

SCIENCE et VIE

Belgique 20 fr.

Suisse 1 fr. 70

- La dangereuse manie des tests
- Orly 1963 : cité des Jets

SAHARA :
bataille autour
du gaz



EXCLUSIF **USA :** l'habitable de
l'homme-satellite

Sans aucun paiement d'AVANCE...

APPRENEZ LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

Avec une dépense minime payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.

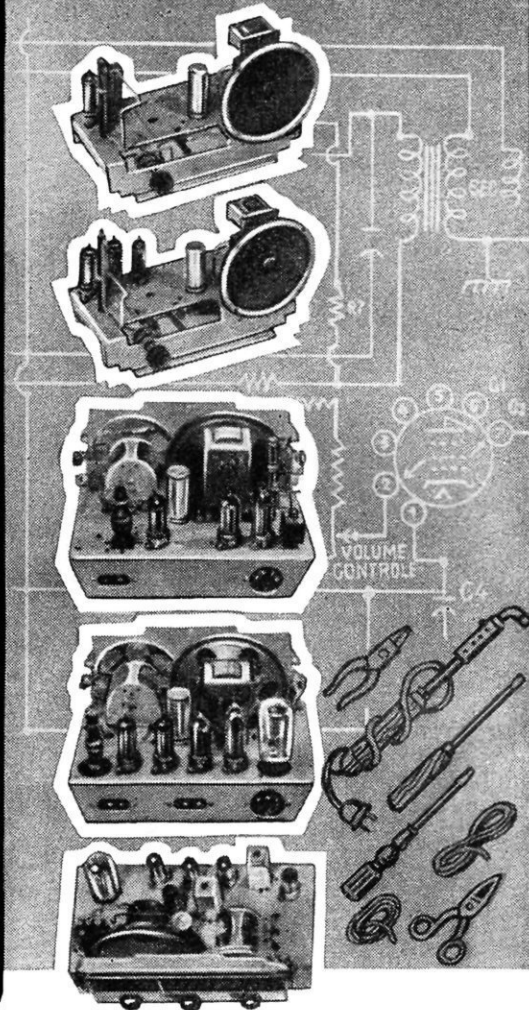
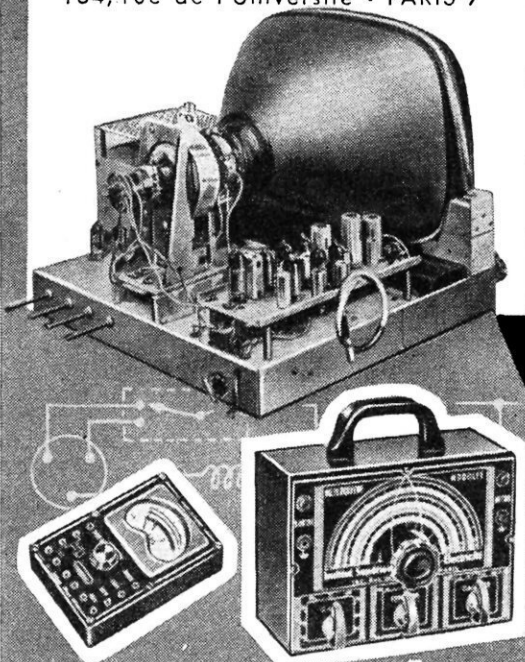
VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS, PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL, PLUS DE 500 PAGES DE COURS.

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures.

Vous apprendrez par correspondance le montage, la construction et le dépannage de tous les postes modernes.

Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi.

Demandez aujourd'hui même la documentation gratuite à
INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO ÉLECTRICITÉ
164, rue de l'Université - PARIS 7^e



Notre préparation complète à la carrière de
MONTEUR-DÉPANNEUR
en **RADIO-TÉLÉVISION**
et **ÉLECTRONIQUE**
comporte

25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL

C'est une organisation unique au Monde

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS 7^e

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, SUISSES ET CANADIENS

SORTEZ DE VOTRE COQUILLE

POUR TECHNIQUE PUBLICITE



prenez le départ pour une vie nouvelle indépendante et large dans les **SITUATIONS** du **COMMERCE**

Choisissez une de ces carrières actives où peuvent se déployer librement vos qualités naturelles d'homme ou de femme, et où tout effort paie vite et largement :

Agent Technique Commercial - Représentant (V.R.P.) - Négociateur - Inspecteur des Ventes - Agent Mandataire - Vendeur - Démonstrateur - Slingénieur Commercial - Gérant de Magasin - etc...

Gains mensuels très importants — avantages sociaux — accès aux « Cadres ».

A tout âge, sans diplôme (même si vous avez échoué au Certificat d'Études) — **Sans capital** (même si vous êtes ouvrier), mais **avec seulement du dynamisme et de la volonté** assurez-vous rapidement une magnifique situation grâce à la Méthode E.P.V.

Directeur : Jean-Charles LEPIDI.

Cette incomparable méthode **facile à suivre par correspondance** — sans quitter vos occupations actuelles — vous apprendra en quelques mois **tout ce que vous devez savoir pour réussir**. Milliers de triomphaux succès.

Avec l'École Polytechnique de Vente, mieux que dix ans d'avance pour le Débutant.

Rendement triple pour celui déjà dans le métier.

De plus l'École Polytechnique de Vente — **seule grande école spécialisée** — vous réserve des avantages insoupçonnés :

— **PLACE ASSURÉE** : grâce à une organisation spéciale de l'Association des Anciens qui dispose de plusieurs centaines d'offres de postes ;

— **Enseignement personnel** facile à suivre chez vous — à l'insu de tous.

