à la machine toute sa puissance.

Les secondaires de ces transformateurs constituent le tiers environ de la self



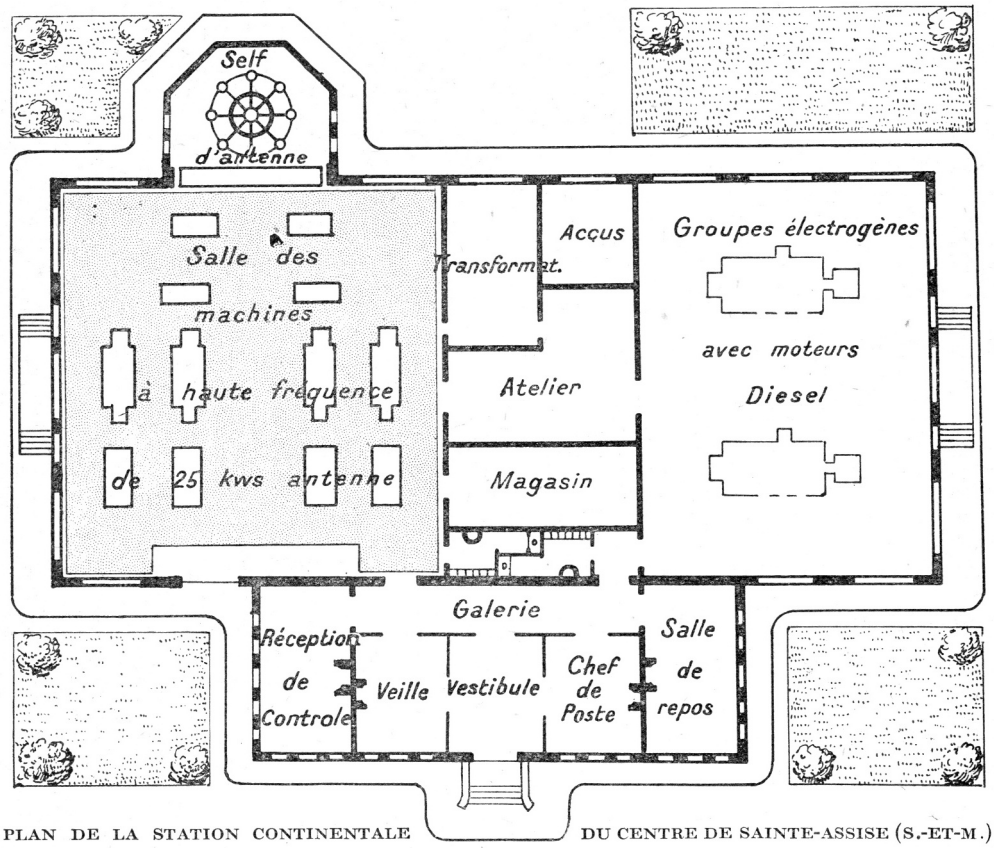
BATIMENT, EN COURS DE CONSTRUCTION, DE LA « STATION CONTINENTALE »

Les deux nappes indépendantes de l'antenne aboutiront chacune à une des fenêtres situées sur la partie de bâtiment faisant saillie, au premier plan. A droite, on voit la baraque où ont été faits les essais de l'antenne.

d'antenne. Les circuits d'accouplement comportent donc une nouvelle bobine dont la self-induction est égale aux deux tiers de la self totale. Cette bobine est constituée par plusieurs galettes de quelques spires empilées les unes sur les autres au départ vers l'antenne.

Nous avons dit que l'antenne en double cône de la station continentale se composait de deux nappes indépendantes.

