

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

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 ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

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

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum 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.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Notice de la Revue	
Auteur(s) ou collectivité(s)	La science et la vie
Auteur(s)	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Adresse	Paris : La science et la vie, 1913-1945
Collation	339 vol. : ill. ; 24 cm
Cote	SCI.VIE
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Note	À partir de février 1943, le titre devient "Science et Vie". La bibliothèque du Cnam ne possède pas de collection, la numérisation a été faite grâce au prêt de la collection privée de M. Pierre Cubaud.

Notice du Volume	
Auteur(s) volume	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Volume	Tome 37. n. 154. Avril 1930
Adresse	Paris : La Science et la Vie, 1930
Collation	1 vol. (p.[263]-350) : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm
Cote	SCI. VIE 154
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation
Typologie	Revue
Note	Le volume a été relié, par conséquent il manque la 3ème et 4ème de couverture.
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2019
Date de génération du PDF	05/12/2019
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?SCVIE.154

LA SCIENCE ET LA VIE



**l'entendre
c'est écouter
directement
les artistes !**



80 0/0
des auditions mauvaises ou médiocres
sont imputables aux diffuseurs défec-
tueux. On peut avoir un récepteur de
haute qualité ; si le diffuseur est mé-
diocre, l'audition est compromise. Les
avis sont unanimes sur ce point. Dans
une installation de T. S. F., le diffuseur
est un élément essentiel. Le choix d'un
diffuseur de haute qualité s'impose
donc dans tous les cas. Vous vérifierez
ces affirmations en venant écouter le
diffuseur RADIO-L. L.

AUDITIONS Tous les jours, de 9 heures à
18 h. 30, et, en soirée, les
mardis, jeudis et samedis de 21 à 23 heures.
GARANTIES Remboursement en cas de
non-satisfaction, après essai
de 8 jours.

Agents exclusifs pour :
LA BELGIQUE: M. ROUSSEAU, 18, rue du Labora-
toire, CHARLEROI ;
L'ITALIE: Départements d'Alger et de Constantine:
M. Elol BEL, 11, rue Sadi-Carnot, ALGER ; De-
partement d'Oran: M. Yves SAYOUS (RADIO-
ORANIE), 4, rue du Général-Joubert, ORAN ;
LE MAROC: M. CHOMIENNE, rue Bouskoura,
CASABLANCA.

Pour la France, demandez-
nous l'adresse de l'agent le
plus proche de votre localité.

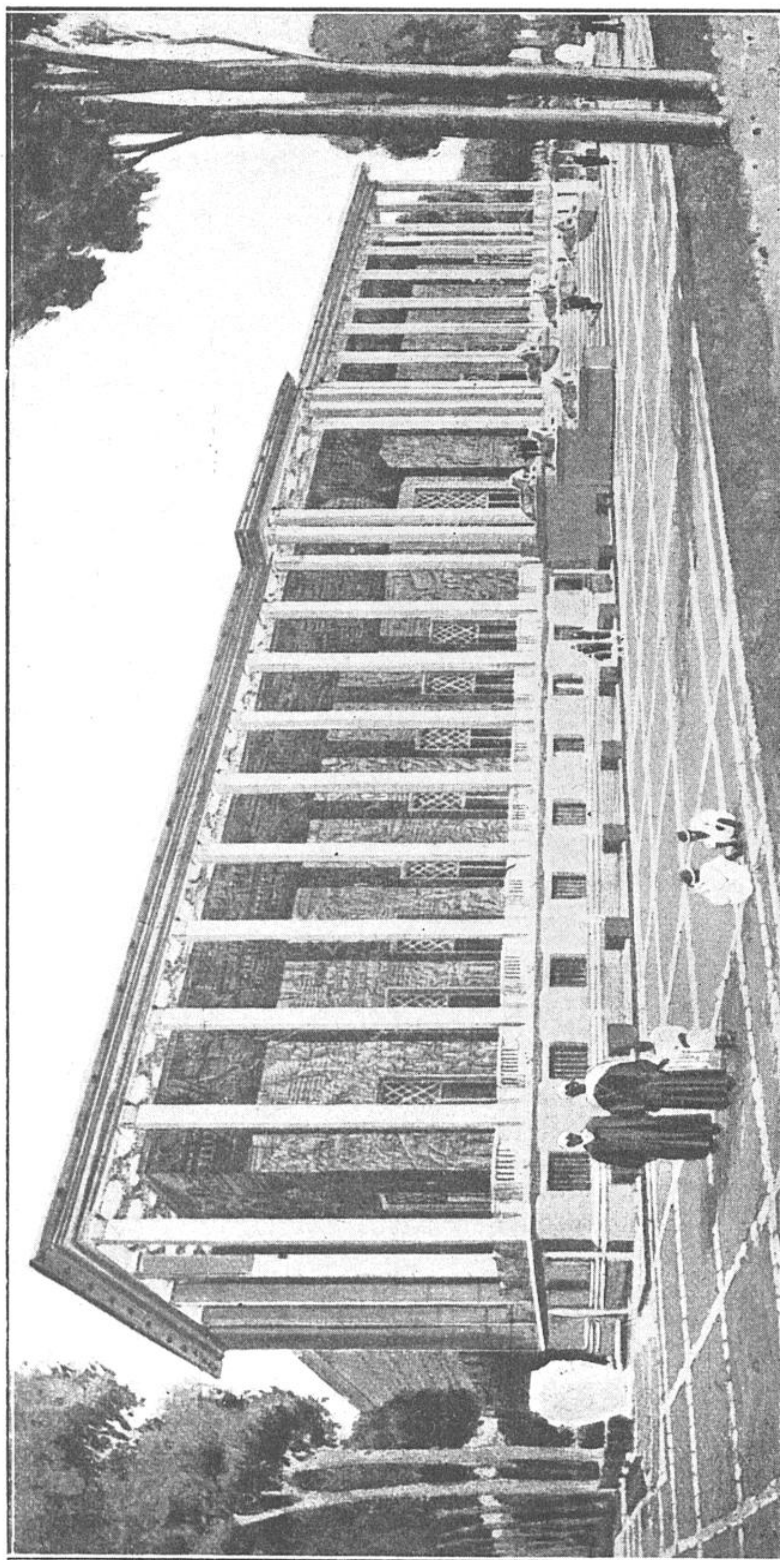
RADIO-L.L.

5
rue du Cirque
PARIS
(Champs-Élysées)
Téléphone :
Elysées 14-30
— 14-31

Publicité A. GIORGI

Avant les expositions coloniales de 1930 et 1931, inventons les richesses des colonies françaises. Voici ce que nous devons savoir :	Henri Bonnamaux.	265
Comment se répartit dans le monde le domaine colonial français.. .. .	—	267
La mise en valeur des colonies exige un outillage scientifique et moderne.. .. .	—	272
Les richesses du sol et du sous-sol constituent des ressources inépuisables.. .. .	—	274
Les possibilités de nos colonies dans tous les domaines sont immenses	—	276
Trente-deux milliards, tel est le chiffre énorme du commerce de nos colonies.	—	279
Les relations des colonies avec le monde extérieur sont pleines d'avenir	—	282
Conservar la race est un problème aussi capital que de conserver nos colonies	—	285
Vers la plus grande France	—	294
Le prestige de l'or : c'est un point de vue d'actualité ..	L. Houllevigue. Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille.	301
Le guidage par câble sous-marin, procédé William Loth, est définitivement au point. C'est une sécurité pour la navigation	Jean Labadié.. . . .	306
Les tendances modernes dans la construction des avions (interview de M. Louis Blériot, le pionnier de l'air de la première heure)	José Le Boucher.. . . .	315
L'aptitude des aviateurs au pilotage se détermine maintenant scientifiquement dans notre aéroport du Bourget	Victor Jouglà.	321
La T. S. F. sur les trains permet d'entendre les concerts, d'expédier ou de recevoir des télégrammes	Jean Marton	328
Dans le confort moderne, le chauffage central tient la première place	Jean Marchand	330
Le phonographe et la vie	F. Faillet	339
La T. S. F. et les constructeurs	J. M.	342
Les A côté de la science (Inventions, découvertes et curiosités)	V. Rubor	343
A travers les revues.	J. M.	349
Chez les éditeurs	J. M.	350

1930 marque en quelque sorte le début de l'actualité coloniale, dont commence à se préoccuper maintenant l'opinion publique. En effet, le Centenaire de l'Algérie est en plein épanouissement ; l'Exposition coloniale d'Anvers va ouvrir ses portes, et la France prépare, pour 1931, sa grandiose manifestation de l'Exposition coloniale de Paris. Il appartenait donc à « La Science et la Vie » de développer plus encore les questions coloniales, sous l'angle scientifique, technique, économique. Le rôle mondial de notre magazine n'est-il pas de mettre en valeur le progrès scientifique sous toutes ses formes ? La couverture du présent numéro, par son caractère spécial, indique bien le champ d'activité que nous comptons désormais explorer (voir l'article page 265), en montrant la tradition à côté de la civilisation scientifique moderne.



LE MUSÉE PERMANENT DES COLONIES QUI FIGURERA A L'EXPOSITION DE PARIS DE 1931

Véritable synthèse rétrospective et contemporaine du remarquable effort colonial de la France, ce Musée, qui subsistera après l'Exposition, est destiné à montrer comment a été constitué le domaine colonial français, ce qu'il est aujourd'hui (une mappemonde géante permettra d'en voir la répartition dans le monde), quelles sont ses richesses, ce que la métropole a entrepris pour les exploiter rationnellement, ce qu'elle a fait pour y améliorer les conditions de la vie, ce qu'elle en retire. On y verra notamment la lutte contre la maladie et pour l'amélioration de la race par le confort et l'instruction. L'œuvre colonisatrice de la France ressortira nettement de l'exposé des grands travaux effectués pour la construction et l'équipement des ports maritimes et fluviaux, pour l'établissement des voies ferrées et du réseau routier, pour l'installation des réseaux radiophoniques, pour l'irrigation, etc. La question des liaisons intercoloniales ou entre les colonies et la métropole (Transsaharien et lignes aériennes) y sera également exposée. Après avoir ainsi montré l'apport de la France, le Musée indiquera, par une présentation attrayante, ce que la France retire de ses colonies (matières premières, produits agricoles, élevage, forêt, sous-sol). De ce bilan apparaîtront clairement les devoirs de la métropole concernant la conservation de ses colonies, l'aménagement des transports et des routes, les efforts des compagnies de navigation françaises pour remplir le rôle qui leur incombe et la nécessité de développer le tourisme colonial.

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE MENSUEL DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris de tous

Voir le tarif des abonnements à la fin de la partie rédactionnelle du numéro

(Chèques postaux : N° 91-07 - Paris)

RÉDACTION, ADMINISTRATION et PUBLICITÉ : 13, rue d'Enghien, PARIS-X^e — Téléph. : Provence 15-21

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Copyright by La Science et la Vie, Avril 1930 - R. C. Seine 116.544

Tome XXXVIII

Avril 1930

Numéro 154

AVANT LES EXPOSITIONS COLONIALES DE 1930 ET 1931, INVENTORIONS LES RICHESSES DES COLONIES FRANÇAISES

Par Henri BONNAMAUX

L'opinion européenne se préoccupe actuellement des colonies. Jadis, « des colonies, c'était, pour le grand public, quelque chose de très loin, là-bas, en plein soleil ». Aujourd'hui, à la veille du centenaire de l'Algérie, de l'ouverture de l'Exposition Internationale d'Anvers (1930) et à l'avant-veille de l'ouverture de l'Exposition Coloniale de Paris (1931), le monde averti a les yeux tournés vers les colonies en général et les colonies françaises en particulier. Il nous a paru opportun de dresser, dans LA SCIENCE ET LA VIE, l'inventaire de nos richesses coloniales dans tous les domaines et sous toutes les latitudes. Le ministre Piétri, qui avait pris à cœur de faire de son département l'un des plus importants de la production nationale, affirmait récemment que la colonisation, ayant passé tout d'abord par le stade de l'explorateur, puis celui du soldat, puis celui du fonctionnaire, du commerçant et du colon, était enfin arrivée à celui de l'ingénieur. C'est pourquoi LA SCIENCE ET LA VIE doit attacher plus encore maintenant une importance particulière aux questions coloniales, envisagées sous l'angle scientifique, technique, économique. Si l'on songe que la France importe, chaque année, 30 millions de tonnes de houille, 4.500.000 tonnes de coke métallurgique, 100.000 tonnes de cuivre, 90.000 tonnes de plomb, 200.000 tonnes de zinc, 10.000 tonnes d'étain, 150.000 tonnes de légumes, 200.000 tonnes de fruits, 130.000 tonnes de citrons et d'oranges, 40.000 tonnes de bananes, 250.000 tonnes de peaux, laines et coton, 400.000 tonnes de pâte à papier, 3 millions de tonnes de bois divers, sans oublier ces précieuses denrées : soie, café, cacao, caoutchouc, etc., et que nos colonies peuvent fournir la presque totalité de tous ces produits, on est stupéfait de voir un si bel empire colonial si insuffisamment exploité. L'avenir est donc gros de promesses et de richesses pour l'essor colonial, dont 1930 annonce l'aurore. Le gouvernement français ne vient-il pas, pour la première fois, d'annoncer un projet d'emprunt colonial s'élevant, au total, à 5 milliards de francs ? L'outillage et l'équipement de demain nous permettront ainsi d'exploiter le charbon dont l'Indochine et Madagascar regorgent ; d'importer les peaux, laines et cotons que peuvent nous fournir l'Afrique du Nord, l'Afrique Occidentale, Madagascar ; les bois exotiques de nos colonies, qui sont les plus beaux du monde, car les forêts de la Côte d'Ivoire, du Gabon, du Moyen Congo constituent des sources inépuisables de bois précieux, tels que l'okoumé, l'acajou, le palissandre, l'ébène, le bossé, l'iroko, etc... Un économiste a affirmé que la France, dans son empire colonial, possédait plus de 90 millions d'hectares de forêts, soit près de deux fois le territoire de la métropole. Le caoutchouc d'Indochine, le cacao de la Côte d'Ivoire, le café de la Réunion, même la soie du Tonkin peuvent concurrencer les produits étrangers les plus réputés. Ce rapide coup d'œil sur les colonies françaises « où le soleil

ne se couche jamais » permettra à tous nos lecteurs de comprendre que de telles richesses méritent qu'on se préoccupe de les conserver, de les exploiter. Faire connaître les magnifiques résultats qu'on est en droit d'attendre d'une exploitation rationnelle, tel est le but que se propose LA SCIENCE ET LA VIE, si l'opinion publique veut bien la suivre et s'imprégner de l'esprit colonial. G. B.

Résultats d'un siècle de colonisation Quelques souvenirs d'histoire

LE 14 juin 1830, à la suite de la provocation du Dey d'Alger, les troupes françaises du général de Bourmont, transportées par la flotte de l'amiral Duperré, débarquaient dans la baie de Sidi-Ferruch et s'emparaient, en quelques jours, de la place d'Alger ; la conquête de l'Algérie commençait.

A cette date, du vaste empire colonial que la France avait édifié du ^{xvi}^e au ^{xix}^e siècle, en Amérique, dans l'Inde, en Afrique, il ne nous restait, après le traité de Paris de 1814, que l'île Bourbon (la Réunion), et les Comptoirs de l'Inde (Pondichéry, Karikal, Chandernagor, Mahé, Yanam), dans l'Océan indien ; Saint-Pierre et Miquelon, en Amérique du Nord ; la Martinique, la Guadeloupe, dans les Antilles ; la Guyane Française, en Amérique du Sud ; le Comptoir de Saint-Louis-du-Sénégal, en Afrique, soit, au total, 100.000 kilomètres carrés et 800.000 habitants.

A la veille de fêter le centenaire de la conquête de l'Algérie, notre empire colonial, reconstitué depuis un siècle, comporte une superficie de plus de 11.600.000 kilomètres carrés, dépassant ainsi la surface de l'Europe, avec une population, de plus de 60 millions d'habitants, ce qui a fait dire que la France est aujourd'hui une nation de près de 100 millions d'hommes aux races les plus diverses, réparties sur l'ensemble de la planète.

La France et son domaine colonial arrive ainsi, pour la superficie territoriale, immédiatement après l'Empire britannique (35.600.000 kilomètres carrés) et la Russie, avec son domaine asiatique (21.900.000 kilomètres carrés), et immédiatement avant la Chine (11.100.000 kilomètres carrés), les Etats-Unis, avec les territoires de l'Alaska et des Philippines (9.700.000 kilomètres carrés), le Brésil (8.485.000 kilomètres carrés). Au point de vue population, la France arrive au cinquième rang, derrière l'Empire britannique (453 millions d'habitants), la Chine (445 millions), la Russie (147 millions), les Etats-Unis (130 millions). Sans ses colonies, la France n'occuperait que le dix-septième rang, au point de vue superficie territoriale, et le onzième rang, au point de vue population.

Cet empire est le second en date, si l'on ne tient pas compte du royaume chrétien de Jérusalem du temps des Croisés, qui eut, cependant, tous les caractères d'une véritable colonisation, et dont les souvenirs ont été tellement vivaces qu'ils ont contribué, dans une certaine mesure, à faire attribuer, après la dernière guerre, le mandat de la France sur la Syrie.

Notre premier empire colonial avait été constitué, de François I^{er} à Colbert, par de hardis pionniers largement soutenus par l'autorité royale. Il avait pour centre le Canada et la Louisiane, c'est-à-dire presque toute la vallée du Mississipi, puis les Antilles et Saint-Domingue, la Guyane, quelques comptoirs à Madagascar, La Réunion, l'île Maurice, et enfin l'Inde.

Au cours d'une lutte gigantesque, poursuivie pendant les ^{xvii}^e et ^{xviii}^e siècles, l'Angleterre parvint à nous le ravir presque en entier. Le traité d'Utrecht de 1713 ouvrit une première brèche dans nos possessions : une notable partie du Canada et des Antilles (4 millions de kilomètres carrés) ; le traité de Paris de 1763 nous enlevait l'Inde, la vallée du Mississipi, la Louisiane, donnée par Louis XVI à l'Espagne (3 millions de kilomètres carrés) ; les tronçons que nous pûmes en retrouver lors de la guerre de l'Indépendance américaine nous furent définitivement enlevés au traité de Paris de 1814.

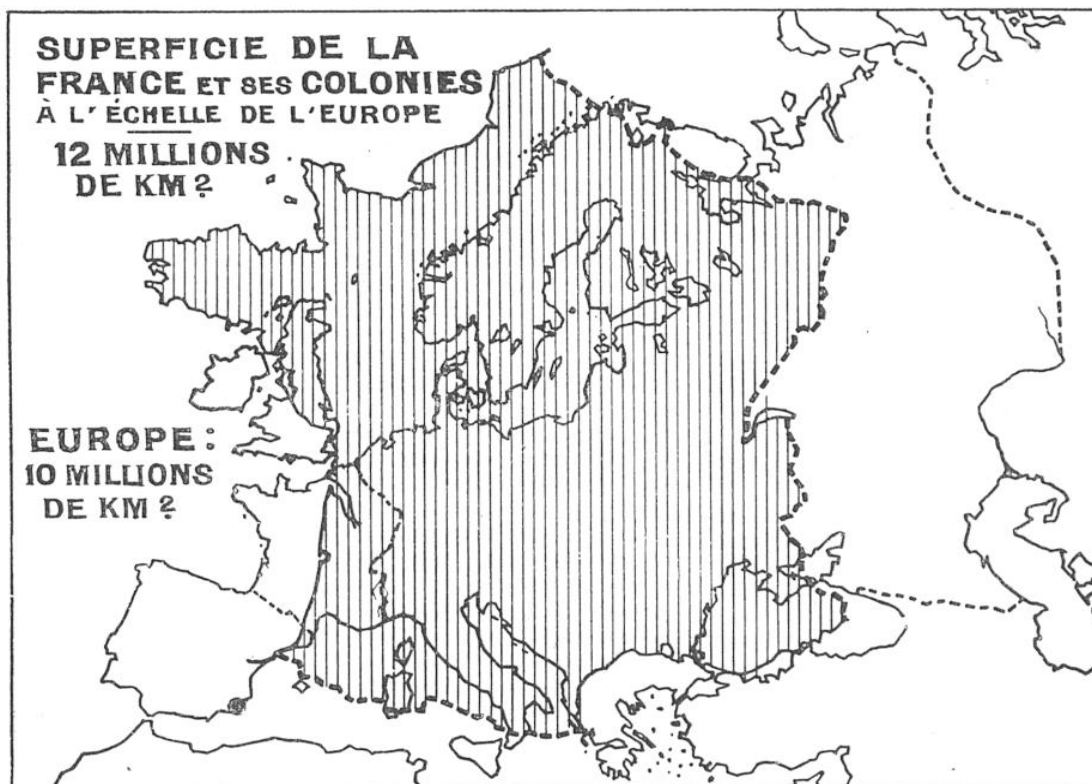
La perte de la maîtrise de la mer avait entraîné inéluctablement la perte de notre empire colonial.

Le ^{xix}^e siècle vit, avec la renaissance de notre marine, celle de notre domaine colonial. Notre situation sur les mers « méditerranéenne » et « océane » nous commandait de prendre part au grand mouvement qui lançait, à cette époque, toutes les nations à la découverte sur les routes maritimes du globe, pour chercher dans des pays neufs un débouché pour leurs émigrants et leurs produits fabriqués, les matières premières nécessaires pour leurs industries, les points d'appui pour une politique qui s'avérait de jour en jour plus universelle.

Soutenu par une marine puissante, Charles X décida l'expédition d'Alger, la monarchie de Juillet et le second Empire firent la conquête de l'Algérie et posèrent

des jalons au Sénégal, sur les côtes de Guinée, dans la Cochinchine, à Madagascar, dans l'Océanie. La troisième République fit plus encore, et, sous l'impulsion clairvoyante de Jules Ferry, compléta l'Algérie par le protectorat sur la Tunisie, par la pénétration saharienne et, beaucoup plus tard, par le Maroc; elle conquiert et organisa l'Afrique Occidentale, le Congo, Madagas-

1^o *Groupe méditerranéen* qui comprend, face à nos côtes de Provence, l'Afrique du Nord, formée de l'Algérie, de la Tunisie et du Maroc, formant un bloc homogène de plus de 12 millions d'habitants, dont 800.000 Français; puis, dans la Méditerranée orientale, les territoires sous mandat de Syrie (200.000 kilomètres carrés, 2.290.000 habitants), où notre influence résulte d'un long passé historique;



LA FRANCE ET SES COLONIES COUVRAIENT TOUTE L'EUROPE

On ne doit plus, en parlant de la France, évoquer nos 551.000 kilomètres carrés et nos 41 millions d'habitants. Le Français d'aujourd'hui est citoyen d'un grand pays qui compte 100 millions d'âmes et s'étend sur 12 millions de kilomètres carrés.

car, l'Indochine, la côte des Somalis, et de nombreux points d'appui dont la valeur est loin d'être négligeable.

Ce domaine colonial actuel ne saurait, d'ailleurs, nous faire oublier les colonies perdues : le Canada, l'Ile-de-France (Maurice), Saint-Domingue, où la langue française est restée celle de millions d'hommes attachés profondément à la vieille mère patrie.

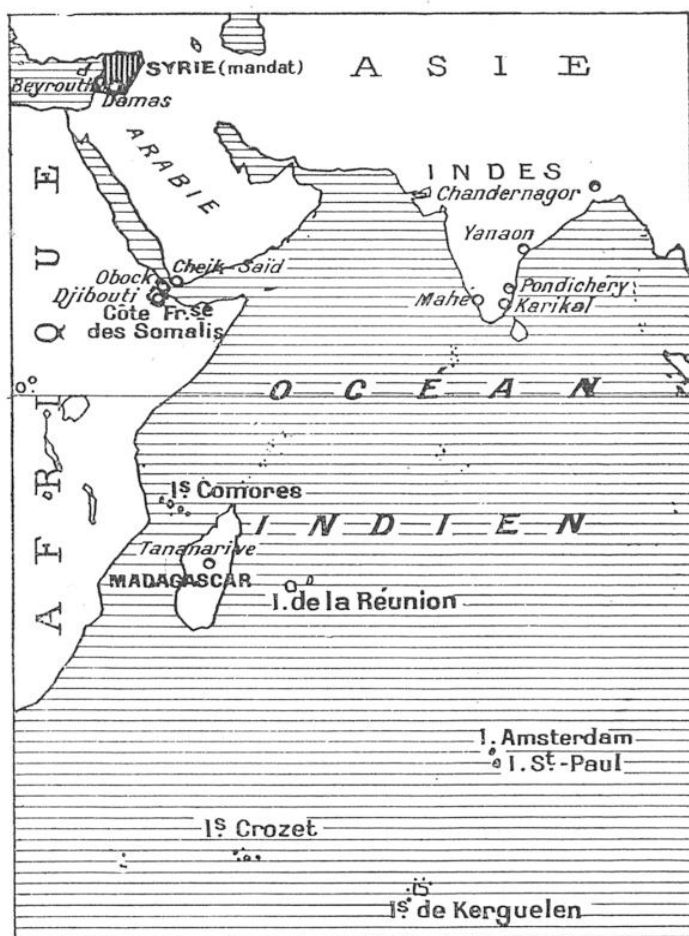
Etat actuel du domaine colonial français et sa répartition dans le monde

Nos colonies peuvent être classées, par rapport aux océans, en quatre groupes :

2^o *Groupe atlantique*, comprenant en Amérique, près des côtes du Canada : Saint-Pierre et Miquelon (240 kilomètres carrés, 4.000 habitants); les joyaux des îles de la Martinique (985 kilomètres carrés, 227.602 habitants) et de la Guadeloupe, avec ses dépendances (1.780 kilomètres carrés, 243.243 habitants), qui sont parmi les plus riches des Antilles; enfin la Guyane (90.000 kilomètres carrés, 47.000 habitants) qui, jusqu'ici, quoique la plus ancienne de nos colonies a été la plus délaissée, malgré sa prodigieuse fertilité.

En Afrique, au sud du Maroc et entourant

Ce petit territoire, placé vis-à-vis du grand port anglais d'Aden, et étroitement enclavé entre l'Erythrée italienne et le Somaliland britannique, s'est trouvé devenir le débouché commercial de l'Abyssinie qui reste, avec la République de Libéria, le seul état indépendant de l'Afrique. Aussi le port de Djibouti, uni par un chemin de fer de Addis-Abéba, capitale de l'Abyssinie, a vu son trafic s'élever, en 1928, à plus d'un milliard de francs, ce qui donne à cette colonie de la côte des Somalis une importance très supérieure et à

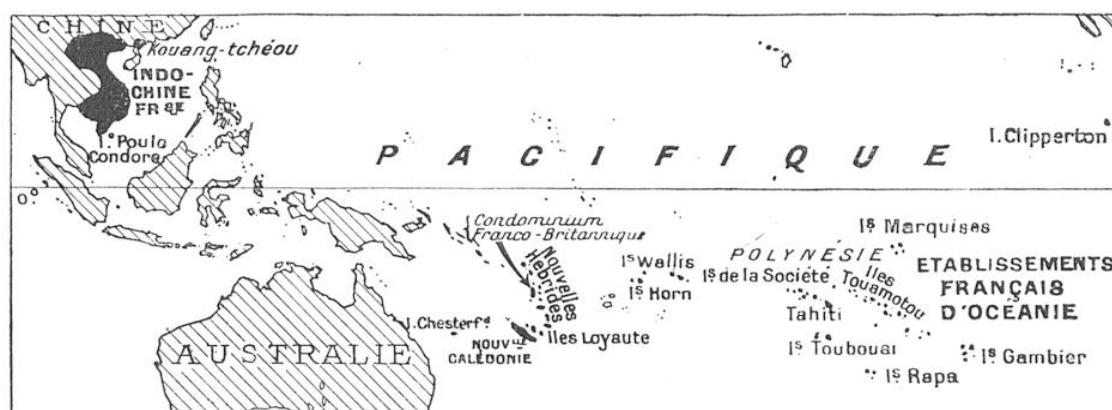


LES COLONIES FRANÇAISES DANS L'Océan Indien, DANS LA MER ROUGE ET DANS LA MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE (SYRIE, TERRITOIRE SOUS MANDAT)

son importance territoriale et à sa population.

4^e Enfin, en Asie, sur le bord de l'Océan Pacifique, nous avons développé notre influence dans la péninsule indochinoise sur un immense territoire dont l'étendue totale est de 737.942 kilomètres carrés et la population de près de 21 millions d'habitants.

Placée entre l'Empire chinois et les possessions anglaises de l'Indoustan et de la Birmanie, l'Indochine française est appelée à jouer un rôle d'une importance exceptionnelle en participant au développement économique



LES COLONIES FRANÇAISES SUR L'Océan Pacifique

Par l'Indochine, la Nouvelle-Calédonie, les Nouvelles-Hébrides, les archipels des établissements français de l'Océanie, nous avons droit de regard sur cet immense océan qu'est le Pacifique, où s'opposent déjà les plus vieilles civilisations du monde aux aspirations du jeune peuple américain.

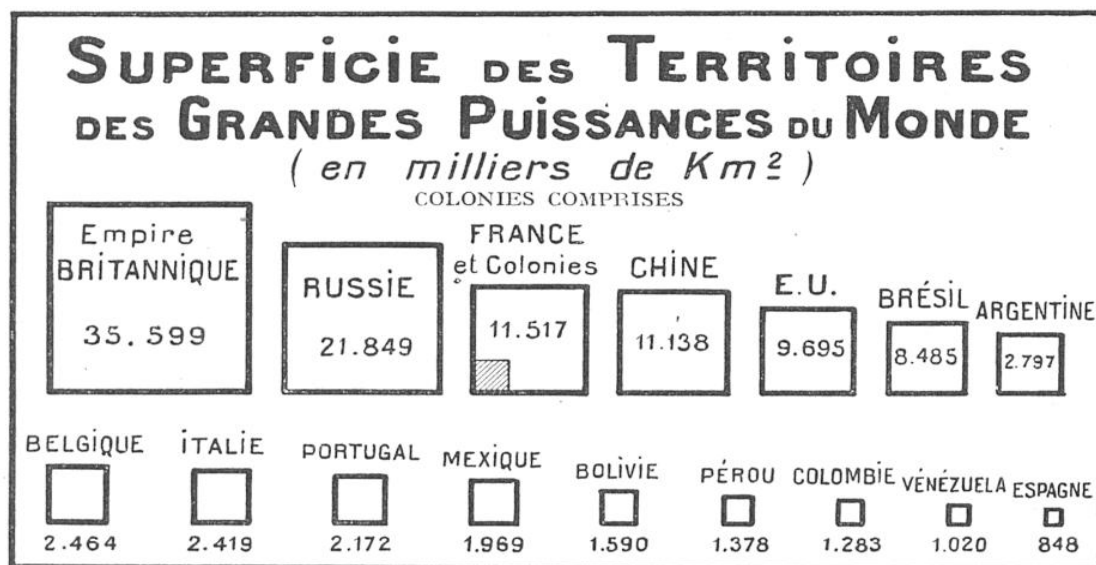
que des peuples placés autour de l'océan Pacifique.

Au centre de celui-ci, nous avons acquis de nombreux archipels, qui forment, avec la Nouvelle-Calédonie et ses dépendances, les établissements français de l'Océanie, auxquels il faut ajouter les Nouvelles-Hébrides, qui sont placées sous un condominium franco-britannique, mais où l'influence française tend à éliminer de plus en plus l'influence britannique.

Il faut noter en terminant ce très rapide

et à prospérer qu'à la condition d'être relié à la mère patrie, par une forte marine et par une aviation à même d'en protéger les côtes, d'en défendre les points d'appui et d'assurer une liaison constante avec la métropole.

Il est indispensable, en effet, que les populations indigènes, que nous appelons à collaborer à une œuvre de colonisation et de paix, se sentent protégées par notre pays et que leur attachement indéniable ait comme contre-partie l'appui que la France doit leur apporter.



DANS CE TABLEAU, OU CHAQUE PAYS EST REPRÉSENTÉ AVEC SES COLONIES OU DOMINIIONS, LA FRANCE SEULE, AVEC SES 551.000 KILOMÈTRES CARRÉS, VIENDRAIT AU DIX-SEPTIÈME RANG DES NATIONS DU MONDE, — ALORS QU'ELLE EST LA PREMIÈRE EN EUROPE, DEPUIS LA GUERRE (NON COMPRIS LA RUSSIE) — AU LIEU D'AVOIR LE TROISIÈME RANG DANS LE MONDE AVEC SON DOMAINE COLONIAL.

résumé de la formation de notre empire colonial actuel que, si la France a pu, au cours d'un siècle, étendre son influence sur des terres réparties sous toutes les latitudes et dans toutes les régions du globe, c'est qu'elle a possédé, pendant presque toute cette période, une marine militaire puissante, capable de transporter nos troupes, d'appuyer leur action et d'empêcher toute intervention étrangère.

Les seuls moments où nous ayons eu des difficultés de cet ordre (Fachoda, Agadir) ont justement été ceux où notre marine s'est trouvée trop dépassée par quelque autre marine, situation difficile dont la diplomatie adverse a su profiter.

Notre empire colonial actuel, si puissant qu'il soit, ne pourrait donc continuer à vivre

Il faut se rappeler que, pendant la guerre, durant quatre années, nos diverses colonies, dans un admirable loyalisme, ont mis à la disposition de notre haut commandement plus de 800.000 hommes, dont 200.000 travailleurs et 600.000 combattants, sur lesquels 100.000 ont été affectés à la garde des colonies, tandis que les 500.000 autres furent envoyés sur différents fronts, sous le commandement de chefs, anciens coloniaux, comme Joffre, Gallieni, Mangin, Gouraud, Marchand, Baratier ; en outre, 2.500.000 tonnes de produits coloniaux ont été mis, malgré les torpillages, à la disposition des différents services de la défense nationale.

Un milliard de francs or a été souscrit, de 1914 à 1918, par nos colonies aux différents emprunts (en Indochine les indigènes ont

LES COLONIES, PROTECTORATS ET TERRITOIRES SOUS MANDAT DE LA FRANCE

NOM DE LA COLONIE OU SUBDIVISION	RÉGIME POLITIQUE	Superficie territoriale en km ²	POPULATION AU DERNIER RECENSEMENT (1926)			Densité par km ²
			Totale	Européens et assimilés Français	Autres	
BASSIN MÉDITERRANÉEN						
AFRIQUE DU NORD						
ALGÉRIE	Colonie.	2.195.097	6.066.380	694.865	175.718	2,7
{ Territoire du Nord (Oran, Alger, Constantine)		207.493	5.521.271	653.289	175.291	27
{ Territoire du Sud (Sahara)....		1.987.604	545.109	4.352	427	0,3
TUNISIE	Protectorat.	125.130	2.159.000	71.020	102.261	17,2
MAROC (zone française)	Protectorat.	420.000	4.229.000	74.558	30.154	10,1
ASIE (SYRIE ET LIBAN)	Territoire sous mandat.	200.000	2.191.000	15.744	20.620	10,9
OCÉAN ATLANTIQUE						
CONTINENT AMÉRICAIN						
SAINT-PIERRE ET MIQUELON ...	Colonie.	240	4.000	3.750	280	17
GUADELOUPE et dépendances ..	Colonie.	1.780	243.243	243.243	»	137
MARTINIQUE	Colonie.	985	227.602	226.927	775	231
GUYANE	Colonie.	90.000	47.000	27.680	»	0,5
CONTINENT AFRICAÏN						
AFRIQUE OCCIDENTALE	Colonie.	4.800.000	13.542.000	11.099	4.500	3,6
Sénégal et Dakar	Colonie.	201.375	1.358.000	5.545	2.311	6,6
Guinée française	Colonie.	251.000	2.096.000	1.135	1.127	9
Côte d'Ivoire	Colonie.	324.000	1.725.000	1.410	201	5,2
Dahomey	Colonie.	122.000	980.000	737	147	9,1
Mauritanie	Colonie.	835.000	289.000	178	101	0,7
Soudan français	Colonie.	1.453.625	2.635.000	1.453	366	2,9
Haute-Volta	Colonie.	293.000	3.240.000	388	37	8,8
Niger	Colonie.	1.320.000	1.219.000	253	7	1
Togo	Territoire sous mandat.	52.000	742.000	284	91	14,5
CAMEROUN	Territoire sous mandat.	431.320	1.878.000	1.233	337	4,4
AFRIQUE ÉQUATORIALE	Colonie.	2.370.000	3.130.000	2.077	389	1,3
Gabon. Moyen Congo. Oubanghi-Chari. Tchad.						
OCÉAN INDIEN						
CÔTE DES SOMALIS	Colonie.	22.000	86.000	328	218	4,
MADAGASCAR et dépendances...	Colonie.	624.700	3.622.000	20.001	11.359	5,9
RÉUNION	Colonie.	2.400	187.000	186.694	»	75,2
ÉTABL ^{ts} FRANÇAIS DE L'INDE	Colonie.	513	273.000	1.034	282	532
OCÉAN PACIFIQUE						
ASIE						
INDOCHINE	Colonie.	737.942	20.697.000	23.164	1.118	28
Cochinchine	Colonie.	64.000	4.118.000	11.077	587	64
Cambodge	Protectorat.	175.700	2.535.000	1.860	119	14
Annam et Lang-Biang	Protectorat.	150.100	5.581.000	2.497	81	37
Tonkin	Colonie.	115.800	7.402.000	7.030	317	64
Laos	Colonie.	231.500	855.000	434	10	4
Kouang-Tchéou-Wan	Concession à bail.	842	203.000	266	4	215
TERRITOIRE DE CHEIK-SAÏD	Inoccupé.	1.622	1.000	»	»	0,8
OCÉANIE						
NOUVELLE-CALÉDONIE et dépendances	Colonie.	18.653	52.000	14.669	2.228	2,8
NOUVELLES-HÉBRIDES	Condominium franco-britanniq.	12.000	60.000	733	322	5
ÉTABLISSEMENTS FRANÇAIS DE L'Océanie	Colonie.	3.998	35.500	2.650	2.500	9
Tahiti. Marquises. Touamotou. Gambier, etc.						
TOTAL GÉNÉRAL DES COLONIES ET PROTECTORATS...		11.049.711	59.474.000	1.613.256	352.952	5,4
MÉTROPOLE		550.986	41.020.000	»	»	74
TOTAL GÉNÉRAL POUR LA FRANCE ET SES COLONIES, PROTECTORATS ET TERRITOIRES SOUS MANDAT		11.600.697	100.494.000	»	»	»

souscrit 30 % des emprunts) ; 40 millions ont été, en outre, apportés aux œuvres de guerre.

Ces chiffres sont le témoignage évident que, dans le domaine moral de la colonisation, le génie de la France n'est dépassé par aucune autre nation, et que nous avons su gagner les cœurs et les esprits des peuples exotiques dont nous assurons la tutelle.

Notre besoin de plaire, de sympathiser, notre vieille gaité française ont su faire aimer la France et, par une emprise toujours plus profonde sur les âmes, assurer la supériorité de notre colonisation et sa pérennité, en faisant vraiment un bloc toujours plus solide des 40 millions de Français de la métropole et des 60 millions d'habitants de nos colonies.

A une époque où notre natalité est faible en France et où des tendances multiples agitent les peuples, il est précieux et encourageant de sentir toute la portée de l'œuvre des bons Français qui ont assuré la paix et la prospérité de nos colonies par leur esprit libéral, leur dévouement sans limite à la cause coloniale, leur science et leur foi.

Mise en valeur des colonies depuis leur origine

Nous avons vu que notre empire colonial s'est fait, en quelque sorte, par étapes et présente, à l'heure actuelle, trois groupes principaux :

1^o Notre grand domaine de l'Ouest africain formant bloc des bords de la Méditerranée au Congo ;

2^o L'île de Madagascar et ses dépendances de l'océan Indien ;

3^o L'Indochine avec nos établissements de l'Océanie.

Ces terres peuvent être divisées en colonies dites de peuplement, où le Français peut faire souche et vivre en permanence, domaine limité à l'Afrique du Nord et à la Syrie, au centre de la boucle du Niger, aux hauts plateaux de Madagascar et de l'Indochine, à la Nouvelle-Calédonie, puis les colonies d'exploitation constituant la majeure partie de nos possessions, où l'Européen et, par suite, le technicien ne peut séjourner que d'une façon temporaire et se trouve obligé de revenir périodiquement dans la métropole pour raison de santé.

Dans ces régions, la population restera essentiellement constituée par les indigènes et ceux-ci, sauf en Indochine, y ont jusqu'ici une densité de population très faible qui a rendu, dès l'origine, très difficile le recrutement de la main-d'œuvre nécessaire

pour exécuter les nombreux travaux que demandait leur aménagement économique (1).

Lorsque, après la guerre, la question du remboursement de nos dettes eut attiré l'attention publique sur les graves lacunes de notre ravitaillement national, le pays s'est tourné d'instinct vers la France d'outre-mer qui, pendant la tourmente, avait su apporter à la mère patrie un si précieux concours.

On eut l'espérance qu'en augmentant rapidement la production coloniale, nous pourrions éviter d'onéreuses importations étrangères et rétablir, à bref délai, notre situation économique.

On pensait qu'il suffirait de doter nos colonies d'un nombre suffisant de milliards pour qu'elles soient à même d'amplifier leur production et de nous fournir ainsi une part croissante des 20 milliards de produits venant actuellement de l'étranger.

M. Albert Sarraut avait présenté, en 1921, un magnifique plan d'ensemble des travaux à exécuter dans chaque groupe de colonies pour leur donner l'équipement économique indispensable en ce qui concernait les ports, les voies ferrées, les routes, les travaux d'irrigation, les communications télégraphiques ou par T. S. F., ou l'aviation, pour compléter ce qui était déjà réalisé et coordonner le développement harmonieux des différentes parties de notre domaine colonial, en superposant une méthode d'ensemble aux initiatives isolées, en appuyant les ressources locales par le crédit métropolitain.

« Dans l'ensemble de notre domaine colonial, dit M. Sarraut, ce programme a sélectionné et visé les centres principaux de production des matières ou des denrées nécessaires à la métropole, les grands dépôts naturels de richesses, les grands greniers, les grandes cultures, les grandes forêts, les plus importants gisements, en un mot les points capitaux où la France doit pouvoir puiser au maximum les ressources qui lui sont utiles : ici les matières grasses, là les céréales, les bois, autre part les métaux.

« Et ces centres une fois repérés, le programme se propose dans ses dispositions coordonnées :

« 1^o De créer d'abord, condition première de tous les efforts, les voies d'accès nécessaires vers les centres de production, et leur liaison par la voie ferrée avec les ports d'embarquement :

« 2^o D'outiller ces ports de façon à favo-

(1) Densité par kilomètre carré : Algérie, 11 ; Tunisie, 17 ; Maroc, 11 ; A. O. F., 3,6 ; A. E. F., 1,3 ; Madagascar, 5,9 ; Indochine, 28 ; France, 71 ; Indes anglaises, 68 ; Java, 281.

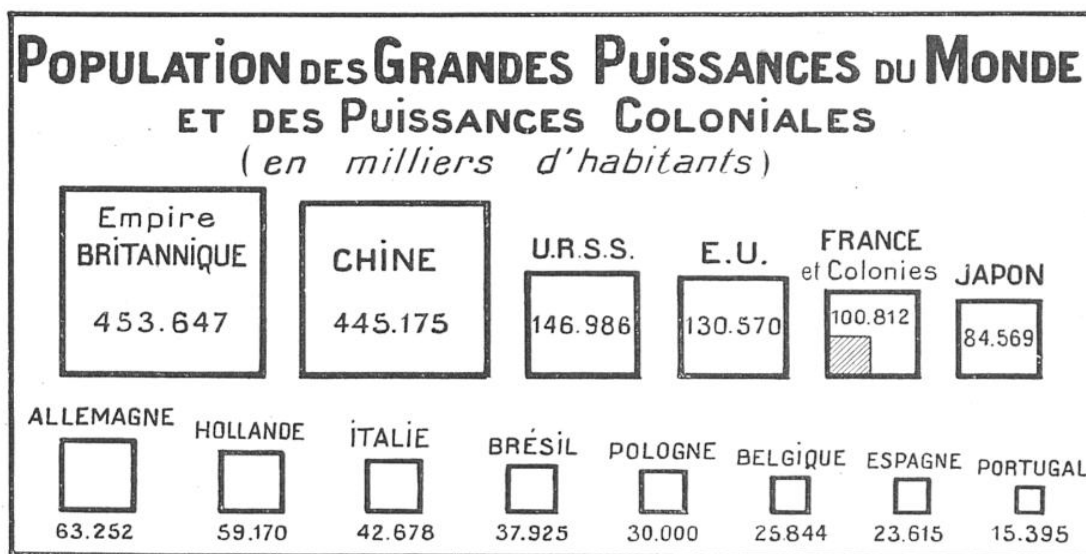
riser les mouvements d'un trafic maritime important ;

« 3° D'augmenter la productivité actuelle des régions envisagées, les étendues exploitées, mises en culture, la quantité de produits, la valeur et la variété de ce que peuvent fournir le sol et le sous-sol, soit par les moyens de l'irrigation, soit par la culture mécanique, soit par les ressources de l'exploitation scientifique.

« Enfin et surtout, ce programme veut rendre possibles les résultats ainsi entrevus en favorisant, par une large diffusion de

De plus, la production agricole envisagée demande elle-même, pour être obtenue, de longues années nécessaires pour initier les populations indigènes à des méthodes de culture moderne, les former à un outillage plus perfectionné de plus haut rendement et susceptible d'assurer, par une augmentation vivrière notable, l'alimentation de populations faméliques, sous-alimentées, incapables d'un effort de longue durée.

Aussi la population indigène suffit à peine, avec ses moyens primitifs de culture, à s'alimenter, et, ravagée par la maladie, la mor-



LA FRANCE SEULE, SANS SES COLONIES, VIENDRAIT DANS LE MONDE, AU POINT DE VUE POPULATION, AU ONZIÈME RANG. ELLE OCCUPE, PAR CONTRE, LE CINQUIÈME RANG, IMMÉDIATEMENT APRÈS LES ÉTATS-UNIS, EN COMPRENANT SON VASTE DOMAINE COLONIAL

l'hygiène, de la meilleure alimentation, de l'assistance médicale et de l'instruction, la conservation, l'amélioration, l'accroissement, l'éducation de la main-d'œuvre exigée par cet ensemble de travaux, comme aussi la collaboration intéressée et confiante des populations au milieu desquelles ils s'accompliront. »

Mais les travaux envisagés par le programme Sarraut demandaient, pour être réalisés, des études approfondies de cartographie, topographie, jusque-là inexistantes. On ne put assurer que peu à peu le recrutement d'une main-d'œuvre rare non exercée, de techniciens absorbés par les travaux de reconstitution des régions dévastées de la métropole, de capitaux que notre crise financière rendit presque impossible à trouver et dont la charge n'aurait pu être imputée à la colonie sans la ruiner.

talité infantile, ne peut fournir une main-d'œuvre importante pour les travaux publics.