- Orientation professionnelle **gratuite** par psychotechnicien diplômé ;
- **Stages rémunérés** en cours d'études (pour les débutants et débutantes).
- Paiement des cours par **petites mensualités** (sans traites ni formalités) ;
- Soutien-conseil dans le lancement de vos affaires par une équipe de spécialistes ;



GRATUIT

RENSEIGNEZ-VOUS sans aucun engagement aujourd'hui-même. Envoyez vos nom et adresse sur simple carte postale, ou mieux : retournez le bon ci-dessous à l'**ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE - 71, rue de Provence, PARIS 9^e** - Vous recevrez immédiatement sous pli fermé, une importante documentation **GRATUITE**.

Faites ce premier pas qui ne vous coûte rien et peut vous rapporter beaucoup

École Polytechnique de Vente, 71, rue de Provence, PARIS-9^e
Enseignement par correspondance

M.....

Profession

Adresse

BON N° 565 POUR UNE IMPORTANTE DOCUMENTATION GRATUITE

POUR RÉUSSIR DANS LA VIE : ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE

30.000 TECHNICIENS

sont réclamés chaque année par
L'INDUSTRIE FRANÇAISE

A l'âge des satellites artificiels et des fusées intercontinentales, à la veille des voyages interplanétaires, à l'ère des grandes réalisations atomiques... le plus beau des métiers vous attend :

ÉLECTRONICIEN

Sans quitter votre emploi actuel
Quels que soient votre âge et votre formation

*Préparez avec le maximum de chances de succès
l'une des multiples carrières offertes par ces sciences
modernes :*

RADAR

TÉLÉVISION

ÉLECTRONIQUE

ÉNERGIE ATOMIQUE

en suivant nos

**COURS PAR
CORRESPONDANCE**
(avec travaux pratiques chez soi)

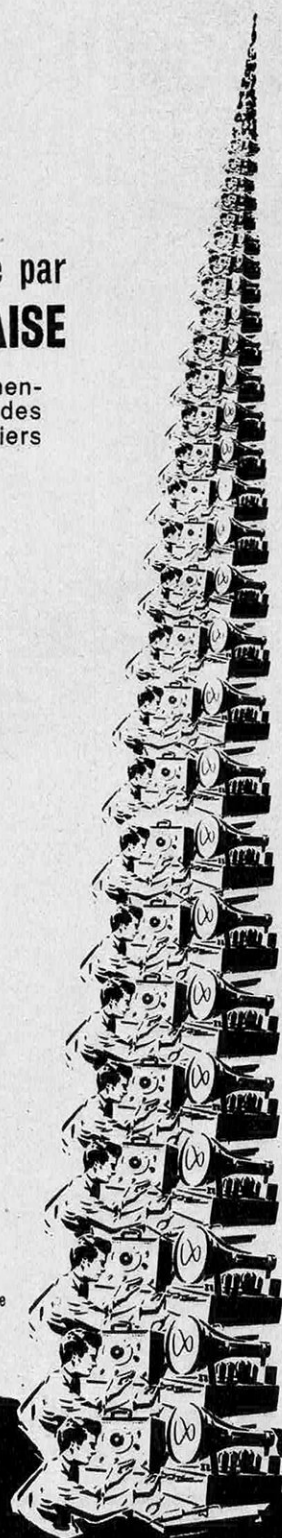
*leur efficacité est garantie par la valeur de nos cours
sur place.*

COURS DU JOUR
(externat - internat)
COURS DU SOIR

Demandez le GUIDE DES CARRIÈRES N° SV 93 adressé sur simple demande

**ÉCOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ÉLECTRONIQUE**

12, RUE DE LA LUNE - PARIS 2^e - Tél. : CEN 78-87





SOMMAIRE

Tome XCV N° 498

MARS 1959

Rédacteur en chef: Daniel VINCENDON

NOTRE COUVERTURE

Un chalumeau géant, dans un sifflement ininterrompu, crache sa flamme dans la nuit saharienne : une torchère d'Hassi Messaoud. Au bout de ce « bec de gaz » qu'on ne ferme jamais, se consume à longueur d'année une des grandes richesses du désert. Pourquoi ? Notre rédacteur Georges Dupont est allé en Algérie chercher la réponse à cette question dont dépend pour beaucoup l'avenir des Français (voir page 32).

actualités

- La lettre du mois 23
- Le monde en marche 25

magazine

- Sahara : la bataille du gaz, *par Georges Dupont* 32
- Chienne téléguidée 43
- L'homme satellite, *par Jean Pierre Rabaté* 46
- Le jardin atomique, *par Jacques Marsault* 54
- Sports d'hiver au pôle sud 60
- Coup d'éponge dans le ciel, *par Luc Fellot* 62
- Orly, cité des jets, *par Georges Ketman* 70
- La batterie solaire organique, *par Gérard Messadié* ... 84
- Caractérologie : les prisonniers de l'Hôtel du Nord, *par Louis Caro* 87
- L'île du pétrole dans le Pacifique 96
- Pommes de terre : virus vaincus, *par Jacques Prézélin* . 98
- Tancarville : 7 000 t d'acier vivant, *par Georges Walter* 104
- Haroun Tazieff, volcanologue, *par Louis Caro* 111
- Humour : quand on dissèque les hommes en blanc ... 122

technique

- La technique à votre service, *par Luc Fellot*
 - La cuisine au radar 118
 - La voiture électrique : réalité de demain 120
- Les livres, *par Jean Marchand* 125

TARIF DES ABONNEMENTS

	France et Union Fr ⁸⁰	Étranger	Benelux et Congo belge
UN AN, 12 parutions	1200 fr.	1600 fr.	200 fr. belges
UN AN, 12 parutions (envoi recommandé)	1800 fr.	2200 fr.	
UN AN, avec en plus, 4 numéros hors série	1950 fr.	2500 fr.	375 fr. belges
UN AN, avec en plus, 4 numéros hors série (envoi recommandé)	2700 fr.	3300 fr.	