Dans ce dernier cas, si aucune précaution n'était prise, chaque nappe d'antenne induirait dans sa voisine une certaine force électromotrice. Il en résulterait des courants de circulation relativement intenses qui, venant s'additionner à ceux que débitent les alternateurs, provoqueraient une surcharge importante, d'où échauffement dangereux. Or, l'action mutuelle entre deux ou plusieurs

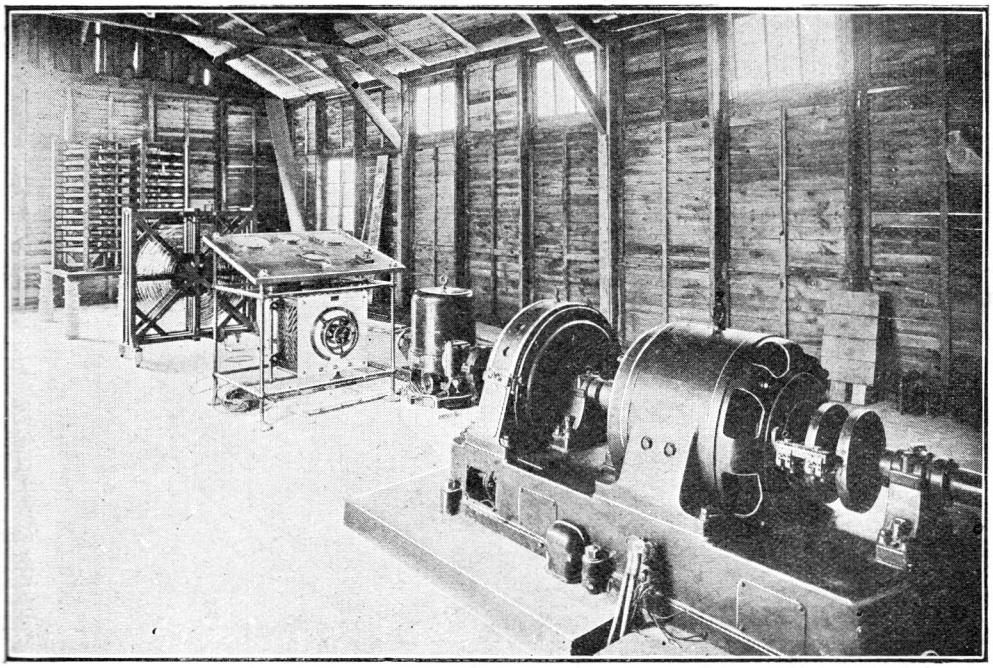


PLAN DE LA STATION CONTINENTALE DU CENTRE DE SAINTE-ASSISE (S.-ET-M.)

Chaque nappe est alimentée par un, ou au besoin par deux des quatre groupes à haute fréquence dont nous venons de parler. Le but poursuivi en adoptant cette disposition est de permettre à la station de se comporter, suivant les besoins du service, soit comme une station unique de puissance égale à la somme des puissances de tous les alternateurs qu'elle possède (couplage en parallèle, que nous verrons plus loin), soit comme autant de stations différentes qu'elle comprend de nappes indépendantes d'antennes (fonctionnement en *multiplex)*.

nappes consiste en une action électromagnétique et en une action électrostatique de sens contraire, cette dernière étant généralement prédominante et compensée par l'action électromagnétique propre des nappes. C'est par un couplage électromagnétique supplémentaire et de sens convenable que l'on a pu réduire considérablement l'action résultante. Il est réalisé par les selfs d'antenne qui sont disposées de telle façon que leur induction mutuelle s'ajoute constamment à l'induction mutuelle propre des nappes.

Pratiquement, on a rempli la condition



GROUPE A HAUTE FRÉQUENCE DE 25 KILOWATTS, DANS LA BARAQUE AUX ESSAIS

Ce groupe se compose de l'alternateur et du moteur qui l'entraîne à 6.000 tours par minute L'alternateur est situé au deuxième plan. Au fond, on voit le pupitre de commande et les bobines de self induction.

de compensation entre les deux nappes pour une fréquence moyenne, voisine de celles auxquelles elles doivent travailler.

Dans ces conditions, pour chaque fréquence, le courant induit dans une nappe n'est pas dangereux, car il reste voisin du dixième du courant inducteur, pour un écart relatif des fréquences de 5 % à 10 % de la valeur normale.

Les grandes portées à réaliser pour l'établissement de communications radioélectriques transcontinentales nécessitent la mise en jeu de grandes puissances. Celles-ci sont obtenues, dans le cas présent, à l'aide de plusieurs alternateurs couplés électriquement de façon à débiter simultanément dans l'antenne, exactement comme les différentes unités d'une station de distribution d'électricité sont couplées pour alimenter un réseau.