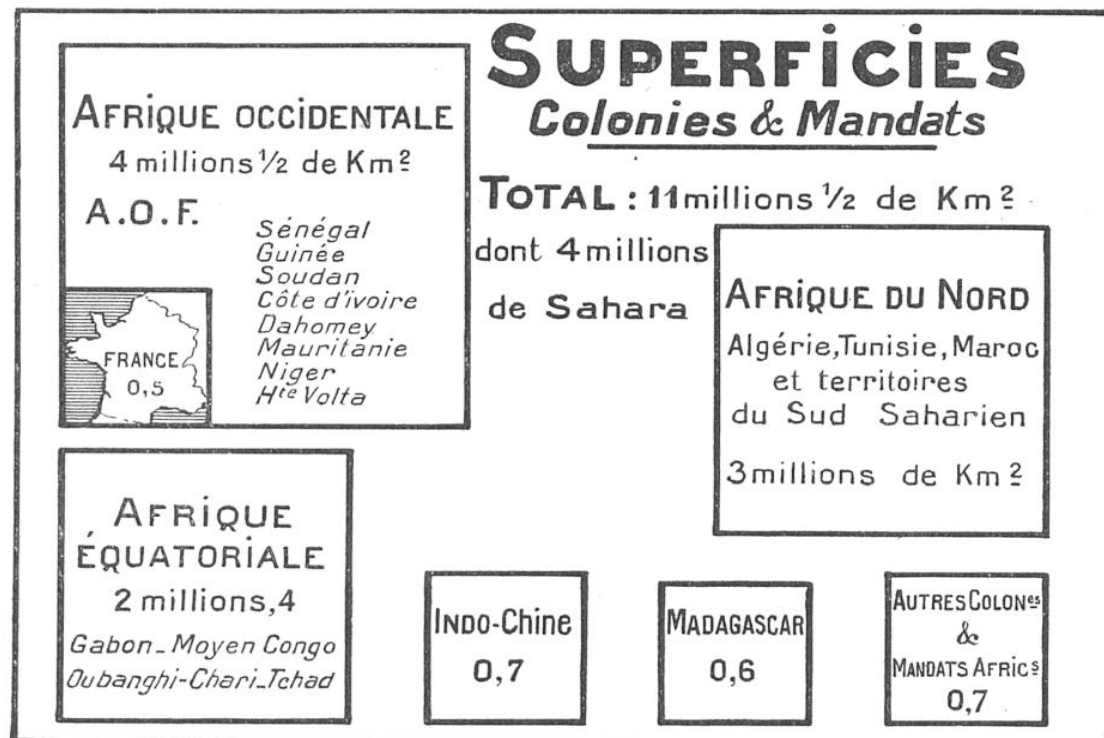
Il faut ajouter encore qu'il y a un énorme problème scientifique à résoudre pour expérimenter et acclimater, dans chaque colonie, les espèces et variétés de plantes susceptibles de bons rendements cultureaux, à même de satisfaire nos industries métropolitaines et de remplacer les produits étrangers déjà introduits sur le marché, et capables aussi de rémunérer avantageusement colons et indigènes exploitants. Il faut des spécialistes éminents, des stations et des laboratoires d'essais, des fermes-écoles.

Beaucoup de ces plantes, théiers, caféiers, cacaoyers, arbres à caoutchouc, demandent six, huit, dix ans pour arriver à plein rendement. Enfin, la création de grands troupeaux d'élevages sélectionnés demande des dizaines d'années.

La conséquence en est qu'il faut, avant tout, poursuivre une politique d'assistance médicale et d'alimentation, la politique du « ventre plein » comme on l'a appelée à juste titre. Sauver les enfants, sauver les adultes, sauver la famille, repeupler ces immenses territoires ravagés par les épidémies, la famine et la guerre.

Quant au développement des travaux publics, ce qu'il faut dire et répéter, c'est

Naturellement, les prospections minières, la recherche des ressources hydrauliques et, *a fortiori*, leur aménagement, n'ont pu se développer qu'avec lenteur devant cette carence des capitaux et des hommes ; les exploitations agricoles, en dehors de cas bien spécialisés, comme les cultures d'hévéas en Cochinchine, n'ont pu se multiplier que peu à peu ; l'industrie n'a pris un grand essor que dans les régions facilement accessibles



GRACE A SON GÉNIE ORGANISATEUR AU-DELA DES MERS, LA FRANCE A SU CRÉER AUTOUR D'ELLE UN EMPIRE COLONIAL, DONT LES ÉLÉMENTS, PRIS SÉPARÉMENT, REPRÉSENTENT SOUVENT UN TERRITOIRE DONT LA SUPERFICIE EST PLUS GRANDE QUE CELLE DE LA FRANCE ELLE-MÊME

qu'il serait criminel, dans nos colonies, de faire à bras d'hommes ce qui peut être confié à la machine. Nos colonies ont des disponibilités suffisantes pour acheter tout l'outillage moderne nécessaire à la construction et à l'entretien de leurs voies ferrées, de leurs routes, de leurs ports. Plus de corvées inutiles, plus de pilonnages à bras, etc. Entreprises publiques et privées doivent être mises dans l'obligation absolue d'utiliser les techniciens les plus qualifiés pour leurs travaux, les travailleurs spécialisés nécessaires pour manier un outillage approprié. Le canal de Panama, dans l'une des régions les plus insalubres du monde, a été achevé à ce prix.

ou à population dense, comme l'Afrique du Nord, la Cochinchine, le Tonkin ou la Nouvelle-Calédonie. Mais, d'ores et déjà, d'admirables perspectives s'ouvrent, et les pionniers qui ont su les premiers aller tenter leur chance aux colonies, ont vu sourire le succès, récompense légitime de leur effort et de leur audace.

Les richesses du sol et du sous-sol

Grâce à ces hommes qui ont su avoir la foi dans le développement de nos colonies, et qui ont su payer de leur personne par de longs séjours dans la brousse ou la forêt tropicale, par des voyages répétés, par des défrichements souvent mortels, l'exploitation

de nos colonies s'est poursuivie activement.

De nombreux comptoirs ont été fondés, certaines compagnies en ont plusieurs centaines, pour trafiquer avec les indigènes, des exploitations agricoles ont été créées, des usines construites, des mines ouvertes.

Il n'est pas possible, ici même, de résumer en cet article général l'ensemble des travaux réalisés dans nos différentes colonies.

Signalons, toutefois, les principaux produits exportés des colonies :

Des condiments et épices, vanille, poivre, cannelle ;

Des huiles alimentaires ou industrielles, d'olive, d'arachide, de palme, de coprah, et leurs tourteaux correspondants ;

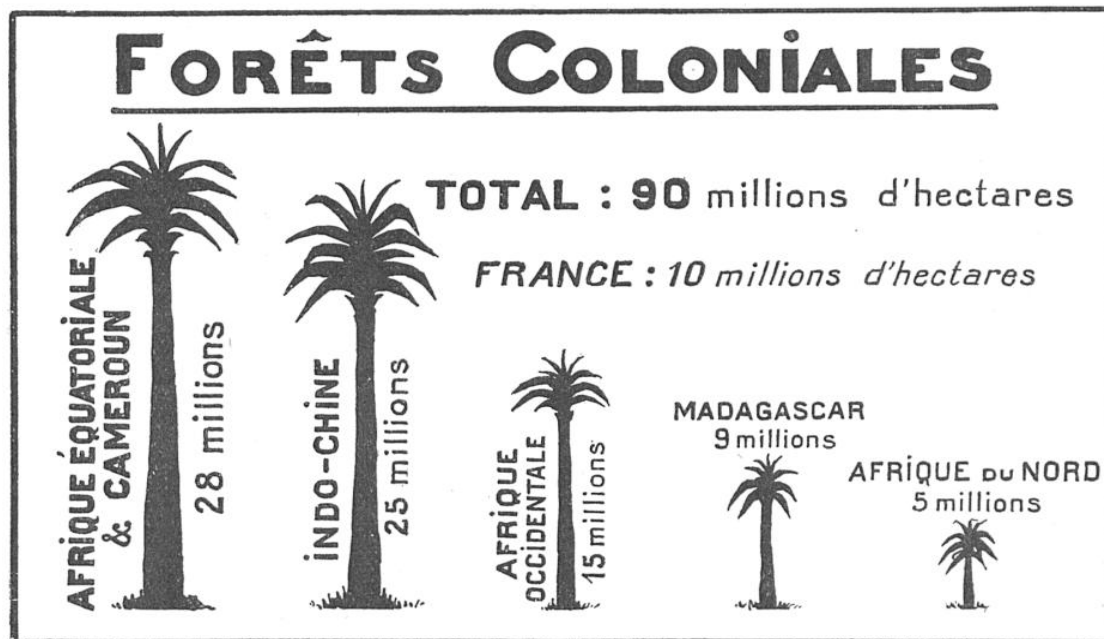
Des essences et huiles essentielles ;

Des écorces à tan de palétuviers, etc., et des produits tinctoriaux ;

Des gommes et des résines ;

Du tabac ;

(Des racines, feuilles et fruits médicinaux ;



IMPOSANTES PAR LEUR ÉTENDUE, LEURS RICHESSES ET LEURS VARIÉTÉS, NOS FORÊTS COLONIALES, RATIONNELLEMENT EXPLOITÉES ET AMÉNAGÉES, PEUVENT NOUS FOURNIR, PAR LEURS CENTAINES D'ESPÈCES VÉGÉTALES DIFFÉRENTES (OKOUMÉ, ACAJOU, PALISSANDRE, ÉBÈNE, TECK, PARASOLIER — CE DERNIER POUR LA PÂTE À PAPIER —, ETC.), TOUS LES BOIS COURANTS OU D'INDUSTRIE, TOUS LES BEAUX BOIS EXOTIQUES D'ÉBÉNISTERIE, SI UTILES À LA MÉTROPOLE

Nous trouvons ainsi parmi les *produits d'origine animale* : les bestiaux sur pied ou abattus, les viandes fraîches, salées ou conservées, les volailles et les œufs, les peaux, les laines, les poissons frais ou conservés, les cornes, l'ivoire, os ou écailles, la soie, la nacre ;

Parmi les *matières végétales* : des textiles, coton, sisal, jute, fibres de cocotier, crin végétal ;

Des produits ligneux pour bois d'ébénisterie ou de menuiserie, ou pour la pâte à papier, du liège ;

Des produits alimentaires, blé, riz, orge, maïs, avoine, manioc, légumes secs, fruits frais ou conservés, vins, café, cacao, thé, sucre, rhum ;

Du caoutchouc.

Parmi les *matières minérales* :

Des *engrais* comme les phosphates naturels, base de la grande industrie des superphosphates et de l'acide sulfurique ;

De l'or et de nombreux minerais de fer, de nickel, de chrome, de manganèse, d'étain, de cuivre, de plomb, de zinc, de la houille, du graphite, du mica utilisé notamment comme isolant électrique et autres usages, du corindon, base de l'industrie des abrasifs ;

De nombreuses gemmes et pierres précieuses.

Les indications ci-dessous et le tableau page 283 indiquent, pour les principaux produits, la situation actuelle du marché

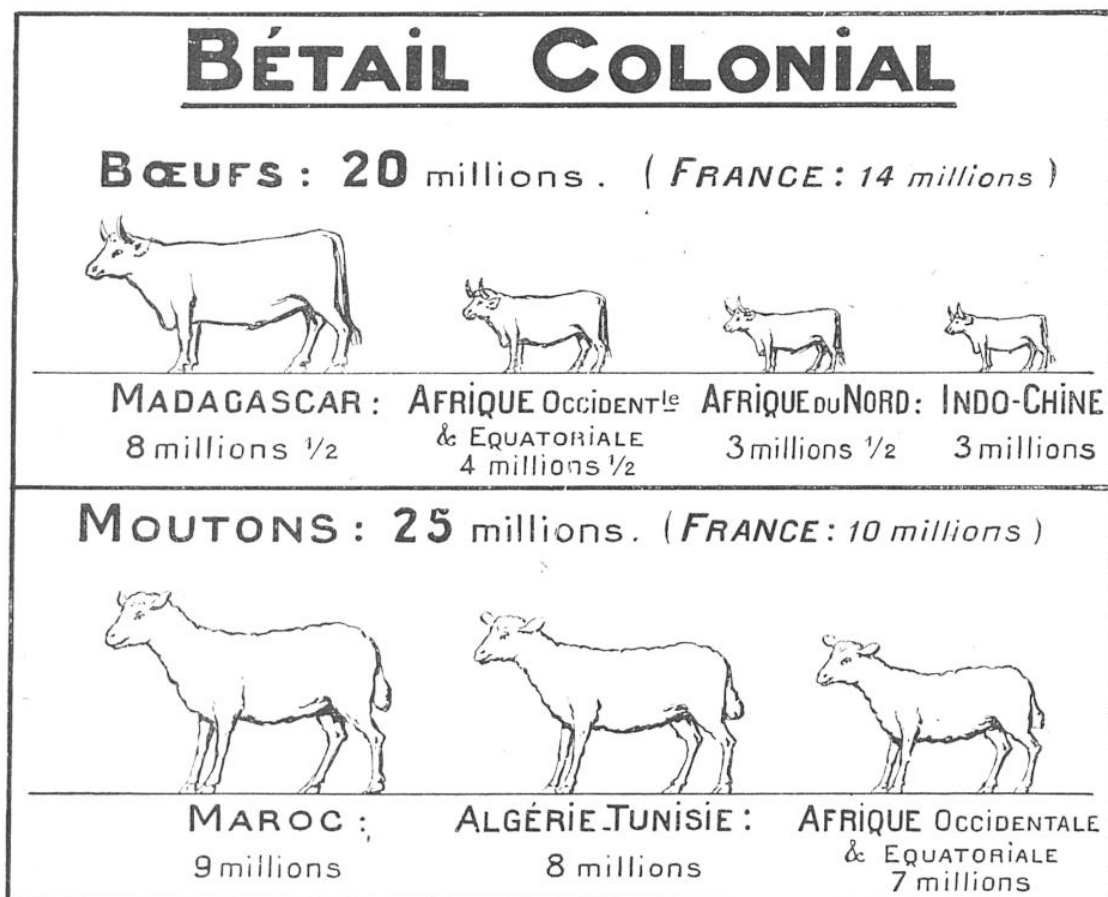
français vis-à-vis des matières premières et produits coloniaux et les possibilités de nos possessions d'outre-mer à cet égard.

Possibilités d'augmentation des importations de produits de provenance coloniale

Laine. — Le troupeau de l'Afrique du Nord et celui de l'Afrique Occidentale sont

du Tchad et de l'Oubangui, fournirait aisément le complément nécessaire, pour l'obtention de la majeure partie du coton nécessaire pour nos usines.

Soie. — L'Indochine ne nous fournit encore qu'une partie infime des soies grèges nécessaires à l'industrie lyonnaise, mais sa production pourrait être notablement aug-



NOS COLONIES OFFRENT DE MAGNIFIQUES ET IMMENSES TERRITOIRES D'ÉLEVAGE. LA PRODUCTION DE LA VIANDE, DES CUIRS ET DE LA LAINE PEUT Y ÊTRE CONSIDÉRABLEMENT ACCRUE ET COMPLÉTER LARGEMENT L'ÉLEVAGE NATIONAL

évalués ensemble à 9 millions de têtes. Développés dans de notables proportions, notamment dans le Maroc et dans le Soudan central, ils pourront fournir à la métropole une partie toujours plus importante de la laine dont elle a besoin pour ses manufactures.

Colon. — Un million d'hectares de culture cotonnière est nécessaire pour alimenter nos industries textiles. Ces terres peuvent être facilement trouvées dans la vallée du Niger, dont 750.000 hectares peuvent être irrigués.

L'Afrique Equatoriale, dans les régions

mentée dans la région du Tonkin et en Annam.

Sisal. — Le sisal trouve des terrains d'éclection dans la région du Sénégal et du moyen Niger, et les fibres qu'il donne pourraient diminuer très sensiblement les importations de jute. En outre, le sisal peut donner, par fermentation de ses sucs, de très importantes quantités d'alcool.

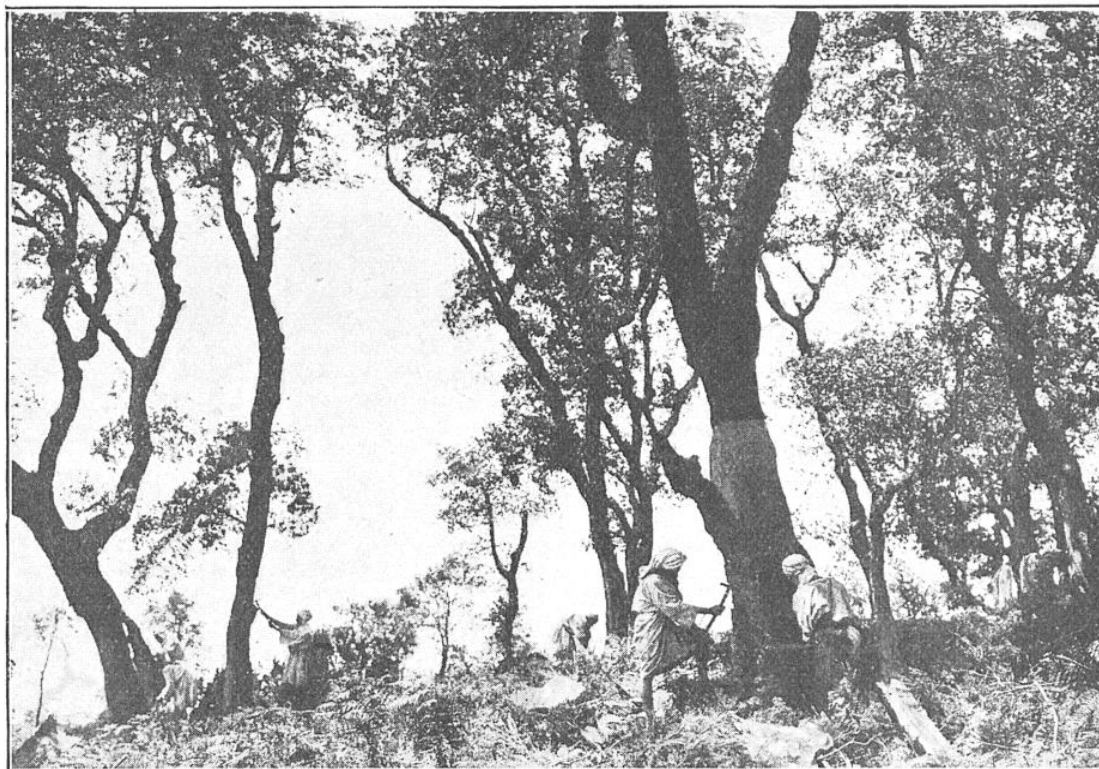
Caoutchouc. — Nos plantations de l'Indochine et celles qui peuvent être créées au Cameroun et dans l'Afrique Equatoriale

peuvent nous permettre, dans un avenir très prochain, de nous passer du caoutchouc étranger.

Bois. — Les forêts de nos colonies couvrent une superficie de 90 millions d'hectares ; elles nous offrent des ressources presque illimitées en bois d'ébénisterie, en bois communs pour la menuiserie ou la pâte à papier, à la condition d'être bien organisées

Guinée, à la Côte d'Ivoire, au Dahomey, au Cameroun pourra nous permettre, dans un proche avenir, d'obtenir une bonne partie du café consommé par notre pays, à la condition de bien sélectionner les variétés cultivées et de soigner le conditionnement des lots, pour avoir une marchandise au moins équivalente aux meilleurs produits étrangers.

Cacao. — Les résultats obtenus, dès à



UNE FORÊT DE CHÊNES-LIÈGES EN ALGÉRIE

C'est dans l'Afrique du Nord, sur les montagnes du Tell et les contreforts de l'Atlas, que prospère le chêne-liège, dont l'écorce trouve aujourd'hui de multiples applications industrielles (bouchons, semelles, flotteurs, linoléum, isolants thermiques, etc...).

pour éviter tout gaspillage, de créer des réserves et d'éviter de passer par les marchés étrangers.

Bétail sur pied. — Le cheptel de l'Afrique du Nord et ceux de l'Afrique Occidentale et de Madagascar peuvent être considérablement augmentés, améliorés au point de vue rendement et mis à même de subvenir ainsi à tous les besoins de la métropole.

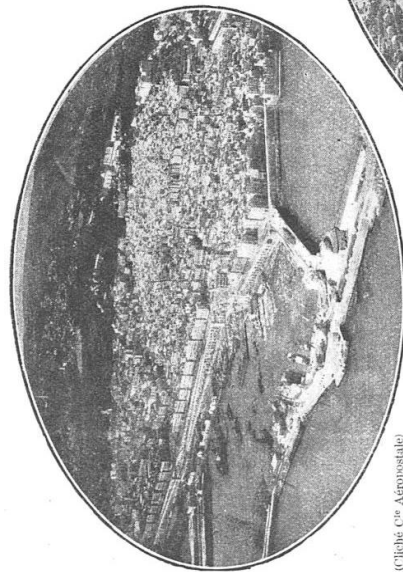
Viandes de conserve. — Le développement de l'industrie de la viande de conserve, notamment à Madagascar, peut suffire presque complètement à la consommation de notre pays.

Café. — L'extension de nos plantations en

présent, à la Côte d'Ivoire, au Dahomey et au Cameroun prouvent que nous pouvons, en quelques années, répondre à la totalité de nos besoins.

Blé. — L'Afrique du Nord (Algérie, Tunisie, Maroc) par ses variétés de blés tendres et de blés durs, dont les rendements peuvent être très notablement augmentés, doit largement suffire aux besoins complémentaires de la métropole, notamment en ce qui concerne la panification et la fabrication des pâtes alimentaires.

Riz. — La production de l'Indochine est, d'ores et déjà, dix fois supérieure à la

(Cliché C^{re} Aéro postale)

consommation française qui pourrait être considérablement accrue.

vu la grande valeur du riz au point de vue alimentaire et l'appoint précieux qu'il apporte dans la variation des menus culinaires.

Graines et fruits oléagineux. — La production de nos colonies en arachides, palmiers à huile, cocotiers, nous donne la certitude de pouvoir rapidement suffire à tous nos besoins en produits oléagineux, tant pour la production des huiles alimentaires ou industrielles que pour celle des savons et des tourteaux alimentaires.

Épices. — Notre production de poivre, de vanille dépasse déjà notablement notre consommation; celle de la cannelle pourrait être encore augmentée par une sélection bien comprise.

Plantes à essences et parfums. — L'Indochine, Madagascar et ses dépendances peuvent nous fournir aisément l'ensemble des produits utilisés par l'industrie des parfums, en complément de la production déjà importante de la France méridionale et de l'Afrique du Nord.

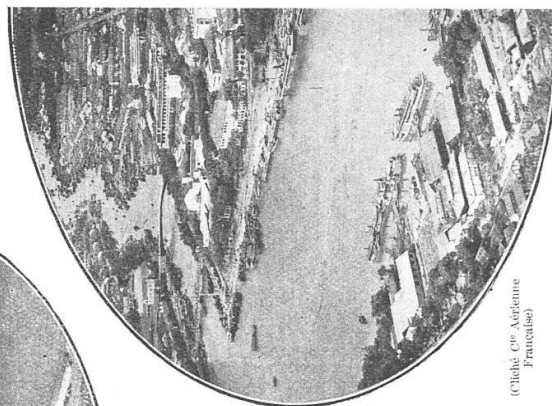
Sucre. — La Guadeloupe, la Martinique, la Réunion, les Comores sont, par excellence, des contrées appropriées à la culture de la canne à sucre, dont la production, convenablement sélectionnée, pourrait compléter heureusement la production de sucre de betterave de la métropole et nous assurer ainsi une complète indépendance en ce qui concerne ce produit.

Produits tinctoriaux, tanants et médicinaux. — L'extrême richesse de la flore de nos

colonies nous donne toute sécurité pour la fourniture de ces différents produits.

Produits miniers. — La prospection minière de nos colonies est loin d'être terminée et,

LES TROIS LES PLUS DU DOMAINE COLO

(Cliché C^{re} Aérienne Française)

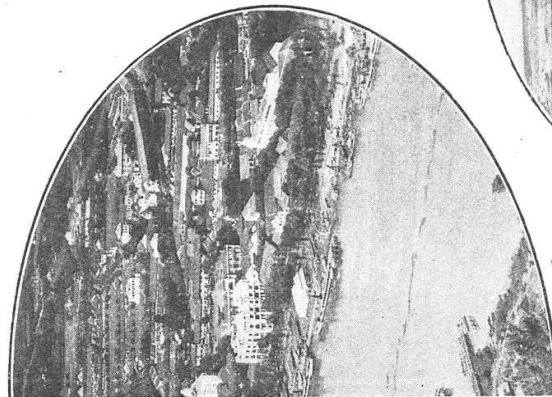
sur certains points, est à peine commencée.

On trouve de l'or à la Guyane, en Indochine, à Madagascar, en Afrique Occidentale; du graphite à Madagascar; du fer en abondance en Algérie; du chrome, du cobalt, du nickel en Nouvelle-Calédonie; du cuivre au Congo et au Tonkin, qui contient, en outre, d'importants gisements de zinc, d'étain, de plomb, d'antimoine, de mercure, de wolfram, de bauxite. Ce précieux combustible a été récemment découvert en gisements considérables, sur plus de 100 kilomètres de longueur, à Madagascar, qui contient aussi d'admirables

gemmes et pierres précieuses aussi belles que celles du Brésil. Le minéral de manganèse est en quantité importante, au Maroc et dans le Soudan. Le pétrole est activement recherché dans toutes nos colonies, et les prospections faites nous donnent l'espérance d'être aussi, un jour, indépendant en ce qui concerne les combustibles liquides.

Phosphates. — D'ores et déjà, les énormes gisements d'Algérie, de Tunisie et du Maroc ont permis d'obtenir, en 1928, une production de 5.400.000 tonnes, ce qui

VILLES MODERNES NIAL FRANÇAIS

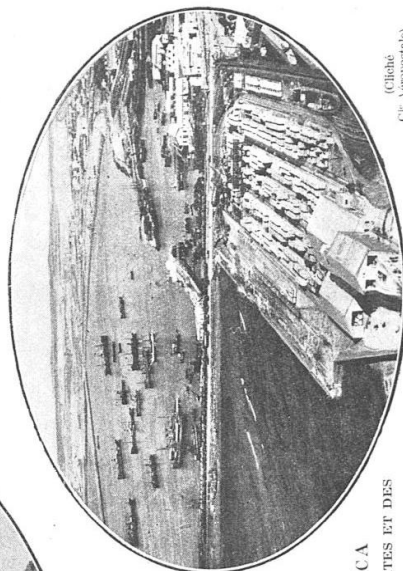


GON
ET DU CAOUTCHOUC

nous donne le contrôle de ce produit dans le monde, et constitue, pour nos colonies de l'Afrique du Nord, un très précieux élément d'échange et un fret

CASABLANCA

LA VILLE DES PHOSPHATES ET DES CÉRÉALES

(Cliché C^{re} Aéro postale)

Le commerce de nos colonies dépasse, avec la Syrie, 32 milliards

La balance commerciale de la France, qui, en 1927, était bénéficiaire, a été, en 1928, déficitaire de plus de 2 milliards de francs; or les statistiques montrent que sur un commerce général de 104.794 millions de francs (exportations: 51.346 millions; importations: 53.448 millions), plus de 20 milliards de produits, en provenance de l'étranger, auraient pu nous être fournis par nos colonies.

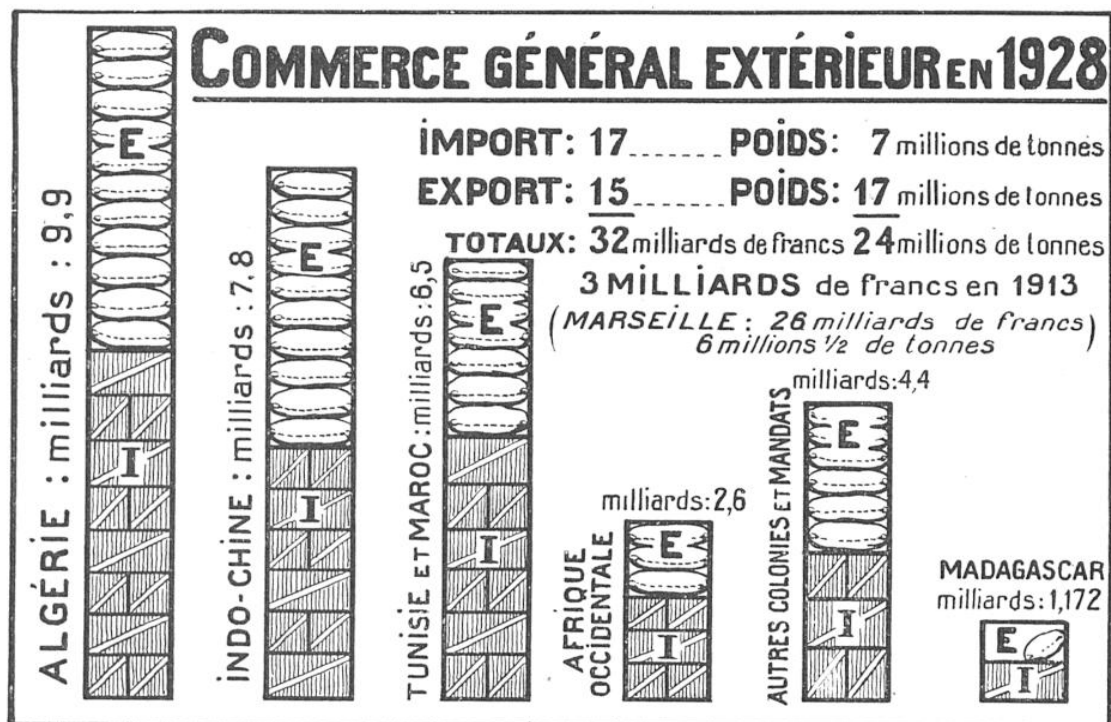
Cependant, il faut reconnaître la progression extrêmement sensible des échanges commerciaux de la France avec ses colonies, ce qui souligne l'important débouché que notre pays trouve dans son domaine colonial pour ses produits manufacturés et, d'autre part, la quantité croissante des matières premières qui nous sont fournies par nos colonies.

Sur un commerce global de 30 milliards effectué par notre empire colonial en 1928, plus de 15 milliards constituent les échanges de la métropole avec les colonies (importations dans la métropole 1928, 6.727 millions; exportations de la France dans ses colonies, 8.324 millions); on constate que nos importations coloniales représentent, en 1928,

12,5 % de nos importations totales au lieu de 11,7 % en 1927, et nos exportations 16,2 % de nos exportations totales au lieu de 14 % en 1927.

L'Algérie seule, avec 2.796 millions d'importations en France et 3.918 millions d'exportations de France en Algérie, vient au quatrième rang comme acheteur, immédiatement après la Grande-Bretagne, l'Union Economi-

y a, au point de vue commercial, à ce que nos produits coloniaux soient minutieusement classés, triés, standardisés, de façon à ne présenter sur le marché mondial que des denrées irréprochables ; il faut aussi que ces produits soient vendus avec leur marque d'origine et ne nous reviennent pas de l'étranger, comme cela s'est produit trop souvent, les bons avec une dénomination étrangère, les



LE COMMERCE DE NOS COLONIES ET DES TERRITOIRES SOUS MANDAT FRANÇAIS

I, importations dans la colonie ; E, exportations de la colonie vers la France, les autres colonies françaises et les pays étrangers.

que belgo-luxembourgeoise et l'Allemagne.

Ce commerce ne peut que s'accroître, mais il est indispensable qu'il ait toujours lieu davantage sous pavillon français, car on sait que la marchandise suit le pavillon et que toute denrée coloniale française transportée sous pavillon étranger risque fort de faire revenir dans la colonie de la marchandise étrangère.

Il faut donc espérer que nos armateurs, nos chambres de commerce maritimes et coloniales, nos exportateurs, les pouvoirs publics uniront leurs efforts pour que l'épanouissement de nos colonies contribue en même temps au développement de notre marine marchande.

Mais il faut ajouter l'intérêt capital qu'il

rebut avec l'indication d'origine des colonies françaises.

Il faut que nos produits soient connus en France et qu'une publicité judicieuse les fasse connaître comme étant nôtres.

Il faut que ces produits viennent directement dans la métropole et que l'organisation de nos transports soit telle qu'ils puissent concurrencer aisément tous produits étrangers similaires.

On comprend, d'autre part, que le développement économique des régions immenses que nous administrons, l'augmentation des besoins d'une population indigène de 60 millions d'âmes constituent, pour toutes les industries métropolitaines, un splendide débouché.

C'est ainsi que nos colonies deviennent, à l'heure actuelle, pour notre industrie automobile, le meilleur client en dehors de la métropole.

Il ne saurait être cependant question d'assujettir économiquement les colonies à la mère patrie en rétablissant, en quelque sorte, le pacte colonial. Tout s'opposerait, d'ailleurs, à un tel retour en arrière.

la progression rapide qui peut être réalisée dans la production coloniale dès que celle-ci est organisée.

L'extraction des phosphates des mines de Kourigha, au Maroc, qui sont gérées par l'Office chérifien créé spécialement à ce sujet, a suivi la marche suivante :

En 1921	33.000 tonnes
En 1922	96.000 —

COMMERCE AVEC LA FRANCE EN 1928

ALGÉRIE

6.715 millions



IMPORTATIONS { de la France : 8.330 millions de francs
aux colonies : —

EXPORTATIONS { des colonies : 7.060 — — —
en France : —

TOTAL : 15.390 MILLIONS

TUNISIE & MAROC (16 milliards y compris les territoires sous mandats)
2.916 millions



INDO-CHINE
1.980 millions



**AFRIQUE
OCCIDENTALE**
1.457 millions



**AUTRES
COLONIES**
1.538 millions



MADAGASCAR
784 millions



LE COMMERCE DES COLONIES FRANÇAISES AVEC LA MÉTROPOLE

I, importations; E, exportations. L'Algérie commerce surtout avec la France; la Tunisie, le Maroc, sensiblement moins avec la métropole; l'Indochine, plus éloignée, plus autonome, a un large trafic avec les pays d'Extrême-Orient. Pour les autres colonies, le commerce avec la France (importations et exportations) forme plus de 50 % de leur trafic total.

Aucune réglementation ne saurait obliger les colonies à diriger exclusivement sur le marché français leur production. Mais l'entrée en franchise de celle-ci dans nos ports constitue déjà un avantage considérable, si ce n'est un véritable monopole que pourrait améliorer le régime douanier.

Il ne semble pas, d'ailleurs, que le Maroc ait eu à souffrir du libre jeu de la concurrence qui résulte de sa situation particulière.

L'aménagement rapide de nos colonies, pour mettre en valeur leurs immenses richesses naturelles, constitue le meilleur moyen de réaliser cette intégration économique qui existe déjà entre la France et l'Algérie.

Quelques chiffres donneront un aperçu de

En 1923	225.000 tonnes
En 1924	462.000 —
En 1925	692.000 —
En 1926	883.000 —
En 1927	1.200.000 —
En 1928	1.442.000 —
En 1929	1.608.000 —

Les bénéfices réalisés par l'Office chérifien des phosphates et utilisés au développement économique du Maroc constitue, pour celui-ci, une ressource extrêmement précieuse.

Le port de Djibouti, sur la Côte des Somalis, créé en 1895 comme terminus du chemin de fer de l'Abyssinie, a réalisé un trafic de 5 millions en 1896; en 1926, ce trafic s'élevait à 869 millions et, en 1928, il dépassait déjà le milliard.

La culture du cacaoyer est encouragée sur la Côte d'Ivoire, en 1900, par le gouverneur Angoulvant.

En 1901, la production s'élève à 135 kilogrammes.

En 1911, elle atteint 15.000 kilogrammes.

En 1920, elle dépasse le million.

En 1927, elle s'élève à 10 millions de kilogrammes et, pour le seul premier semestre 1929, à 12.171.000 kilogrammes, valant 73 millions de francs, et ce chiffre est très au-dessous de la vérité, car une grosse part de la production passe plus ou moins en fraude par la Gold Coast britannique, et majore d'autant les statistiques de ce pays.

Le commerce extérieur du Maroc français, qui était de 67 millions en 1904, est passé à 221 millions en 1913, 1.052 millions en 1921, pour atteindre, en 1928, 3.275 millions, pendant que celui de Tanger passait dans la même période, de 16 à 166 millions.

L'Afrique Equatoriale française, qui est encore, avec la Guyane, la colonie dont le développement a été le plus difficile, a vu cependant le tonnage de ses rades foraines (car le port de Pointe-Noire, terminus sur l'Atlantique du Brazzaville-Océan, ne sera terminé que dans quelques années) passer de 225.780 tonnes en 1924 à 467.517 tonnes en 1928.

Par contre, on peut voir le commerce de l'alfa, qui donne une excellente pâte à papier, et dont l'Afrique du Nord possède des millions d'hectares propres à son développement, presque entièrement accaparé par l'Angleterre.

Ainsi, rien qu'en Tunisie, en 1918, la France importe 417 tonnes d'alfa, l'Angleterre, 1.290 tonnes ; en 1927, la France en importe 2.362 tonnes, et l'Angleterre, 81.062 tonnes transportées naturellement sur bateaux anglais, et c'est à l'Angleterre que nous achèterons le papier d'alfa !

Le bois d'Okoumé va, en majeure partie, à Hambourg pour nous revenir ensuite avec de grosses majorations.

Ce sont là des faits regrettables qu'il faudra de plus en plus éviter.

Les relations des colonies avec le monde extérieur

1^o La T. S. F.

Les récents progrès réalisés en radioélectricité se sont traduits par la mise au point de matériels radioélectriques faciles à installer et à exploiter, et qui permettent d'envisager l'emploi de la T. S. F. dans toutes nos colonies, en établissant ainsi des relations

directes avec la métropole et les colonies entre elles, sans recourir à l'étranger : câbles sous-marins, lignes télégraphiques, etc...

Le réseau radioélectrique colonial, dont la construction avait été décidée en 1914, comporte une série de grandes stations équipées d'abord avec un matériel d'émission à ondes hertziennes très longues, comprises entre 15.000 et 20.000 mètres.

Ce sont les stations de Bamako, en Afrique Occidentale; de Brazzaville, en Afrique Equatoriale ; de Tananarive, à Madagascar, et de Saïgon, en Indochine, en relation avec les stations de Lyon-la Doua et de Bordeaux-La Fayette.

La découverte et la mise au point des ondes courtes projetées a permis de compléter et d'étendre considérablement notre réseau de T. S. F. aux colonies, de façon à pouvoir correspondre avec le grand centre à ondes courtes créé à Pontoise par l'administration des P. T. T., pendant que les stations de Dakar, Brazzaville, Tananarive, Saïgon, Papaété à Taïti, étaient équipées avec de nouveaux émetteurs.

De plus, l'emploi des ondes courtes permet de remplacer très économiquement les lignes télégraphiques et téléphoniques, d'un établissement coûteux et d'un entretien onéreux ; on prévoit même la création de liaisons privées entre les grands centres d'exploitation des sociétés coloniales par télégraphie et téléphonie sans fil.

Si l'on peut apprécier déjà le succès des phonographes auprès des indigènes, on peut être certain que la radiodiffusion aura un succès au moins égal et contribuera à transformer la vie des colons qui, désormais, auront la possibilité d'être tenus au jour le jour de toute l'activité mondiale, et dont l'isolement moral aura presque complètement disparu.

La création de postes de radiodiffusion, complétée par les émissions des grands postes mondiaux, est appelée à jouer un rôle certainement nouveau dans l'existence de nos populations coloniales.

Enfin, la création de phares hertziens améliorera très rapidement et économiquement la navigation près des côtes de nos colonies, dont l'équipement en phares ordinaires serait long et onéreux.

2^o L'aviation coloniale

A côté de la T. S. F., le développement de l'aviation aux colonies constitue l'une des plus prodigieuses transformations qui contribuera à valoriser notre empire colonial. D'ores et déjà, l'Algérie est réunie quotidiennement

PRINCIPAUX PRODUITS EXOTIQUES IMPORTÉS PAR LA FRANCE DE SES COLONIES ET TERRITOIRES SOUS MANDATS & DE L'ÉTRANGER (Pays indépendants, Dominions, Colonies étrangères)

	LAINE	COTON	SOIE	CAOUTCHOUC
Imp. totales	 320.000 Tonnes	 355.000 T.	 16.041 T.	 52.000 T.
Imp. de l'étranger	 300.000 T.	 322.400 T.	 16.000 T.	 45.400 T.
Imp. des Colonies	 20.000 T.	 2.600 T.	 41 T.	 6.600 T.
	BLÉ	RIZ	SUCRE	BANANES
Imp. totales	 1.851.000 T.	 301.000 T.	 440.000 T.	 45.000 T.
Imp. de l'étranger	 1.257.000 T.	 45.000 T.	 331.000 T.	 42.000 T.
Imp. des Colonies	 594.000 T.	 256.000 T.	 109.000 T.	 3.000 T.
	MANIOC	CAFÉ	CACAO	THÉ
Imp. totales	 38.700 T.	 164.600 T.	 99.705 T.	 1.503 T.
Imp. de l'étranger	 6 700 T.	 159.600 T.	 88.540 T.	 1.200 T.
Imp. des Colonies	 32.000 T.	 5.000 T.	 11.165 T.	 303 T.
	HUILE D'OLIVE	HUILES VÉGÉTALES	GRAINES OLÉAGINEUSES	Poivre
Imp. totales	 19.850 T.	 49.000 T.	 1.115.000 T.	 2.697 T.
Imp. de l'étranger	 5.350 T.	 33.000 T.	 817.000 T.	 97 T.
Imp. des Colonies	 14.500 T.	 16.000 T.	 298.000 T.	 2.600 T.
	VANILLE	BOIS COMMUNS	BOIS D'ÉBÉNISTERIE	TABAC
Imp. totales	 71 T.	 1.917.000 T.	 409.000 T.	 en France 85.000 T.
Imp. de l'étranger	 6 T.	 1.161.000 T.	 233.000 T.	 aux Colonies
Imp. des Colonies	 85 T.	 25.000 T.	 176.000 T.	 9.450 T.

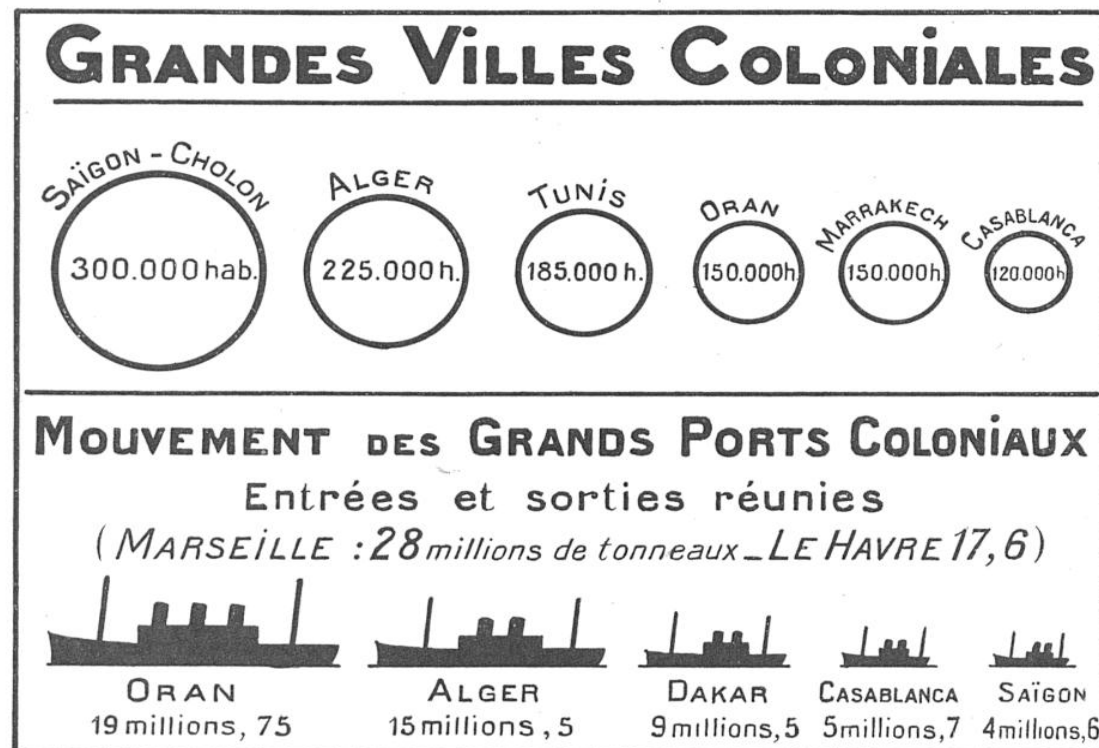
nement à la métropole par les services de l'Aéro-Navale ; Casablanca est placé actuellement à douze heures de Toulouse ; Dakar est à quarante-huit heures de Paris. A la fin de 1930, il sera possible de se rendre en quelques jours de Paris à Buenos-Aires.

D'ores et déjà, les services par avion postal France-Indochine et France-Madagascar sont en cours d'organisation définitive, et

Guyane, la Martinique et la Guadeloupe, en passant par Natal du Brésil.

Si les denrées pondéreuses sont toujours appelées à prendre la voie des mers, le courrier postal, les passagers, les marchandises légères et de haute valeur prendront toujours davantage la voie des airs.

La création du *Do-X* a montré ce que serait l'aérobuse de demain.



AUX COLONIES, LES GRANDES VILLES SONT PRESQUE TOUTES DE GRANDS PORTS ÉQUIPÉS DE LA FAÇON LA PLUS MODERNE POUR LE TRAFIC MARITIME INTENSE. CES PORTS COLONIAUX (TELS QUE ORAN, ALGER, SAIGON, DAKAR, CASABLANCA) RIVALISENT, COMME TONNAGES RESPECTIFS, AVEC LES PLUS GRANDS PORTS DE LA MÉTROPOLE

tandis que le paquebot des Messageries Maritimes met vingt-quatre jours de Marseille à Saïgon, l'avion réunira en cinq jours Paris à la capitale de l'Indochine en desservant : Alexandrie, en Egypte ; Bagdad, en Mésopotamie ; Carachi et Allahabad, dans l'Inde ; Akyab, en Birmanie, et Bangkok, capitale du Siam.

Dans le même temps, l'avion postal France-Madagascar se rendra à Tananarive, en faisant escale à : Gao, sur le Niger ; Bangui, au Moyen Congo ; Elisabethville, au Congo belge ; Mossamédès.

Une autre ligne est, désormais, prévue pour relier à Dakar nos colonies de la

Nos différentes colonies complètent, d'ailleurs, activement leur organisation aéronautique, de façon à multiplier les services de l'intérieur en liaison avec les services internationaux, et c'est ainsi que l'Afrique Occidentale possède déjà plus de deux cent cinquante terrains d'atterrissage. On peut dire que, dans cette colonie, toutes les villes, même de minime importance, ont leurs terrains d'aviation, et l'on peut prévoir que la voie des airs sera bientôt la règle générale de la circulation des voyageurs de nos principales colonies. Des appareils simples et robustes, de structure entièrement métallique, le plus souvent trimoteurs, assurent ces liaisons aériennes.

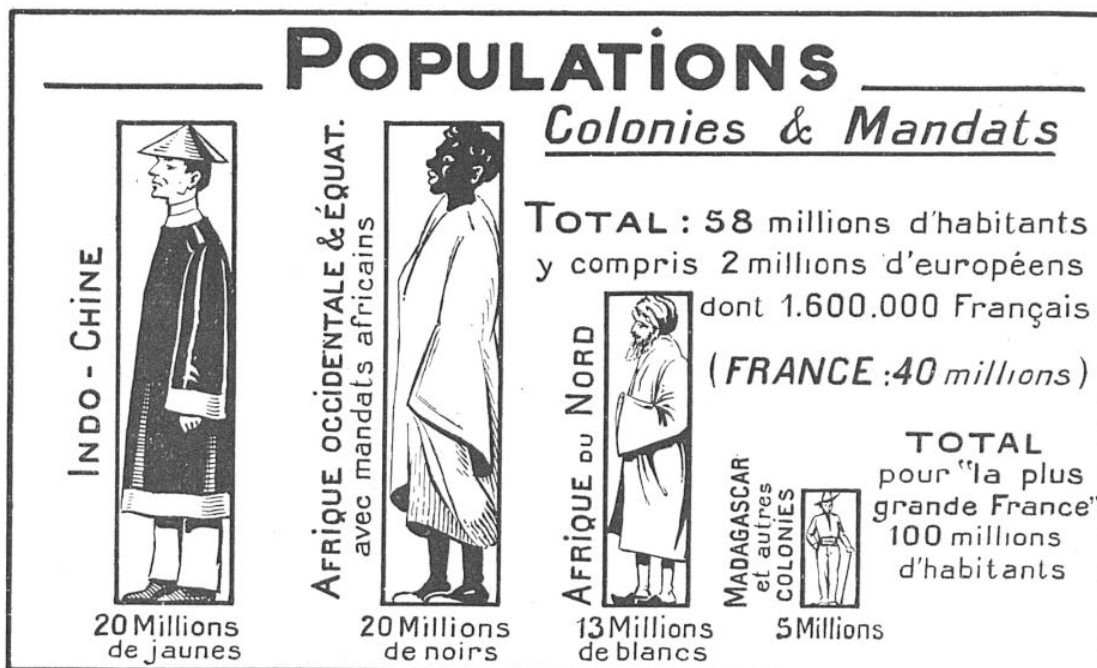
Pour conserver la race

La santé est le plus précieux de tous les biens; l'homme bien portant et bien nourri est optimiste, courageux et son rendement est élevé; l'amélioration de la santé des peuples est la meilleure façon de contribuer à assurer leur bien-être matériel, intellectuel et moral.