Changement d'adresse, poster la dernière bande et 30 fr. en timbres-poste.

Administration, Rédaction : 5, rue de La Baume, Paris-8^e. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 PARIS
Adresse télégraphique : SIENVIE Paris. — Publicité : 2, rue de La Baume, Paris-8^e. Tél. : Elysées 87-46.
Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by SCIENCE ET VIE, mars 1959.

Il n'est pas trop tard

pour commencer chez vous

les études LES PLUS PROFITABLES

grâce à l'enseignement par correspondance de l'Ecole Universelle, la plus importante du monde, qui vous permet de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant. **Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :**

- Br. N° 12.700 : **Les premières classes** : 1^{er} cycle : Cours préparatoire (cl. de 11^e), cours élémentaire (cl. de 10^e et 9^e); cours moyen (cl. de 8^e et 7^e). Admission en 6^e.
- Br. N° 12.705 : **Toutes les classes, tous les examens, 1^{er} degré, 2^e cycle** : Cl. de fin d'études, Cours Complémentaires C.E.P., Brevets, C.A.P. - 2^e degré : de la 6^e aux classes de Lettres sup. et de Math. spéc., Baccalauréats, B.E.P.C., Bourses; Cl. des Collèges techniques : Brevets d'enseign. industr. et commerciaux, Bacc. technique.
- Br. N° 12.702 : **Les études de droit** : Capacité, Licence. - Carrières juridiques (Magistrature, Barreau, etc.).
- Br. N° 12.714 : **Les études supérieures de Sciences** : P.C.B., Certificats d'études sup. (M.G.P., M.P.C., S.P.C.N., etc.). Licence, C.A.P.E.S. de Mathématiques et agrégation.
- Br. N° 12.723 : **Les études supérieures de Lettres** : Propédeut., Licence (tous certificats), C.A.P.E.S., Agrég.
- Br. N° 12.727 : **Grandes Ecoles et Ecoles spéciales** : Polytechnique, Ecoles normales sup., Chartes, Ecoles d'Ingénieurs, militaires, navales, d'Agriculture, de Commerce, Beaux-Arts, Administration, Ecoles professionnelles, Ecoles spéciales d'Assistants sociaux, Infirmières, Sages-Femmes.
- Br. N° 12.704 : **Carrières de l'Agriculture** (Administrateur, Chef de culture, Assistant, Aviculteur, Apiculteur, etc.). **Des Industries agricoles** (Laiterie, Sucrerie, Meunerie, etc.), du **Génie rural** (Entrepreneur, Conducteur, Chef de chantier, Radiesthésie), de la **Topographie** (Géomètre expert).
- Br. N° 12.715 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux publics** : Electricité, Electronique, Mécanique, Auto, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux publics, Architecture, Métier, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels; Préparation aux fonctions d'ouvrier spécialisé. Agent de Maîtrise, Contremaître, Dessinateur, Sous-Ingénieur.
- Br. N° : **Carrières de la Comptabilité** : Voir notre annonce spéciale, page 16.
- Br. N° 12.703 : **Carrières du Commerce** : Employé du bureau, Sténo dactylo, Employé de Banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de Direction, etc.; préparations aux C.A.P. et B.P.; préparations à toutes autres fonctions du Commerce, de la Publicité, de la Banque, de la Bourse, des Assurances, de l'Hôtellerie.
- Br. N° 12.716 : **Pour devenir Fonctionnaire** : (France et Outre-Mer; jeunes gens et jeunes filles, sans diplôme ou diplômés) dans les P.T.T., les Finances, les Travaux Publics, les Banques, la S.N.C.F., la Police, le Travail et la Sécurité Sociale, les Préfectures, les Justices de Paix, la Magistrature, etc.; **Ecole Nationale d'Administration**.
- Br. N° 12.707 : **Les emplois réservés aux militaires**, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre; examens de 1^{er}, de 2^e et de 3^e catégories; examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. N° 12.717 : **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Dessin, Ecriture**.
- Br. N° 12.710 : **Calcul extra-rapide et calcul mental**.
- Br. N° 12.719 : **Carrières de la Marine Marchande** : Ecole Nat. de la Marine march., Officier au long cours (Elève Officier, Capitaine); Lieutenant au cabotage; Capitaine de la Marine marchande; Patron au bornage; Capitaine et Patron de Pêche; Officier Mécanicien de 2^e ou 3^e classe : Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P.T.T.).
- Br. N° 12.706 : **Carrières de la Marine de Guerre** : Ecole Navale; Ecole des Elèves Officiers, Ecole des Elèves ingénieurs mécaniciens; Ecole du Service de Santé; Commissariat et Administration; Ecole de Maistrance; Ecole d'Apprentis marins; Ecole de Pupilles; Ecole technique de la Marine; Ecole d'Application du Génie maritime.
- Br. N° 12.724 : **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et carrières militaires; Ecoles de l'Air; Ecoles mil. de sous-officiers, personnel navigant; Mécaniciens et Télémécaniciens; Aéronautique civile; Fonctions administratives; Industrie aéronautique. — Hôtesse de l'Air.
- Br. N° 12.718 : **Radio** : Certificats internationaux; Construction, dépannage; **Télévision**.
- Br. N° 12.701 : **Langues vivantes** : Anglais, Espagnol, Allemand, Russe, Italien, Arabe. — **Tourisme**.
- Br. N° 12.726 : **Etudes musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Guitare, Instruments de Jazz; Chant; Professorats publics et privés.
- Br. N° 12.708 : **Arts du Dessin** : Dessin pratique. Cours universel de Dessin. Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain; Professorats.
- Br. N° 12.720 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture (Flou et Tailleurs), Lingerie, Corset, Broderie; C.A.P., B.P., Professorats officiels; Préparations aux fonctions de Seconde Main, Première Main, Vendeuse. — **Retoucheuse, Modiste, Coupeur hommes, Chemisier, etc.** — **Enseignement ménager** : Monitorat et Professorat.
- Br. N° 12.725 : **Secrétariats** (Secrétaire de direction, Secrétaire particulier, Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrétaire technique); **Journalisme** : l'Art d'écrire : (Rédaction littéraire) et l'Art de parler en public (Eloquence usuelle).
- Br. N° 12.711 : **Cinéma** : Technique générale. Décoration, Maquillage, Prise de vues, Prise de son. **Photographie**.
- Br. N° 12.721 : **L'Art de la Coiffure et des Soins de Beauté**.
- Br. N° 12.709 : **Toutes les Carrières féminines**.