Il est donc possible de fractionner la puissance totale d'une station radiotélégraphique de manière à n'employer que l'énergie à haute fréquence nécessaire pour atteindre le correspondant, en tenant compte de la distance et de l'état atmosphérique au moment de l'émission.

Ce procédé apporte une très grande souplesse dans le fonctionnement de l'installation, en diminuant l'importance des appareils de rechange à prévoir et en permettant de proportionner toujours la puissance à mettre en jeu avec le résultat à atteindre. L'exploitation devient ainsi réellement économique et véritablement commerciale.

La possibilité de ce couplage constitue une solution très élégante d'un problème technique reconnu jusqu'ici comme fort dif-

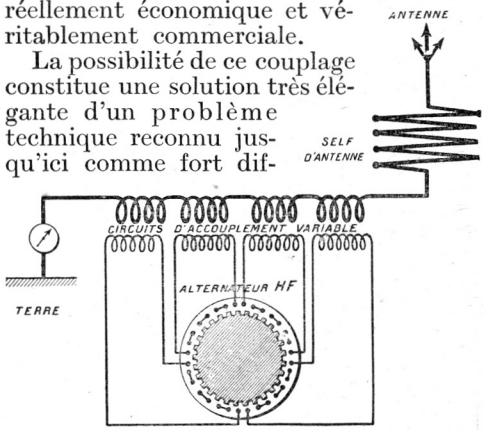


SCHÉMA D'ACCOUPLEMENT D'UN ALTERNATEUR A HAUTE FRÉQUENCE AVEC L'ANTENNE

On voit que l'enroulement induit est divisé en quatre sections couplées séparément avec l'antenne, au moyen de transformateurs à rapport variable.

ficile à réaliser d'une manière pratique.

La difficulté de ce couplage provient de la haute fréquence qui exige des vitesses rigoureusement égales pour que les machines puissent « se maintenir en phase », c'est-à-dire rester parfaitement accouplées au point de vue électrique.

Une liaison mécanique entre les alternateurs permettrait d'obtenir le résultat désiré, mais le peu de commodité de l'accouplement et du désaccouplement a fait rejeter ce premier procédé.

L'artifice employé à la station de Sainte-Assise consiste à solidariser, indépendamment de toute liaison mécanique, les parties tournantes des alternateurs fonctionnant en parallèle. Il suffit pour cela d'introduire dans le circuit un condensateur de capacité convenable. Le montage employé est celui que représente la figure ci-contre, pour deux alternateurs seulement.

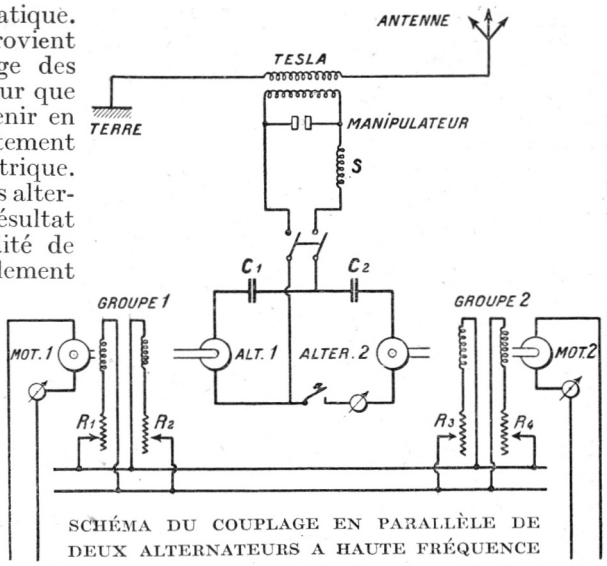
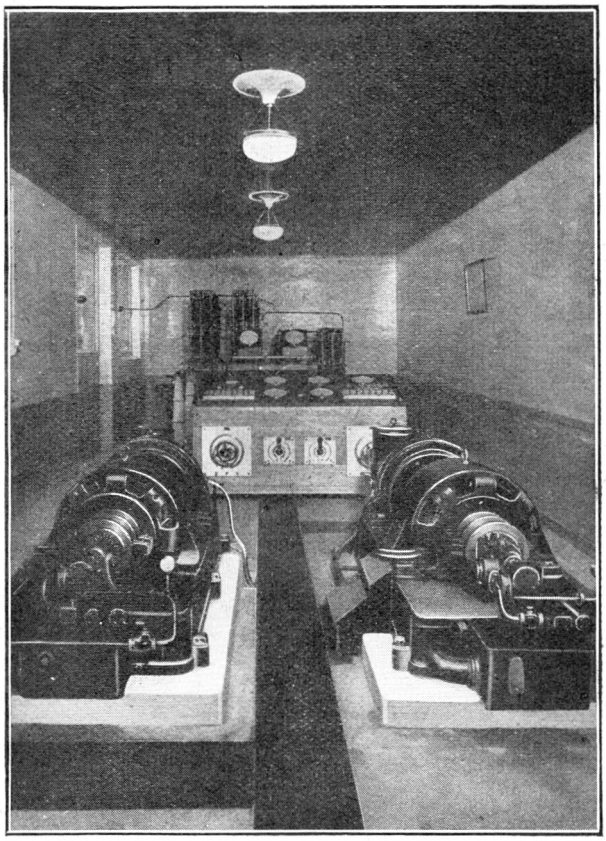