La France, en étendant sa sollicitude sur 60 millions d'êtres, a compris, dès le premier

geaient toutes ces populations que ne protégeaient que très insuffisamment les remèdes des rebouteux et des sorciers. La mortalité infantile était fréquemment de l'ordre de 80 % et les enfants mouraient, tant en Indochine qu'en Afrique, par centaines de mille.

Il a fallu créer dans toutes nos colonies, avec des moyens longtemps insuffisants, une organisation d'assistance sanitaire complète avec un personnel médical européen, complété par un personnel indigène formé sur place.



AVEC TOUS LES MOYENS DONT ELLE PEUT DISPOSER ET QU'ELLE S'EFFORCE D'ACCROÎTRE SANS CESSER, LA FRANCE S'ATTACHE À DÉVELOPPER L'INSTRUCTION ET L'HYGIÈNE, LA SANTÉ DE L'ESPRIT ET CELLE DU CORPS PARMI LES POPULATIONS

jour, la nécessité primordiale de veiller sur leur santé.

L'état sanitaire des populations sur lesquelles nous avons étendu progressivement notre influence était des plus lamentables.

Sans parler des régions de l'Afrique qui ont été décimées pendant des siècles pour alimenter le commerce des esclaves, et, de ce fait, presque complètement dépeuplées, des maladies de tous ordres exerçaient, sans aucune limite, leur action sur des individus mal nourris et qui leur offraient ainsi une très faible résistance.

La malaria ou paludisme, la dysenterie, les ophtalmies purulentes, la variole, le choléra, la peste, la fièvre jaune, la lèpre, le cancer, les maladies vénériennes rava-

Il a fallu lutter contre l'indifférence, l'ignorance des populations indigènes, la superstition, l'hostilité des sorciers qui voyaient disparaître, par l'aide apportée aux malades, le plus clair de leurs bénéfices.

Il a fallu aussi combattre souvent la dispersion extrême des populations soumises souvent à de véritables migrations, rendant impossible tout contrôle suivi des malades.

C'est ainsi que la lutte contre la maladie du sommeil, qui avait été propagée, dans l'Afrique Equatoriale, par les portages des caravanes indigènes, a dû être soutenue par des moyens héroïques.

A un moment donné, onze médecins européens aidés de médecins et infirmiers indigènes, avaient à visiter une population de

CE QUE FOURNIT LA COLONIE — CE QUE L'ELLE FOURNIRA DEMAIN

● Produit exploité.
○ Produit susceptible d'être exploité.

COLONIES OU GROUPE DE COLONIES (PROTECTORATS OU TERRITOIRES SOUS MANDAT)									
PRODUITS									
CLASSÉS PAR NATURE									
OU DESTINATION									
AFRIQUE DU NORD (Algérie, Tunisie, Maroc)	AFRIQUE FRANÇAISE	AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE	AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE	MADAGASCAR et dépendances (Mayotte, Anjouan, Réunion)	INDOCHINE FRANÇAISE (Cochinchine, Tonkin, Laos)	NOUVELLE- CALÉDONIE	NOUVELLES- HÉBRIDES (Nouvelles Hébrides)	Établissements de l'Océanie	Établissements de l'Inde
Bestiaux (boeufs, moutons, chèvres, porcs), ...	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Volailles (œufs), ...	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Viandes fraîches ou salées.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Viandes conservées ou frigor.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Peaux brutes, cornes.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Laines.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ivoire, produits de chasse.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Poissons, nacrés, etc.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Soie.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Céréales (blé, orge, légumes secs).	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Riz, féculés, manioc.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vins.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Fruits (fraîches ou conservés).	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cacao.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Café.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Thé.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sucre (canne à sucre).	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Rhum et tafia.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Poivre, vanille, cannelle.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Huile d'olive.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
— d'arachide.	●	●	●	●	●	●	●	●	●

PRINCIPAUX ÉNUMÉRÉS CI-CONTRE ?

PRODUITS VÉGÉTAUX INDUSTRIELS									
Arachides.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Amandes de palme.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coprah (noix de coco).	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Essences diverses.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coton (fils, tissus).	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coton (égrené ou non).	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Alfa.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Crin végétal.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sisal, raphia, aloès, etc.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tinctoires et tannants.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Goutchouc.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Plantes médicinales.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Bois.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Liège.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tabac.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Or.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Gemmaux, pierres précieuses.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pétrole.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Phosphates.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Minéraux de fer.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nickel, cobalt.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Chrome.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Manganèse.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cuivre.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Étain.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zinc.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Plomb.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Terres radifères.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mica.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Graphite.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Corindon.	●	●	●	●	●	●	●	●	●

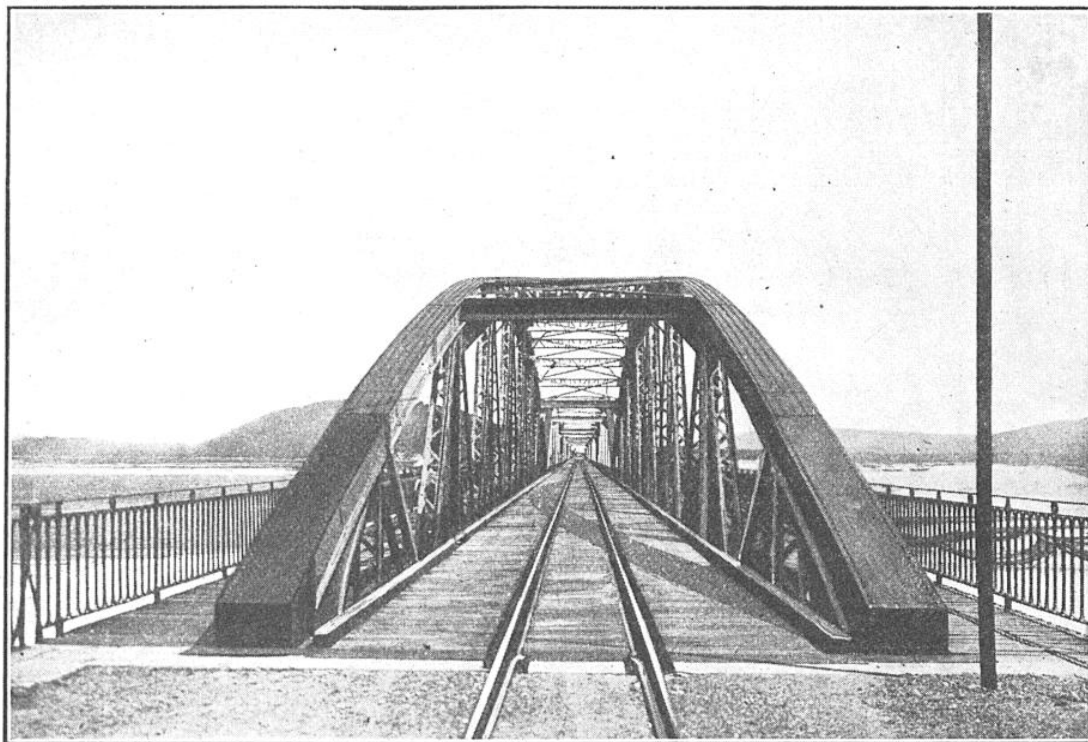
OU TROUVE-T-ON LES PRODUITS

près de 3 millions d'hommes dispersés au milieu de la brousse et de la forêt vierge, sur un territoire étendu comme deux fois la France, où, pour 40 millions d'habitants, il y a 25.000 médecins.

Il faut rendre un profond hommage au dévouement sans limite du personnel médical colonial qui a jeté les bases de notre assistance sanitaire dans les différentes colonies.

soins appropriés, ce qui a diminué considérablement leur mortalité et celle des enfants nouveau-nés. On ne saurait trouver un meilleur exemple pour souligner le résultat de notre politique sanitaire, que l'accroissement de la population algérienne depuis un siècle.

En 1830, au moment de la conquête, la population de l'Algérie était estimée à un



LES TRAVAUX PUBLICS AUX COLONIES

Il n'est pas de prospérité coloniale sans un outillage de transports. L'Indochine offre déjà un magnifique ensemble de ponts, de voies ferrées, dont les ouvrages d'art sont parmi les plus beaux du monde, tel ce pont de la ligne du chemin de fer de Tourane à Hué (Annam).

Aujourd'hui, des sommes toujours plus importantes, montant à 10, 20 et même 25 % du budget de chaque colonie, sont consacrées à la création d'hôpitaux, d'écoles de santé, de bureaux d'hygiène, de dispensaires, de groupes sanitaires mobiles, de cliniques de prophylaxie spéciale, d'ambulances ou infirmeries indigènes, afin de permettre à tous les indigènes de recevoir les soins médicaux nécessités par leur état.

Des infirmières visiteuses ont été formées spécialement pour examiner les femmes arabes qui ne sauraient admettre la visite d'un médecin homme ; les femmes en couche ont été également à même de recevoir les

million d'habitants ; elle est passée successivement, en 1856, à 2.500.000 ; en 1901, à 4.730.000 ; en 1911, à 5.492.000 ; en 1926, malgré les pertes de la guerre, à 6.065.000 habitants.

Ainsi, même en défalquant un million d'Européens, la population indigène est passée, en un siècle, grâce aux soins éclairés qui lui ont été dispensés sans réserve, de un million à 5 millions d'habitants.

Il n'est pas exagéré de dire que notre œuvre d'assistance médicale a été l'un des meilleurs moyens de conquérir le cœur et l'âme des indigènes soumis à notre influence.

MOYENS DE TRANSPORTS (Colonies & Mandats)

CHEMINS DE FER

Colonies Total : 17.500 Km. — France : 52.000



ALGÉRIE
4.500 Km



TUNISIE & MAROC
4.400 Km, dont 1 200 à voie
de 0^m 60 au MAROC



AFRIQUE OCCIDENTALE
ET ÉQUATORIALE
et mandats africains : 4.300 Km



INDO-CHINE
2.500 Km.



MADAGASCAR
et autres colonies
1.700 Km

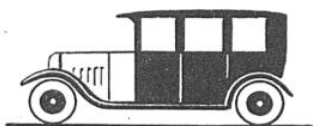
ROUTES



Colonies $\left\{ \begin{array}{l} \text{en 1914 : 30.000 Km} \\ \text{en 1929 : 130.000 Km} \end{array} \right.$
France : en 1929 : 585.000 Km.

AUTOMOBILES

Colonies Total : 97.450 — France : 1.200.000



ALGÉRIE
40.000



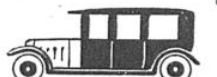
TUNISIE
10 000



MAROC
17.000



A.O.F. - A.E.F.
et mandats africains
6.450



INDO-CHINE
20.000



MADAGASCAR
2.000



autres Colonies
2 000

VOIES FLUVIALES NAVIGABLES



FRANCE
11 500 Km.



COLONIES
28.000 Km

DÉVELOPPEMENT DES CÔTES

Colonies : 290.000 Km

France : 4.600 Km.

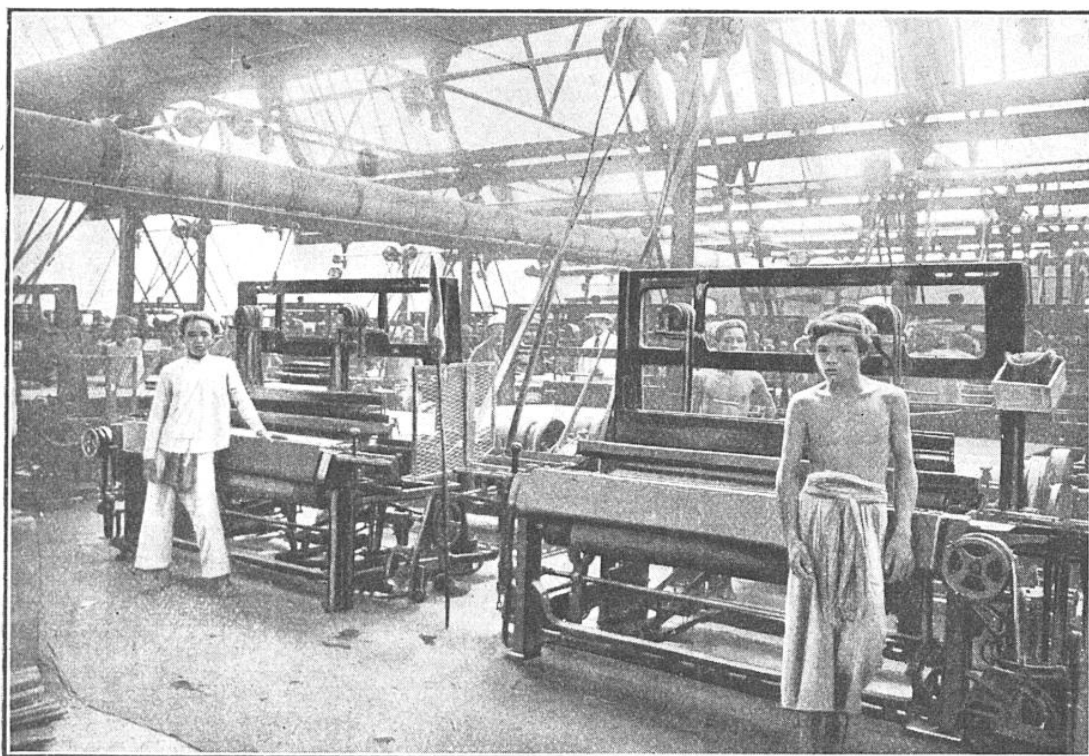
LE DÉVELOPPEMENT DES MOYENS DE TRANSPORTS AUX COLONIES EN 1930

Cultivons aussi l'esprit de nos populations coloniales

Dans le développement de son empire colonial, la France s'est trouvée en face de peuples de races blanche, noire ou jaune, très inégalement évolués ; il y avait des différences profondes entre les tribus fétichistes de l'Afrique Equatoriale et les peuples

s'est efforcée de garder à chacun d'eux ses caractères ethniques essentiels.

Dans l'Afrique du Nord, en Algérie, en Tunisie, comme au Maroc, nos différents gouvernements généraux se sont attachés à élever les indigènes en multipliant les établissements d'instruction généraux, primaires, secondaires, supérieurs et professionnels, franco-musulman, franco-israélite, européen.



L'INDUSTRIE AUX COLONIES : USINE DE TISSAGE MÉCANIQUE DE PHU-PHONG (TONKIN)

L'Indochine dispose d'une main-d'œuvre habile et laborieuse qui a permis le développement d'une industrie prospère : filatures, tissages, distilleries, cimenteries, rizeries, charbonnages, mines de zinc, etc., se multiplient sur les différents points du territoire indochinois, en plein essor.

berbères ou arabes de l'Afrique du Nord, les nations annamites, cambodgiennes, dont la civilisation remonte à plusieurs milliers d'années.

Il faut rendre justice au sens avisé de nos administrateurs coloniaux, qui, partout, se sont attachés à dégager tout ce qu'il pouvait y avoir de vivant et d'éternel dans les civilisations des peuples qu'ils ont eu à gouverner.

Loin de vouloir étouffer sous une civilisation occidentale uniforme les mœurs et les coutumes des différents peuples indigènes associés à notre œuvre coloniale, la France

Les arts indigènes ont été rénovés ; les écoles pratiques ont permis de former des ouvriers spécialisés dans les travaux de broderie, de lainages, de poteries, de maroquinerie, de tapis, etc., dont les meilleurs exemplaires anciens et modernes ont été groupés dans des musées constamment tenus à jour ; c'est ainsi que la rénovation des arts marocains, depuis dix ans, a déterminé la création d'une pépinière d'artisans de la plus haute valeur professionnelle, dont les travaux ont acquis, à juste titre, une plus-value énorme sur tous les marchés du monde.

A Madagascar également, l'enseignement

général et professionnel a été largement développé.

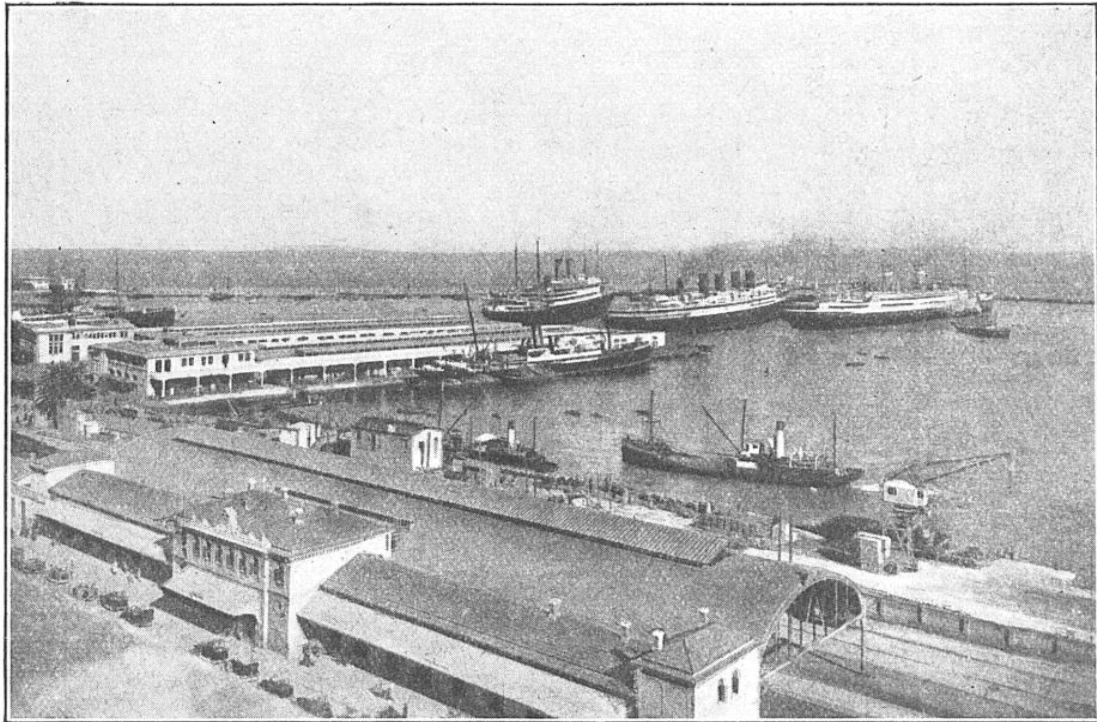
Au Maroc, l'Institut des Hautes Etudes marocaines à Rabat a repris, en le modernisant avec prudence, l'œuvre des vieilles et glorieuses universités marocaines.

En Indochine, la mission archéologique, créée en 1898, et devenue ensuite l'École française d'Extrême-Orient, a su également faire une prospection très complète de toutes

contribuera largement à la prospérité de nos colonies.

Ce que fait la France dans le domaine colonial; ce qu'a fait l'étranger

Coloniser des pays comme l'Algérie, le Maroc, l'Afrique Occidentale, l'Afrique Equatoriale, Madagascar, l'Indochine, c'est créer de toutes pièces un état civilisé à des milliers de kilomètres de la métropole, avec



VERS LE MONDE EXTÉRIEUR : LA GARE MARITIME DU PORT D'ALGER

Cette installation, inaugurée en 1929, constitue l'un des plus beaux modèles du genre et complète heureusement le port d'Alger.

les richesses naturelles et artistiques de notre grande colonie asiatique, accumulées par de longs siècles de civilisation.

Développement du tourisme

Toutes ces richesses, jointes aux beautés naturelles de la colonie, constituent déjà les éléments extrêmement importants d'un tourisme toujours plus actif.

On connaît l'organisation si heureuse, par la Compagnie Générale Transatlantique, des camps-hôtels de l'Afrique du Nord. Il n'est pas de doute que le tourisme, judicieusement préparé par de bons hôtels, un réseau de routes de plus en plus complet, et des moyens de transports appropriés,

une poignée d'hommes remplis de foi et d'énergie, mais armée de moyens matériels presque toujours insuffisants, dans une nature qui se laisse vaincre difficilement, au milieu de populations indifférentes ou hostiles, souvent arriérées, qu'il faut éduquer, instruire, conquérir matériellement et moralement.

Avec des cadres extrêmement réduits, au milieu de difficultés financières continuelles, il a fallu mettre sur pied, chaque fois, toute l'organisation d'un Etat moderne, en tenant compte des éléments complexes de la civilisation indigène.

Après la période d'exploration et de conquête, il a fallu, d'abord, faire régner

l'ordre, la paix, la sécurité sans lesquels il n'est pas possible d'asseoir une prospérité durable, et ceci dans les conditions les plus humaines possibles ; puis, à mesure que la pacification s'étendait de l'extérieur vers l'intérieur, il a été créé pour chaque groupe de colonies une organisation administrative, judiciaire, financière et technique aussi exactement adaptée que possible à la civilisation des peuples administrés, à la densité de la population, aux ressources financières de la colonie et proportionnées à la richesse croissante de chaque région, et cette œuvre n'est pas terminée.

Il a fallu, à cet effet, établir la situation topographique précise de chaque colonie avec les traits essentiels du sol, du relief et du climat ; prendre contact avec les races et tribus autochtones, dont les caractères ethniques devaient servir de base à notre organisation administrative, économique et sociale.

Des erreurs ont pu être commises parfois au cours de cette adaptation, erreurs qui, pour la plupart, ont été déterminées par le désir de vouloir élever peut-être trop rapidement les populations indigènes près de nous.

Ces erreurs, grâce à l'expérience acquise en Algérie, ont pu être rapidement réparées et, dans l'ensemble, on peut dire que notre œuvre administrative, dans l'extrême souplesse qu'elle revêt pour s'adapter à chaque colonie, est certainement à la hauteur de la tâche qui incombe à la France.

A mesure que se perfectionnait notre organisation administrative, il a fallu encore entreprendre l'œuvre économique, faire la prospection des richesses de chaque colonie, créer l'outillage économique, organiser les ports et les routes, les chemins de fer, les services télégraphiques, aménager les voies navigables, développer l'utilisation des forces hydrauliques, faire en même temps la conquête morale des habitants, créer l'enseignement aussi bien pour les indigènes que pour les populations blanches appelées à devenir de plus en plus nombreuses, organiser l'assistance médicale, développer le commerce, résoudre le problème de la main-d'œuvre, et celui de l'organisation scientifique ; établir pour chaque pays son régime douanier, faire affluer, par une politique bien comprise, les techniciens, les capitaux indispensables pour la mise en valeur des richesses naturelles du sol et du sous-sol.

Il a fallu, pour nos colons et nos administrateurs, progresser ainsi pas à pas, avec, derrière soi, une opinion publique française

en général mal informée, impressionnable au premier chef, prompt à s'alarmer et très sensible aux critiques extérieures.

Il a fallu, en un mot, créer, en un siècle, cinq ou six Frances extérieures, et, de fait, si l'Algérie est nôtre depuis cent ans, la Tunisie ne l'est que depuis cinquante ; l'Indochine, dans son intégralité, depuis quarante ; Madagascar, depuis trente-cinq ; l'Afrique Occidentale et l'Afrique Equatoriale, depuis trente, à peine ; le Maroc, depuis vingt ans, et sa pacification n'est même pas encore terminée.

Ce simple aperçu montre les difficultés énormes que notre pays a dû surmonter pour réaliser l'œuvre dont on pourra admirer les résultats aux prochaines Expositions internationales d'Anvers, cette année, et de Paris, en 1931.

Si nous jetons un coup d'œil sur les empires coloniaux voisins les plus prospères, nous verrons que l'Angleterre, peuple de marins et pays insulaire, est lancée depuis trois cents ans dans une politique de matières premières nécessaires pour le développement de son industrie et de denrées alimentaires indispensables pour sa subsistance. Cette politique, basée inéluctablement sur la maîtrise de la mer, n'a jamais varié et l'a dressée contre tous les peuples qui menaçaient son hégémonie. Elle s'est ainsi assurée d'immenses terres de peuplement pour son trop-plein de population : le Canada, l'Afrique du Sud, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et, plus récemment, l'Ouganda et l'Est Africain allemand.

Elle a conquis d'énormes débouchés pour ses produits manufacturés dans les grands réservoirs d'hommes de l'Inde, de la Nigéria, de l'Egypte, des terres fertiles pour ses matières premières coloniales dans la Birmanie, les Etats Malais, le Soudan égyptien.

Sa marine est la première du monde et s'appuie sur des bases navales et des comptoirs répartis dans toutes les mers du globe. On peut dire que la nation entière vit, depuis trois cents ans, de la mer et de ses colonies.

Les Hollandais, qui furent aussi les rouliers des mers et un peuple de commerçants avisés, ont su créer et garder, depuis le XVII^e siècle, dans les îles de l'Insulinde, en Malaisie, un empire d'une extraordinaire fertilité (Java, Bornéo, Sumatra, etc.). Mais, jusque dans ces dernières années, ils avaient concentré presque tous leurs efforts sur une seule des îles leur appartenant : Java, prodigieusement fertile et peuplée, et qui, pour 130.000 kilomètres carrés (le quart de la France), a 36 millions d'habitants,

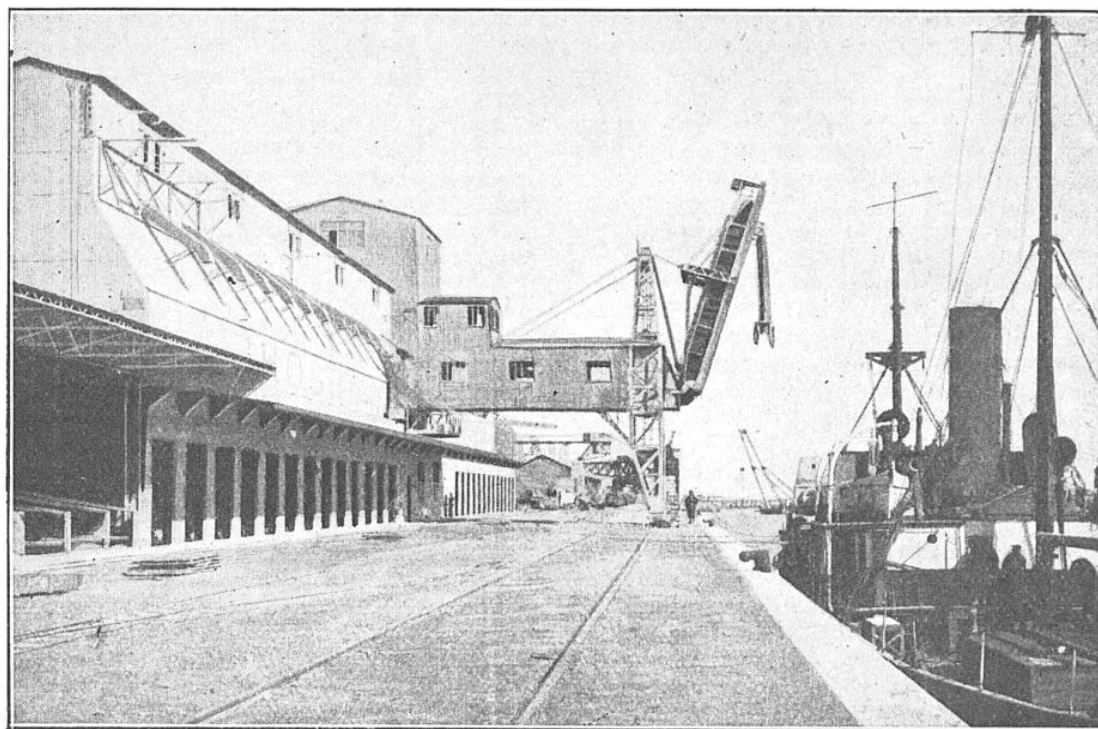
soit 281 par kilomètre carré (France, 74), formidable réservoir de main-d'œuvre et centre de consommation de premier ordre.

Unité de vue, concentration d'efforts, facilités d'accès, puissants moyens financiers, telles sont les caractéristiques essentielles de la colonisation hollandaise.

Les *Portugais*, nation de marins et de cultivateurs qui, les tout premiers, s'élancèrent, dès le ^{xv}^e siècle, sur les routes mari-

depuis quarante ans que leurs colonies sont entrées dans la voie d'un progrès d'ailleurs réel et durable, qui laisse au peuple lusitanien les plus légitimes espérances.

Enfin, nos voisins les Belges avaient d'abord reçu le présent du Congo de leur roi Léopold II sans beaucoup d'enthousiasme ; ce n'est pas sans inquiétude que les hommes d'Etat belges voyaient leur pays, petit par l'étendue, mais grand par le cœur, chargé



POUR APPROVISIONNER NOTRE AGRICULTURE : LE QUAI AUX PHOSPHATES DE CASABLANCA
En quelques années, Casablanca est devenu le premier port phosphatier du monde. D'immenses silos permettent d'emmagasiner 80.000 tonnes de phosphates à la fois. Des appareils de chargement à très grand débit manutentionnent mécaniquement plus de 1.000 tonnes à l'heure.

times du globe, colonisèrent le Brésil, dans l'Amérique du Sud, et découvrirent, par l'Afrique Australe, la route maritime des Indes. Ils se créèrent en Chine, en Indoustan et en Malaisie, un grand empire, dont il ne subsiste que les comptoirs de Gao, dans l'Inde ; de Macao, près de Canton, en Chine ; de l'île de Timor, en Malaisie. Il leur reste, cependant, les très importantes possessions africaines de la Guinée portugaise, de San-Thomé du Cap Vert et surtout de l'Angola et de Mossamédès.

Les Portugais aussi ont commencé à coloniser ces territoires il y a plus de trois siècles, mais ce n'est pratiquement que

désormais de la mise en valeur matérielle, intellectuelle et morale de cet immense territoire, quatre-vingts fois plus grand que la métropole.

Mais, depuis la guerre, on sait quelle transformation s'est opérée en Belgique, quel extraordinaire élan pousse nos voisins à mettre en valeur leur jeune et grande colonie.

Mais, là encore, il y a unité de vues, concentration d'efforts et les 8 millions de Belges se sentent aujourd'hui parfaitement capables de faire l'éducation de leurs 18 millions de frères Congolais.

Si nous revenons maintenant en arrière, et jetons les yeux sur notre empire colonial,

dispersé à travers toutes les mers et dans tous les continents, nous pouvons cependant constater dans sa création de grandes directives matérielles, morales et spirituelles. Réalisé sous des régimes successifs différents, par des hommes partis, le plus souvent, en avant, de leur propre initiative, il révèle cependant une unité profonde : d'abord, presque aux portes de la mère patrie, le bloc puissant de l'Ouest Africain, groupant plus de 30 millions d'hommes sur 10 millions de kilomètres carrés dans l'Afrique du Nord, en A. O. F., en A. E. F. Ce bloc de plus en plus étroitement uni par la mer, le rail et la route, prolongement direct de la métropole, au sud de la Méditerranée, s'étend des régions tempérées chaudes aux régions équatoriales. L'unité de son évolution ne saurait mieux ressortir qu'en rappelant ici que, tous les ans, une conférence annuelle rassemble, pour l'étude de tous les problèmes communs, les gouverneurs et résidents généraux de l'Algérie, de la Tunisie, du Maroc, de l'A. O. F., de l'A. E. F.

L'île de Madagascar, colonie de peuplement, par ses hauts plateaux, sera demain la France de l'hémisphère austral, lien naturel entre ces trois continents de l'Afrique du Sud, de l'Australie et de l'Inde.

Quant à l'Indochine, qui groupe 20 millions d'hommes, entre les masses énormes de la Chine et du Japon avec 500 millions d'hommes, et de la péninsule de l'Indoustan et ses 350 millions d'êtres humains, en face des peuples jeunes du Canada et des États-Unis, elle peut et doit être l'organe de liaison entre la civilisation des races blanches et celles des races jaunes.

Un trait essentiel caractérise notre colonisation, que nous nous adressions aux vieilles sociétés asiatiques, dont nous hâtons le réveil, ou aux peuples plus frustes mais pleins de force jeune de l'Afrique, c'est son côté essentiellement humain qui nous fait gagner l'affection confiante de nos administrés, c'est notre politique d'association qui laisse à chaque race ses aptitudes propres sans lui imposer notre culture tout en la pénétrant progressivement de notre génie national, rendu lui-même plus compréhensif et plus universel.

Vers la plus grande France

La mise en valeur des colonies ne peut bien s'effectuer qu'en favorisant d'abord le développement de la population indigène, groupée judicieusement autour des centres les plus salubres et progressivement étendue vers l'intérieur, avec l'extension des cul-

tures vivrières et des moyens de communication, puis en les dotant d'un outillage aussi complet que possible et dans des conditions politiques et économiques telles que toutes les entreprises agricoles, commerciales, industrielles, qui sont susceptibles de s'y développer, puissent le faire avec la certitude de pouvoir lutter avantageusement contre la concurrence mondiale.

Il faut se rappeler que nos colonies, à part l'Algérie et la Tunisie, ne possédaient, en 1914, qu'un outillage rudimentaire, et que la guerre, pendant quatre années, est venue suspendre presque complètement tous les travaux.

Après la victoire, la carence de l'Allemagne a obligé la France à consacrer toute ses forces vives et plus de 80 milliards de francs à la reconstitution des régions dévastées ; elle se trouvait, de ce fait même, dans l'impossibilité d'apporter aux colonies le concours financier qu'elles étaient en droit d'escompter de la métropole et dont l'utilisation avait déjà été préparée avant la guerre.

D'autre part, la dévalorisation de notre monnaie nous a placés dans une situation des plus critiques, en interdisant longtemps à nos colonies d'effectuer des emprunts de quelque importance.

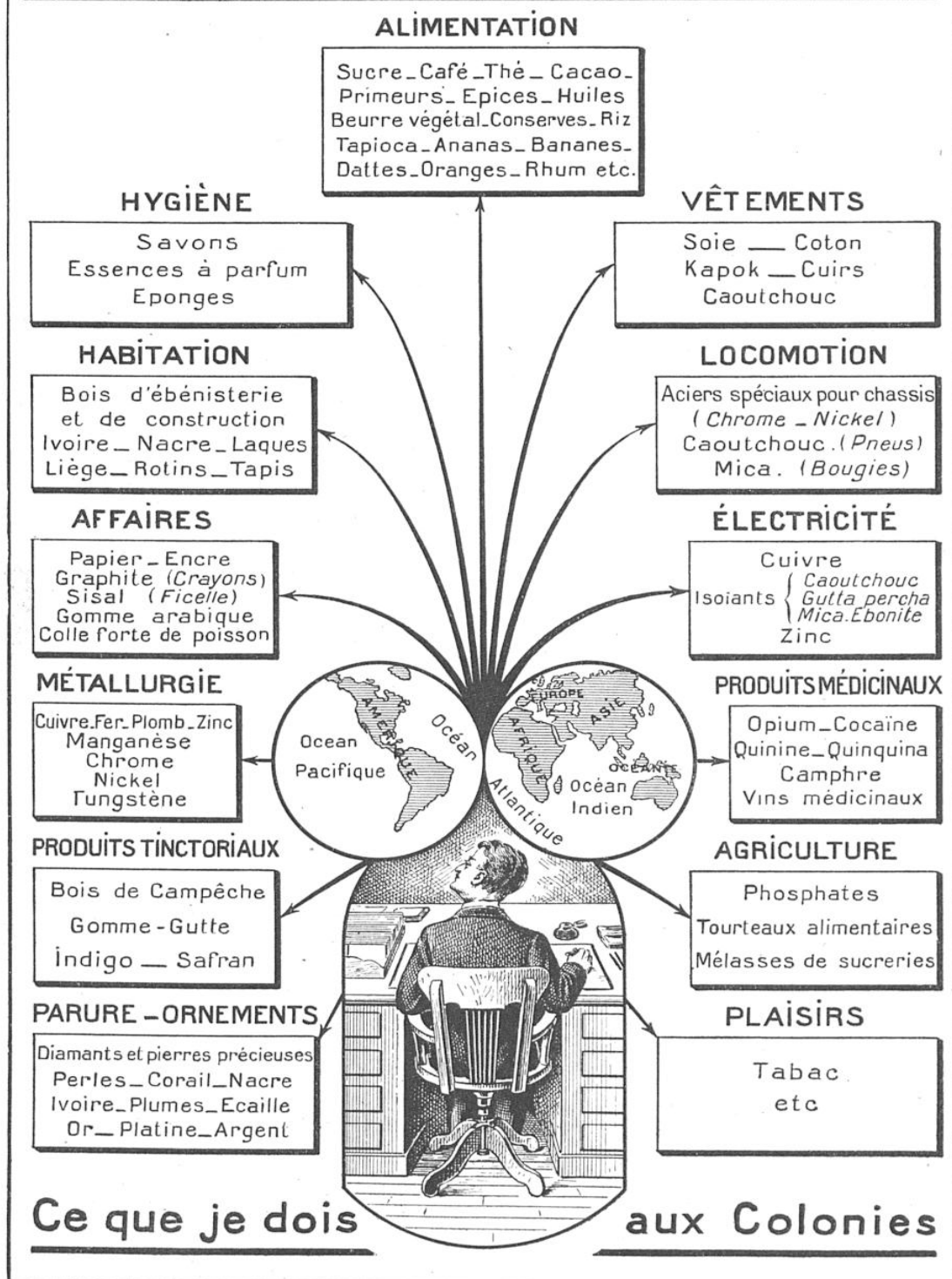
Madagascar, l'Afrique Occidentale, l'Afrique Equatoriale, l'Indochine, les petites colonies, même l'Algérie et la Tunisie, durent poursuivre leur équipement économique à une vitesse réduite, strictement limitée à leurs excédents budgétaires.

On constate ainsi, non sans regret, qu'en Afrique Occidentale, depuis 1920, seulement 400 kilomètres de voie ferrée ont été construits, soit à peine 50 kilomètres par an, tandis que les Belges progressent au Congo à raison de 140 kilomètres par an ; en Indochine, le développement des chemins de fer est tombé à 24 kilomètres par an depuis 1911, tandis que, de 1898 à 1911, le réseau ferré progressait d'environ 160 kilomètres par an.

Sur la côte de l'Afrique Occidentale et Equatoriale, nous possédons un seul bon port, Dakar, tandis que les Anglais ont dépensé des sommes considérables pour équiper d'une façon moderne Takoradi en Gold Coast, et Lagos en Nigeria. Les Belges ont le port de Matadi, déjà embouteillé à l'embouchure du Congo, et équiperont à côté Ango-Ango. L'Afrique Equatoriale française dépend encore du Congo belge pour son débouché économique du bassin du Congo.

Le développement de Madagascar est

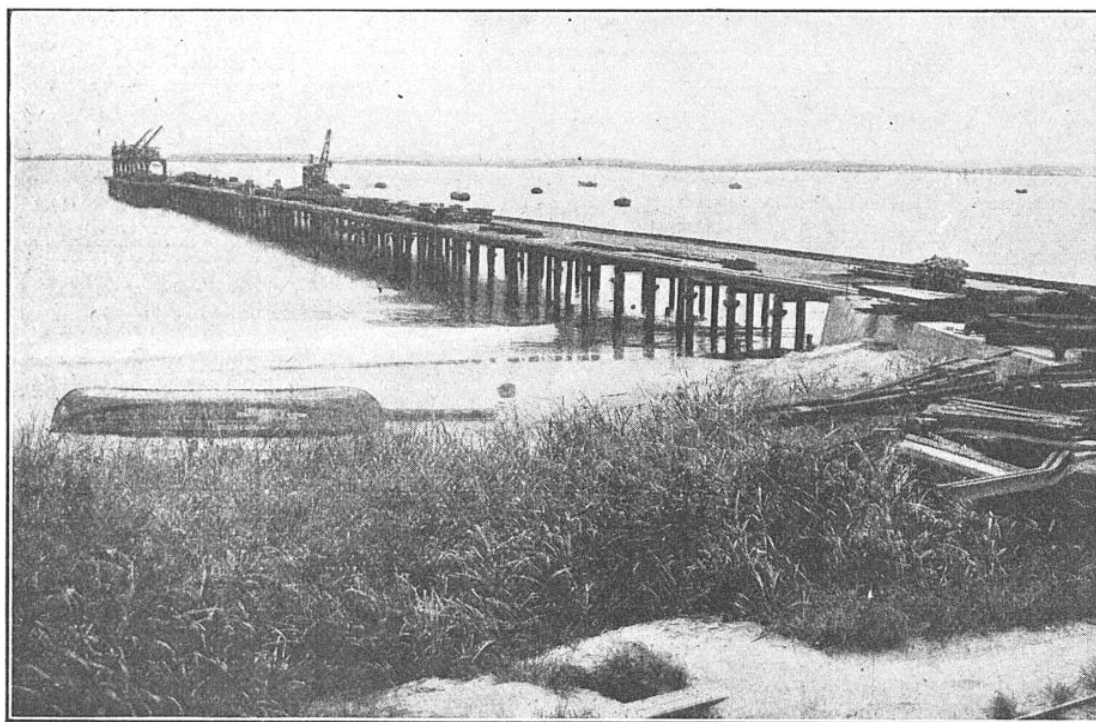
LE FILM COLONIAL DE LA VIE QUOTIDIENNE D'UN "FRANÇAIS MOYEN"



presque complètement paralysé par l'inexistence d'un bon port, les installations rudimentaires de Tamatave ayant été détruites par le cyclone d'il y a deux ans, et n'étant pas encore remplacées. Djibouti est devenu tout à fait insuffisant pour le trafic intense qui se développe avec l'Abyssinie. En Indochine, Saïgon et Haïphong, seuls, ont des installations modernes.

aujourd'hui d'assurer sur des bases financières stables les grands emprunts prévus pour poursuivre la mise en valeur de nos colonies.

C'est ainsi que le Maroc a prévu 1.342 millions pour les grands travaux publics ; l'Indochine, 1.750 millions ; Madagascar, 600 millions ; l'Afrique Occidentale, 1.365 millions. Pour l'Afrique Equatoriale, on a



QUAND UNE COLONIE N'A PAS ENCORE DE PORT, ELLE UTILISE UN WHARF : ON VOIT ICI LE WHARF DE POINTE-NOIRE (CONGO), POINT TERMINUS DE LA LIGNE DE CHEMIN DE FER DE BRAZZAVILLE A L'Océan ATLANTIQUE

Le wharf, précieux organe de liaison maritime à la naissance d'une colonie, n'est cependant qu'un pis aller. Il doit faire place à des installations en eau profonde qui protègent les navires de la houle du large, leur permettent d'accoster à quai, et de charger et décharger rapidement leurs marchandises.

Par contre, le Maroc obtint, grâce à l'Office chérifien des phosphates, des disponibilités tout à fait inespérées, tandis que l'Afrique Equatoriale, qui se trouvait depuis plusieurs années dans une situation précaire, fut autorisée à faire souscrire une partie de l'emprunt qui lui avait été voté en 1914.

Ce n'est que par une politique d'économie, extrêmement prudente, que nos gouverneurs généraux purent progressivement dégager de leurs budgets près d'un milliard de disponibilités régulières qui furent consacrées à des travaux neufs.

Ces disponibilités peuvent permettre

prévu 800 millions pour le chemin de fer du Congo-Océan, et 300 millions pour le port de Pointe-Noire.

Il faut se rappeler que, pendant toute cette période, la Grande-Bretagne et les Pays-Bas ont pu poursuivre, avec leur monnaie appréciée, la mise en valeur de leurs possessions coloniales et accentuer l'avance qu'ils avaient sur nous dans ce domaine.

Nos disponibilités financières nous font espérer que, grâce à l'appui de la métropole, nos colonies pourront trouver, en quelques décades, les 50 milliards (soit 10 milliards de

francs-or) nécessaires pour compléter leur équipement économique.

D'ailleurs, il faut savoir ce que coûtent, à l'heure actuelle, les travaux publics de quelque envergure : un grand port moderne comme Saïgon, Dakar ou Casablanca revient à environ 500 millions.

Le port de Takoradi, créé par les Anglais en Gold Coast, a coûté 5 millions de livres, soit 600 millions de francs-papier.

Les agrandissements prévus pour celui de Calcutta reviendront à près de 900 millions de francs.

Les grands barrages indispensables pour favoriser les irrigations coûtent, l'un dans l'autre, de 300 à 400 millions.

On voit donc que l'emprunt de 5 milliards qui a été prévu pour nos colonies ne peut que constituer une première tranche des dépenses nécessaires pour les outiller convenablement.

On a pu reprocher, à juste titre, à la France d'avant-guerre de n'avoir pas su apporter au développement de ses colonies toute l'attention qu'il eût été désirable pour en assurer une rapide mise en valeur ; mais il faut reconnaître que l'opinion publique n'était pas assez avertie pour soutenir les gouvernements qui auraient voulu présenter un hardi programme colonial.

Aujourd'hui, les mêmes erreurs ne sont plus pardonnables, et tout retard serait désormais d'une portée incalculable pour la sécurité et l'avenir de notre empire colonial. C'est ainsi que depuis cinquante ans nous discutons sur l'intérêt du transsaharien.

Heureusement que cette question vient de faire un progrès considérable, et le rapport qui a été présenté tout récemment par l'organisme des études du transsaharien, que dirige M. Maître-Devallon, a prouvé, d'une façon irréfutable, après une enquête approfondie et le parcours de 30.000 kilomètres de piste à travers le désert, que le transsaharien peut être désormais réalisé en moins de cinq ans, dans des conditions de sécurité absolue, pour une somme, au maximum, de 3 milliards, correspondant à un parcours de 3.350 kilomètres, comprenant la voie ferrée normale, destinée à relier les ports d'Alger, Oran et Nemours à In-Tassit, près de la boucle du Niger, et les deux embranchements divergeant le long de ce fleuve, l'un à l'ouest, pour rejoindre à Ségou le chemin de fer de Dakar, et l'autre à Niamey, le chemin de fer prolongé du Dahomey. Le capital investi pourra être amorti en moins de soixante ans.

Ce transsaharien aura l'immense avantage de relier les 13 millions d'habitants de l'Afrique du Nord aux 50 millions des possessions françaises, anglaises et belges de l'Afrique Occidentale et Equatoriale.

On peut dire, d'ores et déjà, que l'ensemble des travaux prévus par les différents groupes de colonies pour leurs ports, leurs voies ferrées, leurs routes, leurs voies navigables, leurs services d'hydraulique, leurs réseaux d'aviation, de T. S. F., etc., et à réaliser dans le délai de cinq à huit ans, fera faire un pas immense à l'équipement économique de notre domaine colonial et donnera à nos compatriotes un magnifique champ d'action pour les techniciens comme pour les capitaux dans toutes les branches d'activité agricole, industrielle ou commerciale, mais à la condition absolue de tout subordonner aux possibilités de main-d'œuvre et d'outillage.

* * *

Nous avons vu que la France, obligée de reconstituer d'abord ses régions dévastées, paralysée par le développement de sa monnaie, épuisée par la disparition d'un million et demi de ses enfants dans la force de l'âge — son élite de jeunes et d'adultes — a quand même accompli une œuvre considérable qui n'en est cependant qu'à ses débuts.

La Science et la Vie se propose d'ailleurs de reprendre, par colonie et par groupes de production, le travail considérable qui a été ainsi réalisé dans le domaine colonial et montrera quel magnifique avenir est réservé à notre pays s'il veut garder la foi dans l'œuvre qui l'attend à cet égard.

Lorsqu'au traité de Paris de 1763, la France abandonnait à l'Angleterre 20.000 Canadiens répartis sur les immenses étendues des bords du Saint-Laurent, qui eût dit, un siècle et demi plus tard, qu'un peu plus de 5 millions d'habitants parlant français se trouveraient groupés aujourd'hui dans ces mêmes régions ; or, actuellement, 840.000 Français habitent l'Afrique du Nord, 20.000 sont à Madagascar, là où il n'y en avait, en 1898, que quelques centaines ; 20.000 sont en Indochine ; des centaines de milliers d'autres, parfaitement acclimatés aux régions tropicales, sont groupés à la Réunion, à la Martinique, à la Guadeloupe.

On peut tout attendre d'une nation qui a su s'adapter aux milieux les plus divers et s'assimiler des peuples de mentalités si différentes.