La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements. N'hésitez pas à nous écrire. Nous vous donnerons gratuitement tous les renseignements et conseils qu'il vous plaira de nous demander.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

remportés chaque année par nos élèves dans les examens et concours officiels prouvent l'efficacité de l'enseignement par correspondance de

L'ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans - PARIS (XVI^e)
Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) — 11, place Jules-Ferry, LYON

ALGÉRIE

L'article de Louis Caro sur l'Algérie, paru dans le n° 494, nous a valu un abondant courrier. Faute d'espace, nous n'avons pu, jusqu'ici, lui donner la place qu'il mérite. Voici quelques extraits de lettres. D'autres pourront suivre.

LE NÉANT POUR 2 MILLIONS

De M. Henri de Lassus, 12, rue A.-de-Vigny, Paris (8°).

Votre article « Algérie 59 », paru dans le numéro de novembre 1958, est d'un très grand intérêt. Une remarque: Comment pouvez-vous penser que 600 milliards permettraient le rapatriement de 984 000 habitants? Comptez vous-même: cela fait 600 000 F par personne environ. Le moindre manœuvre réfléchirait. A plus forte raison, un paysan de tradition. Et même un petit commerçant, en le supposant d'une famille de 3 à 4 personnes, referait difficilement sa vie avec 1 800 000 à 2 400 000 F ($3 \times 600\,000$ ou $4 \times 600\,000$). Vous offrez le néant pour 2 millions. Et vous comptez pour rien l'habitude, les souvenirs, etc.

Je pense qu'il faudrait multiplier par cinq au moins votre chiffre: environ 3 000 milliards, ce qui, n'en doutez pas, provoque une histoire de gros sous.

R — Il s'agit dans cet article uniquement des frais de rapatriement et non de reclassement dans la Métropole.

« CLOCHARDISER »: MOT EXACT

De M. Maurice Moule, La Bourbonnière, Thécy (Loiret).

Je viens de jouer à pile ou face pour vaincre mon indécision, que vous comprendrez peut-être et, la réponse étant favorable, je me décide à vous écrire; c'est votre article ou plutôt celui de Louis Caro sur l'Algérie qui

m'en avait donné l'idée, mais parfois le temps manque...

Il faut reconnaître qu'il est assez courageux et contient quelques vérités quand par exemple il est dit: « La solution du problème algérien n'est pas politique mais avant tout scientifique et technique. » Tiens!... c'est très curieux, je crois vous avoir écrit la même chose; il y a au moins deux ans, l'idée fut longue à germer...

Je me demande, en effet, pourquoi avoir attendu si longtemps pour oser parler de l'Algérie, attendu sans doute que toutes les solutions politiques pourrissent les unes après les autres, et avec elles les cadavres de ceux qui meurent de cette situation?... Étant donné l'extrême lenteur des cervelles de politiciens, il aurait été sage de proposer un système d'organisation sociale valable pour toute l'Afrique du Nord que ces Messieurs, après l'avoir bien « épluché », commenceraient à trouver bon alors que jusqu'ici il n'y a rien de fait.

S'il est un mot qui définit bien l'attitude de la France vis-à-vis des Algériens, c'est celui de Germaine Tillon (que vous avez eu le courage d'écrire): Nous les avons « clochardisés ». C'est très juste mais quel est le meilleur moyen de « clochardiser » un homme ou un peuple si ce n'est de lui faire prendre l'habitude des aumônes? C'est tout ce qui fut réalisé dans le passé et le gouvernement actuel ne fait rien de plus que d'en relever le tarif au moins en promesse. Même le fait d'accepter 45 députés musulmans ne signifie rien. C'est toujours le même principe: celui de la porte entrebâillée. A cet égard, la position des « ultras » est plus logique, ils se rendent bien compte qu'une fois pris le chemin des concessions, ils seront lentement noyés dans la masse et évincés inexorablement comme dans les deux pays voisins.

« CLOCHARDISER »: C'ÉTAIT DÉJÀ FAIT!