SCHÉMA DU COUPLAGE EN PARALLÈLE DE DEUX ALTERNATEURS A HAUTE FRÉQUENCE

Les condensateurs C_1 *et* C_2 *sont les deux capacités de couplage placées en série dans le circuit des deux alternateurs montés en parallèle. La vitesse du groupe 1 étant maintenue constante au moyen du rhéostat d'excitation* R_1, *on amène le groupe 2 à la vitesse de synchronisme en agissant sur rhéostat de champ* R_4, *et on couple les deux alternateurs.* S *est une self induction destinée à compenser l'effet produit par l'introduction des condensateurs de couplage* C_1 *et* C_2.



GROUPE D'ALTERNATEURS A HAUTE FRÉQUENCE DE 25 KW

La mise en phase se fait alors sans artifice particulier : le circuit de couplage des deux alternateurs étant fermé et leurs inducteurs excités, on maintient l'un des groupes à vitesse constante, tandis qu'on amène lentement l'autre à la vitesse de synchronisme en agissant sur l'excitation de son moteur. La déviation de l'ampèremètre s'annule au moment où le synchronisme est rigoureusement obtenu *(accrochage)*.

Ces quelques considérations un peu techniques étaient nécessaires pour permettre de comprendre le fonctionnement de la station continentale, qui peut donc, à volonté, envoyer des messages avec une puissance de 100 kilowatts dans l'antenne totale, ou bien envoyer simultanément deux télégrammes avec 25 ou 50 kilowatts à raison d'un dans chacune des

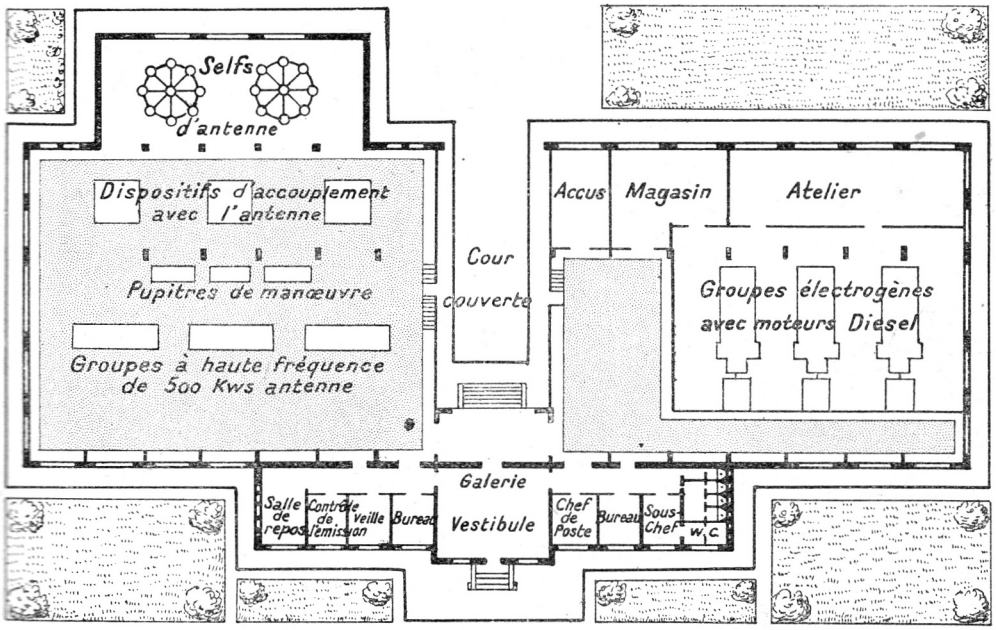
deux nappes indépendantes de l'antenne.