II. BONNAMAUX.

Le Comité Provençal de la *Semaine coloniale* a édité, en 1928, un aperçu graphique des colonies françaises, à l'occasion de l'Exposition coloniale de Marseille, qui a eu un réel succès.

N. D. L. R.

UN BEL EXEMPLE D'EFFORT COLONIAL FRANÇAIS

La Société Financière Française et Coloniale et ses filiales

DEPUIS la guerre, un grand mouvement d'opinion s'est dessiné dans notre pays pour mettre en valeur les nombreuses richesses que recèlent nos colonies. Jadis considérées comme des propriétés de luxe, elles nous apparaissent aujourd'hui comme des parties intégrantes du territoire national, qu'il est désormais impossible de laisser en jachère.

Mais il est un argument plus convaincant que tous les discours : c'est l'action, l'exemple, surtout lorsqu'ils sont rapidement suivis de nombreux succès.

Ce fut le mérite de M. Octave Homberg de créer — tout en consacrant, par ailleurs, une grande part de son talent à cette propagande (1) — de nombreuses entreprises coloniales, où s'est élaborée peu à peu, sous sa direction vigilante et ferme, une expérience précieuse des meilleures méthodes de colonisation. Ce sont les grandes lignes de cette œuvre que nous voudrions exposer ici.

M. Octave Homberg commença par constituer, en 1920, un organisme central, son état-major et son centre d'action, et fonda, à cette date, la Société Financière Française et Coloniale, dont le capital, fixé primitivement à 5 millions, a été porté, en quelques étapes, à 96 millions. Les bénéfices étaient en rapport avec cette progression : de 356.000 fr. pour le premier exercice, ils passaient à 30 millions pour 1928, dernier exercice dont les résultats soient publiés.

Nous laisserons ici volontairement de côté les entreprises métropolitaines que cette société a créées ou reprises, et dont certaines, comme la *Franco-Belge de Matériel de Che-*

mins de Fer, les *Soieries Ducharne*, la *Centrale d'Energie électrique*, l'*Algérienne d'Eclairage et de Force*, la *Société des Publications Périodiques*, comptent parmi les plus prospères qui soient.

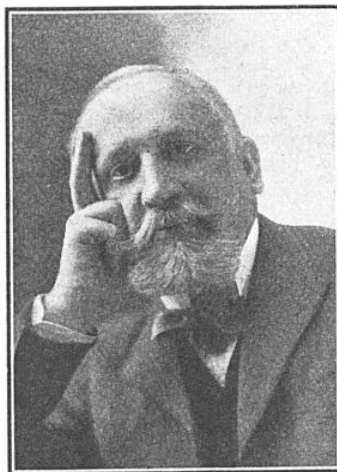
Pour nous en tenir seulement aux affaires coloniales de ce puissant groupe, nous citerons d'abord celles qui ont pour but la mise en valeur du sol et du sous-sol. Voici, par exemple, le caoutchouc ; c'est par milliers

qu'il faut compter les hectares qu'ont mis en plein rendement les sociétés rattachées à la Financière Française et Coloniale ou créées par elle : 10.000 hectares appartenant aux *Caoutchoucs de l'Indochine*, dont 5.400 hectares plantés et 3.000 hectares en pleine production, 1.000 hectares pour la *Société des Caoutchoucs de Binh-Loc*, 5.250 hectares pour la *Société Indochinoise des Cultures Tropicales* (dont, il est vrai, une partie est réservée à d'autres cultures que celle de l'hévéa : canne à sucre dans le Delta cochinchinois, thé et café en Annam). Les capitaux investis dans ces trois sociétés représenteront

100 millions de francs en 1930.

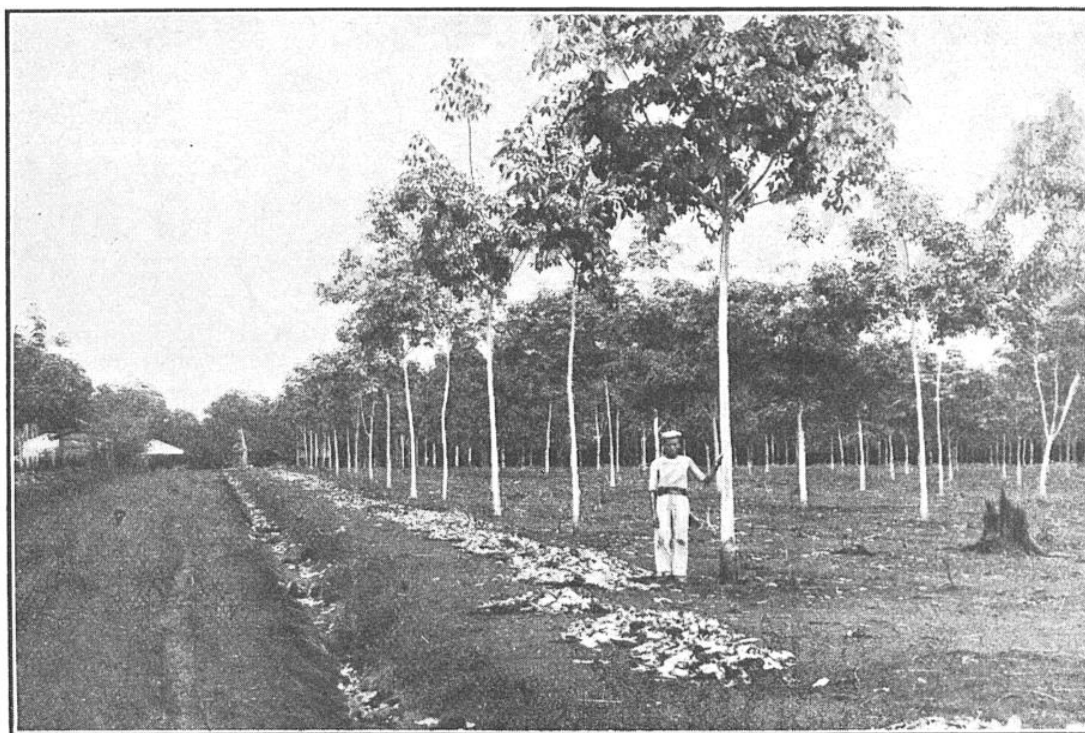
A Madagascar, la Société Financière Française et Coloniale a constitué, en juillet 1927, la *Société Malgache de Cultures* (capital 3 millions) qui possède un domaine de 3.300 hectares plantés en sisal et d'importants terrains dans la ville de Tuléar qui est appelée à prendre un brillant développement. A Nossi-Bé, une autre société du groupe, la *Société des Plantes à Parfums de Madagascar*, constituée en novembre 1927, possède un domaine de 3.500 hectares plantés en caféiers, vanillers, poivriers, lemongrass, Ylang-Ylang, etc...

Pour aider à la mise en valeur du sol et au développement des villes nouvelles qui



M. OCTAVE HOMBERG

(1) Qui n'a lu ces deux livres désormais classiques : *la France des cinq parties du monde* et *l'Ecole des colonies* ?



HÉVÉAS DE SIX ANS A LA PLANTATION DE LOC-NINH DE LA « SOCIÉTÉ DES CAOUTCHOUCS DE L'INDOCHINE »

s'élèvent en terres lointaines, la Société Financière Française et Coloniale a créé plusieurs *Crédits Fonciers*, dont le plus connu est le *Crédit Foncier de l'Indochine* (fondé en 1923, capital actuel 110 millions). En dehors des prêts hypothécaires qui constituent son principal objet, cette société a constitué des services d'architecture qui étudient et construisent à la demande des particuliers des immeubles qui sont des modèles de confort et d'adaptation au climat de l'Extrême-Orient, et contribuent nettement au progrès de l'urbanisme dans les villes nouvelles.

A côté de cette société et sous ses auspices a été créé, en décembre 1928, le *Crédit Foncier Agricole de l'Indochine* (capital 1 million de piastres), qui s'est spécialisé dans les prêts agricoles. Ce nouvel organisme a passé un accord avec le Crédit Foncier de France et sera le correspondant de cet établissement en Indochine. En outre, l'*Union Immobilière Indochinoise* (capital 20 millions de francs), installée à Saïgon, pratique toutes opérations d'achat et de vente de biens fonciers et immobiliers en Indochine.

Voilà donc pour l'Indochine seule 140 millions de francs investis dans les affaires de

crédit foncier, de crédit agricole, d'opérations immobilières. Mais la Société Financière Française et Coloniale a voulu étendre à d'autres colonies françaises les services que sont appelés à rendre aux colons et aux indigènes des institutions de ce genre. Elle a créé, en mars 1928, le *Crédit Foncier de l'Ouest Africain* (capital 55 millions), dont les agences s'échelonnent de Fez à Brazzaville, en passant par Dakar (Sénégal), Abidjan (Côte d'Ivoire) et Douala (Cameroun).

Après la mise en valeur du sol, voyons celle du sous-sol. La Société Financière Française et Coloniale a pour filiales en Indochine les affaires minières suivantes : *Société Indochinoise de Charbonnages et de Mines Métalliques*, au capital de 20 millions de francs, qui exploite des gisements de zinc et de charbon au Tonkin. Son programme de mise en valeur s'est développé normalement. La *Société Nouvelle des Phosphates du Tonkin*, au capital de 11 millions, exploite des gisements de phosphates au Tonkin, en Cochinchine et au Cambodge. Sa prospérité ne pourra que se développer parallèlement à la mise en valeur agricole de l'Indochine.

Un autre groupe est formé par de nom-



LA RÉCOLTE DU SEL A LA SALINE DE DIEGO-SUAREZ (MADAGASCAR) DE LA « SOCIÉTÉ DES SALINES DE DJIBOUTI, SFAX ET MADAGASCAR »

breuses entreprises concessionnaires de services publics (1).

On voit, par cette énumération — encore

(1) La *Compagnie des Voies Ferrées de Loc-Ninh et du Centre indochinois*, constitué en 1929, au capital de 850.000 piastres, en vue de construire et exploiter une voie ferrée qui desservira une région très importante de plantations.

Les *Tramways du Tonkin*, au capital de 5 millions de francs, exploitent le réseau de tramways d'Hanoï.

Puis viennent trois importantes entreprises d'électricité : l'*Algérienne d'Eclairage et de Force*, au capital de 55 millions, qui a la concession de distribution d'énergie électrique dans les départements d'Alger et d'Oran ; la *Société Coloniale d'Eclairage et d'Energie*, constituée en 1916 au capital de 1.050.000 piastres, qui a la concession de distribution d'énergie électrique dans les provinces les plus riches de Cochinchine ; enfin, la *Compagnie des Eaux et d'Electricité de l'Ouest africain*, qui va reprendre d'importantes concessions au Sénégal, notamment à Dakar, Kaolack et Saint-Louis.

Citons encore la *Société de Chalandage et de Remorquage de l'Indochine*, fondée en 1921, qui exploite, au Tonkin, des lignes de navigation maritime et fluviale, et la *Société française d'Entreprises de Dragages et de Travaux Publics*, qui creuse en Indochine les canaux permettant, dans les meilleures conditions, l'irrigation des terres et la culture du riz, principale richesse du pays.

Enfin, les affaires de sel sont parmi les plus florissantes

bien incomplète — la diversité des efforts poursuivis outre-mer, par la Société Financière Française et Coloniale. Mais cette variété est dominée par une méthode très sûre qui met en valeur les possibilités latentes de chaque colonie, suivant un plan harmonieux.

C'est par ce souci d'établir un équilibre exact entre l'effort des capitaux et des techniciens européens et les besoins réels de chaque colonie, que la Société Financière Française et Coloniale a pris si justement une place de premier plan dans l'œuvre de colonisation qui sera la grande œuvre de la France au xx^e siècle.

J. M.

santes des filiales de la Société Financière française et coloniale.

La *Société des Salines de Djibouti, de Sfax et de Madagascar*, au capital de 12 millions, a de vastes salines à Djibouti, à Diego-Suarez et à Sfax, qui alimentent en grande partie l'Abyssinie, Madagascar et le bassin méditerranéen.

Les *Salines de l'Indochine*, au capital de 1 million de piastres, constituées en avril 1929, exploitent les salines de Cana, admirablement situées au fond d'une baie peu profonde,

LE PRESTIGE DE L'OR

Par L. HOULLEVIGUE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE

D'où vient le prestige exercé par l'or à toutes les époques de l'humanité, car l'histoire de l'or, c'est l'histoire de l'humanité elle-même ? On peut dire, tout d'abord, que ce prestige provient d'un ensemble inégalable de propriétés physiques et chimiques tel, que l'or a pu être choisi comme étalon monétaire parmi tous les autres métaux et matières précieuses. Sa répartition, à la fois diffusée et « parcimonieuse » dans le monde, le met à l'abri des brusques fluctuations qui affectent périodiquement les matières premières plus répandues. C'est là une qualité essentielle pour un étalon monétaire ! Cependant, la valeur de l'or a fortement décliné, surtout depuis la guerre, car sa production n'a cessé de s'accroître et son exploitation est devenue de moins en moins onéreuse, par suite des perfectionnements scientifiques apportés dans sa métallurgie. Le progrès technique, une fois de plus, a contrebalancé la tendance générale de l'intervention du facteur main-d'œuvre, facteur qui charge lourdement le prix de revient. Ces considérations générales nous amèneraient donc à conclure que c'est en somme le travail nécessaire à son extraction qui a fait de tous les temps la valeur du précieux métal or. L'unité monétaire serait-elle alors, en dernière analyse, le kilowatt-heure ? L'unité de travail serait, du point de vue scientifique comme du point de vue social, la monnaie d'échange par excellence. M. Houllévigüe, avec son talent habituel, nous présente « brillamment » le prestige de l'or.

L'histoire de l'or, c'est l'histoire de l'humanité

De tout temps, l'or a été associé à la vie des hommes ; on le trouve, sous forme de bijoux et d'amulettes, dans les tombeaux préhistoriques ; il fut la première manifestation du luxe et de la richesse. Vingt-cinq siècles avant Jésus-Christ, les Chinois en paraient les statues de leurs dieux ; douze siècles avant notre ère, les orfèvres grecs le travaillaient avec un art merveilleux ; la Bible nous montre, à chaque page, son rôle dans l'ancien peuple hébreu : « Ils feront une arche avec du bois de Sétim ; tu la couvriras d'or très pur, et tu feras sur elle un couronnement d'or tout autour, et tu fondras quatre anneaux d'or que tu mettras à ses quatre coins... et tu feras deux chérubins d'or, tu les feras d'ouvrage fait au marteau... tu feras aussi ses plats, ses tasses, ses gobelets et ses bassins avec lesquels on fera les aspersions ; tu les feras d'or pur... tu feras aussi un chandelier d'or pur ; le chandelier sera façonné au marteau. » Enfin, les tombeaux de l'ancienne Egypte, et spécialement celui de Tout-Ank-Amon, nous montrent avec quel raffinement et quelle prodigalité le jaune métal était employé sur la terre des Pharaons.

Tel fut, pendant des milliers d'années, le seul emploi de l'or ; mais, peu à peu, il devint la plus parfaite représentation de la

richesse et la mesure de tous les autres biens ; il s'éleva au rôle d'étalon des valeurs, et enfin de monnaie. Cette évolution se fit avec lenteur ; tout d'abord, le métal, en poudre ou en lingots, était pesé à la balance ; son poids, mesuré en *sicles*, servait, à Babylone et à Ninive, à évaluer le prix d'un bœuf ou d'un esclave.

Mais les fraudeurs se mirent bientôt de la partie ; ils trouvèrent le moyen d'adultérer l'or en lui incorporant du cuivre ou de l'argent ; d'ailleurs, l'or natif était lui-même de titre incertain. La pratique de la pierre de touche, qui sert à éprouver le métal, était connue, mais délicate et réservée à quelques gens de métier ; ainsi, le troc des marchandises contre l'or était une opération périlleuse ; c'est alors que les Phéniciens, grands commerçants de l'Orient méditerranéen, apportèrent au monde une idée de génie : par des moyens encore rudimentaires, ils frappèrent d'une marque distinctive de petits lingots de forme, de poids et de composition fixes ; l'un d'eux porte, autour d'un cerf qui broute, l'inscription : « Je suis la marque de Phanès. »

Ainsi, un marchand connu se portait garant de l'honnêteté et du poids de ces lingots, dont la circulation devenait ainsi plus active et plus sûre. La monnaie était née ; mais cette initiative individuelle se manifesta si utile, elle donna tant d'importance à ceux dont la marque circulait sur

les marchés que les potentats orientaux jugèrent bon de s'en réserver le monopole ; Gygès et Crésus, célèbres par leurs richesses, frappèrent tout un jeu de monnaies d'État, dont l'emploi se répandit très vite sur toutes les rives de la mer Egée ; leurs successeurs n'y trouvèrent pas seulement un accroissement de prestige, ils en tirèrent d'appréciables bénéfices en se faisant, à leur tour, faux monnayeurs : pratique pour laquelle ils trouvèrent, toute l'histoire le prouve, de trop nombreux imitateurs.

Au cours des siècles, la monnaie d'or ne fut pas seule en usage ; on peut dire que tous les métaux connus furent, tour à tour, essayés ; l'argent seul put lutter contre le métal jaune, les autres métaux ou alliages, bronze, nickel, jouant seulement le rôle de comparses ou de monnaie d'appoint. Puis le *bimétallisme*, qui mettait sur le même pied les deux métaux précieux, a cédé la place au *monométallisme*, adopté par toutes les grandes nations commerçantes, qui attribue à l'or le privilège exclusif de constituer le mètre des valeurs ; il n'y a pas longtemps, l'or monnayé circulait largement entre les hommes et servait effectivement à régler leurs paiements.

Le progrès de la banque, le développement du commerce, et aussi les graves difficultés nées de la guerre, sont en train de modifier ce rôle. L'or conserve toujours son rôle d'étalon, mais il ne circule plus de mains en mains ; trop grand personnage pour se déranger, il reste immobile dans les caves blindées d'acier des grandes banques d'État, et n'envoie plus à l'extérieur que ses délégués de papier ; mais ceux-ci ne valent que par le poids d'or qu'ils représentent. Dans ces conditions nouvelles, le métal précieux n'a même plus besoin d'être monnayé ; le plus souvent, il reste sous forme de lingots, tel qu'il sort des ateliers d'affinage. Dans les grandes circonstances, pour apurer des comptes internationaux, il voyage en transatlantique ou en avion, tel un haut personnage, entouré de serviteurs et de gardes qui veillent sur sa sécurité. Sous quelque forme que ce soit, l'or a donc joué, dans tous les siècles, d'une situation privilégiée. D'où lui vient ce prestige ?

L'or possède un ensemble inégalable de propriétés physiques et chimiques

Si le métal jaune s'est élevé, au cours des siècles, jusqu'à ce rôle prédominant, c'est assurément pour de valables raisons ; nous pourrions nous en rendre compte en passant en revue ses principales propriétés.

La plus importante des propriétés physiques est assurément la malléabilité. A l'état pur, l'or est aussi mou que le plomb, mais par l'addition d'une petite quantité d'argent ou de cuivre, on peut lui donner le degré de malléabilité qui convient à ses divers offices. C'est parce qu'il se travaille aisément au marteau et au burin que les premiers orfèvres l'utilisèrent pour créer de déli-

cates œuvres d'art ; c'est parce qu'il prend nettement l'empreinte du sceau, qu'il fut utilisé pour fabriquer médailles et monnaies ; mais sa faible résistance à l'usure lui eût nu dans ce dernier usage, si l'emploi d'alliages monétaires à titre varié n'eût permis de corriger ce défaut.

Sa forte densité (19,25), qui n'est dépassée que par celle

du platine, constitue, d'autre part, un précieux cachet d'identité, plus utilisable que l'analyse chimique ; impossible d'adultérer l'or sans l'alléger ; impossible de laisser des cavités à l'intérieur d'un objet en or sans qu'on s'en aperçoive immédiatement, comme fit Archimède pour la couronne d'Hiéron de Syracuse, en la pesant dans l'air et dans l'eau. Mais cette vertu risque, à son tour, de se transformer en défaut dans notre civilisation moderne, où certains règlements de compte, s'ils étaient effectués en or, mettraient en jeu des masses formidables de métal ; il n'est pas douteux que cette considération n'ait « pesé d'un grand poids », c'est le cas de le dire, dans la création de la monnaie de papier, qui possède, au moins, le mérite d'une légèreté illimitée.

L'or fond à 1.064 degrés : ni trop haut, ni trop bas. Une température trop basse l'eût mis à la merci des risques d'incendie ; une fusion plus difficile, comme celle du platine, eût opposé un obstacle infranchissable à ceux qui, à l'aurore de la civilisation humaine, savaient déjà liquéfier ce métal pour le cou-

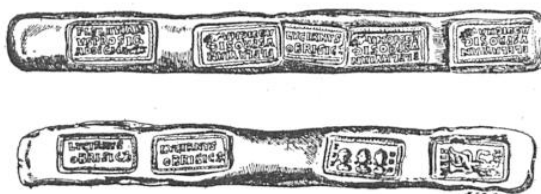


FIG. 1. — CES LINGOTS D'OR ROMAINS, CONSERVÉS AU CABINET DES MÉDAILLES DE PARIS, MONTRENT LA VALEUR ATTACHÉE A L'OR DÈS L'ANTIQUITÉ

Ce sont de petites barres de la forme des bâtons de cire à cacheter, qui portent le poignon des magistrats de l'atelier monétaire de Sirmium.

ler dans des moules en argile ou en sable.

Mais à quoi serviraient toutes ces qualités, si l'or était altérable? Les objets en fer, en cuivre, en airain, que l'on retire des tombeaux et des ruines, ont été profondément corrodés par l'air, l'humidité, le gaz carbonique et les constituants ordinaires du sol; l'argent lui-même a été sulfuré et noirci; seul, l'or se retrouve dans sa parfaite

intégrité, avec tout l'éclat de sa surface. Pour cette raison, les Anciens et, à leur suite, les alchimistes du moyen âge, y avaient vu un corps tout à fait à part sur notre terre où toute chose, même dans le monde minéral, vit et se corrompt; comme les astres du firmament, l'or passait pour incorruptible, presque divin, et cette opinion explique l'obstination avec laquelle ils essayèrent de reproduire, dans leurs creusets et leurs alambics, ce métal, image de la perfection et source de

tout bien... La vie nous a donné, sur ce point, des leçons sévères; de même que nous ne croyons plus à l'âge d'or, ni à la possibilité de réaliser pratiquement la transmutation, nous savons que l'or n'est pas rigoureusement incorruptible: il a un grand ennemi, c'est le chlore, qui le transforme rapidement en chlorure, et c'est pour cela que l'eau régale, mélange d'acides nitrique et chlorhydrique, est son dissolvant de choix, parce qu'elle dégage du chlore « à l'état naissant », c'est-à-dire dans des conditions d'activité particulière; et si l'eau de mer contient des traces infinitésimales d'or, c'est parce qu'il s'y produit des traces de chlore, qui dissol-

vent les paillettes de son lit sous-marin. Mais ce gaz n'existe, heureusement, ni dans le sol, ni dans l'atmosphère, et c'est pour cette raison que l'or est pratiquement inaltérable.

Voici encore de sérieuses raisons du prestige de l'or

L'or, étant inattaquable, se présente à l'état natif; et c'est parce que sa préparation

n'exigeait aucune métallurgie, qu'il a été si anciennement connu et utilisé. Mais, pour qu'il fût adopté universellement comme emblème et représentation de la richesse, il fallait qu'il fut lui-même universel ou, du moins, si largement répandu qu'aucun peuple ne put s'en réserver le monopole: condition essentielle, et dont nous pourrions juger l'importance en nous demandant ce qui arriverait si le platine avait été admis à ce rôle suprême d'étalon des valeurs; comme le platine n'a

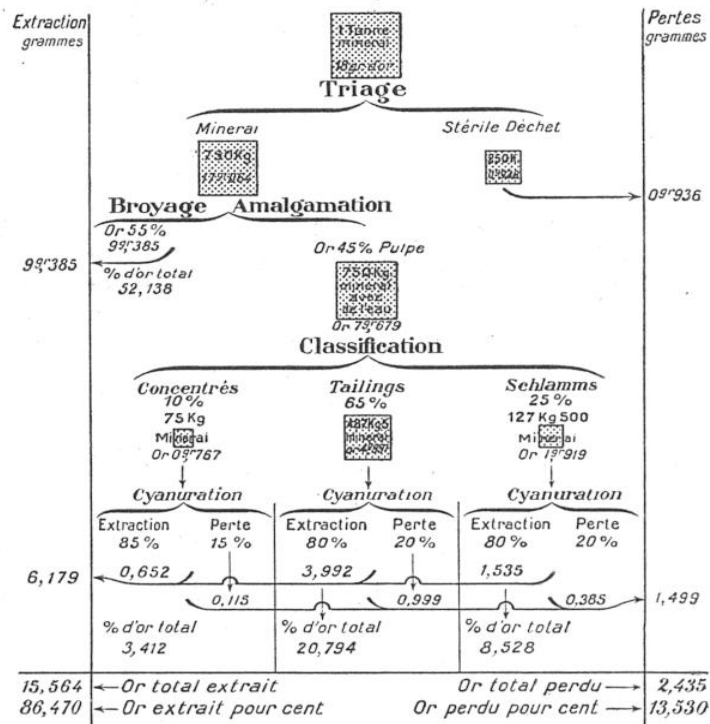


FIG. 2. — TABLEAU MONTRANT CE QUE DEVIENT, SOUS LES PILONS ET DANS LES CUVES, UNE TONNE MOYENNE DE CONGLOMÉRAT, ET CE QU'ELLE DONNE COMME OR AMALGAMABLE, RÉSIDUS SOLIDES (EN ANGLAIS : TAILINGS), BOUES (EN ALLEMAND : SCHLAMM) ET OR PERDU

été trouvé jusqu'ici en condition exploitable qu'en Russie et en Colombie, les autres peuples seraient sous la coupe des deux pays qui le possèdent et, en particulier, l'état actuel de la Russie, principale productrice de ce métal, eût plongé le monde civilisé dans d'inextricables difficultés.

Or, c'est une grave erreur de croire que l'or soit concentré dans quelques régions privilégiées; les noms magiques de Californie, de Transvaal et de Klondyke feraient croire à l'existence d'Eldorados; en réalité, les centres actuels de l'extraction aurifère sont nombreux et dispersés; ainsi, presque toute la terre a pris part à cette exploita-

tion ; l'antiquité tirait son métal jaune du Caucase, de Nubie, d'Éthiopie et des fleuves de l'Asie Mineure, entre lesquels le Pactole s'était fait une réputation qui a traversé les siècles ; les Romains exploitaient les mines des Karpathes et de Transylvanie, et notre pays, la « Gaule aurifère », occupait les orpailleurs du Rhin, du Rhône, du Tarn et de l'Ariège ; toutes ces régions sont encore aurifères et, si elles ne sont plus exploitées, c'est uniquement parce que les conditions économiques de la vie moderne rendraient cette opération déficitaire ; mais c'est un fait incontestable que l'or est assez disséminé

pour qu'on découvre, un jour, un gisement d'or massif dont la révélation risque de rompre brusquement l'équilibre monétaire actuel ; cette propriété, elle aussi, est de haute importance, car la confiance que nous plaçons dans l'or, comme mètre des valeurs, serait singulièrement ébranlée si ce mètre venait à éprouver des contractions trop brusques, par suite de la mise sur le marché d'une masse imposante de métal précieux. Les insuccès répétés des alchimistes, tant anciens que modernes, dans leurs essais de transmutation, sont encore un des éléments de cette confiance (1).

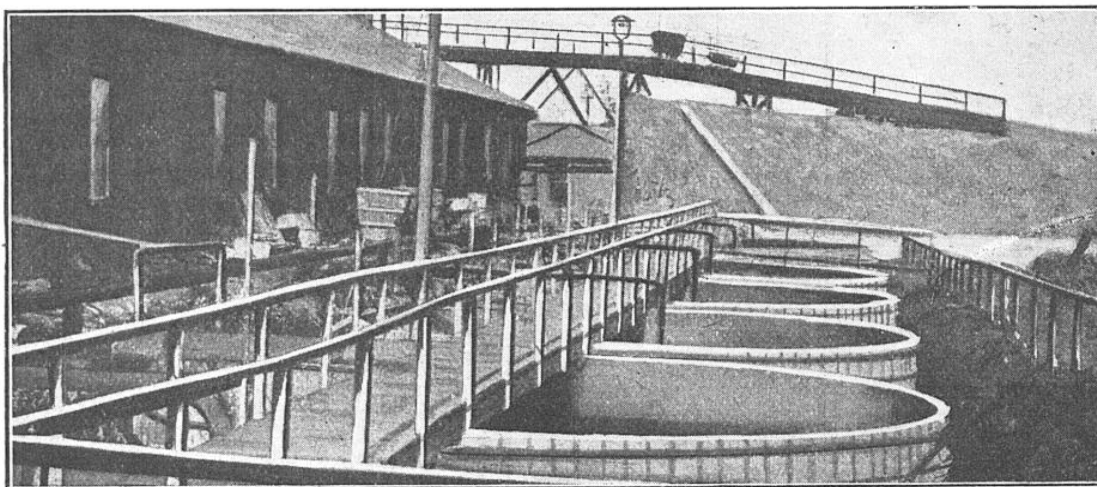


FIG. 3. — CUVES DE CYANURATION DE LA FERREIRA (TRANSVAAL) POUR LE TRAITEMENT DES BOUES (EN ANGLAIS : SLIMES)

pour qu'aucun peuple ne puisse s'en arroger le monopole.

A ces raisons, s'en ajoute une autre importante : l'or est, non seulement très répandu, mais aussi très divisé ; les riches placers d'Australie ou du Transvaal contiennent 40 grammes d'or à la tonne, et souvent moins encore ; le métal y est incorporé à la roche en grains invisibles : on peut parcourir tous les chantiers du Witwatersrand sans y voir une trace d'or. Il y a bien les pépites, les fameuses pépites, dont une seule suffit à enrichir le mineur ; les Grecs en connaissaient de la grosseur d'une châtaigne ; en Californie, on en a trouvé une qui pesait 60 kilogrammes, une de 95 kilogrammes en Australie ; sur place, dans le quartz, on rencontre des agglomérations d'or natif : l'une d'elles, en Alaska, pesait 128 kilogrammes. Mais de telles trouvailles sont extrêmement rares, et l'expérience acquise depuis des millénaires nous prouve qu'il n'y a aucune chance

L'or, mètre des valeurs

Ainsi, l'or présente un ensemble de propriétés dont on chercherait vainement l'équivalent dans aucun autre corps ; il est incontestablement le plus précieux, quoique non le plus cher, des métaux précieux. Mais son rôle comme étalon monétaire est si complexe qu'il a donné lieu, parmi les économistes, à de nombreuses interprétations. Sans nous mêler à ces discussions, nous pouvons cependant montrer, car c'est encore de la technique scientifique, que le *pouvoir d'achat* de l'or dépend essentiellement des conditions de son extracton.

En effet, ce corps est un produit naturel qui n'a, en place, aucune valeur : n'importe qui peut aller s'installer sur les bords du Tarn ou de la Cèze, et extraire de leur limon une pincée de poudre métallique ; les

(1) Voir l'article de Marcel Boll : « Synthèse de l'or », n° 100, page 261.

derniers orpailleurs de la Cèze, il y a un siècle, réalisaient ainsi un gain quotidien de 0 fr. 50, et il est heureux pour eux qu'ils aient trouvé des occupations plus rémunératrices. La valeur réelle de l'or est donc celle du travail nécessaire à son extraction et, comme le travail s'évalue en kilowatts-heure ou en joules, c'est en l'une quelconque de ces unités que cette valeur devrait être mesurée ; le kilowatt-heure deviendrait ainsi, par contre-coup, l'unité monétaire ; toutes choses s'évalueraient par le travail nécessaire pour les produire, c'est-à-dire que le diamant brut, pris à la mine, n'aurait pas plus de prix que les pierres qui l'entourent. Cette unité aurait au moins l'avantage d'une définition logique et d'une fixité absolue ; mais la science n'a pas une telle emprise sur le monde, que ses solutions puissent s'imposer, au moins en cette matière.

Actuellement, la stabilité de la monnaie se confond avec celle de la valeur du lingot d'or : cette valeur elle-même dépend en premier lieu du travail nécessaire pour l'extraire et le purifier, mais elle dépend aussi de l'abondance ou de la rareté du métal jaune, comparativement aux besoins qu'il doit satisfaire. Elle est donc variable, comme la valeur de tout autre marchandise, et c'est là, pour un étalon, un grave inconvénient : l'or est un mètre, mais c'est, on l'a dit, un « mètre élastique » ; ses propres variations sont responsables, pour une large part, des variations de prix des diverses marchandises ; ce sont souvent elles qui nous donnent l'illusion que la vie renchérit ou diminue. A ce point de vue, les variations du stock d'or en circulation dans le monde sont en rapport étroit avec le pouvoir d'achat d'un gramme du métal précieux et, pour cela, il est utile de suivre, à travers l'histoire, ces variations.

Au premier abord, on pourrait penser que, l'or étant indestructible et précieux, son stock mondial circulant doit s'accroître indéfiniment. Il n'en est rien ; l'or s'use,

se dissémine et se perd comme tous les autres corps ; actuellement, un quart de la production mondiale disparaît dans des applications industrielles (comme la pharmacie et la photographie) ou ornementales comme la bijouterie ou la dorure ; une fraction inévaluable de l'or monnayé est détournée de ses fonctions par l'avarice et la coquetterie.

Il est certain que la vieille civilisation méditerranéenne des Perses, des Egyptiens, des Grecs et des Romains disposait d'un important stock de métaux précieux, produit d'une extraction régulière, qui disparut progressivement pendant les mille ans de barbarie qui suivirent ; mais, vers la fin du ^{xv}^e siècle, l'ouverture des mines du Pérou et du Mexique produisit un accroissement inouï du stock d'or, qui passa, en cent ans, de 800 à 1.600 tonnes, et il en résulta un accroissement corrélatif du taux de la vie, dont les contemporains se plaignirent amèrement,

sans en soupçonner l'origine.

Depuis ce temps, la production d'or n'a cessé de croître : 1.000 tonnes au ^{xvii}^e siècle, 2.000 au ^{xviii}^e siècle, 4.000 tonnes de 1801 à 1860. A ce moment, se produisit, par suite de la mise en exploitation des grands placers modernes, une inflation si brutale qu'en un demi-siècle, on fit sortir du sol autant d'or que pendant les quatre siècles précédents ; corrélativement, la mise en œuvre de nouveaux procédés mécaniques et chimiques abaissait le prix de revient de cette extraction, c'est-à-dire la véritable valeur du métal : comment s'étonner, dès lors, qu'on doive échanger plus d'or contre un quintal de blé, contre un bœuf ou contre le travail d'un ouvrier ? Le renchérissement dont nous souffrons tient donc, pour une large part, à l'abondance croissante du métal jaune circulant, mais il dépend aussi d'un grand nombre d'autres facteurs ; qu'il nous suffise d'avoir mis en lumière l'importance, trop souvent méconnue, de celui-là.

L. HOULLEVIGUE.

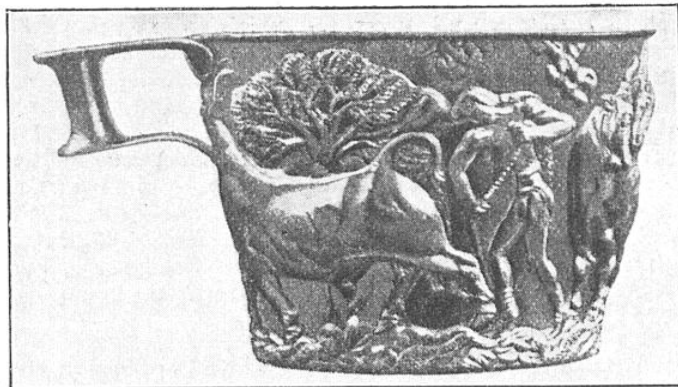


FIG. 4. — PHOTOGRAPHIE D'UN DES VASES EN OR DE VAFIO, CONSERVÉS AU MUSÉE D'ATHÈNES, REPRÉSENTANT DES TAUREAUX AU PATURAGE

LE GUIDAGE PAR CABLE SOUS-MARIN, PROCÉDÉ WILLIAM LOTH, EST DÉFINITIVEMENT AU POINT

Par Jean LABADIÉ

Nous avons exposé antérieurement (1) comment l'invention de M. William Loth permet de tracer, au moyen de deux phares tournants (lumineux ou hertziens) la route d'un navire ou d'un avion. Cette « radioroute », si aisée à suivre et qui présente une réelle sécurité pour les navires en pleine mer, ne réalise cependant pas une précision suffisante à l'approche des ports. Le chenal généralement très étroit doit être suivi avec une grande exactitude et, jusqu'à maintenant, la présence d'un pilote breveté était absolument indispensable pour que le navire évoluât en toute quiétude. Dès 1920, le principe du guidage par câble immergé, parcouru par un courant alternatif à fréquence musicale, fut expérimenté par M. William Loth dans le goulet de Brest (2). Notre collaborateur expose ici les perfectionnements apportés à cette méthode de guidage, qui font qu'à l'heure actuelle tous les inconvénients primitifs — et en particulier l'existence de courants parasites de retour qui provoquaient une sorte de mirage dont le navire pouvait être victime — sont complètement éliminés, et ceci d'une manière si élégante et géniale que ces courants parasites deviennent de véritables « pare-chocs électriques », qui offrent ainsi une garantie supplémentaire de sécurité.

AVEC la « radioroute » obtenue par l'intersection mouvante des faisceaux de deux phares tournants (3), les avions et les navires se trouvent en possession de la seule voie précise qui puisse être dessinée dans l'espace immatériel comme sur le fluide océan. C'est donc là, par principe, le chemin du large, de la pleine mer et du plein ciel. Mais, à l'approche du port ou de l'aérogare, la radioroute ne possède plus une précision suffisante.

A l'atterrissage, le navire qui cherche son passage vers le port doit prendre garde à des écueils, à des bancs de sable, qui ne lui ménagent souvent qu'un chenal étroit. Le pilote breveté vient alors, de terre, au secours du navire et supplée aux indications de la carte par sa connaissance précise des parages. Cette méthode archaïque est en vigueur dans tous les ports du monde et tout navire qui n'est pas un habitué de la côte où il veut aborder est tenu d'y recourir. Mais, en cas de brouillard, le secours du pilote devient lui-même inopérant.

Sans doute, au moyen de nouveaux phares, plus proches du chenal et à portée limitée, il est encore possible de reprendre,

avec toute la précision voulue, le tracé de la radioroute et de déterminer la ligne de passage à travers les écueils. Non seulement les ondes hertziennes, mais encore les ondes lumineuses et infrarouges (qui percent la brume) peuvent exécuter ce tracé terminal.

Mais le rôle le plus logique de tels phares côtiers est de dessiner électromagnétiquement — comme il a été dit — la forme même du rivage reportée suffisamment au large. Dans ce dessin, le navire trouve déjà toutes les indications suffisantes pour repérer l'entrée du chenal.

Quant au chenal lui-même, le balisage le plus simple et le plus net qu'on puisse lui octroyer est, sans contredit, le *câble électrique sous-marin*.

Le principe du guidage par câble

On connaît le procédé, réalisé dès 1920 par M. William Loth et qui fut expérimenté avec succès, dans le goulet de Brest, à bord du cuirassé *Gloire*. Le pilote, coiffé d'un casque téléphonique, enfermé dans une cabine sans aucune vue au dehors, guidait le navire à l'écoute.

Plongé au fond du chenal, un câble électriquement isolé (sauf par sa tête en contact avec l'eau de la mer) est parcouru par un courant alternatif à fréquence musicale que

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 152, page 89.

(2) Voir *La Science et la Vie*, n° 94, page 301.

(3) Voir *La Science et la Vie*, n° 152, page 89.

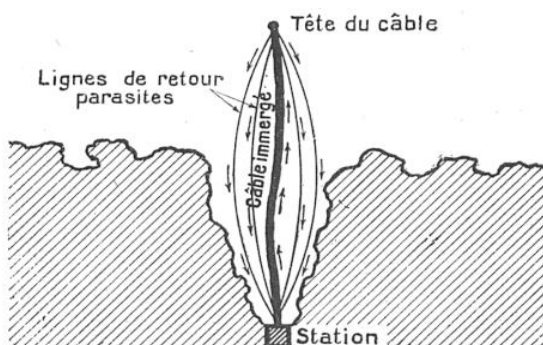
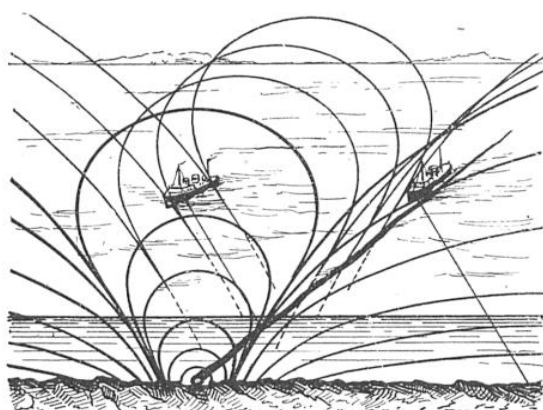


FIG. 1. — SCHEMA SIMPLIFIE DES LIGNES DE FORCE MAGNETIQUES ENTOURANT UN CONDUCTEUR ELECTRIQUE IMMERGE

Le spectre des lignes affecte dans sa section transversale le dessin d'une double lemniscate. Le « tunnel » central des lignes de force indique normalement, par la réception au cadre, la position exacte du câble, mais les cylindres latéraux des lignes parasites lui indiquent une fausse position (exemple à droite, avec rayon détecteur indiquant un câble inexistant).

lui fournit une station, spécialement équipée, à son extrémité terrestre.

Dans ces conditions, le câble rayonne un champ électromagnétique alternatif. Au moyen d'un cadre récepteur, il est théoriquement facile de relever la position du câble, c'est-à-dire, finalement, toutes les sinuosités du chenal qu'il épousé. Pour un navire (de surface ou sous-marin), qui sait opérer cette détection élémentaire, le problème du guidage se trouve donc résolu : le câble immergé devient un véritable fil d'Ariane, dans un labyrinthe aussi compliqué qu'on peut l'imaginer.

La mise en pratique se révèle, par contre, très délicate.

D'abord, le rayonnement du champ ma-

gnétique décroît rapidement d'intensité à mesure qu'on s'éloigne du câble. Cet inconvénient n'est plus majeur, si l'on veut bien utiliser ces puissants moyens d'amplification que sont les lampes triodes. Les courants induits dans les cadres récepteurs par les variations du champ magnétique alternatif étant amplifiés par les procédés ordinaires, « l'audition » du câble (véritable antenne sous-marine) devient possible à plusieurs centaines de mètres de distance. Un avion volant à l'altitude d'un millier de mètres peut même entendre un câble immergé convenablement alimenté.

Aussi bien les expériences de 1920 et d'autres antérieures du temps de guerre, uniquement fondées sur ces principes, donnèrent des résultats pratiques intéressants.

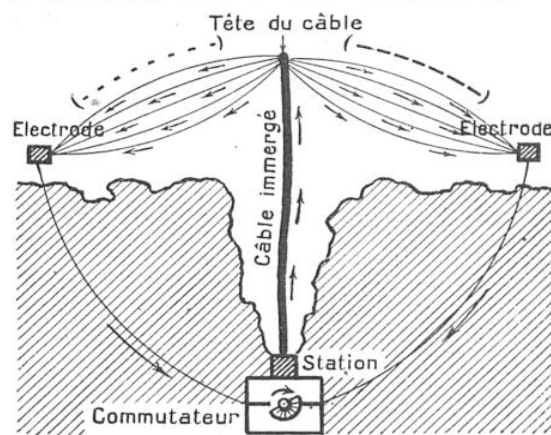
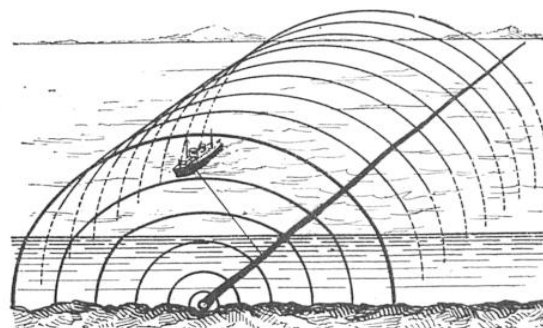


FIG. 2. — LE « TUNNEL MAGNETIQUE », EXACTEMENT CIRCULAIRE, DES LIGNES DE FORCE DU NOUVEAU CÂBLE DE GUIDAGE

Les électrodes immergées de part et d'autre du câble détournent les courants de retour parasites, qu'un commutateur adéquat ponctue en « traits » à droite en « points » à gauche — ce qui assure leur identification par le navire. Celui-ci, dans le tunnel central des lignes de forces, perçoit sans aucune erreur possible la vraie position du câble.

Les champs parasites à éliminer

Autrement sérieux est l'obstacle des champs parasites qui viennent se greffer autour du champ principal, du fait des « courants de retour ».

Nous avons vu que la tête sous-marine du câble est forcément au contact de l'eau. Par cette tête de ligne s'échappent, à travers l'eau salée éminemment conductrice, les cou-

laire, apparaît comme une « double lemniscate ». Le « tunnel » central, dessiné par les lignes de force magnétiques propres au câble, se trouve flanqué de deux arcs divergents. Aux abords du câble, le navire ne saurait distinguer *a priori* ces arcs parasites des lignes principales. Or, seules, celles-ci indiquent la position vraie du câble.

Supposons, en effet, que le cadre récepteur du navire soit dans le plan tangent au

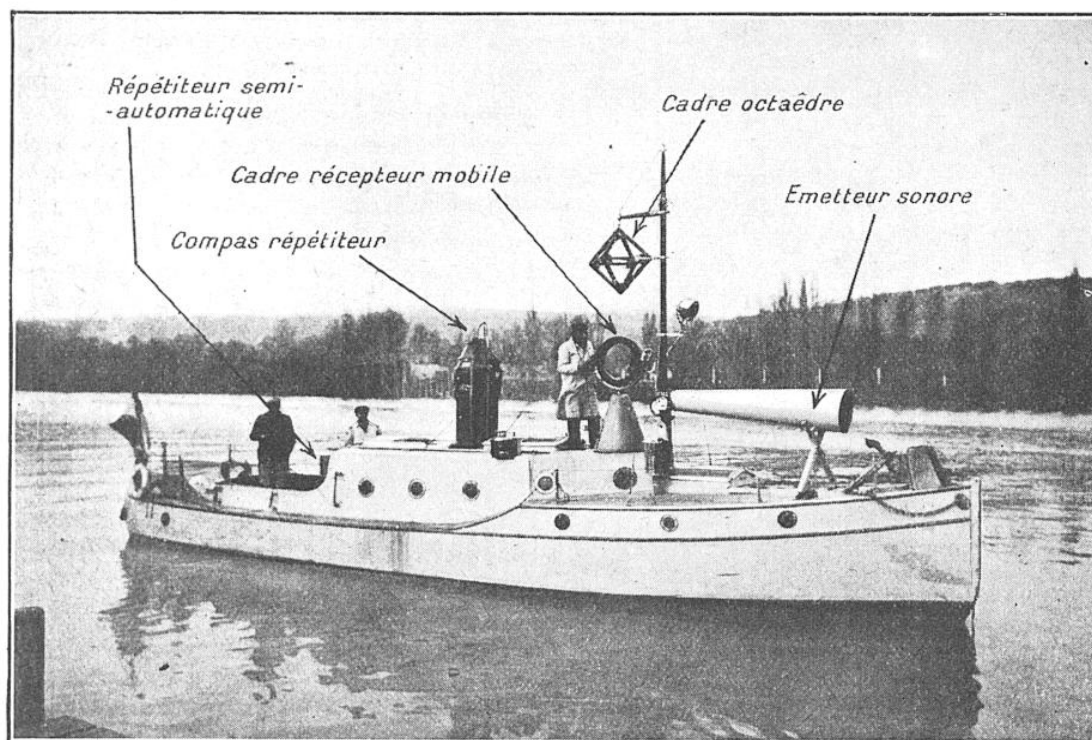


FIG. 3. — LA VEDETTE-LABORATOIRE THÉSÉE UTILISÉE PAR M. W. LOTH A SON CHAMP D'EXPÉRIENCES DE VAUX-SUR-SEINE

Sur ce navire sont concentrés tous les appareils de navigation physique (dont quelques-uns visibles sur le pont ou dans les superstructures) dont les fonctions diverses sont analysées au cours de cet article.

rants qui ferment le circuit électrique sur la station d'alimentation. Ces courants de retour, prenant le chemin de moindre résistance, suivent, par conséquent, les fonds les plus bas, ceux-là mêmes du chenal. Soumis aux mêmes alternances que le courant direct, ils deviennent la source de champs magnétiques alternatifs, greffés sur le champ principal, suivant des lignes dont la forme est indiquée sur la figure 1 de la page 307. L'ensemble des lignes de force magnétiques tracées dans l'espace, tant par le courant direct que par ceux de retour, forme un cylindre complexe, dont la section, loin d'être circu-

cylindre central. L'audition passe par zéro. La position du câble se trouve indiquée en direction, à cet instant, par la perpendiculaire élevée sur le plan du cadre et dirigée vers la mer.