Du sous-lieutenant Lattès (A.F.N.).

J'ai sous les yeux votre article « L'Algérie sans passion » que j'ai lu avec grand intérêt, et où j'ai trouvé

ILLUSTRATIONS DU NUMÉRO

Couverture Yvan Dalain (Rapho)	54—59... Brookhaven National Laboratory	78—79... Miltos Toscas
22... Sabena	60—61... Severett Richards (Black Star)	80—81... André Esvevet
32... Yvan Dalain (Rapho)	62... Joe Smith (Magnum)	87—89... Anne-Marie Hœchstetter
33... S.N. Repal	63... U.S.I.S.	90—91... Dalmas et Cinédis
36—37... Jean Marquis	66—67... André Esvevet	95... Dubout et Camera Press
43—45... Aage Storlokken (Rapho)	70—71... Miltos Toscas	96—97... Camera Press
46... U. P.	74... Air France	98—101... Anne-Marie Hœchstetter
50—51... Géry	75... Jean Marquis	104—107... Anne-Marie Hœchstetter

La mise en page de ce numéro a été réalisée par Lucien Guignot

BELGIQUE: ÉDIMONDE (éditeur responsable): 10, bd Sauvenières, C. C. P. 283-76 P. I. M. service Liège.
ITALIE: SCIENZA E VITA. Direz.: Redaz, e Amministr., 10 piazza Cavour, Roma. C. C. P. 1.14.983.
ALGÉRIE, TUNISIE et MAROC: OMNIA 81, rue Colbert, Casablanca. C. C. Postaux 625-29 Rabat.

LA PHOTO-PROJECTION AUTOMATIQUE

100%

dans un
fauteuil...

revivre les beaux jours, en pleine lumière,
dans leur ambiance, leurs couleurs réelles,
simplement en appuyant sur un bouton !

La Photo-Projection permet à l'amateur de photo-couleur
d'évoquer de façon saisissante les souvenirs des heures heureuses
de la vie. Les diapositives répertoriées dans les paniers
SELECTRAYS se succèdent comme par miracle sur l'écran avec

LE CHANGEUR ÉLECTRIQUE

Bell & Howell

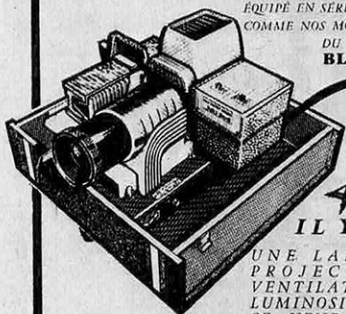
FABRIQUÉ EN FRANCE PAR MALIK

nouveau!

MALIK 303

AUTOMATIQUE 100 %

UN PHOTO-PROJECTEUR
ÉQUIPÉ EN SÉRIE
COMME NOS MODELES 300, 301, 302
DU CÉLÈBRE VENTILATEUR
BLOW-AIR-COOLING



IL Y A 4 ANS

UNE LANTERNE DE
PROJECTION SANS
VENTILATION, D'UNE
LUMINOSITÉ MOYENNE
SE VENDAIT 43.500 F.

AUJOURD'HUI

MALIK OFFRE À L'AMATEUR UN
PHOTO-PROJECTEUR SUPER-LUMINEUX,
REFROIDI PAR VENTILATION, COMPLET,
EN VALISE LUXE, AUTOMATIQUE 100 %

AU PRIX DE **47.005 F.**

EN VENTE CHEZ
3000 NÉGOCIANTS PHOTO
FRANCE ET U.F.

PIERRE COUFFIN CONSTRUCTEUR
46 RUE DE PARADIS PARIS X

un certain nombre de faits étalés pour la première fois
aux yeux du public. Toutefois, sur certains points, non
seulement je n'approuve pas vos conclusions, mais je
suis d'un avis opposé.

Vous dites: « Le drame de l'Algérien c'est de ne pas
savoir où il trouvera la semoule qui le nourrira demain;
c'est le drame d'un pays de ressources trop inégales,
de vocation agricole trop exclusive... » Tout d'abord
bravo pour votre présentation de l'Algérie comme un
pays pauvre. On ne le dira jamais assez.

Mais le vrai drame de l'Algérie, c'est celui d'une popu-
lation paresseuse par vocation, par religion, par goût
et par bêtise. Si l'Algérie est pauvre, c'est en bonne
partie parce que le Musulman est souvent accroupi
contre le mur de son gourbi, et rarement à travailler
dans son champ.

Et ils ont faim et ils se plaignent. Pourtant il ne tient
souvent qu'à eux d'agrandir leurs champs. Si le rende-
ment est faible, la surface cultivable pourrait être plus
grande. Il n'en est rien, car le Musulman préfère crever
de faim accroupi contre son mur.

Germaine Tillon dit: « Nous les avons clochardisés. »
Oh non ! Ils ne nous avaient pas attendus. Si maintenant
cet état est plus visible, c'est pour deux raisons. La
première est que la toile de fond a changé. On remarque
mieux des haillons quand celui qui les porte marche sur
une route goudronnée, et les gourbis choquent plus quand
ils se trouvent à côté de constructions modernes. La
deuxième est que les quelques individus qui avaient le
courage d'essayer de progresser, les ont quittés et sont
venus habiter les grandes villes. Ce seul élément dyna-
mique est concentré dans la zone européenne, le reste
s'effondre car le reste ne vaut rien.