L'énergie nécessaire pour le fonctionnement de cette station peut provenir de deux sources. L'alimentation normale se fait par un réseau de distribution dont le courant alternatif est transformé en courant continu par quatre groupes convertisseurs, ou bien elle est assurée par deux groupes électrogènes composés de dynamos à 220 volts actionnées par des moteurs Diesel de 165 chevaux tournant à 120 tours par minute.

seront employés pour ce poste seulement.

La station, dont le plan est représenté ci-dessous, comprendra une salle d'émission, contenant les groupes à haute fréquence, un corps de bâtiment pour les groupes électrogènes, et un deuxième, en façade, pour les bureaux, salles de veille et divers services accessoires.

La salle d'émission comportera deux machines à haute fréquence de 500 kilowatts-antenne, entraînées chacune par deux moteurs à courant continu et deux



PLAN DE LA « STATION INTERCONTINENTALE » DU CENTRE DE T. S. F. DE SAINTE-ASSISE

L'antenne de la station intercontinentale, deux fois plus développée que celle de Bordeaux, comportera vingt fils parallèles soutenus par seize pylônes de 250 mètres de hauteur et formant une nappe double symétrique couvrant une superficie de 910.000 mètres carrés environ. Elle exigera la mise en œuvre de 70.000 mètres de câble d'antenne et de 16.000 mètres de câble d'acier pour *traversiers* et retenues. La prise de terre, d'un système spécial, dit « à terres multiples équilibrées », sera constituée par des plaques de cuivre couvrant 800 mètres carrés, disposées au centre du bâtiment d'émission, et par 80.000 mètres de fil de cuivre enterré sous l'antenne et couvrant une superficie de 1.800.000 mètres carrés. Au total 170 kilomètres de fil

machines de 250 kilowatts-antennes. Les alternateurs employés sont du même type que ceux de la station continentale et fonctionnent d'après le même principe.

La présence des appareils nécessaires pour leur couplage en parallèle et des dispositifs qui ont pour objet d'éviter la réaction mutuelle des deux nappes de l'antenne permet d'effectuer deux émissions simultanées ou une émission unique avec la puissance totale des machines travaillant sur l'ensemble de l'antenne.

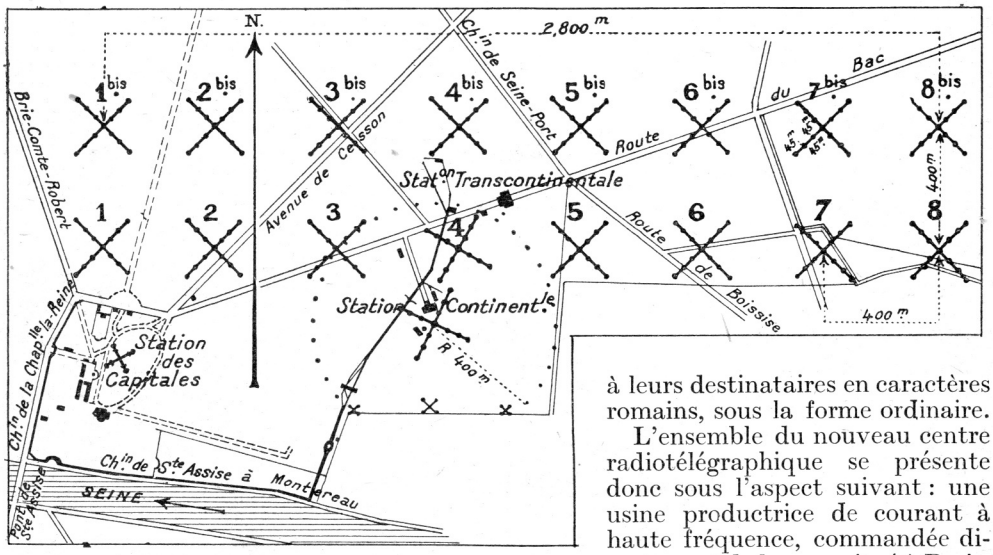
Dans ces conditions, cette station pourra assurer un service radioélectrique régulier et rapide vers l'Amérique du Nord, l'Amérique Centrale, l'Amérique du Sud, l'Asie et l'Afrique du Sud.