Mais, si le cadre se trouve tangent aux lignes parasites latérales, sa perpendiculaire indiquera une fausse position — celle de l'axe moyen des courants de retour et non celle du câble directeur. Le navire sera victime d'un mirage (voir fig. 1 de la page 307).

On voit quel danger cette indétermination introduisait dans la méthode du guidage par câble.

Comment on dérive et on utilise les courants parasites

Le problème était donc d'éliminer les courants parasites. Mais alors comment fermer le circuit électrique?

Voici l'élégante solution imaginée par M. William Loth : non seulement l'inconvénient majeur que nous venons de décrire va se trouver supprimé, mais encore il sera transformé en un supplément de précision pour le guidage.

Près du rivage, de part et d'autre du câble, plaçons, à une distance de la tête de ligne pouvant atteindre 50 kilomètres, deux électrodes immergées. Ces électrodes seront de larges plaques de cuivre, reliées chacune à une ligne terrestre allant rejoindre la station émettrice. Les courants de retour vont s'établir, dans ces conditions nouvelles, entre la tête du câble et les électrodes, selon deux fuseaux divergents (voir fig. 2 de la page 307).

Le câble se trouve ainsi délivré de ses lignes parasites, et son champ magnétique apparaît comme un tunnel parfaitement demi-circulaire. Le navire se guidant sur ce tunnel, par l'écoute au cadre, n'a plus à redouter d'ambiguïté. La position du câble est bien indiquée et, avec elle, la route à suivre. Pourtant, le problème n'est pas encore pleinement résolu. Il reste les fuseaux divergents des courants de retour qui peuvent constituer une source d'erreur.

S'il ne tombe pas du premier coup sur la tête de ligne, le navire risque, une fois de plus, de confondre leur champ avec celui du câble. Voyons comment l'inventeur va rendre impossible semblable confusion.

Pour cela, il oblige les courants de retour à passer alternativement par l'une et par l'autre des électrodes de dérivation. Et il ponctue l'émission à fréquence musicale, de « traits » et de « points » selon le code Morse,

de telle manière que l'émission par *points* coïncide avec le retour du courant par l'électrode *A* et celle par *traits* avec le retour par l'électrode *B*. Ainsi, chacun des deux fuseaux de retour se trouve caractérisé par un signal Morse distinct — alors que le câble central, canalisant, à la fois, les traits et les points, ne fait jamais entendre qu'un ronflement continu. Le navire arrivant sur la côte

ne peut donc se tromper. Grâce à la convention de ponctuation, il identifie sans difficulté le fuseau qu'il touche, à droite ou à gauche du câble central. Il le suit jusqu'à la tête de ligne du chenal. Là, il ne lui reste qu'à suivre le câble dont le ronflement continu le mène jusqu'au port.

Les courants parasites déviés sont ainsi devenus de véritables « pare-chocs électriques » disposés sur le front du rivage en garantie supplémentaire.

Le balisage électromagnétique de l'île d'Ouessant

Une curieuse application de ces pare-chocs électriques vient d'être faite pour baliser les parages d'Ouessant toujours dangereux.

Une station émettrice est installée à l'intérieur de l'île. La ligne porteuse des courants alternatifs, établie sur poteaux, aboutit à deux électrodes immergées de part et d'autre de l'île. Le phénomène d'alternance ne se produit plus ici qu'entre ces deux électrodes.

Les courants de fermeture du circuit électrique contournent l'île tout entière en modelant leur intensité sur la profondeur. A certaine distance du rivage, ces courants se présentent simplement sous forme d'arcs de cercle ayant pour corde la ligne des électrodes.

Dans ce cas très simple, aucune ponctuation n'intervient. Elle serait sans intérêt, le navire qui vient de détecter les franges magnétiques ne pouvant se leurrer sur sa position relativement à l'île. S'il vient du large,

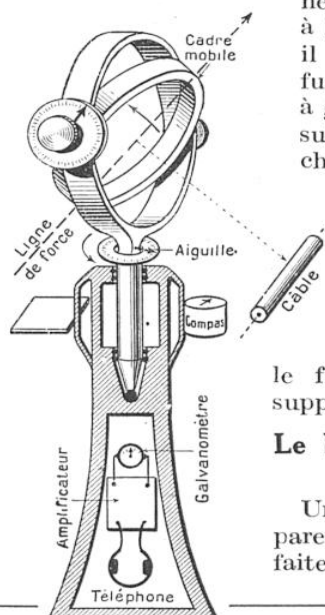
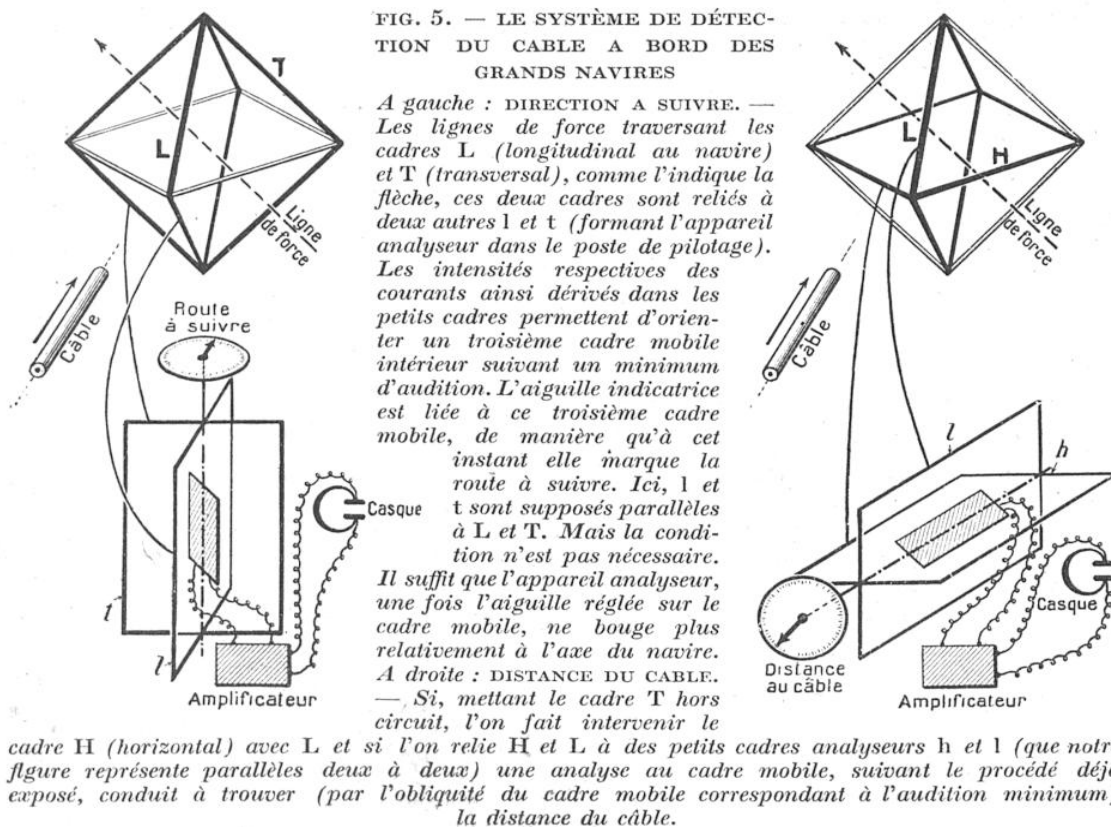


FIG. 4. — L'APPAREIL RÉCEPTEUR A L'USAGE DES PETITS BATIMENTS

Le cadre détecteur (circulaire) se meut par oscillation autour d'un axe horizontal lui-même lié à une armature pivotante. Ainsi, le cadre détecteur devient tangent aux lignes de force quand l'audition est minimum. A ce moment, l'obliquité (indiquée sur le cadran latéral) donne la distance au câble, tandis que le plan de l'armature indique la direction. La perception du minimum peut s'effectuer soit au galvanomètre soit au téléphone, après amplification (indiqués schématiquement dans le socle de l'appareil).



il sait bien qu'il est à l'ouest ; s'il y va, il sait qu'il est à l'est.

L'équipement du bord

L'appareil de réception, à bord des navires, peut prendre deux aspects différents suivant qu'il s'agit de grands bâtiments ou de simples chalutiers.

I. — Prenons ce dernier cas, dans lequel l'appareil doit se présenter dans sa forme la plus simple, la plus sommaire. Le mécanisme de cette réception fait l'objet de la figure 4 de la page 309. Un cadre-récepteur de forme circulaire (dont le bobinage est relié, à travers un amplificateur, au casque d'écoute) est monté à la cardan sur un robuste pivot solidaire du pont du navire. Le plan du cadre demeurant *vertical*, on fait pivoter l'appareil jusqu'à ce qu'on entende, au casque, un *minimum* d'audition. A ce moment, les lignes de force du champ traversent encore le cadre, *obliquement*. Mais le plan du cadre est parallèle au câble.

Le pivot vertical étant bloqué sur cette position, on fait ensuite osciller le cadre obliquement (autour de son axe horizontal) jusqu'à ce que l'audition, qui n'était pas

encore nulle, le devienne rigoureusement. A ce moment, la tangence exacte du plan du cadre et des lignes circulaires du champ magnétique est réalisée. La perpendiculaire au cadre dirigée vers la mer (ou, si on préfère, l'obliquité du cadre) indique la *distance* à laquelle se trouve, horizontalement, le câble immergé. Le sens de l'inclinaison donne le côté du câble-guide.

Cette méthode est si simple qu'elle n'exige pas dix minutes d'apprentissage. C'est celle qui convient aux plus modestes barques de pêche et, en général, à tous les bateaux dont la coque métallique n'est pas assez importante pour influencer la réception par sa masse magnétique.

II. — Sur un grand navire, l'effet dû à la coque fausserait les indications reçues par la méthode directe du cadre oscillant. L'appareil récepteur, pour échapper à cette influence parasite, doit être placé, dans les agrès, à une hauteur suffisante pour rendre aux lignes de force toute leur indépendance vis-à-vis de la masse métallique du bateau. Mais alors il serait bien incommode d'opérer, comme il vient d'être dit, à 10 ou 15 mètres au-dessus du pont.

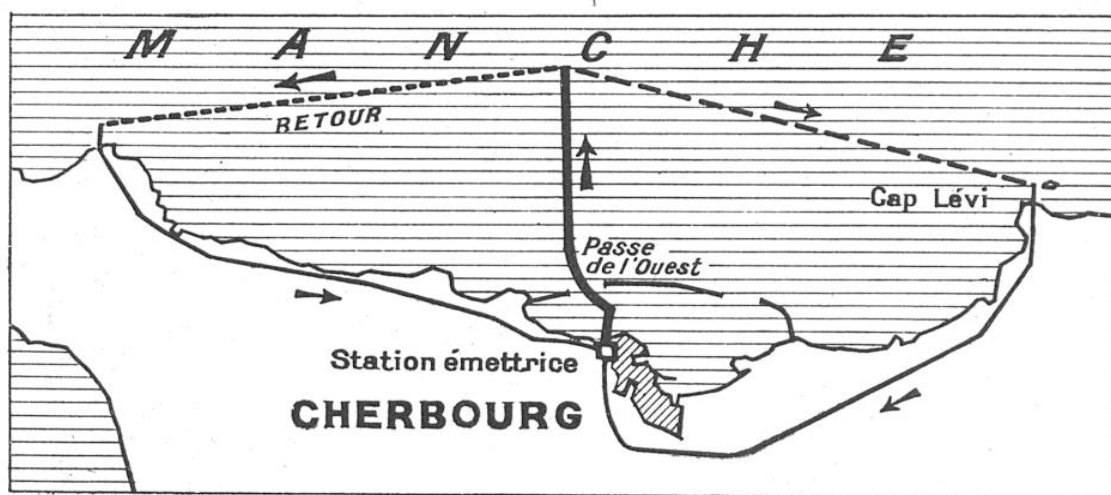


FIG. 6. — UN PROJET DE GUIDAGE PAR CABLE POUR LE PORT DE CHERBOURG

La difficulté est, ici encore, élégamment tournée. M. Loth établit, dans les agrès, non plus un seul, mais trois cadres orthogonaux, formant octaèdre — « système de référence » fixe — immobilisé une fois pour toutes au moyen de haubans.

Les lignes de force magnétiques qui traversent ce système vont influencer *différemment* chacun des trois plans suivant leur incidence relative. Il en résultera, dans chacun des trois cadres, un courant induit propre, dont l'intensité marquera précisément la valeur de cette incidence relative aux plans de référence. C'est tout ce qu'il faut pour situer, dans l'espace, la direction des lignes de force.

Le problème de réception revient donc à mesurer les valeurs respectives des trois courants induits : un dans le cadre horizontal *H*, l'autre dans le

cadre *L* vertical et *longitudinal* (parallèle à l'axe du navire), le troisième dans le cadre *T* vertical et *transversal* au précédent.

Cette analyse est très simple à réaliser.

Relions les enroulements de chaque cadre *H L T* au poste de navigation. Là, disposons deux cadres perpendiculaires entre eux dont les circuits soient reliés, respectivement, tantôt à ceux des cadres *H* et *L*, et tantôt à ceux des cadres *L* et *T*. (Un jeu de commutateurs établit

facilement ces changements de connexion.)

1° Connexions respectivement nos deux petits cadres orthogonaux (*l* et *t*) aux circuits *L* et *T*. Plaçons *l* et *t* de manière à ce qu'ils reproduisent en direction les positions spatiales de *L* et de *T* (fig. 5 de la page 310). Nous avons donc reproduit, sous notre main, une partie de l'octaèdre de référence, avec, dans le circuit *l*,

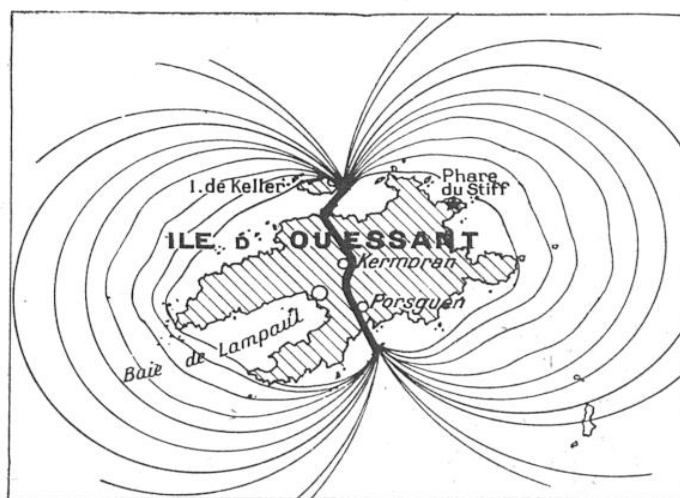


FIG. 7. — LE BALISAGE ÉLECTROMAGNÉTIQUE D'OUessant

Une station centrale insulaire envoie des courants alternatifs à fréquence musicale dans une ligne qui plonge par ses deux extrémités dans la mer. Il s'ensuit dans la masse océanique un tracé de lignes de forces entourant l'île comme il est indiqué sur la figure. Ces lignes de force sont perçues par le navire venant du large et forment ainsi un véritable pare-choc électrique avertisseur du danger.

le courant de L et, dans t , le courant de T .

Introduisons, à l'intérieur de ce système, un troisième cadre (analyseur) passant par l'intersection de l et de t , pivotant autour de cette ligne, et dont le circuit sera relié à un casque téléphonique. Le cadre analyseur sera parcouru par un courant induit provoqué par les courants respectifs de l et de t , et son intensité (étant données les positions respectives des deux cadres inducteurs) sera la somme algébrique des intensités des deux courants inducteurs l et t . Cherchons (en le faisant pivoter) l'orientation du plan de l'analyseur pour laquelle l'audition est minimum. Cette orientation marque la direction de la route qu'il faudrait suivre pour que le cadre L (longitudinal, suivant le cap du navire) soit parallèle au câble.

Supposons, en effet, que le navire vienne de façon à prendre cette direction. Si nous voulons conserver le minimum d'audition, au casque, nous devons faire tourner l'analyseur jusqu'à ce que, la direction de route étant prise, il soit perpendiculaire à l (placé, comme L , dans le sens du cap). A ce moment, L ne reçoit qu'un minimum, et, d'ailleurs, n'influence plus l'analyseur; T ne reçoit rien, puisqu'il est dans le plan des lignes de force magnétiques. La direction cherchée est bien celle qu'indiquait l ;

2° Laissons maintenant l'un des deux petits cadres orthogonaux (1) en connexion avec L , mais séparons le second petit cadre (t) de T pour le relier à H . Faisons tourner l'ensemble des deux cadres de manière que (t) devienne horizontal. Sa nouvelle dénomination sera h .

Puis, manœuvrons le cadre analyseur de

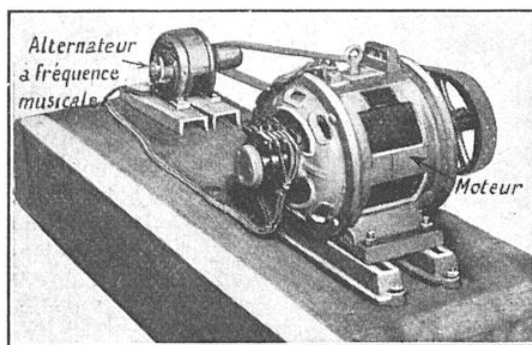


FIG. 8. — L'APPAREILLAGE REMARQUABLEMENT SIMPLE QUI SUFFIT À L'ÉQUIPEMENT D'UN CÂBLE LOTH

Un moteur électrique — qui peut être aussi bien thermique — actionne un alternateur à grande vitesse fournissant le courant à haute fréquence.

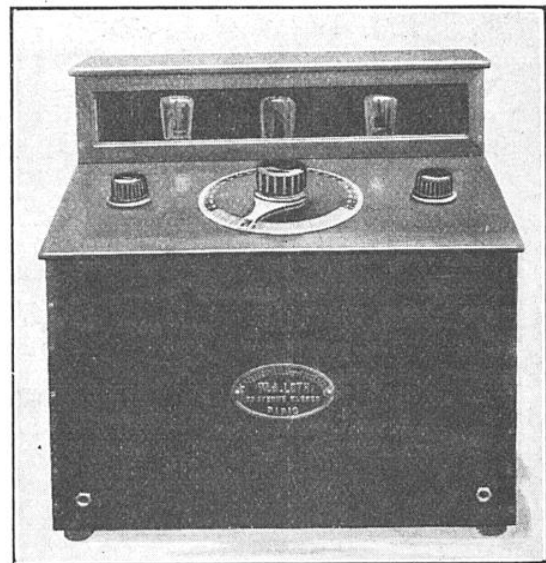


FIG. 9. — L'APPAREIL ANALYSEUR QUI SERT À LA DÉTECTION DU CÂBLE À BORD DES GRANDS NAVIRES

Les cadres analyseurs, dont le fonctionnement schématique est indiqué dans la figure 5 de la page 310, sont enfermés dans le coffre. La même aiguille indicatrice (placée sous le couvercle) peut donner à volonté soit la direction de route soit la distance du câble — cela grâce à un jeu de connexions intérieures qui fait entrer en circuit (ou sortir) à volonté les cadres H ou T de l'octaèdre directeur.

manière à entendre encore une audition minimum. La rotation de l'analyseur s'effectue, cette fois, autour d'un axe horizontal. L'obliquité qu'il atteint au moment de l'audition minimum indique, par son sens, le côté du câble relativement à la route suivie et, par sa valeur, la distance de ce même câble.

C'est qu'en effet, à ce moment, les lignes de force qui traversent H possèdent une incidence telle qu'il faudrait, pour annuler leur effet inducteur, faire basculer le navire jusqu'à ce que H (parallèle à son pont) vînt coïncider avec l'actuelle position oblique de l'analyseur. A ce moment, le plan de H (et le pont du navire) seraient tangents aux lignes de force du câble-guide. (Même raisonnement que ci-dessus.)

Bien entendu, cette opération folle n'a pas besoin d'être faite. Qu'il nous suffise de savoir que si l'audition est nulle pour une position horizontale du cadre analyseur, nous passons, à cet instant précis, au-dessus du câble.

Telle est la double méthode de détection qui permet au grand navire comme à la

simple barque de pêche d'utiliser le câble de guidage de M. William Loth.

Si nous nous souvenons que l'alimentation de ce câble en courants musicaux n'exige qu'un petit alternateur industriel, sous la conduite d'un ouvrier, on voit que le système brille, tant à la réception qu'à

l'émission, par l'absence de tout spécialiste comme de toute manœuvre délicate.

Le compas de brume

Pour les navires, la radioroute se trouve donc logiquement terminée par le câble-guide. Un dernier détail, cependant, attire l'attention du marin.

Admettons que les atterrages les plus fréquentés du monde — l'embouchure de l'Hudson, celle de la Tamise, celles de la Loire et de la Gironde — soient équipés de câbles-guides. Les navires savent prendre leur droite et leur gauche

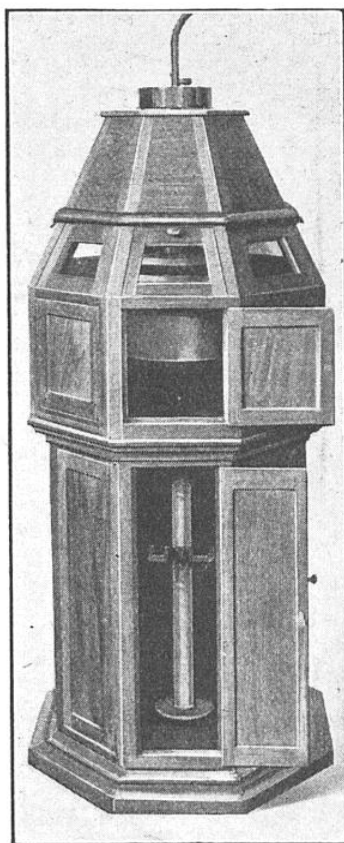


FIG. 10. — LE COMPAS RÉPÉTITEUR, DE BRUME, CONSTRUIT PAR LA MAISON VION SUR LES BREVETS LOTH

Au sommet de l'habitacle, on aperçoit le câble flexible qui assure mécaniquement la rotation de l'appareil chercheur.

le long de ces câbles, comme les autos le long des chaussées. Tout danger de collision est écarté, une fois la prise de contact réalisée entre le bateau et le câble, mais non tant que les navires sont à sa recherche. Si la brume règne, les collisions demeurent possibles durant cette période de tâtonnement.

Il convenait de parer à ce dernier dan-

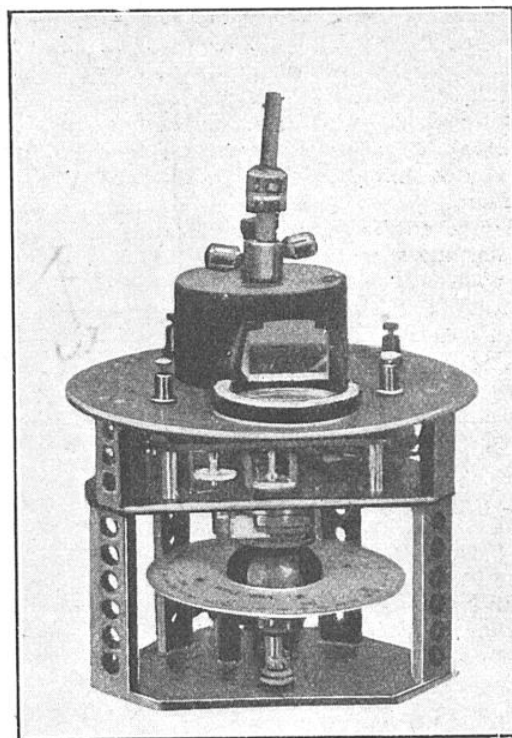


FIG. 11. — LE MÉCANISME INTÉRIEUR DU COMPAS RÉPÉTITEUR

Au sommet, le flexible assurant la rotation des aiguilles chercheuses dont le passage périodique sur le cap indiqué par la rose mobile (en bas) assure l'émission périodique des signaux sonores rythmés. L'appareil étant plongé entièrement dans l'huile et logé à l'intérieur de l'habitacle en bois de teck, la lecture de la rose s'effectue de l'extérieur par un miroir oblique (que l'on aperçoit sur le disque supérieur).

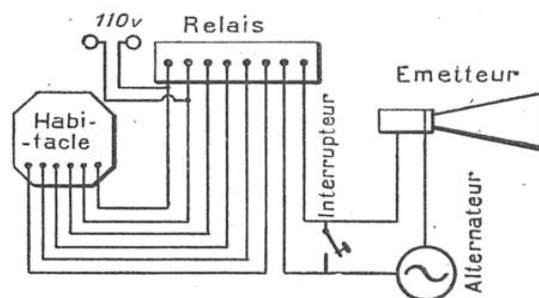


FIG. 12. — LES CONNEXIONS ÉLECTRIQUES DU COMPAS RÉPÉTITEUR DE BRUME

Le courant continu (à 110 volts) alimente les relais qui assurent l'émission sonore du klaxon. Cette émission s'effectue par l'intermédiaire d'un alternateur actionnant le klaxon et un interrupteur qui règle la durée des signaux d'après les indications du compas.

ger par des moyens moins archaïques que l'avertissement à la cloche ou à la sirène, par lequel les bateaux ont coutume, jusqu'ici, de signaler leur présence dans le brouillard. Tous les marins savent à quelles illusions acoustiques, à quelles fausses directions donnent lieu ces signaux par temps couvert.

Toute confusion se trouverait écartée si les signaux sonores étaient ordonnés suivant un code qui permit d'indiquer le cap suivi par le navire émetteur.

Supposons que, par le moyen d'un appareil sonore à manœuvre précise (électromagnétique), le navire perdu dans la brume lance d'abord un assez long signal suivi d'un silence rigoureusement mesuré. Dès qu'il entend ce premier signal avertisseur, le navire récepteur (auquel il est destiné) se prépare à mesurer le silence qui va suivre. Il déclenche, à cet effet, un chronographe spécial (montre de brume) au moment où le signal sonore cesse et bloque ce chronographe dès qu'il entend la reprise du son. Si l'intervalle de silence ainsi mesuré est, par convention, proportionnel au cap suivi par le navire émetteur (compté à partir du Nord magnétique), il suffit que la règle conventionnelle détermine, en secondes, la proportionnalité des temps et des distances angulaires pour que l'angle d'arrêt de la montre de brume marque l'angle du compas (le cap) du navire émetteur.

De plus, si, dès l'audition du « signal de cap » (terminant le silence qu'on vient de mesurer), le navire récepteur lance lui-même un coup de sifflet, ce nouveau signal, en touchant le navire émetteur, le renseigne sur la distance qui le sépare de l'autre navire. En effet, la durée qui sépare cette réception de l'émission du « signal de cap » — à bord du

navire émetteur — correspond au double de la distance séparant les deux navires. La vitesse du son étant connue, cette distance est calculée aussitôt.

On voit comment, par de simples conventions et des instruments de comptage maniables et précis, deux ou plusieurs navires errant dans le brouillard peuvent connaître leurs distances mutuelles et les incidences de leurs routes. Cette méthode,

imaginée par M. William Loth, a donné lieu à l'établissement, par la maison Vion, d'instruments spéciaux. Le compas Vion est destiné à actionner automatiquement, et de manière continue, un klaxon électromagnétique d'après le rythme conventionnel correspondant au cap du navire. Une montre de brume, simple chronomètre de poche, est également établie pour la lecture directe des signaux, comme il vient d'être expliqué. Son mouvement est établi de façon que les déplacements de l'aiguille correspondent angulairement aux caps signalés par « la durée du silence », simple accord préalable entre la convention des « temps de si-

lence » et la valeur, en secondes, d'un tour complet du chronographe.

Avec ces détails dont le fini marque le souci de perfection qui anime l'inventeur, nous avons terminé l'exposé de la *navigation physique* des navires. Il nous reste à voir comment les aéroplanes, à leur tour, passeront de la radioroute du large à ce qu'on pourrait nommer le chemin privé de chaque aérodrome particulier, et comment M. William Loth va leur permettre, comme aux navires, de toucher terre en pleine brume, par un balisage électromagnétique de la plus grande originalité.

JEAN LABADIÉ.

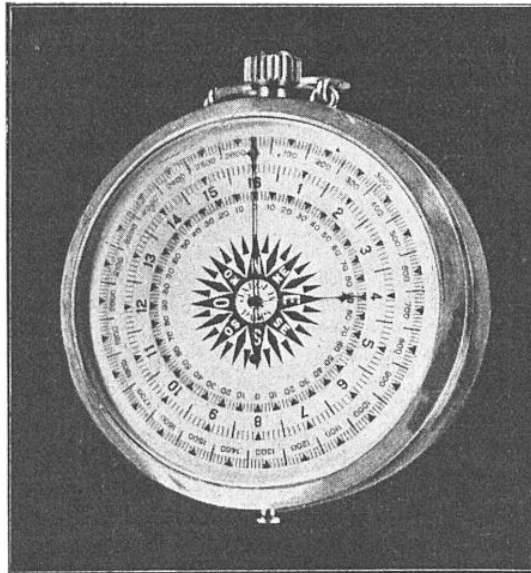


FIG. 13. — LA « MONTRE DE BRUME » POUR L'INTERPRÉTATION DES SIGNAUX SONORES DU COMPAS RÉPÉTITEUR

Le principe de ce chronomètre est indiqué dans le texte de l'article. Il revient à ceci : le parcours du cadran par l'aiguille est réglé sur la durée conventionnelle des émissions sonores, de telle sorte que le blocage de l'aiguille à la fin du signal lui fasse indiquer, par la valeur angulaire de son parcours, le cap suivi par le navire émetteur.

LES TENDANCES MODERNES DANS LA CONSTRUCTION DES AVIONS

Interview de M. Louis Blériot

Par M. José LE BOUCHER

LA SCIENCE ET LA VIE a suivi, avec une attention toute particulière, l'admirable effort accompli dans le domaine de la construction aéronautique dans le monde. C'est ainsi qu'elle a montré l'évolution de la technique de l'avion en Allemagne, en Angleterre, en Italie et en Amérique, sans oublier, bien entendu, la production nationale. A l'heure actuelle, la France a accompli un véritable redressement (1) pour reconquérir la maîtrise de l'air, surtout dans l'exploitation des lignes aériennes, et il nous a paru opportun de demander aux autorités les plus qualifiées — constructeurs civils, spécialistes du ministère de l'Air, personnel navigant — quelles étaient les tendances qui inspiraient l'aéronautique française. De par sa valeur scientifique, de par ses exploits légendaires à l'origine de la navigation aérienne, M. Louis Blériot était tout désigné pour nous donner, le premier, son avis.

LE record de vitesse, détenu par les Anglais avec le capitaine Orlebar (572 km. 600) ; le record de hauteur, détenu par les Allemands avec Neuenhofen (12.739 mètres) ; le record de durée, détenu longtemps par les Allemands Ristics et Zimmermann (65 h. 25) ; le record de distance, détenu, jusqu'à ces tout derniers temps, par les Italiens avec Ferrarin et del Prete (1), n'y a-t-il pas là un tableau instructif qui en dit long sur la valeur des techniques étrangères ? Le succès, quand il s'agit de records aéronautiques, est rarement l'heureux résultat d'un coup de dés, pas plus que l'application géniale du « système D ». C'est beaucoup plus souvent le fruit d'une longue patience et la récompense d'un travail acharné.

Quels enseignements l'aviation française peut-elle tirer des techniques étrangères ? C'est la question que nous avons posée à l'un des hommes les mieux placés pour nous répondre, à M. Blériot.

Depuis qu'il y a des avions et qui volent, M. Louis Blériot a vu, constaté, construit. Rien de ce qui intéresse l'aviation ne saurait lui être étranger.

— Votre question, nous dit M. Blériot, revient en somme à demander à quelle phase

de son évolution est parvenu l'avion d'aujourd'hui, quelle est sa position sur la corde raide de la science ?

L'aviation de transport et l'aviation d'acrobatie Monoplan ou biplan ?

« Il n'est pas douteux, à mon avis, précise l'éminent constructeur, que nous n'avons pas dépassé le stade préparatoire, que l'avion est encore dans la période de formation, du devenir. Il faut bien reconnaître, si désagréable que cela soit, que la technique française, à l'heure actuelle, ne précède plus, mais qu'elle suit. Notre technique nationale s'est brusquement orientée vers des problèmes spéciaux, tels que l'hélicoptère... »

Sans donner son avis personnel sur ces recherches qui, pour intéressantes qu'elles soient, ne devraient pas faire délaisser les problèmes plus immédiats, M. Blériot poursuit :

— Nous ne sommes même pas fixés, dans la période préparatoire que nous traversons, sur ce que doit être la forme extérieure idéale de l'avion. Biplan, monoplan, appareil avec ou sans fuselage ? La technique est partie du monoplan, puis elle l'a abandonné pour le biplan ; il a même été construit des triplans ; puis elle est revenue au monoplan. Remarquez bien que c'est la technique française qui, la première, a opté pour la construction monoplane, qu'elle l'a délaissée ensuite, pour ne lui accorder à nouveau son attention qu'à la suite des résultats obtenus

(1) A titre indicatif, nous rappelons que, au cours de l'année 1929-1930, la France a reconquis :

Le record de distance en ligne droite : 7.905 km 140 (Paris-Tsitsikar, octobre 1929) ;

Le record de distance en circuit fermé : 8.028 km 800 en 52 h 34' (décembre 1929) ;

Les records de distance et de durée avec 1.000 kilogrammes de charge.

par la technique allemande. Nous y tiendrons-nous ? On ne peut même pas dire que la forme extérieure de l'avion soit fonction de la destination de l'appareil. C'est ainsi que toutes les aviations de chasse du monde sont aujourd'hui équipées en biplans, sauf une : l'aviation de chasse française. Il faut donc croire que, même en ce qui touche une construction aussi particulière, la technique est encore hésitante.

— Mais les résultats comparatifs obtenus par les biplans de chasse étrangers et les monoplans de chasse français, ne fournissent-ils pas au moins des indications générales ?

— Si, à mon sens, les *Bristol* anglais, les *Curtiss* américains sont supérieurs, mais...

— Mais, évidemment, ce n'est pas une raison pour croire que la technique monoplane ait dit son dernier mot en cette affaire. Toutefois, ne convient-il pas de s'élever au-dessus des considérations particulières à une aviation spécialisée ? Dans la construction aérienne de guerre, n'est-ce pas la destination qui constitue l'objectif principal et cherche à asservir en quelque sorte à son objet les lois de l'aérodynamique ? Ne peut-on, dès maintenant tirer de la technique monoplane et biplane des enseignements généraux ?

— Si. L'aviation monoplane s'avère, semble-t-il, tout indiquée pour l'aviation stable, sérieuse, calme, l'aviation de transport.

— Et l'aviation biplane ?...

— Semble indiquée pour l'aviation d'acrobatie.

— Les raisons ?

— La construction biplane est plus solide, à mon avis, parce que les masses sont plus concentrées.

Avions sans queue Avions sans fuselage

— Les lignes générales de l'architecture de l'avion ne sont donc pas même définitives, dans l'état actuel de la technique aérodynamique. Vous avez, au commencement de notre entretien, évoqué la question du fuselage. Le problème de l'avion sans queue, que travailla longtemps le regretté Madon, a-t-il évolué ?

— Vous êtes sans doute au courant des travaux effectués par les Allemands sur ce sujet ?

— En effet, je sais qu'un jeune pilote, Guenther Gronhoff, a exécuté récemment, sur l'aérodrome de Tempelhof-Berlin, quelques vols réussis sur un planeur sans queue, muni d'un moteur de 9 ch. Ainsi, le professeur Lippisch, de la Rhœn-Rossitten-Gesell-

schaft, la compagnie allemande d'aviation sans moteur, voyait ses laborieux travaux donner leurs premiers résultats. Il semble bien, toutefois, que les difficultés rencontrées dans les virages, dus en partie au fait que les gouvernails de direction sont obligatoirement fixés, en raison de l'absence de fuselage, à l'extrémité des ailes, ne soient pas encore totalement éliminées. En dehors des Allemands, d'ailleurs, la question de l'avion sans queue n'est-elle pas pratiquement en sommeil ?

— La technique italienne, par exemple, reprend M. Blériot, a cherché une autre solution aux inconvénients que présente un gros et lourd fuselage. Elle en fait deux petits. Exemple : le *Savoia*, l'appareil sur lequel Ferrarin et del Prete ont relié d'un seul vol l'Italie au Brésil. En 1924 et en 1925, j'ai proposé à notre Section Technique un avion bi-fuselage. On n'en a pas voulu. Cette année seulement, mon projet a été accepté. Les bons résultats obtenus par le *Savoia* ne sont certainement pas étrangers à ce changement d'opinion.

— Ainsi donc, les enseignements que nous offre la technique étrangère ne sont pas toujours dédaignés. Il faut s'en réjouir. Au demeurant, il semble bien que l'exemple donné par *Savoia*, avec son bi-fuselage, soit très suivi. Un Italien, qui travaille aux Etats-Unis, Giuseppe Bellanca, le constructeur de l'appareil qui permit à Chamberlin et à Levine de traverser l'Atlantique après Lindbergh, vient, lui aussi, d'établir un bi-fuselage. Sur le nouveau *Bellanca-Tandem*, plus de gros fuselage central ; un court fuselage réunissant le plan inférieur et le plan supérieur sans aucune relation avec la queue. L'empennage arrière (plans fixe et de profondeur, dérive et gouvernail de direction) est supporté par deux poutres en V horizontal, disposées parallèlement.

— La solution bi-fuselage est, à mon avis, intéressante, conclut M. Blériot.

— Donc, si nous nous résumons, on est encore à la période de tâtonnements, en ce qui concerne la forme architecturale de l'avion. Puis-je vous demander, puisque nous parlons « d'extérieur », si les enseignements de la technique permettent, dès maintenant, d'avoir une idée claire, précise, en ce qui concerne le nombre des moteurs ? Il semble bien que la solution mono-moteur ait vécu.

L'avion monomoteur cède la place au polymoteur

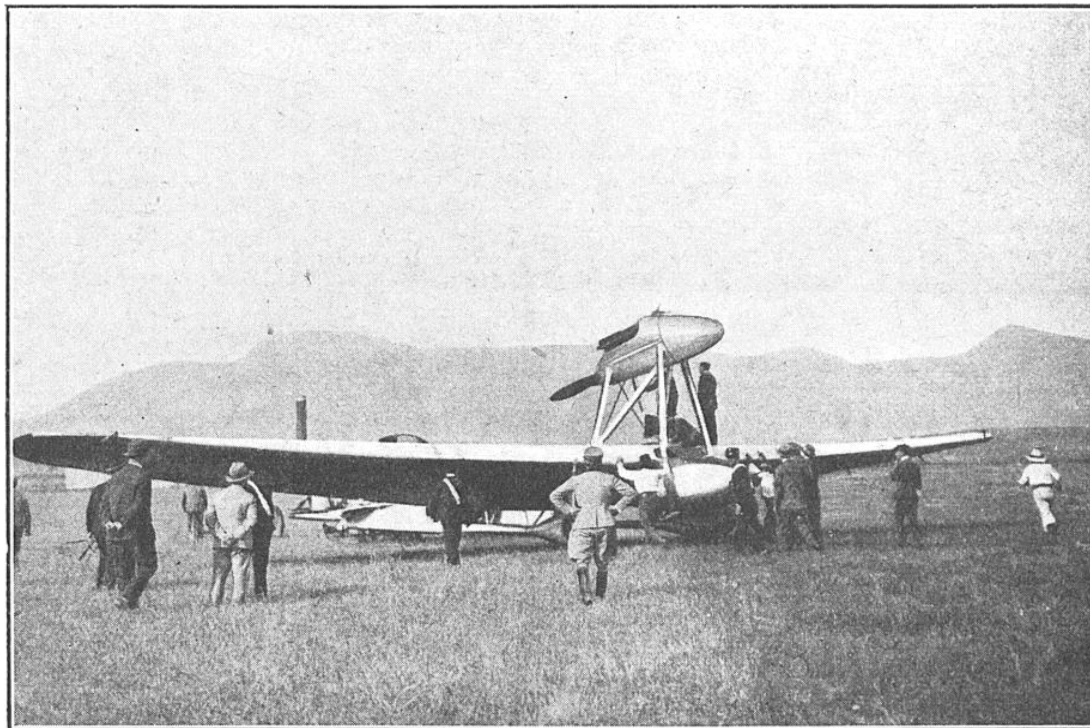
— En effet, elle ne se pose plus, il faut qu'en cas de panne d'un moteur, l'avion ne soit pas en perdition. Il doit donc y avoir

au moins deux moteurs, mais doit-il y en avoir plus ? Trois moteurs, c'est multiplier par trois les risques de pannes ; six moteurs, c'est multiplier par six, et douze moteurs, comme le *Dornier-DO.X*, c'est multiplier par douze. Or, à cet égard, nous voyons les techniques étrangères et française suivre des voies différentes. Dornier n'hésite pas à mettre douze moteurs, montés deux par deux en tandem sur l'aile de son *DO.X*. Les Anglais tâtonnent encore entre mono-

L'avenir des avions lourds

M. Blériot réfléchit une seconde et ajoute : — Et, cependant, jusqu'à 50 tonnes, un avion s'améliore.

Cette affirmation, dans la bouche d'un constructeur comme M. Blériot, est à retenir. Si la technique, en effet, ne s'oppose pas à voir grand, on peut espérer que la construction française s'orientera rapidement, elle aussi, vers les réalisations d'une envergure



LE « SAVOIA-MARCHETTI » AVEC LEQUEL FERRARIN ET DEL PRETE ONT DÉTENU LE RECORD DU MONDE DE DISTANCE. ON REMARQUERA LE DOUBLE FUSELAGE DE L'APPAREIL

moteur (*Fairey-Napier*) et tri-moteur (*Iris-III-Blackburn*) ; les Italiens, avec Caproni, semblent suivre la technique allemande et ne pas se préoccuper de la multiplication indéfinie des moteurs.

— Et la France ?

— ...Ne sort pas, pour le moment, des tri-moteurs. Il est vrai que la technique française, jusqu'ici, ne voit pas aussi grand que les autres techniques et, en particulier, que la technique allemande. Souvenons-nous que Dornier construit, dès maintenant, des hydravions de 50 tonnes, que Junkers établit, tout récemment, des appareils de 40 tonnes. Nous sommes loin de conceptions aussi vastes. Et, cependant...

notable. C'est qu'en effet, la technique internationale a fait de sérieux progrès, qu'il s'agisse des qualités constructives du planeur, des qualités aérodynamiques de l'avion ou des qualités thermodynamiques du moteur.

La nature des matériaux employés, et surtout la connaissance approfondie des possibilités de ces matériaux, ont permis d'obtenir un allègement général de l'avion d'aujourd'hui, sans que cet allègement soit obtenu aux dépens de la solidité. Ainsi, ce qui a frappé le plus les ingénieurs envoyés par M. Blériot à Friedrichshafen, pour voir le gigantesque *DO.X*, c'est la légèreté de la construction.

— Or, la légèreté, appuie M. Blériot, est une qualité essentielle en aéronautique.

En écoutant le célèbre constructeur, nous songions à cette phrase populaire : « Il faut ce qu'il faut ». Oui, mais il n'en faut pas un milligramme de trop. Chaque kilogramme gagné sur le poids mort du planeur, c'est un kilogramme de moins qui peut, dans certains cas, diminuer la résistance à l'avancement, donc améliorer la finesse de l'appareil, et c'est un kilogramme inutile de moins à traîner pour le moteur, donc, dans tous les cas, améliorer le rendement général de la machine.

Or, il est certain qu'à l'heure actuelle, l'avion d'aujourd'hui représente du point de vue constructif, par rapport à l'avion d'hier, c'est-à-dire à celui d'avant guerre, un gain qui dépasse souvent 40 % sur le poids mort du planeur.

Parallèlement, on voit s'accroître, chaque jour, la finesse (1) de l'appareil. Celle-ci, avant la guerre, ne descendait pas au-dessous de 14 à 18 % ; pendant la guerre, on la vit atteindre de 13 à 12 % ; aujourd'hui, on voit couramment cette finesse atteindre 11 et quelquefois, pour des avions spéciaux, 8 %.

L'aile épaisse remplace l'aile mince

— Quel est, d'après vous, demandai-je à M. Blériot, le plus grand progrès réalisé, ces derniers temps, en matière aérodynamique ?

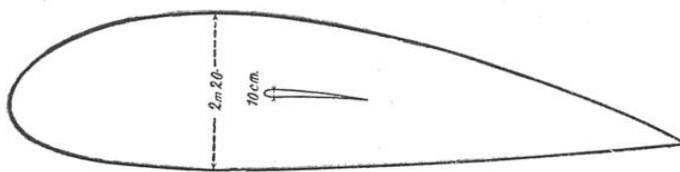
— Incontestablement, c'est l'aile épaisse, répondit le constructeur.

(1) On appelle finesse d'un avion le rapport entre le poids et la résistance à l'avancement de l'ensemble de l'appareil. Cette finesse, que l'on appelle également la « résistance relative minimum », caractérise les qualités aérodynamiques d'un avion.



L'AILE ÉPAISSE TELLE QUE LA THÉORIE DU DOCTEUR JUNKERS PERMET DE LA CONCEVOIR

Le croisillonnement (traits pleins) figure le haubannage d'une cellule biplane. Les deux traits pleins horizontaux représentent les plans. Comme on le voit, suivant la théorie du docteur Junkers, l'aile épaisse, dessinée par le pointillé, ne serait que la carcasse extérieure enfermant une cellule biplane. Ainsi disparaissent les résistances nuisibles dues aux mâts et aux haubannages.



PROFILS MINCES ET PROFILS ÉPAIS

Cette figure permet d'établir une comparaison entre ces deux types de profils. Le profil mince, 10 centimètres, est celui qui fut utilisé par M. Louis Blériot sur l'appareil avec lequel il effectua la traversée de la Manche. Le profil épais, 2 m 20, est celui qu'utilisent couramment des constructeurs allemands.

Or, l'aile épaisse nous vient de la technique allemande. Encore un enseignement que nous tirons de la technique étrangère. Il semble bien que l'idée de travailler dans cette direction revienne au professeur Junkers. L'initiative était méritoire, car elle allait à l'encontre des opinions généralement admises en matière de profils d'ailes. Les travaux effectués par Eiffel et aussi ceux de l'Institut Aérodynamique de Göttingen étaient tous orientés vers les profils minces. Tout le monde admettait alors, en quelque sorte, *a priori*, que seule l'aile mince permettait d'obtenir de bons rendements en ce qui concernait la portance (1) et la traînée (2). Les expériences réalisées à Aix-la-Chapelle, puis à Dessau par le professeur Junkers, ont montré que l'on commettait là une erreur généralement répandue. A la vérité, on savait déjà que, tout au moins pour les solides de révolution, la résistance de l'air ne dépendait pas *principalement* de la section perpendiculaire au sens du courant d'air, mais on n'en avait pas encore tiré de conclusions relatives à l'aérodynamique.