Vous dites aussi: « Deux guerres et dix vagues d'émi-
gration ont permis à un Algérien sur deux d'apprécier
notre culture matérielle: nous en avons fait des désaxés.
Incapables de les retenir, nous les avons laissés rentrer
chez eux où ils ont renoué leurs habitudes familiales.
La crasse après le lavabo. Ils sont devenus des aigris. »
Ce n'est pas exact. Celui qui a vraiment goûté notre
civilisation et s'y est plu n'a plus changé et n'a pas
accepté ce retour en arrière. Il est resté en France ou
dans les villes et il vit en Européen, avec des Européens.
C'est une infime minorité. Le reste a « quitté » le lavabo
sans difficultés et s'est replongé dans la « crasse » qu'il
connaît et qui ne le gêne pas. N'en faites pas des martyrs,
ce ne sont que des incapables, des inadaptés. On ne se
sent pas coupable envers eux pour cela: « Qui ne sème
rien ne récolte rien. »

Et pourtant nous avons fait beaucoup pour ces gens-là.
On l'ignore souvent, on soutient parfois que tout a été
fait pour le colon européen. C'est faux. Là où j'étais, il
n'y avait pas un seul Européen et beaucoup était fait.
Vous ajoutez de l'eau à mon moulin en disant: « Nous
avons dépensé quatre fois plus à ce jour pour tirer d'aff-
faire l'Algérie que les riches U.S.A. au titre de
leur fameux programme d'assistance du point IV. » C'est
vrai ! N'ayons donc pas de complexes. Ce n'est pas
nous qui leur devons quoi que ce soit. Ils ne nous ont
rien donné. C'est eux qui nous doivent les milliards
dépensés pour construire les routes, les hôpitaux, les
postes, les écoles qu'ils n'ont pas su, ou pas voulu édifier.

Ne cherchez pas à nous mettre à leur place. Vous ne

5

COMPOSITEURS

enregistrés sur

MICROSILLON

30 ^{cm} 33 TOURS
HAUTE FIDELITE

pour **850** frs

**ALBINONI
TORELLI
TELEMANN
D'HERVELOIS
DE FESCH**



entièrement remboursés

si vous n'êtes pas satisfait

Tout amateur de musique connaît bien ces premiers grands maîtres de la musique qui eurent une si forte influence sur Haydn et Mozart. Albinoni, Torelli, Telemann, etc... précurseurs dont le microsillon a révélé l'importance capitale, ont pris désormais leur place à côté de leurs contemporains. Vivaldi, Scarlatti, Corelli.

En réunissant les œuvres de ces cinq compositeurs qui inaugurent magnifiquement la musique du XVIII^e siècle, le Club Français vous offre un disque rare par son originalité et son interprétation exceptionnelle.

C'est pour vous faire connaître le rendu musical extraordinaire de ses enregistrements que le Club Français vous propose ce disque à un prix anormalement bas: le tiers de sa valeur. Profitez sans tarder de cette offre des plus avantageuse; envoyez aujourd'hui-même le bon ci-contre; vous recevrez en même temps que le disque une intéressante documentation qui vous permettra d'adhérer au Club Français (Section Disque) sans payer ni droit d'inscription, ni cotisation, et de bénéficier d'incroyables avantages.

Offre unique

**Garantie 15 jours
seulement
Hâtez-vous
d'en profiter**

BAROCKMUSIK

GIUSEPPE TORELLI :

Sonata a quattro en la mineur
pour cordes et clavecin.

LOUIS DE CAIX D'HERVELOIS :

Suite en ré mineur pour viole de Gambe,
cordes et clavecin.

TOMASO ALBINONI :

Concerto en ré mineur pour hautbois,
cordes et clavecin.

Concerto en ré majeur pour cordes
et clavecin.

GEORG-PHILIPP TELEMANN :

Concerto en sol majeur pour alto,
orchestre à cordes et clavecin.

WILHELM DE FESCH :

Suite en ré mineur pour violoncelle,
cordes et clavecin.

Orchestre de la Camerata Academica du
Mozarteum de Salzbourg sous la direc-
tion de Bernhard Paumgartner.

Solistes : K.M. Schwamberger, Arthur
Jensen, Paul Doktor.

LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE (SECTION DISQUE)

8, Rue de la Paix, PARIS, (2^e)

Pour visiter : également, 15, Avenue Victor-Hugo, PARIS

BON

D. 505

Veillez m'envoyer le disque "Barockmusik" par poste, frais de port à la charge du Club, au prix de 850 frs par chèque, mandat, virement complet avec les 3 volets à votre C.C.P. PARIS 5608-39 inclus dans l'enveloppe, ou 950 frs contre remboursement que je paierai à l'arrivée (rayez les mentions inutiles).

Si je renvoie le disque dans les 3 jours, mon argent me sera remboursé

Nom _____

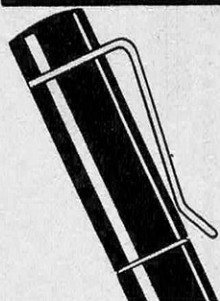
Prénom _____

n° _____ Rue _____

Localité _____

Département _____

L'INSTRUMENT NOUVEAU ET MODERNE



POUR LE
DESSIN
TECHNIQUE
ET
L'ECRITURE
ARTISTIQUE



Pelikan

Graphos

Porte-plume
réservoir
à
encre de chine
60

plumes différentes
pour
le dessin technique
l'écriture artistique
et au trace-lettres
le dessin à main levée
et
les croquis à la plume