Comme pour la station continentale, on a prévu une double alimentation en

énergie électrique. Les groupes à haute fréquence peuvent recevoir le courant du réseau ou de trois groupes électrogènes actionnés par des moteurs Diesel, de 1.800 chevaux, en cas d'arrêt dans la distribution du réseau extérieur.

Il existe en outre, à Sainte-Assise, une station de petite puissance, fonctionnant au moyen de lampes à trois électrodes et assurant les relations radiotélégraphiques avec Londres et Madrid. Son antenne est supportée par un pylône métallique de 100 mètres de hauteur.

Ces stations d'émission sont susceptibles de transmettre 24.000 mots à l'heure ; elles sont complétées par l'installation d'un centre de réception situé à Villecresnes (Seine-et-Oise), à 22 kilomètres de Paris, qui comprend trois postes récepteurs pour les communications avec l'Amérique et l'Asie, et deux pour les liaisons européennes.



PLAN GÉNÉRAL DES STATIONS DE SAINTE-ASSISE

Dans chaque poste sont installés les appareils de réception sur cadre, les dispositifs d'accords amplificateurs, les batteries d'accumulateurs, etc... (Voir *La Science et la Vie*, n° 52, page 257).

Ces appareils sont assez sensibles pour que l'on puisse recevoir les émissions des stations américaines sans cadre ni antenne extérieurs et travailler en *duplex* sans se gêner mutuellement.

Les manipulations nécessaires à l'expédition des télégrammes sans fil se font à Paris et non pas à la station de Sainte-Assise. Rien ne distingue cette dernière d'une centrale électrique ordinaire. L'énergie fournie, au lieu d'être envoyée dans des lignes de transport de force, est lancée dans l'antenne qui fait rayonner au loin les ondes entretenues qu'elle reçoit.

C'est également à Paris qu'a lieu l'enregistrement automatique des télégrammes au moyen d'appareils permettant la réception jusqu'à des vitesses dépassant 200 mots par minute. Nous avons longuement décrit ces ingénieux appareils dans notre précédent numéro ; ils permettent de délivrer les radiotélégrammes à leurs destinataires en caractères romains, sous la forme ordinaire.