Il est, d'ailleurs, curieux de constater que le professeur Junkers ne s'est pas orienté vers l'aile épaisse par une sorte d'intuition géniale. L'éminent ingénieur fut, semble-t-il du moins, conduit à l'aile épaisse, parce qu'il s'était posé le problème suivant : comment réaliser une aile non haubannée ? Les recherches effectuées l'amènèrent à étudier de très près les profils épais. Il se rendit compte, à la suite de nombreux essais, que les profils d'ailes épaisses sont, dans certaines limites, meilleurs que les profils de sections minces. Qu'il s'agisse de force ascension-

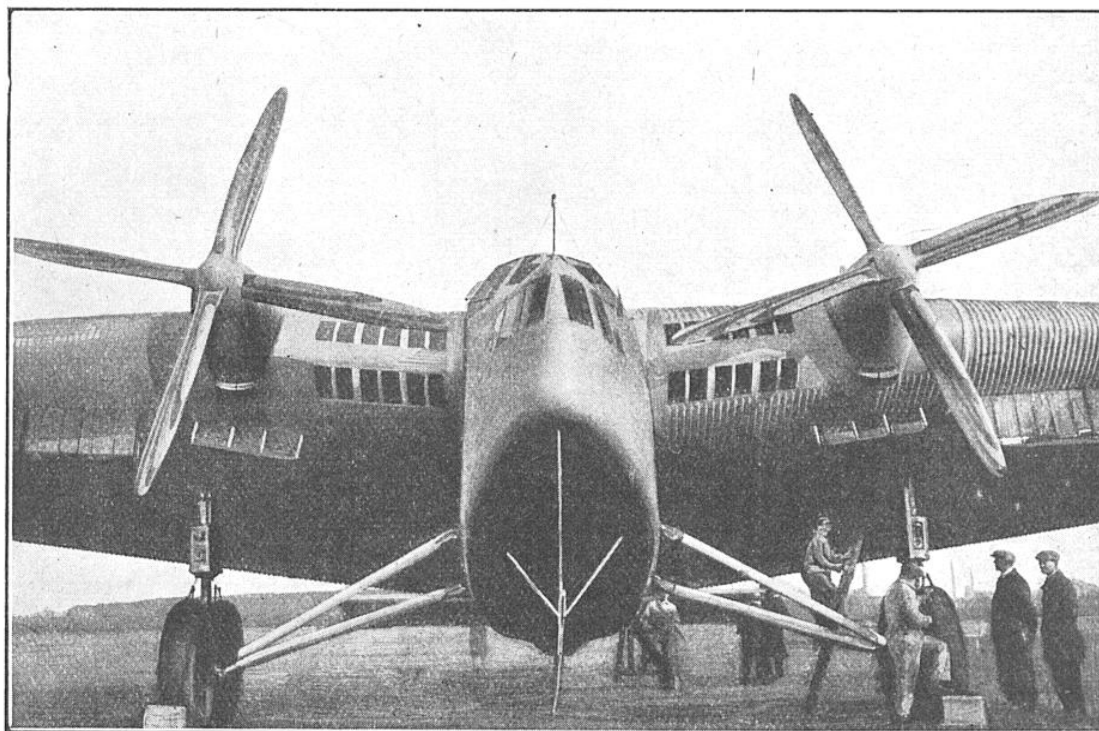
(1) Également appelée la « poussée », la portance est la force de sustentation, force verticale dirigée vers le haut.

(2) La traînée est une force nuisible horizontale dirigée vers l'arrière, qui est équilibrée par la force de traction, force horizontale dirigée vers l'avant.

nelle, de pénétration ou des déplacements du centre de pression (stabilité longitudinale), le professeur Junkers fut amené à cette conclusion que « le profil épais réunit les avantages des profils minces à faible et à forte courbure, sans tenir aucun compte des résistances du haubannage qu'il faudrait encore ajouter dans le cas des profils minces » (1). Restait une question importante : celle de la solidité de l'aile. On sait que les avions sont

nient de multiplier les résistances nuisibles à l'avancement. Le professeur Junkers s'est demandé pourquoi l'on n'envelopperait pas tout simplement la cellule biplane dans un profil d'aile épaisse.

Ainsi naissait, dans d'excellentes conditions aérodynamiques, le monoplane non haubanné. Le constructeur allemand estime que, pour une égale solidité, « le monoplane est supérieur, au point de vue du poids, au biplane



LE NOUVEL AVION « JUNKERS G-38 » NOUS FOURNIT UN EXEMPLE TOUT A FAIT CARACTÉRISTIQUE D'AILE ÉPAISSE, DANS LAQUELLE IL EST POSSIBLE DE LOGER LE PERSONNEL NAVIGANT ET LES PASSAGERS, AINSI QUE LES RÉSERVOIRS À COMBUSTIBLE

soumis à de grands efforts de flexion, du fait que les masses principales sont concentrées au milieu de l'appareil, tandis que la pression de l'air se répartit sur toute la surface des ailes. Le moment de flexion croît donc avec l'envergure. Comment absorber ce moment de flexion par des forces de traction et de compression ? Dans le cas des monoplans primitifs, on s'en tirait par des haubannages empiriques. Dans le cas des biplans, on a fait des deux plans une poutre unique, grâce à un système compliqué de haubans et de tendeurs. Solution ingénieuse, mais qui présente le grand inconvé-

non haubanné de valeur aérodynamique égale, sans préjudice de l'avantage qu'il présente d'offrir un espace vide considérablement plus grand » (1).

Vers l'aile volante ?

Nous avons souligné ces dernières lignes du savant professeur, car e les pourraient bien condenser les rêves de nombreux constructeurs. L'aile épaisse permettrait d'arriver à l'aile volante, c'est-à-dire à une aile qui contiendrait les moteurs, les réservoirs, l'équipage, les passagers et le fret. Ainsi disparaîtrait progressivement le fuselage. Nous nous y acheminons à grands pas.

1) Conférence à la Royal Aeronautical Society.

(1) Conclusion d'un exposé fait par le professeur Junkers à la Royal Aeronautical Society.

Songeons que le *Blériot-XI*, l'appareil de la traversée de la Manche, avait une aile de 10 centimètres d'épaisseur et que celle du *Rohrbach-Romar* a 2 m. 40.

Dans le *Junkers-G.-38*, qui vient de sortir, les moteurs sont noyés complètement dans l'aile, dont l'épaisseur atteint 2 mètres. Un couloir de service existe à l'intérieur, ce qui permet l'accès facile des moteurs. Parallèlement, on note, dans le *G.-38*, la diminution très sensible de l'importance du fuselage. La technique française est encore loin de ces valeurs. Elle ne vient à l'aile épaisse que lentement, mais elle y vient. La maison de construction *Dyle et Bacalan* met actuellement en essai un appareil de transport, le *D.-B.-70*, trimoteur de 1.800 ch, dont le corps central forme une aile épaisse habitable, de profil biconvexe dyssymétrique. Une partie des passagers sera logée dans cette section de l'aile. L'avenir semble bien être là. Tel est l'avis de M. Blériot.

Nous avons vu en gros les avantages techniques de l'aile épaisse, mais M. Blériot nous résume de façon pittoresque ses avantages en quelque sorte pratiques.

— L'air, nous dit-il, est une mer qui a ses vagues ; mais, malheureusement, celles-ci sont invisibles, ce qui n'empêche pas de les sentir. Or, imaginez la navigation sur mer en périssière et dans une grosse barque. Laquelle des deux embarcations se prête le mieux à la houle, tient bien la mer ? Evidemment, c'est la grosse barque. Il en va de même de l'aile épaisse. Celle-ci tient mieux le coup dans la houle aérienne que l'aile mince, la périssière de l'air.

L'image est séduisante !

Au risque de lasser la patience de M. Blériot, nous n'hésitons pas à lui poser encore une série de questions.

— L'aile surbaissée semble jouir, dans certaines techniques étrangères, d'une grande faveur. Que faut-il en penser ?

— En 1907, j'ai construit des appareils à ailes surbaissées, le *Blériot-7* et le *7 bis*. J'y ai renoncé devant les difficultés de pilotage rencontrées.

— Quels avantages présente, à votre

avis, l'aile surbaissée dont il est question ?

— Le plus grand avantage de ce mode de construction a trait à la sécurité de l'équipage et des passagers. En cas de mauvais atterrissage, c'est l'aile qui entre la première en contact avec le sol et absorbe une grande partie de l'énergie du choc.

Des expériences effectuées dans la plupart des laboratoires, il ressort, néanmoins, que la disposition de l'aile au-dessus du fuselage ou à la hauteur de son bord supérieur donne un meilleur rapport $\frac{\text{portance}}{\text{traînée}}$ que la disposition surbaissée.

Où en est la technique française ?

Je demande encore :

— La technique française obtient-elle les mêmes finesses d'appareil que les techniques étrangères ?

— Oui.

— Avons-nous quelques enseignements à tirer en matière de construction métallique ? Je ne parle, bien entendu, que des plus lourds que l'air ?

— Nous sommes parfaitement arrivés à la hauteur des constructeurs étrangers dans ce genre de fabrication.

— Et en matière de coques d'hydravions ?

— Nous sommes derrière les Italiens et les Anglais.

Il restait à tirer la conclusion de cet entretien.

— Le grand secret de l'étranger, dit M. Blériot, c'est de travailler beaucoup plus que nous et dans de meilleures conditions économiques et financières. Chez Rohrbach, trois équipes de huit heures se relaient sans cesse. Chez Junkers, deux équipes de huit heures. Chez nous, on ne compte pas avec le temps, on joue avec lui. Le développement de l'aviation est fonction du travail et de la puissance industrielle des entreprises. En France, il existe quarante-six ou quarante-sept maisons de construction. C'est beaucoup trop. Concentrons nos industries et travaillons. Le succès est à ce prix.

J. LE BOUCHER.

N'OUBLIONS PAS QUE :

Les principaux facteurs intervenant dans la production sont : la quantité de matières, la quantité de déchets, la quantité de main-d'œuvre qui entrent dans chaque produit et déterminent son prix de revient. Le progrès scientifique seul permet de diminuer chacun de ces facteurs.

L'APTITUDE DES AVIATEURS AU PILOTAGE SE DÉTERMINE MAINTENANT SCIENTIFIQUEMENT

Par Victor JOUGLA

Le pilote d'avion, appelé à conduire son appareil dans des circonstances extrêmement variables et souvent imprévues, doit posséder des réflexes rapides et réguliers pour effectuer en temps voulu les manœuvres nécessaires à sa sécurité. Nous avons montré (1) comment on étudiait scientifiquement la résistance physiologique des futurs pilotes aux différences de pression, c'est-à-dire l'aptitude au vol aux hautes altitudes. Nous exposons aujourd'hui comment fonctionne, à l'aéroport du Bourget, le laboratoire psychotechnique du docteur Garsaux, où tous les pilotes sont périodiquement examinés au point de vue de leurs facultés d'orientation (dans les trois dimensions) et de leurs réactions visuelles, auditives et tactiles.

UN jour, aux temps héroïques des premières envolées (Pégoud n'avait pas encore réalisé cet exploit mémorable, aujourd'hui banal, de voler la tête en bas), l'aviateur de Beaumont raconta en atterrissant qu'il venait d'éprouver une sensation bizarre. Volant dans un archipel de nuages, il entra subitement dans un couloir féerique aux murs verticaux et marmoréens. Il se laissait aller au plaisir d'une promenade aussi neuve, quand il vit à l'extrémité de l'avenue fantastique, les toits d'un village, d'un bon village de Beauce. L'aviateur comprit aussitôt qu'il tombait — bien que son impression fût seulement de naviguer horizontalement, entre des îlots blancs. Il eut juste le temps de se redresser.

Cette illusion, cette confusion des dimensions spatiales, imprévisible aux débuts de l'aviation, les pilotes actuels s'en méfient, mais n'en sont pas toujours exempts. Quand ils volent au milieu de la brume, par exemple, dépourvus de repères fixes, certains aviateurs ressentent une réelle angoisse dont seule peut les délivrer l'observation de l'« indicateur de pente » — observation qui, dans certains cas urgents, serait d'ailleurs inopérante, le raisonnement ne pouvant suppléer aux réflexes instantanés qui rétablissent l'équilibre.

Ces réflexes, que l'oiseau possède certainement au suprême degré, les hommes en sont plus ou moins doués, suivant leurs tempéraments propres.

Il importe donc, avant d'accorder son brevet à un élève-pilote, de vérifier ses facultés

à l'égard de cette orientation tridimensionnelle à laquelle n'est astreint aucun autre conducteur de véhicule.

Ceci montre combien l'examen « psychotechnique » des élèves aviateurs doit comporter de modalités propres qui le différencient absolument des examens similaires d'aptitude professionnelle, dont nous avons déjà montré tout l'intérêt (1).

La méthode de cet examen psychotechnique très spécial est aujourd'hui complètement au point, grâce aux travaux des docteurs Garsaux, Béhague et Beyne, qui l'appliquent, tous les jours, au pavillon Paul-Bert, centre médical officiel de l'Aéronautique française, tant civile que militaire.

Les canaux semi-circulaires et le sens de l'orientation

L'oiseau, disions-nous, doit échapper à la confusion des dimensions spatiales — le contraire serait étonnant, étant donné le merveilleux sens d'orientation dont la plupart des espèces font preuve. Cependant, l'oiseau ne dispose d'aucun organe d'équilibre dont l'homme ne soit également pourvu. Ces organes sont localisés dans l'oreille interne : ce sont les canaux semi-circulaires branchés sur le « vestibule » (lui-même composé du « saccule » et de l'« utricule »).

Ces canaux forment (voir la figure de la page 325) trois boucles dont les plans constituent un véritable « trièdre de référence », comme disent les mathématiciens — l'intersection de leurs trois plans donnant les trois axes classiques, perpendiculaires entre eux

1) Voir *La Science et la Vie*, n° 153, page 118.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 135, page 187.

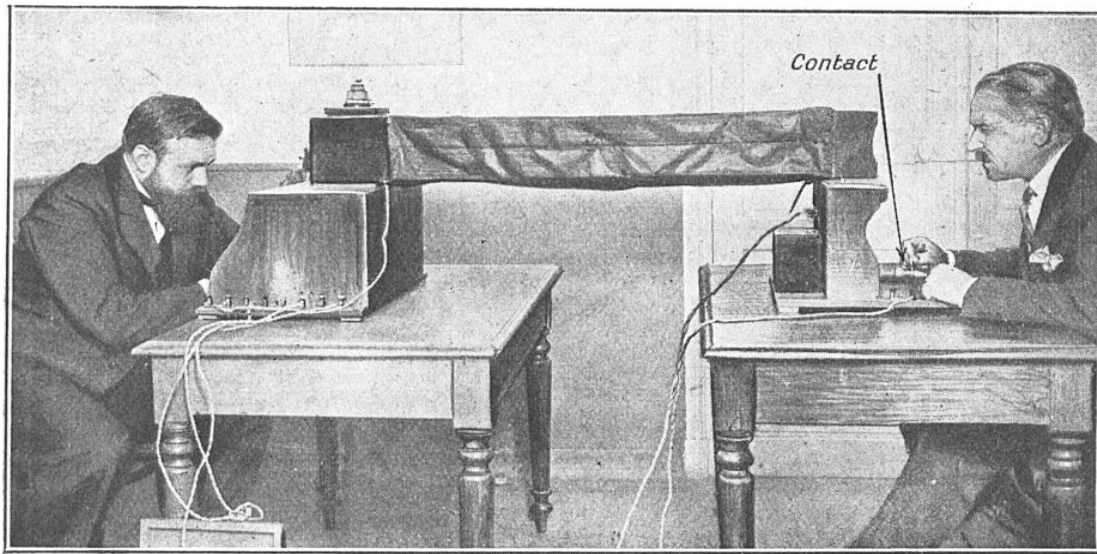


FIG. 1. — TABLE D'EXPLORATION PSYCHOMOTRICE

Le sujet, à droite, répond par un manipulateur Morse aux excitations visuelles (rayon lumineux dans le manchon noir), auditives ou tactiles que déclanche le médecin examinateur à gauche.

un axe vertical et deux horizontaux.

A la différence du trièdre des géomètres (purement idéal et seulement utilisable pour mesurer des *grandeurs* géométriques au repos), le trièdre des canaux semi-circulaires, mobile par essence (puisqu'il est incorporé au sujet en mouvement), ne fournira que des indications de *direction*.

Voyons l'instrument de près.

L'ensemble des trois boucles, branché sur le *ventricule* de l'oreille interne, est rempli d'un liquide : l'endolymphe. A la base de l'appareil, dans l'*utricle*, sont déposés des *otolithes*, particules lourdes dont la pression sur la membrane de l'utricle donne au sujet l'impression de verticalité. Si le sujet — et, avec lui, le système de l'oreille interne — penche d'un côté ou de l'autre, les otolithes, basculant comme des

masses pendulaires, font sentir au sujet ce déplacement oblique. Telle est la partie « statique » du système général d'équilibre, celle qui remplit uniquement la fonction de « fil à plomb ».

De ce système, les canaux semi-circulaires proprement dits, agencés en trièdre,

sont la partie dynamique. Ils président avant tout à la perception de mouvements de rotation et, par conséquent, à la sensation de vertige. Piouettons, en effet, sur nous-mêmes, c'est-à-dire autour de l'axe vertical du « trièdre de référence ». Ce mouvement tourbillonnaire n'entraînera le liquide intérieur au canal horizontal *H* qu'avec un certain retard, en raison des lois de l'inertie. Il en résulte que le liquide (endolymphe) frotte contre la paroi interne du canal *H*. Cette paroi est recouverte de

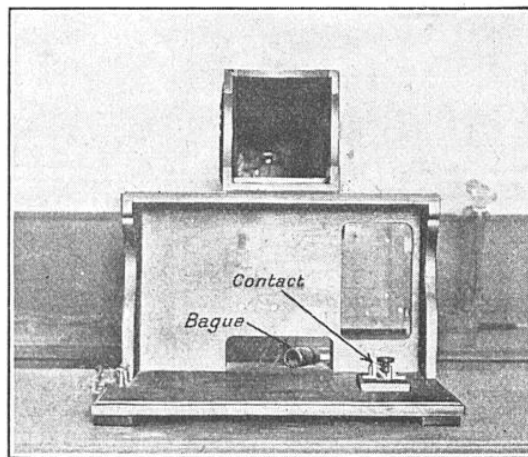


FIG. 2. — COTÉ DU SUJET DANS LA TABLE D'EXPLORATION CI-DESSUS

Au fond du manchon obscur (en haut) se détache le point lumineux excitant la réaction visuelle. En bas, on voit la bague dans laquelle l'index du sujet emprisonné reçoit l'excitation tactile et, à droite, le contacteur de réponse à l'excitation.

« cils » vibratiles qui perçoivent ce frottement avec une grande sensibilité. Cette perception se communique au système nerveux par le nerf auditif qui la transmet au cerveau dans un bourdonnement mêlé de vertige.

Retournés au repos par arrêt brusque du mouvement tourbillonnaire, le phénomène inverse se produit : le liquide intérieur du canal continue un certain temps ce mouvement de translation circulaire — toujours en vertu des lois de l'inertie. Il en résulte que les cils vibratiles continuent d'être excités et qu'il vous semble pirouetter encore, quelques instants après l'arrêt. Par frottement, le liquide endolymphe retourne enfin au repos et vous retrouvez alors seulement la sensation d'équilibre.

Le même phénomène se produirait dans les deux canaux semi-circulaires verticaux, si le mouvement de rotation venait à s'effectuer autour d'un axe horizontal. Et, précisément, les aviateurs sont des sujets prédestinés à ces mouvements de bascule, dont le plus impressionnant est évidemment le *looping* (rotation complète autour d'un axe horizontal).

Ces relations entre les variations brusques d'orientation dans l'espace et les excitations nerveuses correspondantes étant acquises, nous pouvons entrer en connaissance de cause dans les laboratoires du

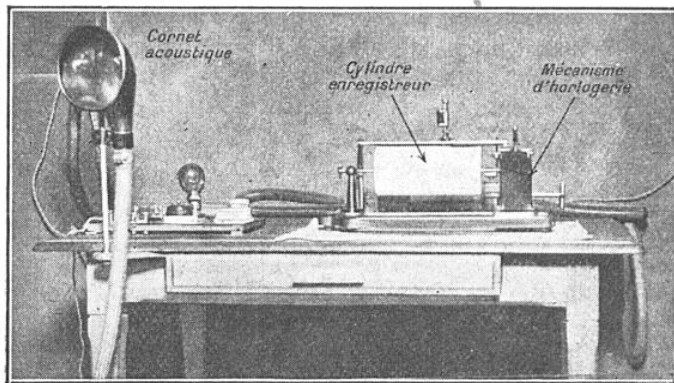


FIG. 4. — L'APPAREIL GRAPHIQUE ENREGISTREUR
Situé dans une salle voisine, en liaison avec l'examineur par le seul cornet acoustique, cette table d'enregistrement note le temps de réaction (en ordonnées) sur le cylindre enregistreur tournant à vitesse uniforme.

pavillon Paul-Bert, que dirige le médecin chef Garsaux, à l'aéroport du Bourget.

Le fauteuil tournant

Nous voici, pour commencer, dans le cabinet d'examen du directeur adjoint, le docteur Béhague. C'est ici que la machine humaine est soumise à un vertige artificiel et à la mesure de sa faculté d'y résister.

Asseyez-vous sur ce fauteuil pivotant. On vous lance comme une toupie, à une vitesse angulaire déterminée. Après un nombre de tours également déterminé, le fauteuil stoppe. Vous êtes prié de vous lever, d'aller droit devant vous et de revenir sur vos pas toujours suivant le chemin le plus rectiligne

que vous pourrez conserver. Rares sont les sujets qui réalisent cette condition de marcher droit, après avoir pivoté. La comparaison des sujets, relativement au facteur vertige, revient à compter le « nombre de tours » de fauteuil pivotant qu'ils peuvent supporter sans en être affectés. Le regretté Fronval, acrobate né, supportait vingt tours de fauteuil sans broncher, alors que la moyenne des sujets commence à flancher à partir de cinq tours. On comprend, dès lors, la maîtrise du fameux pilote dans les manœuvres qu'exigeaient ses innombrables *loopings* en série.

Un autre « test » significatif, réalisé avec le fauteuil tournant consiste à prier le sujet de

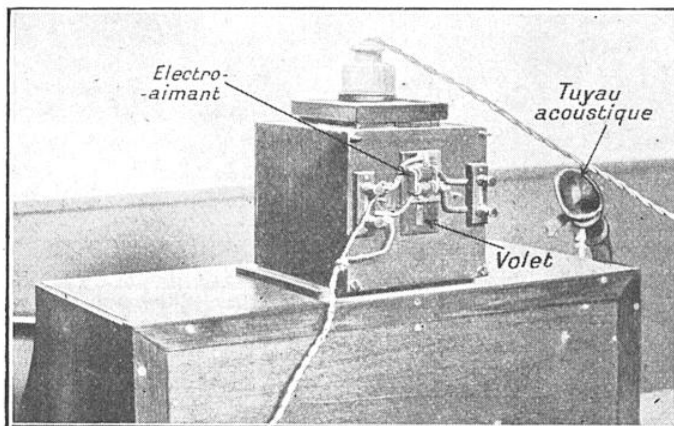


FIG. 3. — LE MÉCANISME D'OBTURATION POUR DÉCLENCHER L'EXCITATION VISUELLE

Ce mécanisme est situé à l'extrémité du manchon (voir figures précédentes) du côté de l'examineur.

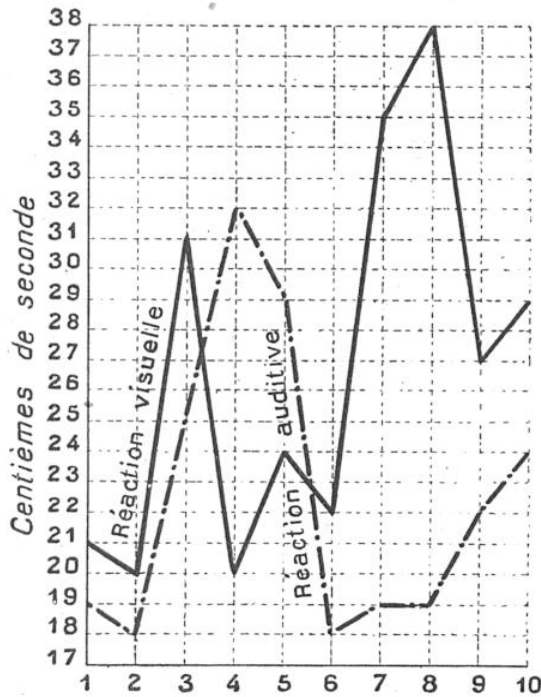


FIG. 5. — LES TEMPS DE RÉACTION D'UN SUJET ÉLIMINÉ (MORPHONIMANE)

En abscisses, la suite des excitations provoquées par l'examineur. En ordonnées, en centième de seconde, les temps de réponse de l'élève. On remarquera leur extrême irrégularité. Ces temps varient de 10 à 38 centièmes de seconde.

frapper, avec son index ou une pointe de crayon, le centre d'un cercle lié au bras droit du siège, pendant qu'on le fait tourner. Les impacts ainsi réalisés s'éloignent du centre vers la périphérie du cercle en raison de l'accroissement du vertige subi. Par là, le sujet trace lui-même son graphique psychométrique.

Le fauteuil basculant de Broca

Le fauteuil tournant doit être logiquement complété par le fauteuil basculant, tel que l'établit le docteur André Broca, professeur de physiologie à la Faculté de Médecine. Ce fauteuil bascule d'avant en arrière, de droite à gauche et inversement. Un petit manipulateur se trouve sous la main gauche du sujet qui doit signaler aussitôt qu'il les perçoit, tout changement de position dans l'espace. La moyenne des sujets examinés révèle un « temps de réaction » égal à quatorze centièmes de seconde. C'est là, par conséquent, le laps de temps qu'un pilote débutant, moyennement doué, mettra à corriger par la commande de ses gouver-

nails les diverses inclinaisons que prend son appareil.

Remarque importante : l'entraînement modifie sensiblement ce temps de réaction. Des pilotes arrivés, pendant la guerre, à l'école d'acrobatie de Cazeaux avec un temps de réaction de quatorze centièmes, en revenaient avec sept centièmes seulement. Cette correction du temps de réaction par l'exercice semble devoir être particulière aux aviateurs. Si le coureur automobiliste Segrave ne réalise que le temps de réaction quatorze centièmes, comme un bon aviateur moyen — ce qui ne lui permet pas, à 360 à l'heure, de corriger des embardées moindres que 14 mètres — c'est que l'auto ne prête pas aux exercices acrobatiques.

La table d'exploration des réactions visuelles, auditives, tactiles

La mesure du temps de réaction, dans le cas précédent, ne comporterait pas de difficulté, si le mécanisme de mise en branle du fauteuil oscillant ne provoquait, inéluctablement, certains bruits à la mise en marche. Si tenus qu'ils soient, le sujet les enregistre et, malgré lui, cette impression auditive lui fait presser le bouton avant qu'il ait perçu le changement d'orientation par le sens spécifique de l'équilibre qu'il s'agit précisément de contrôler.

C'est cet inconvénient, majeur en matière de psychométrie, que les docteurs Béhague et Payen se sont efforcés d'éliminer, notam-

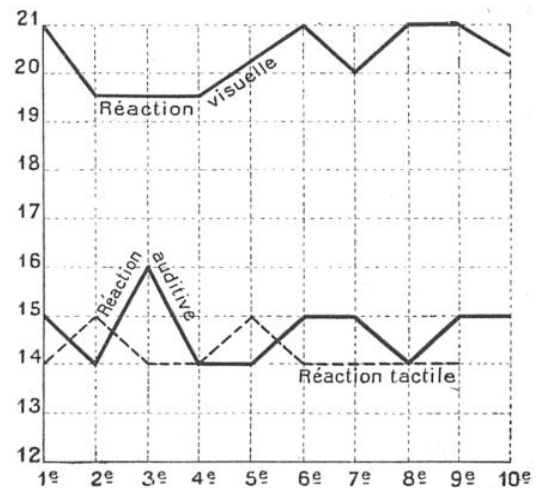


FIG. 6. — LES TEMPS DE RÉACTION D'UN EXCELLENT SUJET

Par contraste avec le graphique précédent, on remarquera la faible variation du temps de réponse sur les dix excitations des trois ordres.

ment dans la mesure du temps de réaction pour les autres facultés sensorielles — l'auditive, la visuelle et la tactile — non moins importantes, pour un aviateur, que celles qui concernent l'équilibre.

Il est essentiel que le pilote réagisse, non pas tant avec la plus grande célérité, que la plus grande constance, à toutes les circonstances physiques de son vol, que lui révèlent l'œil et l'oreille.

Un aviateur descend en vol plané. Il doit apprécier, au fur et à mesure qu'il se rapproche du sol, la hauteur à laquelle il se trouve pour, finalement, opérer les manœuvres de redressement et de reprise à quelque quatre mètres. Etant donné la vitesse de l'avion, on peut mesurer quelle importance comporte, au ras du sol, une variation d'un seul centième de seconde dans les réactions psychomotrices du pilote agissant sur les commandes. L'important, pour les manœuvres normales, n'est pas que le pilote ait une réaction extrêmement prompte (cette qualité pourra tout juste lui servir en cas d'accident imprévu, si toutefois la réaction consciente est de quelque secours en ce cas), mais il faut que la durée de cette réaction n'oscille pas entre des limites trop grandes. Tel pilote de guerre célèbre n'a pas de réactions ultra-rapides; par contre, elles sont très régulières. D'où sa précision de mitrailleur.

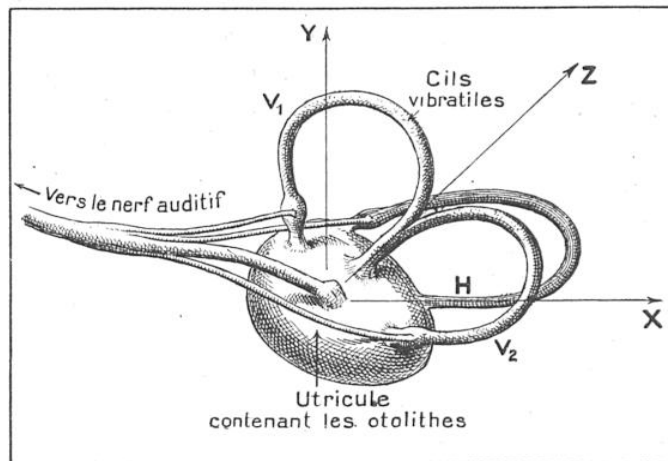


FIG. 7. — LES CANAUX SEMICIRCULAIRES DE L'OREILLE INTERNE

Les trois boucles de canaux déterminent le plan d'un trièdre rectangle. Le liquide parcourant les canaux remplit aussi l'utricule sur lequel sont branchés les canaux et qui contient les « otolithes » donnant le sens de la verticalité.

Pour la réaction visuelle, on place le sujet devant un long manchon, formant chambre noire, au fond duquel une lumière apparaît et disparaît par le jeu d'un volet mû par un électroaimant que commande l'examineur posté au côté opposé de la table. Le sujet examiné annonce sa réaction par un manipulateur morse situé à sa droite. Ce signal va s'inscrire sur un cylindre enregistreur, placé dans la salle voisine, qui fournit des graphiques du type indiqué à la page 324. Le volet est silencieux. Le manipulateur de l'examineur également; son contact s'effectue non par choc, mais par écrasement d'une lamelle de

caoutchouc-mousse, dans laquelle sont noyées les pièces métalliques.

Pour les réactions auditives, c'est un « ronfleur » qui est électriquement excité par l'examineur.

Pour les réactions tactiles, le sujet place l'index dans un manchon fixe dans lequel pénètre latéralement, et à la commande de l'examineur, un pinceau de crins. L'abaissement du pinceau ne produit aucun bruit

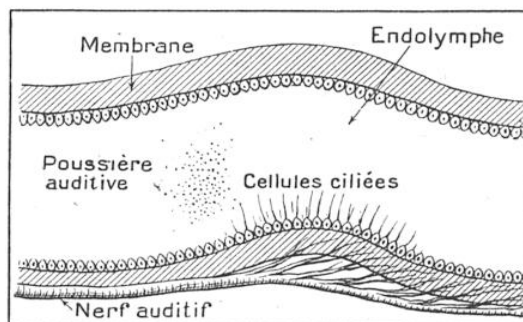


FIG. 8. — COUPE D'UN CANAL SEMICIRCULAIRE

Ce schéma permet de saisir comment tout glissement de l'endolymphe dans le canal excite, par frottement, les cils vibratiles correspondant avec le nerf auditif.



FIG. 9. — LE FAUTEUIL TOURNANT

Dans l'exemple ci-dessus, après une série de rotations, le sujet essaie de mouvoir ses mains à la manière d'un nageur. La coordination de ce mouvement révèle le degré de vertige.

parasite susceptible de fausser la réaction purement tactile du sujet.

Le retard propre aux appareils

Pour qu'elles aient un sens, les mesures doivent être si précises que le docteur Béhaque a dû se préoccuper — ce qui n'avait jamais été fait — de calculer le retard du signal sur la commande de l'examineur, retard inévitable quoique très court, provenant de l'inertie propre de l'appareil.

Entre l'instant où vous fermez le circuit d'une sonnerie électrique et celui où le premier son se fait entendre, il s'écoule une fraction de seconde, qui dépend : 1° de la masse du marteau ; 2° de la résistance de l'électro-aimant ; 3° de la rigidité du ressort



FIG. 10. — LE STRABISME VERTIGINEUX

A la suite des rotations sur le fauteuil tournant, le sujet est prié de fixer l'index du médecin. S'il a le vertige, il louche.

antagoniste ; 4° de l'intensité du courant signalisateur.

Les trois premiers facteurs étant invariables par construction, pour un appareil donné, il suffit de veiller à ce que l'intensité du courant soit fixe pour que le retard le soit aussi. Ces conditions réunies, le retard propre à chaque dispositif peut être mesuré grâce à un dispositif très simple : le marteau de la sonnerie sera astreint à couper lui-même le courant qui vient de le mettre en branle. Sur le cylindre enregistreur, dans cette expérience de mesure préliminaire, le contact électrique fermé par l'observateur et la rupture effectuée par la sonnerie marquent l'intervalle de temps qui constituent le retard propre au dispositif. Appliqué au volet

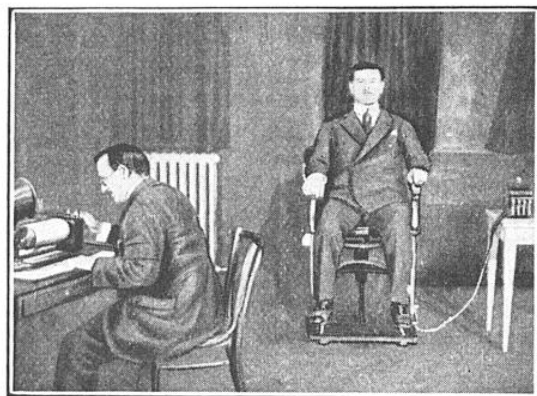


FIG. 11. — LE FAUTEUIL BASCULANT DE BROCA

Le sujet doit indiquer par un contact (sous sa main gauche) l'instant précis où il commence à percevoir l'effet de bascule.

obturateur, dans la réaction visuelle ; au pinceau mobile, dans la réaction tactile, ce même procédé assure la détermination exacte du retard et, par conséquent, la mesure non moins exacte du temps propre de la réaction.

Deux exemples de graphiques, ci-joints, montrent les résultats d'examens passés, dans ces conditions, par des sujets de valeur différente.

Autres tests psychotechniques Le sens stéréoscopique

D'autres tests d'examen se rapprochent de ceux qu'on fait subir aux conducteurs de véhicules terrestres et n'ont, par conséquent, aucun intérêt spécial — ce sont, par exemple : la mesure de l'acuité visuelle, de la distinction des couleurs, du temps de réadaptation de l'œil après éblouissement ; la mesure du sens

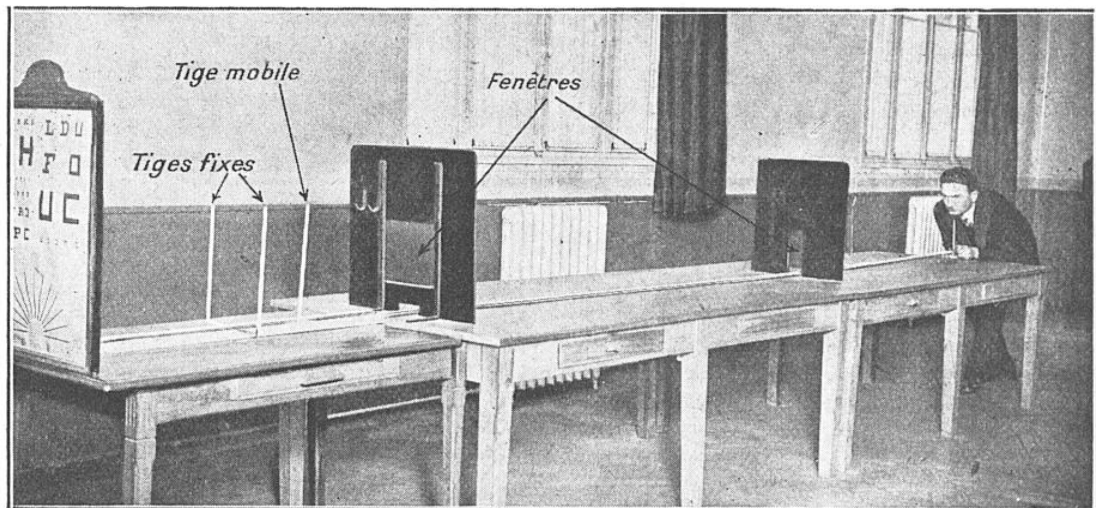


FIG. 12. — LA TABLE D'EXAMEN STÉRÉOSCOPIQUE

Le sujet manœuvre, de l'extrémité de la table, une tige verticale mobile qu'il doit placer au niveau transversal de deux tiges fixes en un minimum de temps. Des fenêtres étroites lui ôtent tout autre repère visuel extérieur.

de l'effort (statique ou dynamique) ; celle de l'attention diffusée, etc...

Retenons seulement que l'acuité de vision nocturne, particulièrement importante pour un pilote, fait l'objet de mesures attentives.

Pour terminer, signalons la table d'expérience, destinée à mesurer la faculté de vision stéréoscopique (voir figure ci-dessus).

Le sujet, posté à l'extrémité du banc, manœuvre par des poulies une tige verticale qu'il doit conduire, en moins de cinq secondes sur le plan formé par deux autres tiges analogues. Cette vision en profondeur est de première importance pour les aviateurs. Or, contrairement à ce qu'enseigne la

théorie sommaire du stéréoscope par la vision binoculaire, on a rencontré au Bourget des aviateurs borgnes qui étaient munis d'un sens aigu de la profondeur.

Les conditions d'aptitude au vol vérifiées par les méthodes qui viennent d'être esquissées, ne sont jamais reconnues de manière

irrévocable. Tous les six mois, ou après une disponibilité de la même durée, et après chaque accident, les pilotes doivent repasser à l'examen psychotechnique. Chaque aviateur, qu'il soit civil ou militaire, est donc maintenu en observation par les services du pavillon Paul-Bert.

V. JOUGLA.

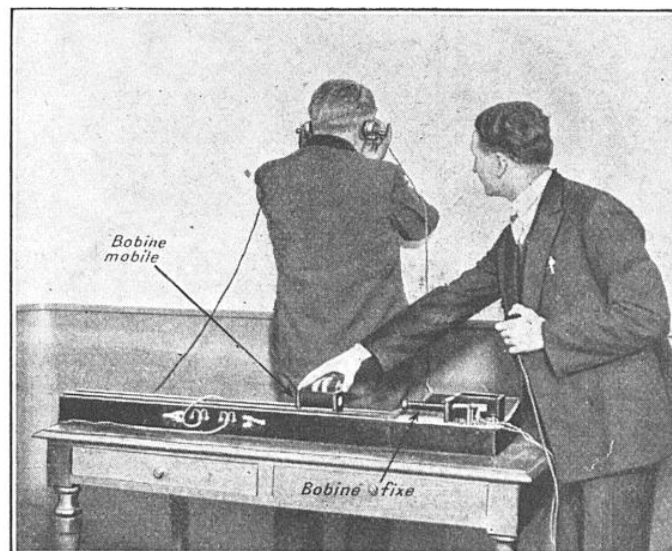


FIG. 13. — MAGNÉTOMÈTRE MESURANT LA SENSIBILITÉ AUDITIVE

L'écouteur placé aux oreilles du sujet est excité par un courant dont l'intensité se règle par induction de deux bobines, dont l'une, mobile sur une règle graduée, marque, par son déplacement, le point exact où le sujet commence à entendre.

LA T. S. F. SUR LES TRAINS PERMET D'ENTENDRE LES CONCERTS, D'EXPÉDIER OU DE RECEVOIR DES TÉLÉGRAMMES

Par Jean MARTON

A son apparition, la T. S. F. fut considérée uniquement au point de vue pratique pour l'expédition rapide des messages télégraphiques. On ignorait alors la téléphonie sans fil. Aujourd'hui, il n'est pas exagéré de dire que, si la transmission radiotélégraphique est toujours amplement utilisée, grâce aux puissantes stations émettrices qui permettent de communiquer avec le monde entier, c'est la radiophonie et surtout la radiodiffusion qui ont donné à la T. S. F. l'essor merveilleux qu'elle connaît. Mais voici que, grâce aux progrès techniques accomplis, la radiophonie voit s'ouvrir devant elle un nouveau champ d'exploitation, à la fois artistique et utilitaire. La vieille formule :

« Le temps, c'est de l'argent » est de plus en plus vraie. Aussi recherche-t-on constamment les moyens de transport les plus rapides, car, pour l'homme d'affaires, le temps passé en route est du temps perdu, ou plutôt, était du temps perdu, puisque, grâce à la

radiophonie, il peut maintenant continuer à travailler dans son compartiment.

A vrai dire, on avait, depuis quelques années, tenté de nombreux essais dans ce

sens, mais sans obtenir satisfaction complète. De nombreuses difficultés en étaient la cause. Il fallait, en effet, combattre les effets fâcheux que les ouvrages métalliques et les fils téléphoniques situés en bordure des voies ferrées produisent sur les réceptions radiophoniques ; annuler les crachements dus aux dynamos d'éclairage et aux vibreurs ; éviter les parasites, particulièrement nombreux en raison de la proximité des masses métalliques.

Après avoir étudié minutieusement les essais entrepris à l'étranger, M. Jacques

Bompard a résolu le problème et, tout récemment, on inaugurerait, grâce à l'appui de M. Dautry, directeur général des chemins de fer de l'Etat, et de M. Hauterrie, chef adjoint de l'exploitation, le service radiophonique sur un rapide de la ligne Paris-Rouen. Les



INTÉRIEUR DE LA CABINE RADIOPHONIQUE INSTALLÉE
DANS LE RAPIDE PARIS-ROUEN

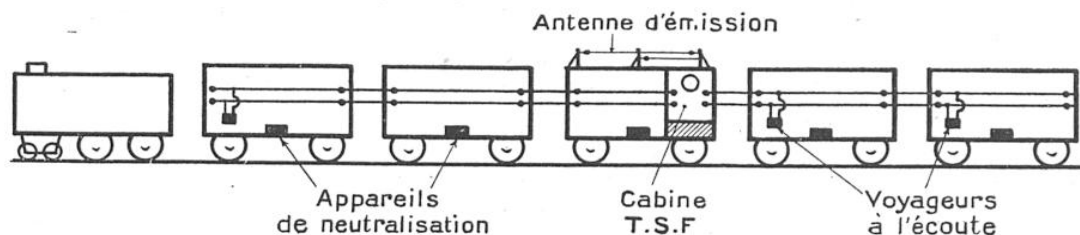


SCHÉMA GÉNÉRAL DU TRAIN SUR LEQUEL VIENNENT D'ÊTRE INSTALLÉS LES APPAREILS ÉMETTEURS ET RÉCEPTEURS DE T. S. F.

voyageurs ont pu, non seulement, écouter la radiodiffusion des concerts ou conférences, mais encore recevoir ou envoyer des télégrammes. Et ceci présente, en outre, l'avantage de fournir un élément de sécurité supplémentaire pour l'exploitation ferroviaire, puisque le train est constamment en liaison soit avec un autre train équipé de la même façon, soit avec certaines gares du parcours.

L'installation

Dans chaque compartiment se trouvent des prises de courant sur lesquelles on peut brancher un casque d'écoute (ces casques sont loués aux voyageurs dans une enveloppe hermétiquement close et sont désinfectés après chaque usage). Ils sont ainsi électriquement reliés au poste de réception placé dans le compartiment servant de cabine à l'opérateur. Les appareils (des Etab^{ts} Radio-Sigma) sont eux-mêmes reliés soit à l'antenne fixée sur le toit, soit au cadre mobile placé dans la cabine.

Notons tout de suite que le choix du casque et non du haut-parleur permet de respecter la liberté de tous les voyageurs. Ceux qui ne veulent pas entendre ne sont en rien gênés par leurs voisins à l'écoute et, de même, ces derniers peuvent profiter de l'audition sans être

troublés par les conversations des premiers.

En dehors du poste récepteur (un « changeur de fréquence » à bignelle), la cabine comprend un récepteur à ondes courtes, un microphone, un manipulateur de télégraphie sans fil et enfin un phonographe avec pick-up (schéma ci-dessous).

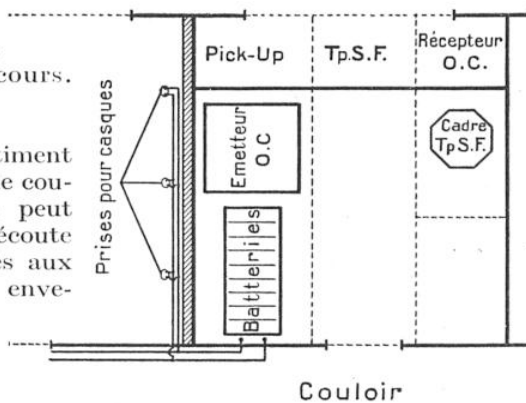


SCHÉMA DE LA CABINE DE T. S. F.

L'appareil de réception permet de capter les principaux radio-concerts européens. Au cours de l'inauguration, on a pu entendre les postes parisiens, Radio-Toulouse et Langenberg.

Le récepteur à ondes courtes est utilisé pour la réception des télégrammes destinés aux voyageurs et transmis par un poste spécial installé à Bois-Colombes (Seine).

Grâce au manipulateur, l'opérateur peut envoyer, en Morse, les télégrammes déposés par les voyageurs.

Enfin, pendant les heures creuses, le phono avec pick-up permet de transmettre des disques choisis.

Grâce à son microphone, il peut adresser des communications, qui lui sont données aux gares où le train s'arrête ; il peut appeler l'attention des touristes sur les points les plus intéressants du parcours. J. MARTON.

SACHONS QUE :

Le fer, la houille, le sucre sont les trois produits de base qui déterminent l'activité et le développement économique d'un pays. M. Aubac a justement rappelé que la consommation de fer détermine le dynamisme des capitaux de fondation dans l'industrie ; celle du charbon donne la mesure (hausse ou baisse) des fonds de roulement ; celle du sucre fournit l'indice du bien-être d'un peuple.

DANS LE CONFORT MODERNE, LE CHAUFFAGE CENTRAL TIENT LA PREMIÈRE PLACE

Par Jean MARCHAND

Le chauffage central se définit par sa propre expression. Aujourd'hui, on n'admettrait plus qu'un immeuble à confort moderne ne fût pas pourvu de ce chauffage central. Il existe trois systèmes principaux pour le réaliser : le chauffage à air chaud, le chauffage à vapeur, le chauffage à eau chaude. Le premier de ces systèmes est presque complètement abandonné ; le chauffage à vapeur est plutôt réservé aux installations à chauffage intermittent (magasins, théâtres) ; le chauffage à eau chaude est le plus répandu dans la plupart des immeubles, dont certains représentent cependant des installations importantes. Dans l'étude ci-dessous, nous présentons l'état actuel du chauffage central, les avantages des systèmes respectivement en présence, tant au point de vue technique qu'au point de vue économique.