EN VENTE CHEZ LES SPÉCIALISTES DU DESSIN
BROCHURE ENVOYÉE GRAT. SUR DEMANDE



ENCRE DE CHINE
Pelikan
LIVRABLE
EN CARTOUCHES
OU EN FLACONS



Agent général :

Établissements NOBLET

178, Rue du Temple, PARIS-3^e - TUR. 25-19

pourrez pas. Vous raisonnez en Occidental et eux en Arabes. Sachez bien que, s'il n'y a pas de route, « Ahmed » n'essayera pas d'en construire. Au fond, si Allah avait voulu une route, elle existerait. Vous construisez une route à « Ahmed ». Il ne nous est pas reconnaissant. Allah voulait une route et les Français l'ont construite; ils sont là pour ça (eh, oui !). Vous, moi et tous les autres incroyants, sommes des instruments d'Allah. On n'est pas reconnaissant envers un instrument, et quand on n'en a plus besoin... on le jette.

RIEN QUE LA VÉRITÉ

De M. Émile Bourquin, 67, rue de Rochechouart
Paris (9^e).

Dans l'article sur l'Interpol, paru dans votre n° 496 (janvier 1959) vous mentionnez, page 47, que l'arrestation du malfaiteur Weidmann a été exécutée par M. Sicot.

Je tiens à vous signaler que cette arrestation a été faite le 8 décembre 1937 par moi-même, inspecteur principal de la police mobile à la 1^{re} Brigade régionale, Paris, à la Celle-St-Cloud (S.-et-O.) dans la villa « La Voulzie », ainsi que l'atteste la lettre du 15 décembre 1937 de M. Moitessier, à l'époque directeur général de la Sûreté nationale.

Numéros mensuels disponibles

1952: 412 à 423	à 100 F l'exemplaire
1953: 424 à 435	— —
1954: 436 à 447	— —
1955: 448 à 452 et 454 à 459 ..	— —
1956: 460 et 462 à 471	— —
1957: 472 à 483	— —
1958: 484 à 495	à 120 F l'exemplaire
1959: 496 et 497	— —

Numéros hors série disponibles

Aviation 1953	200 F
Le Pétrole	200 »
Les Arts Ménagers	200 »
Photo et Cinéma	200 »
L'Automobile et la Motocyclette 1955-56 ..	200 »
Le Monde Vivant	200 »
L'Automobile et la Motocyclette 1956-57 ..	200 »
L'Énergie Atomique	200 »
Aviation 1957	200 »
L'Automobile et la Motocyclette 1957-58 ..	200 »
L'Agriculture	200 »
Les Voyages Interplanétaires	250 »
La Vitesse	250 »
Le Sahara	250 »
L'Automobile et la Motocyclette	250 »
Médecine-Chirurgie	250 »

Adresser le montant de toutes les commandes :

5, rue de La Baume, Paris (8^e), au C.C.P. 91-07 Paris

Pour éviter les erreurs et accélérer le travail de nos services, nous prions instamment nos lecteurs d'inscrire sur les chèques postaux leur nom en majuscules d'imprimerie.

ENFIN L'ANGLAIS A LA PORTÉE DE TOUS

Plus de 750.000 personnes ont déjà appris l'anglais en un temps record grâce à la « MÉTHODE NATURE » qui a vraiment révolutionné l'étude des langues.

Finie la torture des manuels de grammaire ! Aucun besoin de se farcir le crâne de mots et de règles appris par cœur, mécaniquement ! Dès la première leçon vous lisez l'anglais sans grammaire ni dictionnaire ni traduction, et vous comprenez parfaitement chaque mot !

Le nouveau cours « L'Anglais par la Méthode Nature » vous apprend l'anglais en anglais, vous habituant à lire, à parler et à penser en anglais dès le début. La « METHODE NATURE » est la voie royale pour ceux qui veulent apprendre vite et bien la langue qui ouvre toutes les portes, l'anglais. Remplissez donc aujourd'hui même le bulletin ci-dessous et renvoyez-le nous. Vous recevrez alors gratuitement notre ouvrage illustré sur cette méthode nouvelle et révolutionnaire.

Vous devez savoir l'anglais

De nos jours dans les affaires comme dans les milieux scientifiques, celui qui ne sait pas l'anglais est à moitié sourd, aveugle et muet, il vit en marge du monde. L'anglais est devenu le complément nécessaire de notre culture et de l'instrument indispensable pour qui veut faire carrière. Savoir l'anglais, c'est posséder la clef du succès. Et voilà que la « METHODE NATURE » vous permet d'apprendre l'anglais vite et bien, sans effort et à peu de frais. C'est le moment de vous décider.

Une méthode « sur mesures »

Nul n'est trop jeune, nul n'est trop vieux pour réussir. Les diplômes sont superflus, et la « METHODE NATURE » n'exige pas de vous des aptitudes particulières. Il n'est même pas nécessaire d'avoir beaucoup de temps libre : c'est vous-même qui fixez le rythme de vos études, vous apprenez chez vous, quand il vous plaît.

Un agréable délassément

Après une journée de travail vous ne pouvez dédier l'énergie qui vous reste à une étude fastidieuse. Ce qu'il

vous faut, c'est une méthode qui vous permette d'apprendre sans effort naturellement. La « METHODE NATURE » vous enseigne l'anglais comme une deuxième langue maternelle.

Mais tandis que l'enfant apprend au petit bonheur, sans méthode, vous acquérez l'anglais vite et bien parce que la « METHODE NATURE » est un système raisonné.