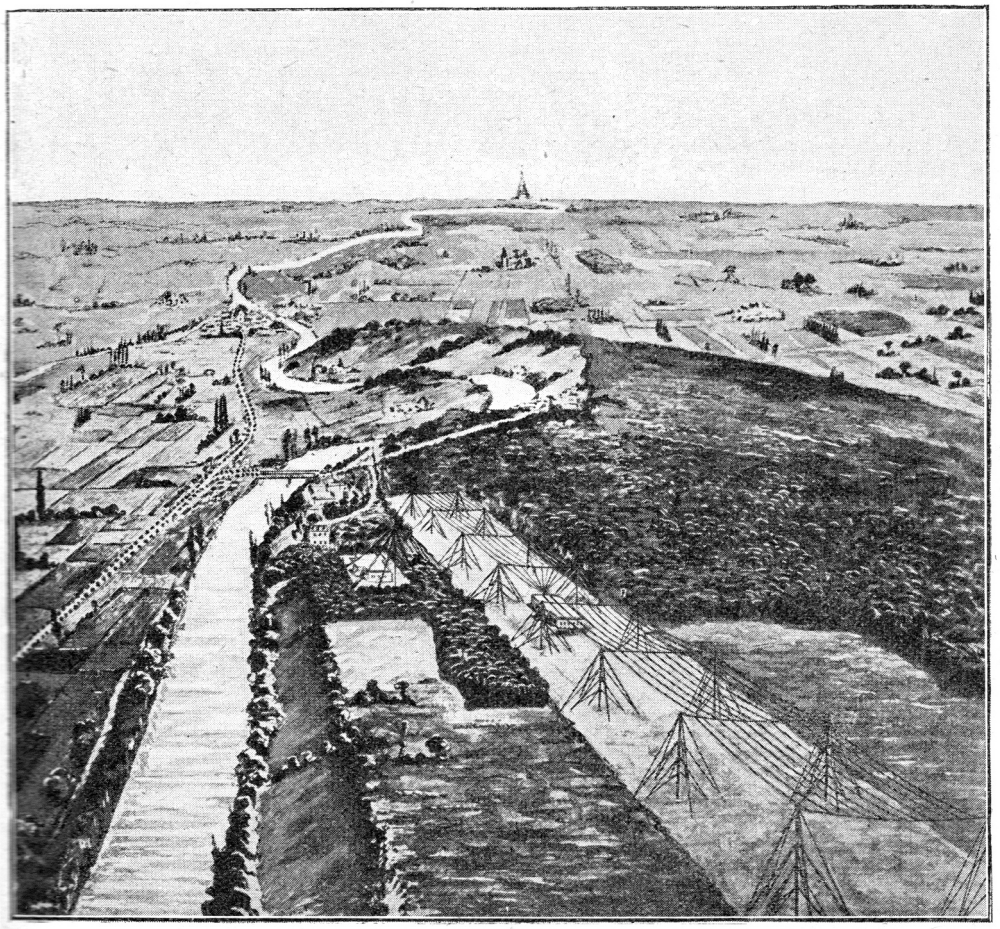
L'ensemble du nouveau centre radiotélégraphique se présente donc sous l'aspect suivant : une usine productrice de courant à haute fréquence, commandée directement du bureau situé à Paris, où se font toutes les manipulations, et plusieurs postes récepteurs également reliés au bureau parisien. L'opérateur qui émet et celui qui reçoit sont ainsi placés l'un à côté de l'autre dans la même salle. Une demande de répétition, par exemple, du poste américain, à qui est destinée une dépêche, sera remarquée instantanément par l'agent émetteur qui enverra à nouveau les signaux, et, par conséquent, toute perte de temps dans les transmissions sera évitée.

Nul doute que cette puissante installation ne contribue à donner à la France les facilités de communications télégraphiques qui lui manquent et à éviter ainsi le passage forcé de nos dépêches par des réseaux de câbles étrangers.

Il faut remarquer d'ailleurs que jusqu'à ce jour ce sont les nations les plus favorisées au point de vue des relations intercontinentales, grâce à la possession

de réseaux de câbles très étendus, qui ont fait les efforts les plus considérables pour développer l'emploi industriel et commercial de la télégraphie sans fil.

En Angleterre, la Compagnie Marconi est autorisée, depuis plusieurs années déjà, à exploiter sur les territoires de la



VUE D'ENSEMBLE DU « CENTRE RADIOTÉLÉGRAPHIQUE DE PARIS »

Au premier plan, la Station de Sainte-Assise; en arrière de la forêt se trouve le centre d'écoute de Villecresnes. Toutes les manipulations pour l'émission des radios se font à Paris, et la réception ainsi que la transcription automatique en caractères romains ont également lieu dans les bureaux parisiens.

Couronne des stations qui permettent des relations régulières avec le Canada, les États-Unis, la Norvège, l'Espagne, etc...

Aux États-Unis, six grandes stations, déjà en fonctionnement, assurent les liaisons radiotélégraphiques avec l'Allemagne, l'Angleterre, la France, la Norvège, le Japon, etc... En outre, un grand centre de télégraphie sans fil qui comprendra cinq puissants postes d'émission est en construction à proximité de New-York.

On ne peut donc que féliciter le gouvernement français d'avoir chargé l'industrie privée, qui pouvait seule aboutir rapidement et économiquement à un résultat certain, de mettre la France sur un pied d'égalité avec les autres pays en réalisant un vaste réseau de télégraphie sans fil comportant un centre principal situé à proximité de Paris, et de puissants postes d'émission et de réception dans toutes nos colonies, capables de correspondre entre eux directement ou par l'intermédiaire de la station de Sainte Assise.

JEAN MARCHAND.