Le chauffage central ne doit pas être considéré comme un luxe

Len est de certains progrès comme des idées. Les uns, compris immédiatement par tout le monde, se sont développés avec une vitesse prodigieuse. C'est le cas, par exemple, de l'éclairage électrique, dont la diffusion s'est effectuée avec une rapidité remarquable. D'autres, au contraire, n'ont été appliqués que lentement et seulement grâce à la ténacité de ceux qui avaient, les premiers, compris leur importance. On peut classer le chauffage central parmi ces progrès, lents à pénétrer dans la masse.

Les raisons de cette différence ? Elles sont de deux sortes : psychologiques et économiques. Pour nous en tenir aux deux exemples choisis, il est évident qu'il est beaucoup plus facile de démontrer la supériorité de l'éclairage électrique, au point de vue de la commodité de son emploi et de sa judicieuse répartition, que de mettre en valeur les qualités de confort et, toutes choses égales d'ailleurs, d'économie du chauffage central. N'importe qui conçoit instantanément la manœuvre d'un interrupteur, l'installation de quelques fils électriques. Au contraire, l'idée de chauffage central a entraîné longtemps l'idée de luxe et de complications pour son fonctionnement quotidien et son entretien. C'est qu'en effet le chauffage central n'est pas arrivé d'un seul coup au degré de perfection qu'il atteint aujourd'hui, grâce aux appareils récents. De même qu'en électricité, l'automatisme a apporté aux installations modernes une facilité de

manœuvre remarquable et une sécurité absolue.

Du point de vue économique, la question ne s'est pas posée pour l'électricité. Qui de nous, en effet, ne préfère payer plus cher un éclairage propre, sain, pratique, que se servir d'une lumière médiocre, parce que meilleur marché ? Pour le chauffage central, au contraire, on a souvent répété à tort qu'il exigeait une dépense de combustible disproportionnée avec les résultats qu'on était en droit d'en attendre et que, somme toute, il suffisait de disposer, dans une pièce ou deux, d'un poêle bien garni. Nous ne nous étendrons pas sur le confort, trop évident, puisque, grâce au chauffage central, une égale température, réglable à volonté, règne dans tout un appartement ou dans tout un immeuble, sans qu'il soit nécessaire de manutentionner le combustible dans les pièces.

Notre but est de montrer comment les progrès de la technique du chauffage ont permis d'aboutir à des installations simples, offrant toute la sécurité désirable et économique.

Les divers modes de chauffage central

I. Le calorifère à air chaud

Sans faire un historique complet de la question, qui serait en dehors du cadre de cette étude, nous signalerons toutefois le premier système de chauffage central adopté, c'est-à-dire le premier dispositif susceptible de répartir la chaleur d'un foyer unique dans les diverses pièces d'une habitation. On l'appelait alors *calorifère*, et c'était l'air qui était

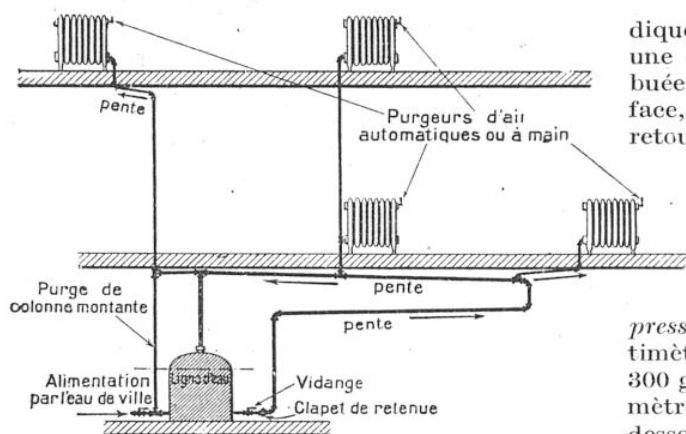


FIG. 1. - INSTALLATION DE CHAUFFAGE A VAPEUR, EN CIRCUIT FERMÉ, A UN TUYAU

chargé de transporter les calories produites par le foyer. Ce système entraînait à l'aménagement de conduites d'air d'assez grandes dimensions ; de plus, il desséchait l'atmosphère des appartements, y introduisait la poussière entraînée par l'air chaud et aussi, fréquemment, des gaz délétères ; son entretien était difficile et onéreux.

Aussi, ne l'emploie-t-on plus aujourd'hui et lui préfère-t-on le chauffage par la vapeur ou par l'eau.

II. Le chauffage par la vapeur

Le chauffage par la vapeur fonctionne, comme son nom l'in-

dique, par vaporisation de l'eau dans une chaudière. Cette vapeur est distribuée dans des appareils à grande surface, les radiateurs ; elle s'y condense, retourne à la chaudière pour être à nouveau vaporisée et recommence son circuit.

Parler de vapeur circulant dans un espace clos, c'est en même temps parler de pression. Aussi, distingue-t-on le *chauffage à haute pression* (plus de 1 kilogramme par centimètre carré), à *moyenne pression* (de 300 grammes à 1 kilogramme par centimètre carré), et à *basse pression* (au-dessous de 300 grammes par centimètre carré). Le premier est de moins en moins employé, même dans le chauffage

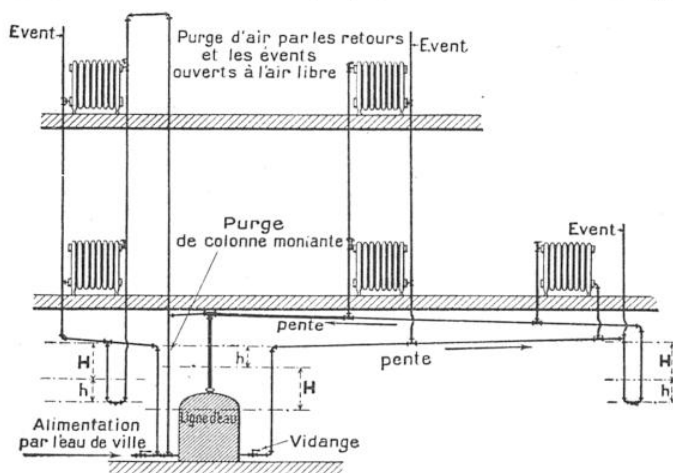


FIG. 3. — CHAUFFAGE CENTRAL A VAPEUR, EN CIRCUIT OUVERT, A DEUX TUYAUX

H, hauteur de la colonne d'eau équilibrant la pression de marche à raison de 1 centimètre cube d'eau pour 1 gramme de pression ; h, hauteur de garde permettant une surpression sans désamorcer le siphon.

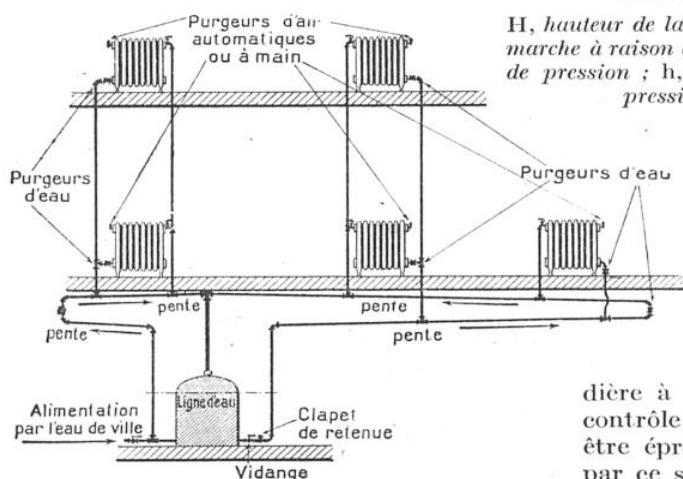


FIG. 2. — CHAUFFAGE CENTRAL A VAPEUR, EN CIRCUIT FERMÉ, A DEUX TUYAUX

industriel et ne l'est jamais dans le chauffage domestique. Le deuxième est quelquefois utilisé pour le chauffage industriel, mais c'est toujours au troisième que l'on a recours pour le chauffage domestique à la vapeur.

A ce sujet, une remarque s'impose. On sait que toute chaudière à vapeur est soumise en France au contrôle du Service des Mines. Elle doit être éprouvée, avant sa mise en marche, par ce service, à une pression double de celle à laquelle elle doit fonctionner et être visitée chaque année.

Par dérogation spéciale, les installations de vapeur à *basse pression* (moins de 300 grammes par centimètre carré) sont dispensées de ces formalités, à condition qu'elles ne puissent pas monter au-dessus des 300 grammes par centimètre carré prévus.

En plus de la soupape de sûreté, ces installations doivent être en communication avec l'atmosphère par un tube formant siphon et dont le diamètre soit suffisant pour permettre l'écoulement à l'air libre de toute la vapeur produite par la chaudière, au cas où tous les radiateurs seraient fermés. Ce siphon doit avoir moins de 3 mètres de haut, ce qui limite bien la pression de la va-

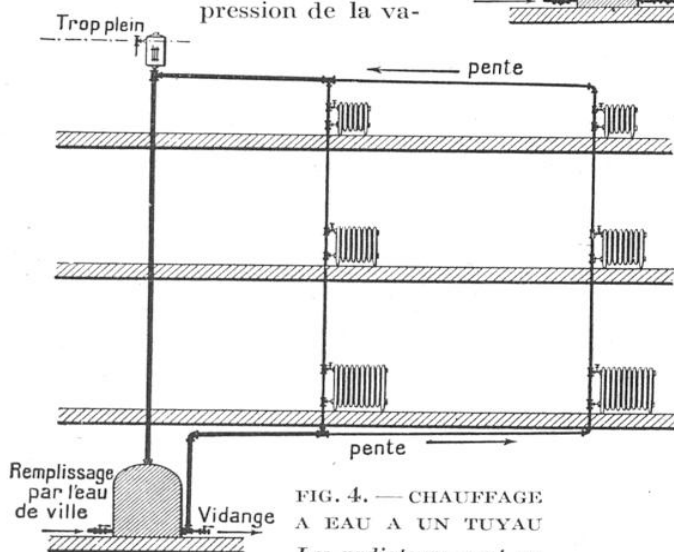


FIG. 4. — CHAUFFAGE A EAU A UN TUYAU
Les radiateurs sont en série. La chaleur diminuant de haut en bas, leurs dimensions croissent en descendant.

peur à moins de 300 grammes par centimètre carré. Il était intéressant de noter cette disposition particulière en faveur de la basse pression.

Sans parler en détail des diverses techniques d'installation du chauffage à la vapeur (circuit fermé à un tuyau, à deux tuyaux, circuit ouvert à l'air libre à deux tuyaux), signalons, cependant, que, dans le cas où la vapeur et l'eau de condensation circulent dans une même conduite, le sens de leur circulation doit être le même. Signalons également que, au moment de l'allumage, la vapeur qui se répand dans l'installation doit pouvoir en chasser

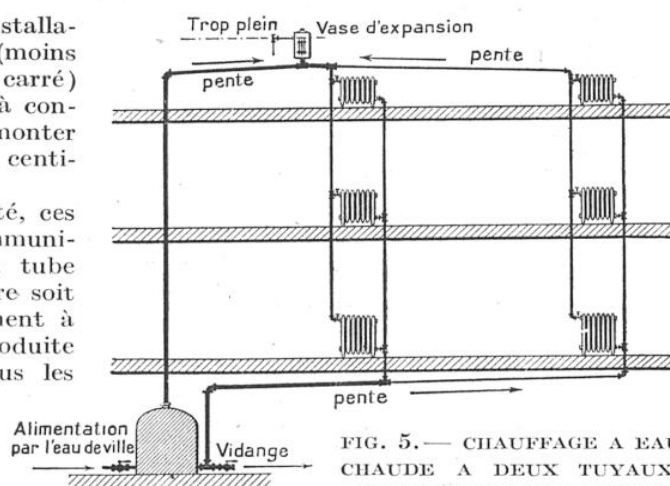


FIG. 5. — CHAUFFAGE A EAU CHAUDE A DEUX TUYAUX, DISTRIBUTION PAR-DESSUS

Les radiateurs sont en parallèle et ont tous les mêmes dimensions.

l'air qui la remplissait. De même, lorsqu'on ouvre un radiateur. Inversement, l'air doit pouvoir remplir le radiateur que l'on ferme, où l'installation si on arrête le chauffage, pour éviter le vide qui se produirait et risquerait de disloquer les joints. Dans les installations en circuit fermé, ce départ et cette rentrée d'air sont assurés soit par des purgeurs à main, soit par des purgeurs automatiques. Dans les installations à circuit ouvert à l'air libre, ils

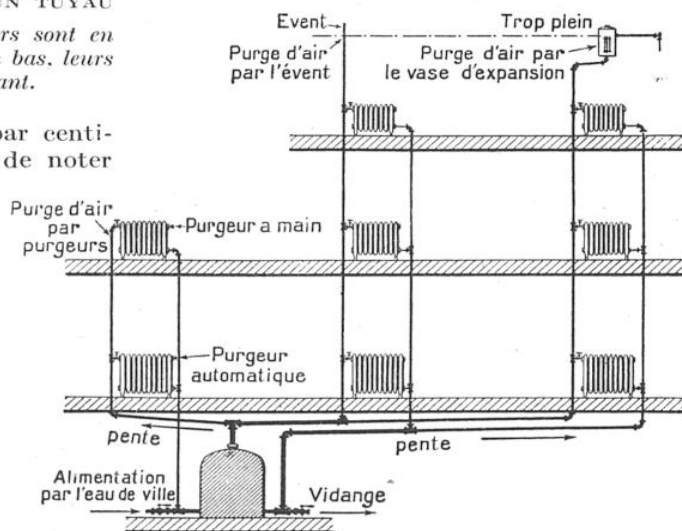


FIG. 6. — AUTRE SYSTÈME DE CHAUFFAGE A EAU CHAUDE A DEUX TUYAUX, DISTRIBUTION PAR-DESSOUS

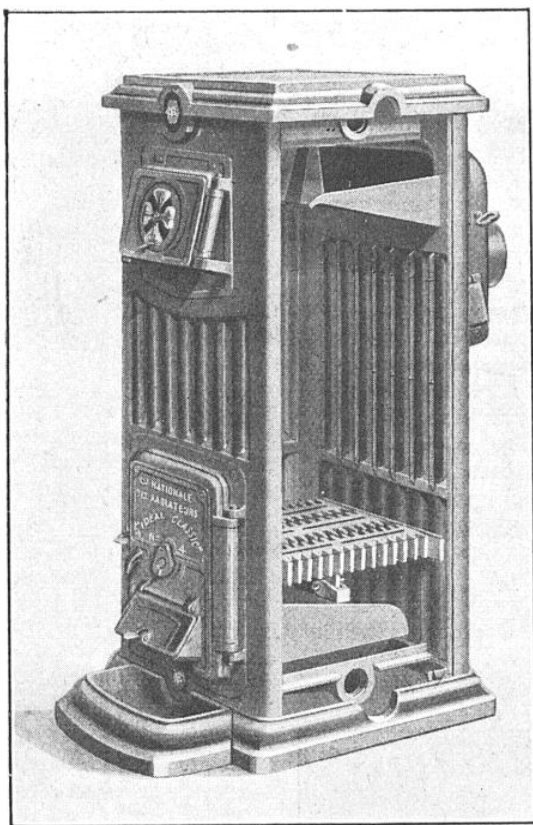


FIG. 7. — LA CHAUDIÈRE DE CHAUFFAGE A EAU CHAUDE « IDÉAL CLASSIC » EST COMPOSÉE DE PANNEAUX TUBULAIRES

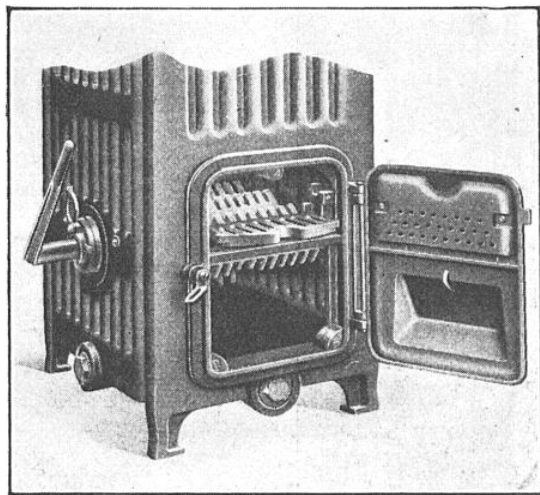


FIG. 8. — LA GRILLE OSCILLANTE PERMET DE FAIRE TOMBER LES CENDRES SANS AUCUNE POUSSIÈRE

s'effectuent par des conduites de retour communiquant avec l'atmosphère par des tuyaux spéciaux, appelés « événements ».

De même, l'eau résultant de la condensation de la vapeur dans les canalisations et dans les radiateurs doit retourner à la chaudière par les tuyaux de retour, sans cependant que la vapeur puisse entrer dans ces tuyaux de retour, d'où elle risquerait de passer dans les autres radiateurs (si le circuit est fermé) ou de s'échapper à l'air libre par les événements (si le circuit est ouvert). On emploie pour cela, soit des purgeurs automatiques d'eau, soit des siphons. Cependant, si les collecteurs de retour sont au-dessous du niveau de l'eau dans la chaudière, aucun appareil n'est nécessaire. On peut aussi, grâce à des robinets spéciaux à double ré-

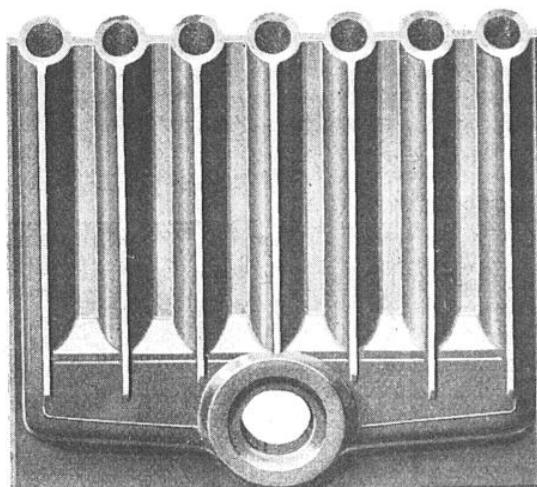


FIG. 9. — CETTE VUE PARTIELLE D'UN PANNEAU TUBULAIRE D'UNE CHAUDIÈRE « CLASSIC » MONTRE QUE CES PANNEAUX SONT COULÉS D'UN SEUL BLOC

glage, n'admettre dans chaque radiateur que la quantité de vapeur qui peut s'y condenser, tout en permettant l'entrée d'une quantité de vapeur suffisante pour chauffer tout le radiateur. Ce robinet comporte un premier réglage, effectué une fois pour toutes à l'installation en vue de réaliser la condition ci-dessus et un deuxième réglage à la disposition de l'utilisateur, mais ne permettant pas de dépasser le maximum d'ouverture limité par le premier réglage.

Enfin, l'installation comporte un manomètre à la chaudière, un régulateur automatique de rentrée d'air pour la combustion qui maintient la pression à la vapeur désirée, un niveau d'eau, une soupape de sûreté.

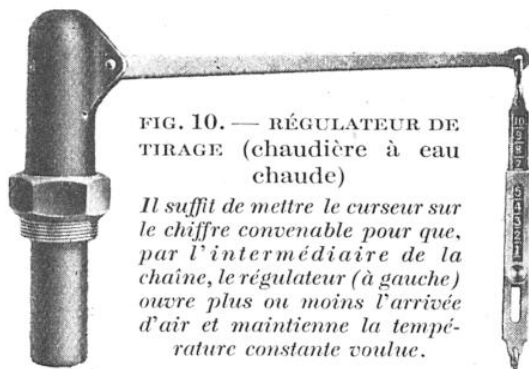


FIG. 10. — RÉGULATEUR DE TIRAGE (chaudière à eau chaude)

Il suffit de mettre le curseur sur le chiffre convenable pour que, par l'intermédiaire de la chaîne, le régulateur (à gauche) ouvre plus ou moins l'arrivée d'air et maintienne la température constante voulue.

III. Le chauffage par l'eau chaude

Dans ce mode de chauffage, qui, comme nous le verrons, est actuellement presque le seul adopté pour le chauffage domestique, l'eau, portée à la température voulue dans la chaudière, s'élève par différence de densité, arrive aux radiateurs où elle se refroidit et redescend à la chaudière pour s'y réchauffer. La température maximum est de 80° à 90°.

Comme pour la vapeur, il existe plusieurs types d'installations. Quel que soit le type adopté, il faut que l'air puisse s'échapper quand on remplit d'eau toute l'installation. Pour cela, on doit prévoir, soit un vase d'expansion, soit des « évents », soit des robinets purgeurs à main ou automatiques. Le vase d'expansion doit permettre également la dilatation de l'eau au moment où on allume la chaufferie. Il comporte un niveau d'eau et un trop-plein. On évite la gelée, si le vase est placé dans un endroit froid, en le réunissant aux conduites de départ et d'arrivée d'eau, et on le calorifuge.

Les radiateurs sont munis d'un robinet à double réglage. Le premier

réglage, effectué une fois pour toutes, est destiné à assurer à tous les radiateurs une même température maximum. (Sans cette précaution, les températures maxima pour les radiateurs pourraient ne pas être les mêmes, par suite des différences de résistance des canalisations à la circulation de l'eau.) Le deuxième réglage est à la disposition de l'usager, mais ne permet pas de dépasser le maximum prévu.

On trouve enfin, comme accessoires, le thermomètre de contrôle de la marche de la chaudière, l'indicateur de la hauteur de l'eau au-dessus de la chaudière, qui permet d'effectuer le remplissage sans aller voir le niveau du vase d'expansion, et un régulateur automatique d'entrée d'air au foyer pour maintenir l'eau à la température désirée.

FIG. 11. — PURGEUR D'AIR AUTOMATIQUE POUR RADIATEURS A VAPEUR

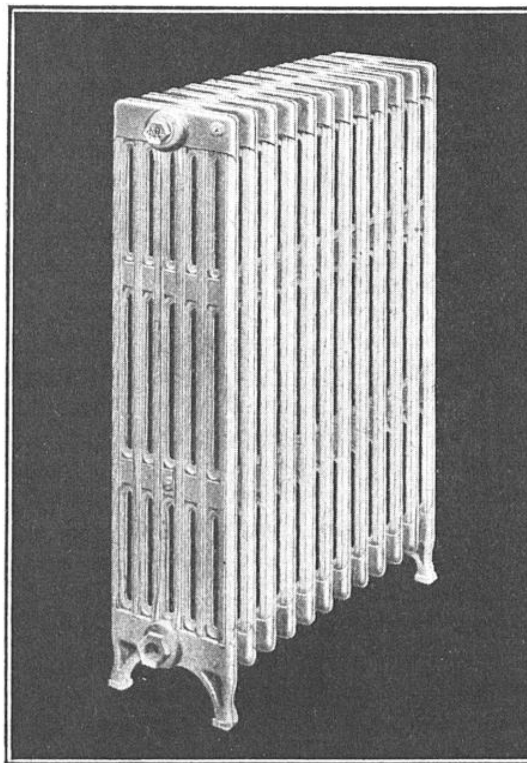
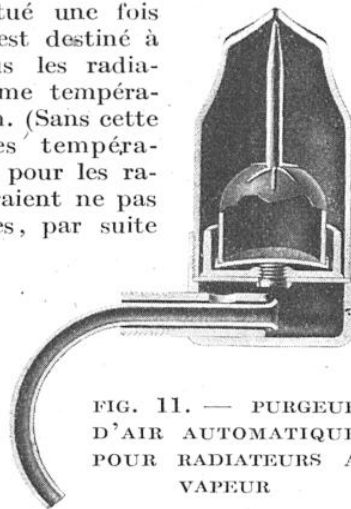


FIG. 12. — CE RADIATEUR « CLASSIC », ÉLÉGAN ET A GRAND RENDEMENT, EST COMPOSÉ DE NOMBREUX TUBES DE FAIBLE DIAMÈTRE

IV. Le chauffage électrique

Nous ne devons pas omettre, ici, de mentionner le chauffage électrique qui, lorsqu'il pourra bénéficier d'une énergie vendue à bon marché grâce à l'exploitation rationnelle des ressources hydrauliques d'un pays riche en houille blanche comme la France, résoudra de la façon la plus élégante le problème du chauffage.

Quel mode de chauffage choisir?

La description succincte ci-dessus montre que le chauffage

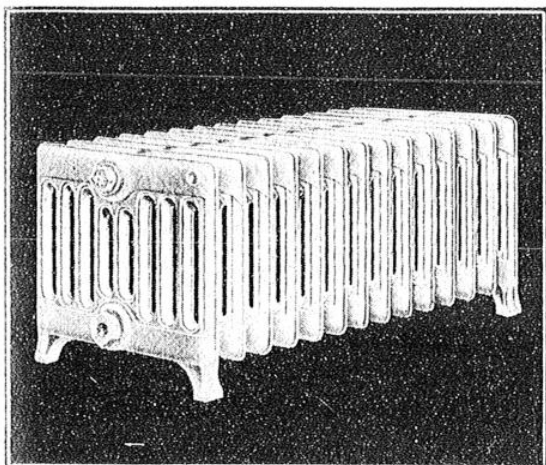


FIG. 13. — LE RADIATEUR SE PRÊTE A TOUTES LES EXIGENCES. VOICI UN MODÈLE BAS SE PLAÇANT DEVANT LES FENÊTRES

fage à l'eau chaude est plus simple que celui à la vapeur. Et, en fait, il est le plus commode, surtout pour les petites et moyennes installations. Est-ce à dire que l'on abandonne la vapeur ? Pas du tout, et tout dépend des services que l'on demande au chauffage central.

Pour le chauffage central, comme pour toutes les exploitations, il faut savoir choisir le matériel le plus adapté aux conditions mêmes de son utilisation rationnelle.

Ainsi, le système à vapeur, contenant peu d'eau, peut être rapidement mis en route et rapidement arrêté. Étant au moins à 100°, il exige une surface de chauffe moins grande et des canalisations plus petites. Son prix d'installation est donc un peu moins élevé. Par contre, il entraîne une dépense de combustible un peu plus grande.

Le chauffage par l'eau chaude est un peu plus long à mettre en route ou à arrêter. Il est légèrement plus cher comme installation, mais dépense moins de combustible. La chaleur obtenue est plus douce et plus agréable, ne dessèche pas l'air et ne donne lieu à aucun dépôt de poussière.

Done, on préférera la vapeur pour les grandes installations, lorsque le chauffage sera intermittent. On préférera l'eau chaude pour les petites et moyennes installations, marchant d'une façon continue et même pour les grandes installations où on désire le confort d'un chauffage agréable, et où on considère surtout le prix de revient de l'exploitation.

Quel que soit le mode choisi, on placera les radiateurs dans les pièces mêmes à chauffer.

Ils seront calculés d'après le volume de la pièce, les pertes de chaleur par les parois, les rentrées d'air, la ventilation nécessaire pour l'hygiène. Enfin, le calorifugeage (1) permettra de réduire les pertes de 60 à 80 % dans les parties servant, non à chauffer, mais à transporter ou à produire des calories (tuyaux, chaudière).

Quels sont les avantages économiques du chauffage central ?

L'économie d'une exploitation de chauffage provient : du rendement de l'appareil brûlant le combustible ; de l'exactitude du réglage des calories nécessaires.

Dans une cheminée ordinaire, le rendement est inférieur à 10 %, et le réglage est impossible. Avec les poêles, le rendement atteint de 20 % à 40 % ; le réglage est difficile et peut occasionner l'échappement de gaz délétères dans l'appartement.

Le chauffage central à vapeur a un rendement de 70 % et le réglage est automatique. Le chauffage central à eau a un rendement un peu supérieur, 75 %, et le réglage est également parfait.

En résumé, le chauffage central consomme moitié moins que les poêles et cinq ou six fois moins que les cheminées, pour une même chaleur dégagée.

Si on veut bien ajouter à cela le confort et l'agrément, on est obligé de conclure que la cause du chauffage central est définitivement gagnée.

L'avenir du chauffage central

Pour terminer ces considérations générales, signalons que l'on peut décentraliser le

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 122, page 108.

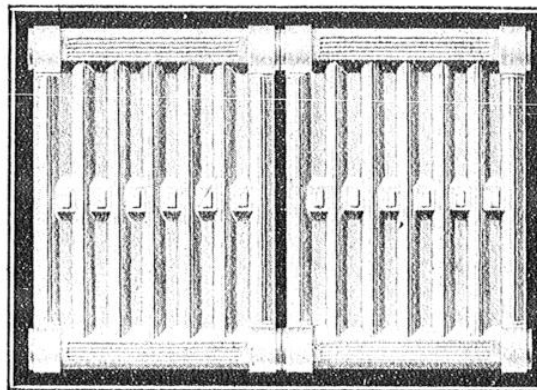


FIG. 14. — RADIATEUR MURAL DE FAIBLE ÉPAISSEUR, TRÈS PRATIQUE POUR SALLE DE BAINS, COULOIRS, CABINES, ETC.

chauffage dans le cas où une partie seulement d'un immeuble est occupée et que, inversement, on réalise aujourd'hui le chauffage central de plusieurs immeubles (1) par une seule chaufferie. Enfin, on sait que l'on se préoccupe à Paris du chauffage urbain (2), déjà réalisé aux Etats-Unis et en Allemagne, où il a donné d'excellents résultats.

Comment produire les calories nécessaires ?

Nous avons vu, jusqu'ici, comment on utilise les calories produites en un point unique d'une installation de chauffage central, quelle que soit la source de ces calories. Il est bien évident que le choix du combustible doit également entrer en ligne de compte. On peut employer des combustibles solides (bois, houilles diverses, anthracite, lignite, tourbe, coke, etc.), des combustibles liquides (pétrole, essence, alcool, huiles lourdes),

des combustibles gazeux (gaz d'éclairage, acétylène, gaz des hauts fourneaux, gaz pauvre ou gaz des gazogènes). Parmi ces combustibles, on utilise aujourd'hui de préférence l'anthracite, le gaz d'éclairage. Ce dernier est évidemment très commode puisqu'il suffit d'une allumette pour mettre en marche l'installation, puisqu'il ne nécessite aucun stockage, puisque son réglage est d'une simplicité remarquable. Malheureusement, son prix élevé limite encore son développement.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 55, page 221.

(2) Voir *La Science et la Vie*, n° 128, page 137.

Le chauffage au mazout se répand actuellement en France. La plupart des chaudières permettent, en effet, de le brûler convenablement en toute sécurité. Cependant, ce chauffage exige l'aménagement d'un réservoir de stockage et s'adresse donc surtout aux installations assez importantes.

C'est surtout l'anthracite qui est utilisé, notamment pour le chauffage domestique d'un appartement ou d'un pavillon, où la cave ordinaire permet d'emmagasiner la quantité nécessaire.

Comment chauffer un appartement ou une villa ?

Nous avons exposé jusqu'ici les conditions générales d'établissement du chauffage central, sans nous préoccuper de son application particulière suivant l'importance de l'installation. Notre but est de montrer maintenant comment, au moyen d'appareils simples,

économiques et d'un entretien facile, on peut installer le chauffage central dans d'excellentes conditions, quelle que soit l'importance des locaux à chauffer. On a souvent dit, en effet, que le chauffage central n'était intéressant qu'à partir d'un certain point, mais que, pour quelques pièces, la dépense était trop forte.

Prenons, par exemple, un pavillon de cinq pièces. Pour le chauffer, mal d'ailleurs, il faut prévoir au moins deux poêles à feu continu et un appareil à chauffage intermittent, comme un poêle à bois. D'après ce que nous avons dit des rendements des

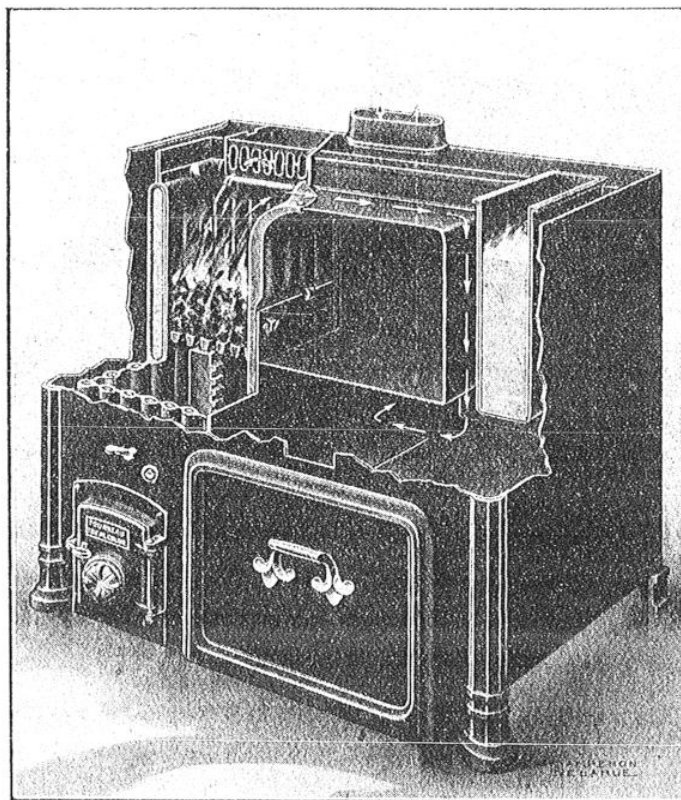


FIG. 15. — LE CHAUFFAGE CENTRAL RÉALISÉ PAR LA CUISINIÈRE, POUR APPARTEMENTS DE DEUX À SEPT PIÈCES. On reconnaît à gauche la chaudière « Idéal Classic » avec ses panneaux tubulaires.

divers chauffages (30 % pour les poêles, 75 % pour le chauffage central à eau chaude), il est évident que, pour produire une quantité donnée de calories, il faudra utiliser, avec les poêles, une quantité de combustible deux fois et demi plus grande qu'avec le chauffage central. Donc, pour deux tonnes d'anthracite à 500 francs la tonne (chauffage central), il faudra 5.000 kilogrammes d'anthracite avec les poêles, soit 2.500 francs. Il est facile de prévoir qu'au bout de très peu d'années, le coût de l'installation du chauffage central sera compensé par cette économie de combustible.

Un exemple d'installation

La diversité des marques d'appareils modernes permettant d'installer le chauffage central est une preuve de l'importance accordée aujourd'hui à ce problème. Nous nous bornerons à décrire ici un des modèles les plus connus, le chauffage « Idéal Classic » de la Compagnie Nationale des Radiateurs.

On peut dire que le grand principe qui a présidé à la mise au point de ce système, est l'emploi des tubes qui, par la grande surface qu'ils présentent, pour un faible encombrement, permet aussi bien de constituer une chaudière économique que des radiateurs élégants.

La chaudière. — La chaudière « Idéal Classic » se présente sous la forme d'une boîte rectangulaire en fonte, debout sur une de ses extrémités. Ses quatre côtés, qui forment chacun récipient indépendant, sont constitués par des panneaux tubulaires dont les tuyaux, serrés les uns contre les autres, sont venus de fonte d'un seul bloc. Le fond intérieur de la boîte et du couvercle sont également creux et forment collecteurs d'eau. Les six côtés de la boîte sont donc remplis de liquide et le foyer est installé au milieu même de l'enceinte à chauffer (fig. 7 et 9).

La masse de combustible que renferme cet appareil est toujours suffisante pour assurer une marche continue à allure normale, sans rechargement, de huit à dix heures, avec un bon coke, et de dix à douze heures avec de l'anthracite.

La grille, qui est oscillante et qu'on peut secouer sans que s'échappe aucune pous-

sière, permet une marche d'une demi-journée sans tisonnage (fig. 8). Enfin, munie d'une grille spéciale, cette chaudière peut fort bien fonctionner au bois.

Un régulateur automatique proportionne à chaque instant l'arrivée d'air à la quantité de chaleur demandée. Il suffit pour cela de fixer un index sur la température que l'eau doit atteindre pour que ce régulateur assure automatiquement la constance de cette température (fig. 10).

D'une construction robuste et d'un fonctionnement très souple, cette chaudière présente un aspect vraiment décoratif, qui permet de la placer dans une pièce habitée, de plain-pied avec les radiateurs qu'elle alimente. Si elle est située dans la cave, elle peut être revêtue d'une jaquette calorifugée. Suivant le modèle (il en existe six), la chaudière permet de chauffer régulièrement et avec sécurité de trois à quinze pièces de grandeur moyenne.

Les radiateurs. — Peu encombrants et élégants, les radiateurs « Idéal Classic » sont composés de tubes de faible diamètre. Ils contiennent donc peu d'eau, ce qui facilite l'accélération du chauffage et par conséquent contribue à l'économie de combustible. La grande surface de chauffe,

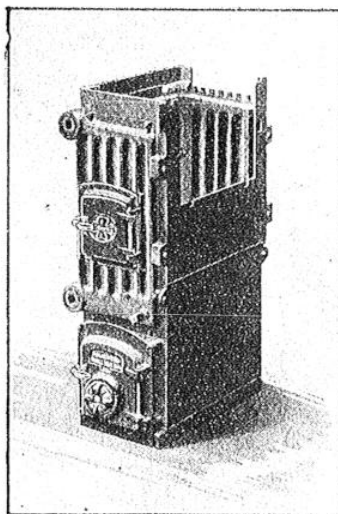


FIG. 16. — VUE DE LA CHAUDIÈRE DE LA CUISINIÈRE « IDÉAL CULINA »

obtenue ainsi avec un encombrement réduit, permet d'atteindre un excellent rendement. Les modèles variés se prêtent à toutes les installations. En choisissant convenablement la hauteur, la largeur et l'épaisseur du radiateur dans les divers types, on peut, quels que soient le volume et la disposition des locaux, trouver un radiateur qui convienne parfaitement. En ce qui concerne la largeur, elle peut être modifiée à volonté, car il est très simple d'ajouter à la suite les uns des autres des « sections » en nombre quelconque. A titre d'exemple particulier, citons le modèle mural, sans pied, dont l'épaisseur n'est que de 6 centimètres, et qui est tout indiqué pour les couloirs étroits, les salles de bains, les cabines de bateau, etc... En se reportant à la photographie (fig. 14), on voit précisément un exemple d'un radiateur composé de deux sections, placées en série, l'une à côté de l'autre.

Le chauffage central peut être combiné avec le fourneau de cuisine

Pour les appartements de deux à sept pièces, on peut installer le chauffage central au moyen du fourneau de cuisine. Le fourneau « Idéal Culina » assure ce service dans d'excellentes conditions en plus de la cuisine. Il assure, en outre, la production d'eau chaude pour tous les besoins domestiques. C'est à dessein qu'il n'est prévu que pour de petites et moyennes habitations, car, dans les installations d'une certaine importance, il est très difficile de concilier deux services aussi différents que la cuisine et le chauffage. De plus, la chaleur dégagée par un fourneau de grandes dimensions rendrait la cuisine inhabitable. Le foyer de ce fourneau est constitué par une véritable chaudière « Idéal Classic » en fonte, comme celle que nous avons décrite (fig. 15 et 16) et qui ne nécessite que deux chargements par vingt-quatre

ville, et, de l'autre, sur la conduite de distribution d'eau chaude. L'eau contenue dans ce réservoir est chauffée par un réchauffeur branché sur la tuyauterie du chauffage et fonctionnant comme un radiateur ordinaire. En calorifugeant convenablement le réservoir, on peut conserver l'eau chaude pendant vingt-quatre heures après extinction du feu.

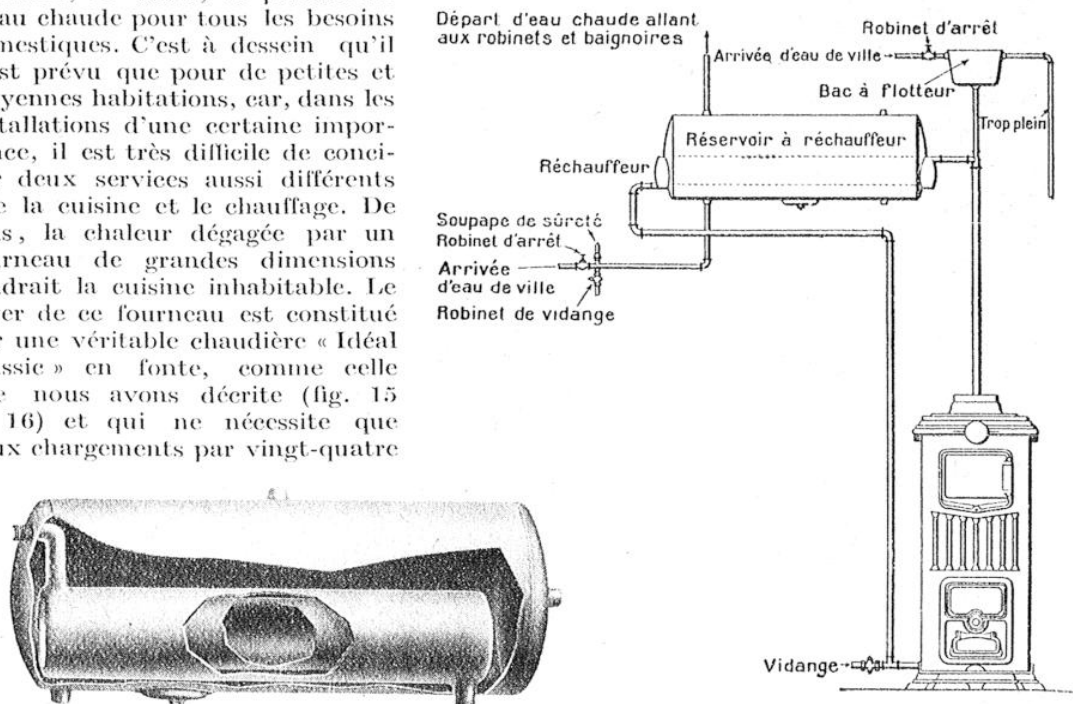


FIG. 17 ET 18. — COMMENT ON PEUT INSTALLER LA DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE, DANS UN APPARTEMENT, AU MOYEN D'UN RÉSERVOIR (FIGURÉ EN COUPE, À GAUCHE) TRAVERSÉ PAR UN RÉCHAUFFEUR À EAU CHAUDE

heures. Pendant l'été, on peut employer ce fourneau uniquement pour la cuisine et la production d'eau chaude.

La distribution d'eau chaude

Le confort moderne exige la distribution de l'eau chaude aussi bien pour les besoins de la salle de bains que pour ceux de la cuisine.

Que l'on emploie la chaudière « Idéal Classic » ou le fourneau « Idéal Culina », il suffit d'adjoindre à l'installation un réservoir cylindrique de dimensions convenables, raccordé, d'un côté, sur l'arrivée d'eau de la

Nous sommes loin, avec ces appareils perfectionnés, de l'ancien chauffage qui nécessitait la présence continuelle d'un chauffeur, l'œil fixé sur le manomètre ou le thermomètre ! Car les installations importantes marchent avec la même automaticité que les petites installations. Les progrès de la technique ont su mettre à la portée de tous l'élément principal de l'hygiène et du confort. Sachons en profiter.

J. MARCHAND.

Les photographies qui illustrent cet article nous ont été obligeamment communiquées par la Compagnie Nationale des Radiateurs.

LE PHONOGRAPHE ET LA VIE

Un peu de technique, beaucoup de pratique.

Par F. FAILLET

Menus conseils

IL est toujours heureux d'entretenir avec ses lecteurs de bonnes relations épistolaires ; cela est, habituellement, une preuve d'intérêt et un réel encouragement. Oserons-nous dire que, pour un sujet semblable à celui que nous traitons régulièrement ici, cela est une nécessité ? La raison d'exister, en quelque sorte, de cette rubrique étant non seulement d'exposer aussi clairement que possible toutes les nouveautés phonographiques, mais encore, mais surtout, de faire connaître tous les petits tours de mains, tous les secrets minimes qui amélioreraient les auditions et prolongent la vie fragile des disques coûteux.

En ces derniers mois, la phonographie a pris une extension extraordinaire et — ceci était à prévoir — le goût des amateurs s'est singulièrement affiné ; en conséquence, sont devenues plus strictes leurs exigences. Or, ce sont uniquement des correspondances suivies qui peuvent déceler les erreurs des uns, les recherches plus ou moins fructueuses des autres, et, souvent, maints petits conseils échapperaient à notre examen s'ils n'étaient provoqués par la remarque ou la question de l'un de nos lecteurs.

Nous avons cru, par exemple, expliquer complètement comment devait être remonté le moteur d'un phonographe ; nous avons longuement insisté sur la nécessité de ne tendre jamais le ressort à fond ni le laisser complètement se détendre, et surtout avons recommandé de toujours laisser le plateau tourner pendant l'opération, que le disque fût ou non placé. Eh bien, une légère omission dans ces recommandations a provoqué un petit incident dont on nous fait part et qui nous incite à mieux éclairer notre lanterne pour éviter qu'il se produise plus fréquemment. Donc, un amateur, sagement, comme nous le lui avions recommandé, tournait la manivelle de son appareil pendant l'audition d'un disque ; eut-il un geste un peu brutal, l'appareil manquait-il de stabilité ? Tout à coup, l'aiguille s'échappa du sillon et le diaphragme glissa brusquement d'un bout à l'autre de la galette de cire. Le résultat, on le devine : une cire profondément rayée sur tout son rayon et pratiquement inutilisable. Qu'il se soit agi d'un enregistrement de Chaliapine, par exemple, et vous pouvez chiffrer le coût de l'incident !

D'où cette autre recommandation : lorsque vous remontez votre appareil pendant une audition — ce qui est fréquent — et surtout s'il s'agit d'un portatif, ne tournez pas trop vite la manivelle et maintenez solidement le phonographe de la main demeurée libre.

* * *

Quelques correspondants s'étonnent aussi de notre insistance à faire changer d'aiguilles (à moins qu'il ne s'agisse de « tungstyles » ou de semi-permanentes Edison Bell) exactement après chaque audition. Les microphotographies que nous avons reproduites, montrant des pointes avant et après usage, ne paraissent pas les avoir persuadés. Et certains prennent prétexte encore, pour assurer qu'un disque est beaucoup plus longuement viable que nous le disions, des disques pour films sonores ou parlants, qu'on ne change évidemment pas tous les jours. Evidemment, et nous ajouterons même que, récemment, un disque — un Columbia — était retiré de la cabine de projection après avoir tourné plus de onze cents fois, ce qui constitue un record.

Cependant, réalisez cette autre petite expérience. Vous avez remarqué, sans nul doute, combien était défectueuse la reproduction avec une aiguille de fibre après deux ou trois disques. Eh bien ! faites tourner un jazz bien puissant, bien tonitruant, et, après cinq ou six *tours*, pas plus, l'audition sera exécrable. Ainsi, en quelques secondes, le sillon quasi invisible, mais perfide, aura *complètement* émoussé la pointe de bois ; se fait-on, maintenant, une idée de sa solidité et de son pouvoir destructeur ?

Un pick-up économique

Un autre de nos lecteurs nous signale une petite installation de pick-up fort ingénieuse, peu coûteuse, et que tous les amateurs de T.S.F. pourraient aisément réaliser, en attendant de pouvoir acquérir de grands appareils commerciaux, toujours vendus très cher.

Le principe en est simple, simple l'exécution. En deux mots, cela consiste à inverser le rôle de l'écouteur téléphonique, ce qui n'est point du tout extraordinaire. N'est-ce pas avec l'écouteur téléphonique que, jadis, Graham Bell commença ses essais de transmission de la parole, bien avant que ne fussent précisés par Hughes la construction et l'emploi du microphone à charbons ?

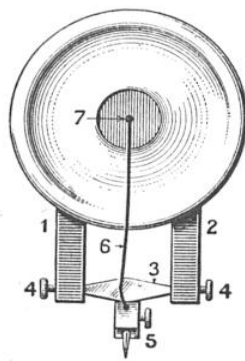


FIG. 1. — VUE DE FACE DU PICK-UP

Voici donc comment procède notre correspondant. Il prend un écouteur de T. S. F. du type à carter en duralumin, auquel il ajoute (fig. 1) (le premier horloger venu peut le faire, si vous n'êtes pas habitué à de semblables petits travaux) deux pattes (1 et 2), fixées à la partie inférieure par un petit taraudage. Au moyen de deux vis (4), une sorte de bécot d'acier (3) est serré à frottement doux entre les deux

pattes et reçoit lui-même un simple porte-aiguille de diaphragme ordinaire de phonographe (5), que l'on trouve à très bon compte dans le commerce. Enfin, la membrane vibrante de l'écouteur est percée en son centre et reçoit l'extrémité d'une corde à piano (6) de 10/10^e de millimètre (une goutte de cire peut faciliter cette fixation). L'autre extrémité de la corde à piano est reliée au porte-aiguille. Et voici le pick-up terminé.

Pour l'utiliser, il ne reste qu'à fixer l'écouteur au bras acoustique d'un quelconque phonographe au moyen d'un petit raccord de laiton ou de cuivre (fig. 2) (9) qui s'engage, à frottement dur, dans le tube. On réunit enfin les bornes (8) de l'écouteur, l'une au — du chauffage de la détectrice d'un poste de T. S. F., l'autre à la grille de la même lampe. Et, nous assure notre correspondant, le résultat est extrêmement satisfaisant. Si tous les matériaux employés ont été judicieusement choisis, l'ensemble du pick-up est suffisamment léger pour ne point demander un trop considérable travail au moteur mécanique du phonographe. Il suffit de retoucher légèrement le frein dans le sens de l'augmentation de vitesse.

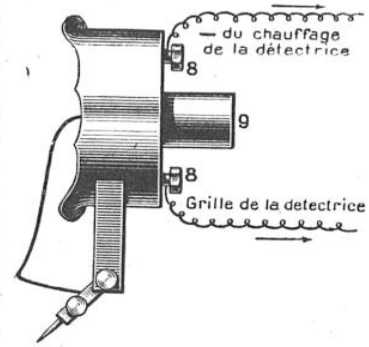


FIG. 2. — VUE DE COTÉ DU PICK-UP

F. FAILLET.

A TRAVERS LES DISQUES ⁽¹⁾

NOUS avons constaté, avec quelque surprise, un préjugé assez courant parmi les amateurs de phonographe, touchant les disques de petit diamètre, genre Edison Bell ou Broadcast. Ces disques, d'une douzaine de centimètres de diamètre, peuvent enregistrer des morceaux aussi étendus que des disques de 20 centimètres, grâce à une finesse extraordinaire des sillons. Le préjugé commun est donc que ces disques sont, *a priori*, inférieurs aux galettes de dimensions normales. Or, cela est une erreur. Il est, naturellement, certain que tous ne sont pas aussi réussis ; il est même vraisemblable que certaines délicatesses ou complexités d'orchestre leur sont encore, pour un certain temps, peu perceptibles. Cependant, l'ensemble de cette production spéciale est bonne, et quelque œuvres mêmes sont, à des points de vue divers, remarquables. C'est ainsi, pour ne parler cette fois que d'Edison Bell, que *Chilly-Pom-Pee-Pee* est un fox-trott d'une cadence et d'une cocasserie rarement égalés ; qu'*Empty homms* et *Giggling Gollivog* sont de bons jazz, bien dansant et chantant ; que l'accordéon de la java *Fredo* et du one-step *Bilbao* est crapuleux à souhait ainsi qu'il convient. Despy et Alain, de la Monnaie de Bruxelles, chantent excellemment le joli duo de l'escarpolette, de *Véronique*, avec, en outre, une diction très claire. Dans le domaine de la chanson triste ou gaie, *Fleur d'amour*, les *Artichauts* et *Tout seul sous la lune* sont très bons. Enfin, il y a un prologue de *Paillasse*, chanté par un Hongrois, dont la voix possède certains reflets

(1) C, Columbia ; Gr., Gramophone ; P, Pathé ; Pol., Polydor ; O, Odéon.

métalliques qui font songer le plus sérieusement du monde au grand Chaliapine.

Mais retournons aux disques habituels. Et, puisque nous venons d'avoir l'occasion de citer quelques chansons populaires, n'attendons pas davantage pour louer grandement cette résurrection de la *Valse brune* et *Ma gigolette*, mis en scène, pourrait-on dire, de façon impressionnante et admirablement chantée par Watson (Pol.). On ressent aisément une curieuse faiblesse pour ces mélodies un tantinet vulgaire qui, avec une simplicité touchante, s'efforcent d'évoquer la vie des « méchants garçons » ; c'est un peu l'honnêteté bonne et sincère du peuple qui se manifeste là, paradoxalement, se complaisant à dresser un tableau convenu et presque romantique de ces vies héroïques de bas étage ; les entendant avec l'émotion qui convient et qui ressemble un peu à celle de la midinette lisant son roman-feuilleton. Et c'est pourquoi, de ces romances « spéciales », il ne se dégage, quoiqu'on en prétende par habitude, rien d'équivoque, vraiment, ni de malsain.

Et à quelle raison faut-il donc rapporter cette émotion spéciale ressentie en entendant Vaughn de Leath et Sophie Tucker ? Si ce n'est que, ne comprenant pas ce qu'elles chantent, nous trouvons dans leur voix l'accent éraillé qui convient à la bonne et vulgaire chanson populaire. D'elles deux, voici *Toymaker's dream* et *Old fashioned lady*, *He's a good man...* et *I'm the last of the ned hot mammas* (Gr.). Plus racés, par contraste, apparaissent les Revellers, dont le dernier disque, *Raquel* (Gr.) est pourtant inférieur aux précédents (*Collegiate*, *Alleluja*, *Blue River*, par exemple...).

Toujours dans le domaine de la gaieté ou l'ambiance de la mélancolie, voici deux disques étonnants, qu'on ne se rassasie pas vite d'entendre : *les Vagabonds*, de Borah Minevitch, et *T. S. F.*, par Betove (O.). Des premiers, on goûte tout le charme étrange et brutal de ces harmonicas maniés avec un sens rare de l'art, et certaine « chanson slave », où des voix lointaines grondent sourdement pour s'effacer d'un coup, est d'une puissance émotive remarquable. Quant au disque de Betove, c'est la plus folle, la plus spirituelle, la plus amusante charge du monde de la T. S. F., avec ses défauts, ses déséquilibres, son manque de mesure, sa vulgarité, pour tout dire ; n'importe qui ne peut s'empêcher de rire aux éclats en l'entendant ; mais l'amateur de T. S. F., seul, peut en goûter à fond toutes les subtilités et la force parodique de certains passages.

Mistinguett se livre au microphone ; le résultat en est heureux, et rien n'est perdu de la voix rocailleuse de la célèbre divette, de ses intonations gavroches, de ses effets malheureusement trop peu renouvelés. Originalité : Miss enregistre un même disque chez Pathé et chez Odéon ; le choix serait embarrassant si un troisième disque n'était réservé à Odéon. On peut donc avoir une idée assez complète de ce genre de talent un peu spécial avec *Mon Homme est parti* (P. et O.), *Moi-même de Paris* (P.) et *C'est tout ce que j'ai* (O.).

Quelques mélodies agréables, un Tito Schipa, tout d'abord : *Mamma mia, che vo sape* (Gr.) ; à défaut d'autre plaisir, il peut paraître savoureux de posséder là, sous la main, à votre disposition, un monsieur dont le dernier cachet, nous annonce-t-on de je ne sais plus quelle ville, s'est élevé à 75.000 francs. L'admirable Chalipine chante, lui aussi, deux airs assez insignifiants : *The blind ploughman* et *Oh could I but express in song* (Gr.), mais il y a toujours

cette voix incomparable de la célèbre basse russe. Fugère est naturellement exquis dans les chansons un peu mignardes, comme *l'Anneau d'argent*, mais évidemment faible lorsqu'on arrive à une grande « machine », comme *la Procession*, de Franck (C.). Enfin, un *Tango des roses* et un *Ninon, voici le jour* (P.) ne sont pas plus fades que toutes les autres chansons du même genre. Pas plus fades même que ces deux airs de *Werther* : « Invocation à la nature » et « J'aurais sur ma poitrine » (Pol.), auxquels, heureusement, Franz-Kaisin parvient à donner un peu de corps.

Il serait malséant de terminer sans consacrer quelques lignes à ce qu'on est convenu d'appeler la « grande musique ». Tout d'abord, une interprétation hors de pair, gênante à force de clarté (ceci pour MM. les snobs) de *Children's Corner*, de Debussy, par Cortot (Gr.) ; étonnante réussite pianistique, comme celle de Ricardo Vines, pianiste espagnol trop longtemps écarté du microphone, qui joue en se jouant la *Sonate en ré*, de Scarlatti, et la *Gavotte*, de Gluck (C.). La *Rapsodie espagnole*, de Ravel (Gr.), est convenable, sauf cependant la « FERIA », qui manque un peu de truculence (si l'on peut dire, quand il s'agit de Ravel !).

Et pour finir, voici un ensemble exquis que tous, grands et petits, devraient posséder : ce sont les *Chansons de Bob et Bobette* (C.) ; imaginez des airs faciles à retenir et cependant très émouvants, gracieux au possible ; des paroles naïves sans puérilité, et vous aurez une idée de *Pourquoi Monsieur Guignol*, *les Fleurs de mon rosier*, *le Cœur du roi*, *Monsieur Printemps*, *la Soupe aux choux*, *Jeannot chasseur*, qui sont les meilleurs de ce recueil. A noter, que ces derniers disques doivent tourner plus lentement que de coutume ; en l'occurrence, la tonalité initiale importe peu et le résultat est considérablement amélioré.

F. FAILLET.

N'OUBLIONS PAS :

Que c'est grâce à la méthode scientifique appliquée à l'industrie du pétrole que l'on peut aujourd'hui retirer de l'huile minérale brute jusqu'à 55 % d'essence pour automobile. En effet, les procédés de « cracking »⁽¹⁾, sans cesse perfectionnés, ont porté progressivement le rendement en essence à 11 % en 1905, à 18 % en 1913, à 28 % en 1918, à 36 % en 1928, et à environ 55 % actuellement. Ce n'est pas là un moyen de restreindre la surproduction du pétrole dans le monde.

(1) Voir, à la page 485 du N° 126 de *La Science et la Vie*, l'article de M. Houllévigie : « Sans le « cracking », il n'y aurait pas assez d'essence pour les 32.000.000 d'automobiles du globe. »

VOICI UNE STATISTIQUE A RETENIR :

En 1928, au point de vue du mouvement des navires, exprimé en millions de tonnes, les cinq premiers ports d'Europe se classent ainsi : Hamburg, 21.450 millions de tonnes ; Rotterdam, 20.456 ; Anvers, 20.057 ; Marseille, 13.697 ; Gênes, 10.590 (dernière statistique publiée).

« Un port, a dit Cloarec, est un générateur d'industrie, un producteur de richesse. » En France, nous l'oublions trop.

LA T. S. F. ET LES CONSTRUCTEURS

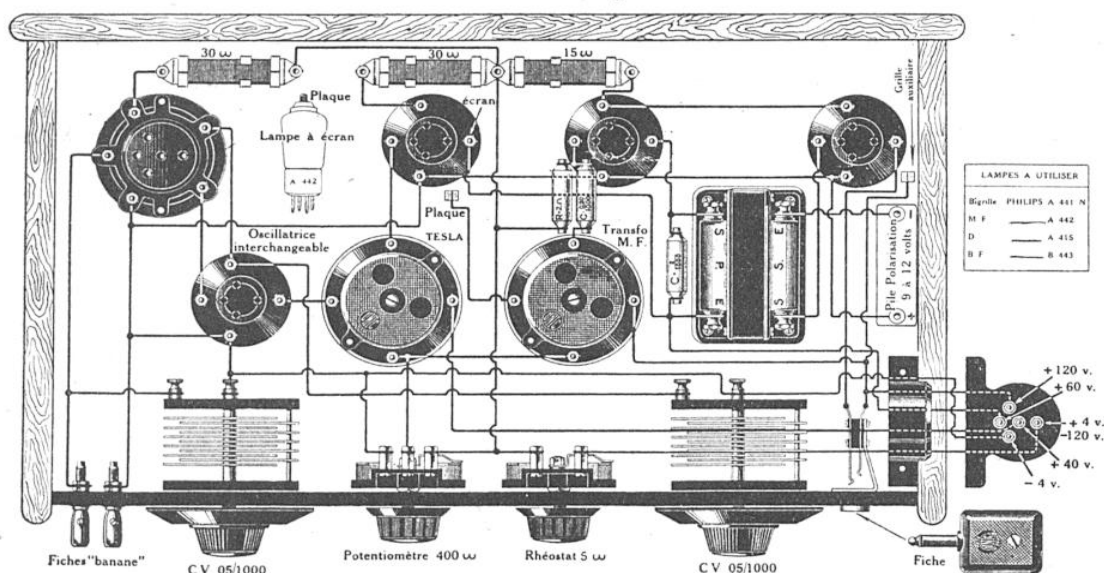
Un poste changeur de fréquence à quatre lampes

IL y a quelques années, la mode était à l'augmentation du nombre de lampes pour accroître la puissance des récepteurs, et les postes à 7 ou 8 lampes connaissaient la grande vogue. Depuis, on a cherché à réduire ce nombre, tout en conservant la même puissance, et les progrès réalisés dans l'établissement des lampes a permis de descendre à 6 ou 5 lampes. Voici, aujourd'hui,

obtenu en augmentant le plus possible le rapport self sur capacité.

La variation du chauffage de la lampe écran, dans la limite permise pour une bonne audition, permet d'obtenir la sélectivité voulue suivant les circonstances.

On peut facilement réaliser le montage de ce poste, indiqué ci-dessous, au moyen de pièces détachées étudiées dans ce but. On remarquera que les dimensions ont été volontairement tenues un peu grandes, pour faciliter le travail de l'amateur et surtout



MONTAGE DU POSTE A CHANGEUR DE FRÉQUENCE A QUATRE LAMPES

un poste superhétérodyne à 4 lampes, dans lequel on utilise la lampe écran en moyenne fréquence, ce qui lui assure un haut rendement, une grande stabilité en même temps qu'une sélectivité parfaite. En basse fréquence, la trigrille B 443 fournit une réception puissante sans distorsion.

Le transformateur moyenne fréquence a été spécialement étudié et adapté de façon à utiliser le coefficient d'amplification très élevé de cette lampe (150). Ce résultat a été

pour éviter toute réaction possible entre les éléments du poste.

Sur ce schéma, les oscillatrices ont été indiquées indépendantes et interchangeables, ce procédé donnant le meilleur résultat. Toutefois il est facile de les placer à l'intérieur du poste et d'en obtenir le changement au moyen d'un inverseur ou clé bipolaire, tripolaire ou tétrapolaire. Dans ce cas, éloigner les oscillatrices de 8 à 10 centimètres.

RIBET ET DESJARDINS, 10, rue Violet, Paris (15^e).

ON NOUS INFORME QUE : Les Etablissements Grillet, d'Annecy, se transforment et deviennent la « Société anonyme de Constructions Radioélectriques Grillet ». Une grande usine est en voie de construction, qui permettra d'augmenter considérablement la production.

LES A CÔTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

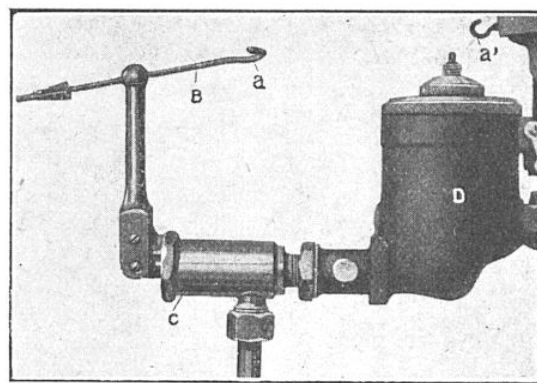
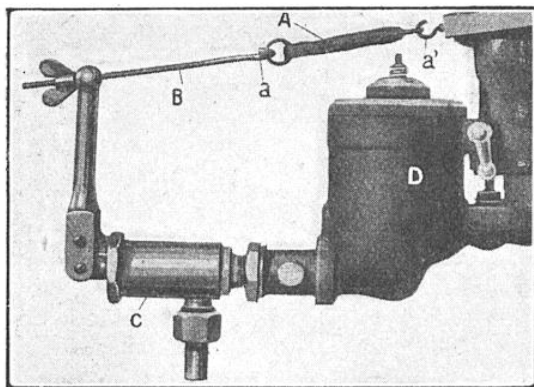
Par V. RUBOR

Avions et autos peuvent être protégés contre le danger des retours de flamme

La cause principale de l'incendie à bord des avions ou des automobiles est, incontestablement, le retour de flammes. Tout moteur à explosion, fonctionnant à l'aide de carburateurs, est sujet à ces retours de flammes, quel que soit le carburant

ment aspiré par la rotation du moteur, le mélange enflammé ne risque plus alors de communiquer le feu au réservoir. Malheureusement, la rapidité de propagation de la flamme interdit la fermeture à la main du robinet d'essence. Il est nécessaire d'employer, à cet effet, un dispositif automatique. Voici celui qui a été imaginé par M. Bergmann et qui a donné, aux essais, d'excellents résultats.

Ce robinet se place immédiatement avant le carburateur, du côté de l'admission, bien



LE ROBINET BERGMANN AVANT ET APRÈS SON DÉCLENCHEMENT

A, attache en fulmicoton ; a a', crochets ; B, tige ; C, corps du robinet ; D, carburateur.

employé. Ce phénomène se produit lorsque le mélange gazeux, en combustion dans le cylindre, est mis en communication avec la tuyauterie d'admission, le carburateur et, par là même, avec le réservoir. Evidemment, la soupape est là pour interdire cette funeste communication. Mais il suffit, et l'expérience prouve que cela arrive malheureusement trop souvent, que la soupape ferme mal ou à contre-temps, pour que l'accident se produise. Il suffit aussi que le mélange gazeux, manquant d'homogénéité, soit trop riche ou trop pauvre pour qu'il continue à brûler lorsque la soupape s'ouvre et mette le feu au mélange provenant du carburateur.

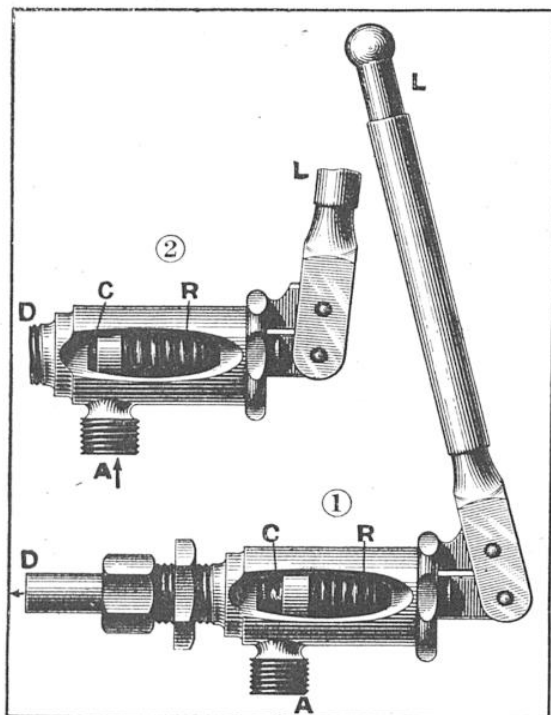
Divers moyens sont employés pour réduire les chances d'accident : emplacement judicieux des réservoirs, étude du tracé des tuyauteries, etc. Mais il est évident que la méthode la plus sûre consiste à fermer l'arrivée de l'essence au carburateur. Rapide-

entendu. Il se compose d'un corps cylindrique, dans lequel un clapet, constamment sollicité par un puissant ressort, tend à fermer hermétiquement le passage à l'essence. Pour le maintenir en position d'ouverture, il est nécessaire de tirer sur un levier pour vaincre l'action du ressort. En marche normale, ce levier maintient le robinet ouvert grâce à une attache en fulmicoton. Il est évident que, dès qu'un retour de flamme se produit, le fulmicoton brûle, libère le levier et le robinet se ferme instantanément. Le moteur aspire rapidement le mélange contenu dans le carburateur et s'arrête.

Cependant, si cette solution est parfaite pour l'automobile, elle serait incomplète pour l'avion, pour lequel un arrêt du moteur peut être aussi dangereux que le retour de flammes. Aussi, dans ce cas, a-t-on prévu une tirette à main qui permet, après extinction du feu, de rétablir la circulation de

l'essence et d'atterrir en toute sécurité. De plus, sur les avions existe un double dispositif. D'abord, la libération du levier qui bloque l'arrivée d'essence, puis l'envoi d'un produit extincteur, grâce à la percussion produite par le levier lui-même sur un appareil approprié.

Signalons, enfin, que le robinet Berg-



COUPE DU ROBINET BERGMANN

1, position normale. L'essence arrive en A, passe par le clapet C ouvert par le levier L, et se rend au carburateur par D. 2, robinet fermé.

mann constitue aussi un *anti-vol* pour les automobiles, puisqu'il suffit d'enlever l'attache du levier pour empêcher l'essence d'arriver au carburateur.

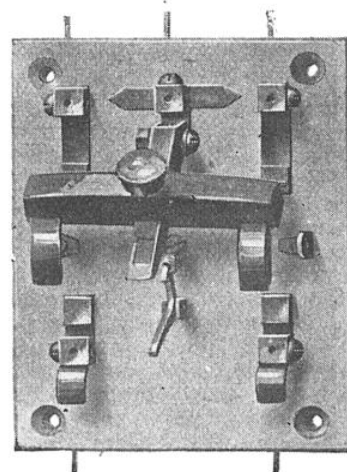
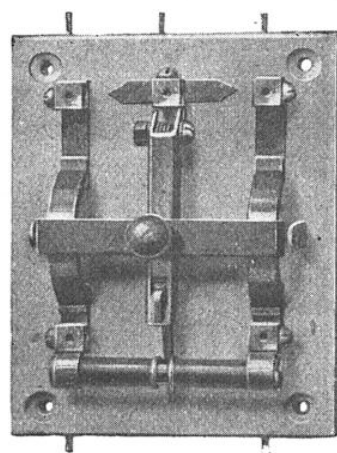
Il faut se mettre à l'abri des surtensions dangereuses du secteur de distribution d'électricité

DANS une remarquable étude (1), notre éminent collaborateur, M. Barbillion, a précisé dans quelles conditions pouvaient se produire des surtensions dangereuses sur les lignes de distribution d'énergie électrique. Un contact fortuit entre la haute et la basse tension, soit sur un poteau commun, soit dans un transformateur, une mise à la terre imprévue, une fausse manœu-

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 142, page 263.

vre, un coup de foudre sont les sources principales de ce danger mortel. Danger d'autant plus grand que l'installation de l'abonné est mieux isolée, puisque aucun « claquage » ne vient déceler la surtension néfaste. Si les lignes de transport d'énergie électrique n'attirent pas la foudre (1), elles en canalisent les effets à grande distance et, chaque année, on enregistre des accidents provoqués par la foudre (67 électrocutions en 1928).

Or, si les centrales productrices d'énergies sont bien protégées contre ces surtensions, l'installation de l'abonné ne comporte, comme dispositif de sécurité, qu'un fusible destiné surtout à mettre le compteur et



DU HAUT EN BAS : VUE EXTÉRIEURE DE L'« ÉLECTROPROTECTOR » ; L'APPAREIL ENCLENCHÉ ; L'APPAREIL DÉCLENCHÉ

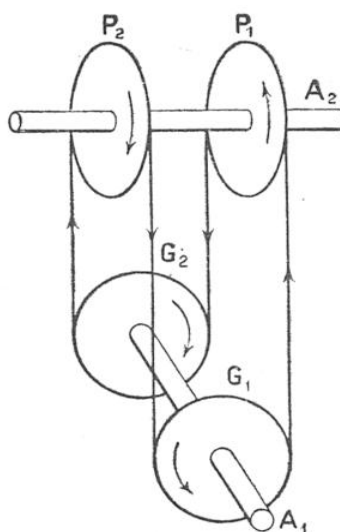
(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 147, page 235.

le transformateur à l'abri d'un court-circuit, c'est-à-dire d'une surintensité, et non d'une surtension.

Donc, si un contact accidentel se produit entre la haute et la basse tension, toutes les phases du secteur sont portées à une tension élevée. Théoriquement, les appareils protecteurs de la centrale doivent immédiatement fonctionner. Cependant, leur déclenchement peut ne pas être instantané et, pendant plusieurs minutes, la surtension peut exister, d'où électrocutions et incendies possibles.

Seul, un appareil individuel peut assurer une protection efficace. On exigera de cet appareil un fonctionnement sûr, automatique et rapide, en même temps qu'un encombrement minime et un prix peu élevé.

Les photographies page 344 montrent précisément un type d'appareil qui semble résoudre d'une façon élégante ce problème capital. C'est un disjoncteur, maintenu enclenché par un tube isolant, à l'intérieur duquel se trouvent deux pointes métalliques situées de part et d'autre d'une capsule explosive. En cas de surtension, une étincelle jaillit entre les pointes, la capsule explose, le tube est brisé et immédiatement le disjoncteur se déclenche, coupant le courant. De plus, si la surtension se prolonge après le déclenchement de l'appareil, le courant électrique à haute tension est mis à la terre par un parafoudre à peigne. Signalons que l'« Electro-

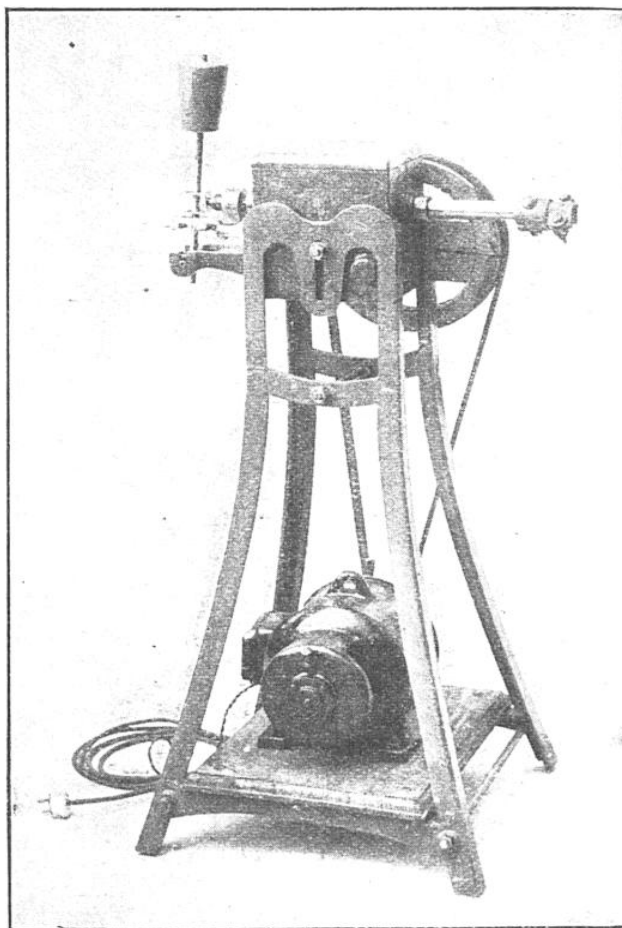


PRINCIPE DE L'INVERSEUR

protector » ne se déclenche pas d'une façon intempestive, puisqu'il est réglé pour fonctionner à partir de 1.000 volts. Comme il ne peut se produire de surtensions intermédiaires, la haute tension comportant toujours plusieurs milliers de volts, la protection est donc cependant complète.

Lorsque l'appareil a fonctionné, on peut le remettre en service en mettant simplement une cartouche neuve à la place de celle qui a été brisée.

De plus, un tube au néon, placé sur l'appareil, permet à l'abonné de se rendre compte, par la lumière rouge qu'il émet, si la ligne électrique est toujours soumise à la surtension et évite ainsi tout danger résultant d'un réenclenchement prématuré.



ENSEMBLE DE L'INVERSEUR A COURROIE

Inverseur réducteur de vitesse combiné

SUIVANT leur destination, les machines commandées par un moteur électrique posent un double problème. Tout d'abord, et cela quelle que soit la machine, sa vitesse de fonctionnement est, pour ainsi dire, toujours inférieure à celle du moteur. On sait que la réduction de la vitesse est réalisée au moyen d'une courroie passant sur deux poulies de diamètres différents (la plus petite sur l'arbre moteur, la plus grande sur l'arbre de la machine). C'est le cas des barattes, des meules, des essoreuses, des appareils de brassage, des sorbetières, etc. Cependant,

d'autres machines, tout en nécessitant cette réduction de vitesse, exigent un mouvement de rotation s'inversant automatiquement après un temps déterminé. Telles sont de nombreuses machines à laver, les torréfacteurs, etc.

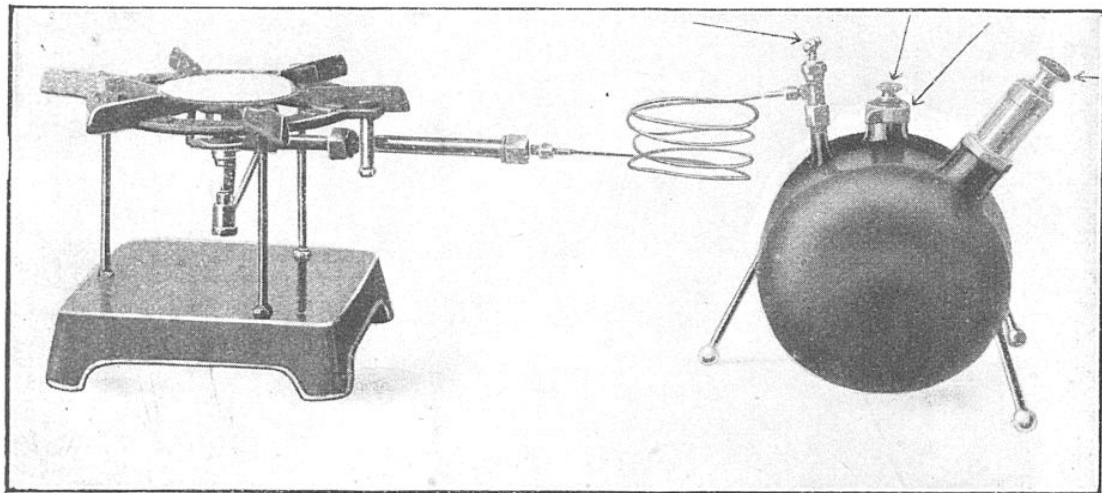
Ce double problème mécanique est résolu d'une manière très heureuse par l'appareil page 345.

En voici le principe : l'arbre moteur *A1* comporte une poulie *G1*, calée sur lui, et une autre *G2*, qui tourne librement. Au-dessus de cet arbre et perpendiculairement à lui, est situé un autre arbre *A2* portant deux poulies *P1*, *P2*, folles sur lui. Un câble sans fin *C*

spéciale et fonctionne sur courant-lumière par une simple prise de courant ; la dépense d'énergie n'excède pas 15 à 20 centimes par heure.

Un brûleur à essence pratique

LE gaz d'éclairage n'a pas encore pénétré partout, car sa fabrication exige un outillage trop onéreux pour desservir des localités peu importantes. Au contraire, le plus petit village possède un dépôt d'essence. Il était donc tout indiqué de chercher à utiliser l'essence pour alimenter des brûleurs faciles à allumer et à régler.



INSTALLATION D'UN BRULEUR PLUTON (A GAUCHE) ALIMENTÉ PAR LE RÉSERVOIR A ESSENCE REPRÉSENTÉ A DROITE

se passe successivement sur ces poulies. Il est évident, sur le schéma, que les poulies *P1* et *P2* tournent en sens inverse. Si donc on imagine un dispositif quelconque rendant successivement les poulies *P1* et *P2* solidaires de l'arbre *A2*, celui-ci tournera alternativement dans un sens ou dans l'autre et entraînera la machine commandée dans ce même mouvement alternatif.

Bien que peu compliquée, la réalisation pratique du dispositif a nécessité une mise au point minutieuse qui a abouti à l'établissement d'une machine robuste et pratique, suivant deux variantes d'exécution du renversement de marche : système de transmission par courroie sans fin ; système de commande par engrenages et pignon satellite. Dans ce cas, le mécanisme fonctionne dans un carter à bain d'huile, de sorte que l'usure et l'entretien sont presque nuls.

L'inversion ne se produit qu'après un temps d'arrêt bien marqué sans aucun risque d'échauffement du moteur et peut être réglée au nombre de tours désirés.

L'appareil ne nécessite aucune installation

En voici un nouveau d'un excellent rendement, avec réservoir entièrement en acier de forte épaisseur, soudé à l'autogène, émaillé, indépendant du brûleur proprement dit et, de ce fait, inexplosible.

Le brûleur Pluton utilise l'essence d'automobile, poids lourds ou tourisme. Le réservoir comporte trois orifices : l'un supporte la pompe ; le deuxième, le bouchon de remplissage ; le troisième, un robinet à pointeau placé sur le tube de départ de l'essence.

Après avoir versé dans le réservoir un litre et demi d'essence et revissé le bouchon, le robinet à pointeau étant fermé, on met l'appareil sous pression par quelques coups de pompe. L'appareil est alors prêt pour l'allumage. Pour cela, on imbibé d'alcool le tampon d'amiante fourni à cet effet et on chauffe le dessous du brûleur pendant une minute. On ouvre alors le robinet à pointeau et on allume en présentant le tampon à alcool au-dessus du brûleur.

Le réglage de la flamme s'obtient en modifiant la pression dans le réservoir. Plus celle-ci est forte, plus la quantité de chaleur

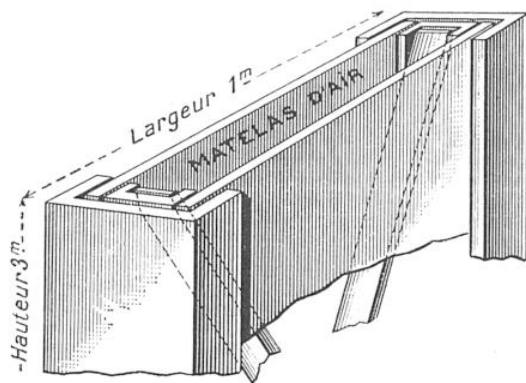
dégagée est grande. Quelques coups de pompe augmentent cette pression ; au contraire, en dévissant légèrement un bouton prévu à cet effet, on diminue la pression à volonté.

Pour éteindre, on supprime la pression et on ferme le robinet à pointeau.

Ce réchaud, très pratique pour la cuisine et le repassage, parce qu'il ne noircit jamais les récipients ni les fers, permet d'obtenir un litre d'eau bouillante en quatre minutes. Il possède en plus l'avantage de pouvoir se transformer instantanément, au moyen d'accessoires appropriés, en appareil d'éclairage très puissant avec un manchon incandescent, comme le gaz, ou en radiateur, si l'on désire chauffer rapidement une petite pièce.

Une maison confortable construite en quatre jours

LES expositions successives ont mis en lumière les efforts considérables effectués pour réaliser des habitations bon marché, solides et confortables. Dans ce domaine, nous signalerons aujourd'hui les maisons métalliques établies, d'après



COUPE D'UN PANNEAU « IDÉAL STANDARD D.V. »

On remarque les montants verticaux avec leurs diagonales, les parois entre lesquelles se trouve emprisonné un matelas d'air.

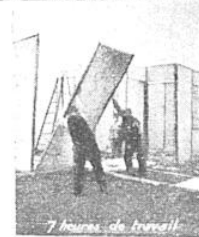
des conceptions originales, par les établissements Duchateau. L'habitation « Idéal standard D. V. » possède, en effet, une ossature entièrement en acier, admettant : une paroi extérieure formant cuirasse contre les intempéries, à volonté en plaques d'acier inoxydable ou en ciment armé d'amianté ou en ciment projeté sur treillage céramique ; une paroi intérieure en matériaux très isolants, plaques de célotex, par exemple ; un matelas d'air fixe interposé entre les deux parois.

Ainsi, les murs extérieurs et intérieurs sont uniquement constitués par un assemblage de caissons de 3 mètres de hauteur sur 1 mètre de largeur, contreventés, à

dilatation libre, rigoureusement interchangeables ; on peut donc établir des maisons, pièces, couloirs, portes, fenêtres, etc., aussi grandes ou aussi petites que l'on veut, par multiples de 1 mètre. Les panneaux, constitués par des montants métalliques à double rainure, permettant d'y encastrer des parois en forte tôle ou en ciment amianté ou en célotex, etc., peuvent être expédiés facilement. En effet, en réunissant les deux montants latéraux grâce aux diagonales articulées, leur encombrement n'est plus que 3 mètres sur 0 m. 10.

L'installation ne nécessite aucune main-d'œuvre spécialisée. Arrivé sur le chantier, il suffit de déplier les deux montants à la façon d'une grille articulée, pour obtenir, automatiquement, le panneau à sa dimension exacte. On glisse alors dans les rainures la cloison choisie et on lève le tout sur la fondation, qui est également métallique et porte les liaisons nécessaires à une mise d'équerre parfaite. Un monteur, aidé de quelques manœuvres, construit, en quatre ou cinq jours, une maison normale, aussitôt habitable et bien isolée de l'humidité comme de la chaleur et du froid. L'assemblage des fermes métalliques se fait au moyen de boulons et l'ensemble constitue un tout très rigide. Sur ces fermes, on place à volonté la couverture choisie, tuiles, fibrociment, tôles, etc.

Enfin, il est évident que cette habitation peut être démontée et remontée à volonté ; elle est incombustible et résiste aux intempéries.

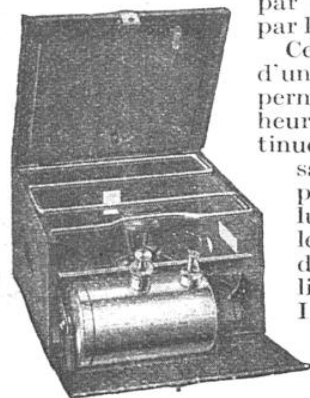


UNE MAISON DE QUATRE PIÈCES, COUVRANT 50 M², QUI A ÉTÉ ÉDIFIÉE EN VINGT HEURES

Un réchaud portatif pour les colonies et le voyage

Voici une intéressante nouveauté, très utile pour tous ceux qui se déplacent souvent, pour leur plaisir ou leurs affaires : touristes, scouts, coloniaux, voyageurs.

C'est un réchaud portatif, fonctionnant indifféremment à l'essence ou au pétrole, fondé sur la gazéification du combustible par la chaleur produite par le brûleur lui-même.



LA MALLETTE OUVERTE, LE RÉCHAUD « CAMPINGO » EST PRÊT À ÊTRE UTILISÉ

Ce réchaud, composé d'un réservoir central permettant plus de trois heures de marche continues ou alternatives,

sans remplissage ou pression, d'une tubulure et de deux brûleurs, est contenu dans une boîte métallique formant valise.

L'ouverture du couvercle suffit pour que le réchaud puisse être mis en route instantanément, par un système de rotule ingénieusement conçu et breveté.

Un système spécial de pointeau, excessivement simple, permet de faire fonctionner indifféremment l'un ou l'autre brûleur, ou les deux brûleurs en même temps, dans le modèle à deux feux, car il se fait aussi à un seul brûleur.

La chaleur dégagée permet de porter un litre d'eau à l'ébullition en moins de quatre minutes, et la consommation par brûleur n'excède pas un litre pour dix heures.

La suppression du papier buvard grâce à une encre nouvelle

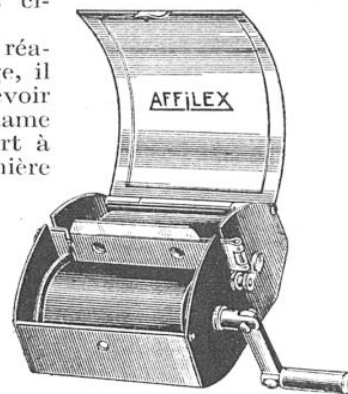
AVEZ-VOUS remarqué que c'est précisément au moment où vous avez besoin de votre tampon buvard qu'il est introuvable ? D'où perte de temps. De plus, lorsqu'on a à signer un nombre important de documents ou de lettres, le séchage est encore une cause de perte de temps.

On vient de lancer une nouvelle encre « Essec », qui sèche instantanément, au fur et à mesure que l'on écrit, et qui, cependant, ne sèche pas sur la plume ou dans le porte-plume réservoir. C'est là une innovation qui ne manquera pas d'intéresser tout le monde. Cette encre pénètre dans le papier, et aucun procédé connu ne peut l'effacer, sans détruire le papier. Donc, plus de falsifications de chèques, sécurité absolue et travail rapide.

Machine pratique pour l'affilage des lames de rasoirs de sûreté

Plusieurs reprises déjà, nous avons signalé de petits appareils permettant d'affiler les lames de rasoirs de sûreté, genre Gillette, Vic, Phénix, Star-Cadet, Auto-Strop, ou similaires. Nous devons mentionner aujourd'hui le repasseur « Affilex », qui permet de faire durer un an une lame, du genre de celles que nous avons mentionnées ci-dessus.

On sait que, pour réaliser un bon affilage, il est nécessaire de prévoir un glissement de la lame oblique par rapport à sa longueur, de manière à lui donner le fil voulu. Le repasseur Affilex comporte, précisément, deux rouleaux cylindriques, dont le mouvement de rotation est conjugué avec un mouvement de translation, obtenu grâce à l'emploi de cames appropriées.



LA MACHINE « AFFILEX » A AIGUISER LES LAMES DE RASOIRS

Il est superflu d'ajouter que les deux côtés de la lame sont travaillés à la fois et qu'aucun changement de côté n'est, par conséquent, nécessaire.

L'entretien de ce petit appareil n'exige qu'une simple goutte d'huile de temps en temps.

V. RUBOR.

Adresses utiles pour les « A côté de la Science »

Robinet Bergmann : ETABLISSEMENTS BERGMANN, 12, rue Lamartine, Paris (9^e).

Electroprotector : EXPLOITATION DES APPAREILS ÉLECTRIQUES F. G., 10, rue Gorge-de-Loup, Lyon.

Inverseur réducteur de vitesse : MM. BUTTY FRÈRES, 9, rue des Halles, Pontarlier (Doubs).

Brûleur à essence : ETABLISSEMENTS PLUTON, 6, rue de la Providence, Paris (13^e).

Habitation démontable : ETABLISSEMENTS DUCHATEAU, 13, boulevard de Strasbourg, Paris (10^e).

Réchaud à essence : L'INCANDESCENCE PAR L'ESSENCE, 15, rue de Marseille, Paris (10^e).

Encre spéciale : B. E. P., 12, rue Armand-Moisant, Paris (15^e).

Machine à affiler les lames de rasoir : ETABLISSEMENTS SERTIC, 12, rue Armand-Moisant, Paris (15^e).

LES MANIFESTATIONS INDUSTRIELLES DANS LE MONDE

LA FOIRE DE MILAN (12-27 Avril 1930)

LA Foire d'Echantillons de Milan, qui réunit, chaque année, dans la deuxième quinzaine d'avril, les produits de toutes les régions d'Italie et de l'étranger, constitue un marché international dont l'importance augmente continuellement.

Ce centre d'activité représente le véritable étalon qui donne, chaque année, la mesure réelle des forces productives, la résultante précise des efforts convergents de toutes les branches de la production, de l'agriculture à l'orfèvrerie, des tissus à la chimie, des produits alimentaires aux livres, de la mécanique à toutes les industries les plus variées, qui constituent l'activité industrielle d'un pays. C'est pour ces raisons que ce marché attire, chaque année, pendant la quinzaine de sa manifestation, des centaines de milliers de visiteurs de tous les pays, qui viennent acheter, vendre, apprendre et comparer les différents progrès et les différentes conquêtes de la science et de la production.

Milan, pendant les quinze jours de la

Foire, vibre avec une intensité particulière, et le concours des visiteurs est immense : ce sont les gens des Pouilles, des Abruzzes, de la Sicile et de la Sardaigne, ainsi que du Piémont, de la Ligurie et des Trois Vénéties ; ce sont les petits commerçants, aussi bien que les chefs des plus grandes industries d'Italie et de l'étranger ; ce sont des groupes de touristes qui profitent des grandes facilités consenties, à l'occasion de la Foire, pour visiter l'Italie, au moment où la saison est la plus accueillante et où toutes les forces de la nature, ainsi que celles du pays, se renouvellent.

A la Foire de Milan, pendant les dix mémorables manifestations qui se sont succédées, à partir de 1920, des rapports directs, entre producteurs et acheteurs, se sont renoués et renforcés, des contacts toujours plus cordiaux se sont renouvelés entre vendeurs et acheteurs. Ces rapports et ces contacts ont pris une consistance que n'avaient pu créer, jadis, les prospectus de propagande, la publicité des affiches mu-



VUE PANORAMIQUE DE LA FOIRE DE MILAN

N. D. L. R. — L'actualité nous a obligés à reporter au prochain numéro notre rubrique « A travers les Revues », qui devait paraître à cette page.

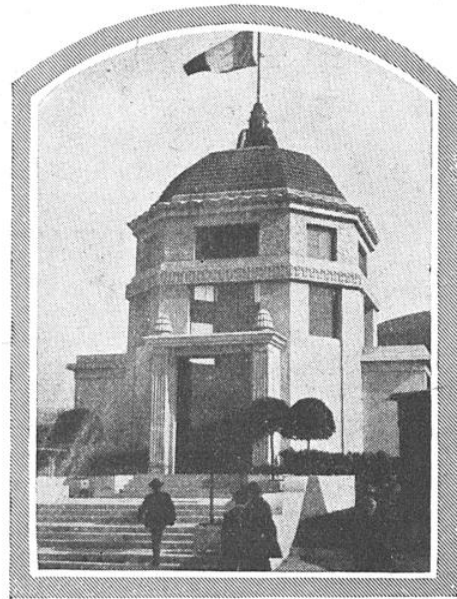
rales, les commis voyageurs et les placiers.

Si, pour Milan, la Foire constitue le marché le plus important, le pivot de toutes les forces qui rayonnent dans l'Europe méridionale, pour l'Italie, elle s'affirme comme une nécessité de tout premier ordre, une plate-forme désormais indispensable, la balance où s'évaluent les qualités du peuple laborieux et la fertilité du sol italien.

A côté de la production italienne s'étale, à la Foire de Milan, la production similaire étrangère. Par ce voisinage des productions, la Foire accomplit une des tâches essentielles du commerce; elle rapproche, des plus lointains pays, les producteurs et les commerçants, qui, sans ces rencontres, ne pourraient se connaître aussi facilement et nouer des rapports entre eux. Aujourd'hui, la solidité économique des nations est basée sur la possibilité et la capacité des échanges; c'est donc une tâche indispensable, que de créer la possibilité des échanges, les faciliter, les mettre dans la condition la plus aisée pour se réaliser. Cette tâche est remplie, par la Foire de Milan, d'une manière complète, grâce à son organisation et au concours de visiteurs de tous les pays, dont elle est, chaque année, l'objet.

A la Foire de 1929 ont été représentés les industries et les commerces des pays suivants : Allemagne, Argentine, Autriche, Belgique, Dantzig, Espagne, Etats-Unis d'Amérique, Finlande, France, Grande-Bretagne, Hongrie, Pays-Bas, Japon, Perse, Pologne, Russie, Sud-Afrique, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie et Turquie.

Au point de vue du tourisme, la Foire s'est affirmée comme une attraction de premier ordre. Milan, ville parfaitement



LE PAVILLON DE LA FRANCE

organisée pour recevoir de très nombreux voyageurs, offre, également, à l'occasion de la Foire, un ensemble d'attractions qui servent à rendre agréable le séjour dans la grande métropole de Lombardie. Le fameux théâtre de la Scala réserve, pour la période de la Foire, des représentations de la plus haute importance artistique et, à l'occasion de la manifestation de 1930, la direction de la Foire a pris des accords avec les plus grands théâtres de Milan, en vue de monter, avec un soin tout particulier, les grands opéras de l'école italienne. Les agences de voyage se sont également préoccupées d'instituer des services spéciaux d'automobiles, pour visiter la ville et les environs, et les transports rapides de la Société des Autoroutes porteront, en trente minutes environ, les touristes dans les régions du lac Majeur et du lac de Côme.

Les grandes réductions accordées par les chemins de fer de l'Etat italien et les chemins de fer étrangers, faciliteront considérablement le voyage de toutes les personnes qui, au cours du mois d'avril, voudront se rendre à Milan, non seulement dans un but de tourisme, mais aussi pour établir de nouvelles et intéressantes relations d'affaires avec le marché italien.



UNE RUE ANIMÉE DE LA FOIRE DE MILAN