Il suffit de lire pour apprendre

Vous ouvrez le premier cahier du cours à la page 1. Vous n'y trouvez que de l'anglais et vous êtes surpris de pouvoir aussitôt lire et comprendre même si vous n'en avez jamais su un mot. Le principe de la « METHODE NATURE » est justement que le sens de chaque mot apparaît clairement à la lecture, si bien que les mots et les phrases se gravent naturellement dans votre mémoire.

Vite et bien

Ainsi au bout d'une semaine à des questions posées en anglais vous saurez répondre par des phrases anglaises complètes et spontanées. Après quelques mois, la langue et la manière de penser des Anglais vous seront si familières que vous pourrez lire leurs livres et leurs journaux, écouter leur radio et parler avec aisance.

Une méthode sérieuse pour l'homme moderne

Nos 750 000 élèves et anciens élèves et les attestations flatteuses qu'ils nous ont envoyées sont les meilleurs garants de l'efficacité du cours. Non seulement des milliers d'anciens élèves, mais les maîtres les plus éminents recommandent la « METHODE NATURE ». Plus de quarante professeurs de linguistique aux universités les plus fameuses d'Europe ont écrit les préfaces des éditions nationales. Ainsi M. Jean Fourquet, professeur à la Sorbonne : « La « METHODE NATURE » correspond très bien à l'idéal que je m'étais formé en réfléchissant sur les meilleures possibilités d'un enseignement rationnel des langues vivantes, dans l'esprit de la méthode directe... je ne puis que lui donner ma pleine approbation ».

Le premier pas ne coûte rien

Tout ce que nous avançons, nous le prouvons. C'est pourquoi nous vous offrons, gratuitement et sans engagement pour vous, un livre de 52 pages où vous verrez pourquoi l'étude de l'anglais a été pénible jusqu'ici, et comment la « METHODE NATURE » résout heureusement le problème. Remplissez donc ce bulletin tout de suite.

« MÉTHODE NATURE » INSTITUT D'ÉTUDE DES LANGUES 9, RUE BOISSY D'ANGLAS, PARIS 8

Veillez m'envoyer, gratuitement et sans engagement pour moi, votre ouvrage
« LA MÉTHODE NATURE » - le cours d'anglais vraiment efficace.

(à remplir en majuscule s.v.p.)

Mme, Mlle, M.

Prénom

Adresse Ville

Département SV3-B9

Votre tempérament d'artiste

**ne demande qu'à s'épanouir
mais vous n'arriverez
à rien tout seul :**

*Nous vous apportons
le meilleur guide*

Nous avons tous des dispositions
naturelles pour le Dessin,
mais rares sont ceux
qui arrivent tout seuls
à devenir des artistes.

Suivez chez vous
pendant vos loisirs
la Méthode A.B.C. de Dessin
par correspondance :
toutes les lois du Dessin
vous sont expliquées
dans les livrets des cours
avec des milliers de photos
et d'illustrations

pour mieux vous faire comprendre ;
pendant toutes vos études,
un artiste parisien

s'occupe de vous personnellement,
corrige vos dessins et échange avec vous
une correspondance amicale
riche de précieux conseils.

Dès le début,
vous arrivez facilement à exécuter
des croquis rapides
vivants et expressifs

et en moins de 18 mois vous pouvez
devenir un véritable artiste

et vous spécialiser gratuitement
dans une branche de l'Art Commercial ;

Publicité, Mode,
Décoration, Illustration...

brochure gratuite

Pour recevoir sans engagement
et sans frais une magnifique
brochure illustrée
de 38 pages avec reproductions
en couleurs du Cours Peinture et tous
les renseignements
sur la fameuse
méthode A.B.C.,
remplissez le coupon
ci-contre et
postez-le
aujourd'hui même.



BON

F. 62

ECOLE A.B.C. DE PARIS
DESSIN ET PEINTURE
12, Rue Lincoln PARIS 8^e
Pour la Belgique :
54, Rue du Midi - Bruxelles

*Veillez m'envoyer gratuitement et sans
engagement votre album illustré. Ci-joint
2 timbres pour frais d'envoi. Je m'intéresse :*

- au cours pour adultes
 - au cours pour enfants de 8 à 13 ans
- rayez la mention inutile.*

Nom M. M^{me} M^{lle}

EN MAJUSCULES

Prénom

N°

Rue

Localité

Département

Grâce à une nouvelle et surprenante méthode **vous pouvez acquérir** **UNE MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE**

UNE HISTOIRE

Beaucoup d'entre nous sont handicapés par une mémoire trop capricieuse.

Ce fut le cas de J. Abeel. Dans sa jeunesse, il ne parvenait pas malgré tous ses efforts à retenir les diverses leçons du programme. Il se révoltait souvent parce que d'autres, mieux doués que lui, obtenaient de meilleurs résultats avec beaucoup moins de travail. C'est ainsi qu'il s'est passionné pour le problème de la mémoire.

Un jour, au hasard de ses pérégrinations chez les bouquinistes, il découvrit un ouvrage qui affirmait devoir lui permettre de tout retenir. Il acheta par la suite un autre livre du même genre, puis un suivant, et ainsi de suite.

Ne trouvant pas la méthode qu'il désirait, J. Abeel décida de la créer, et c'est ainsi que naquit la Méthode Chest dont l'auteur fit alors ronéotyper quelques centaines d'exemplaires qu'il proposa d'abord aux collégiens...

UN SUCCÈS SURPRENANT

En deux mois cette première édition fut épuisée et pour satisfaire les nombreuses demandes qui lui parvenaient d'un peu partout, l'auteur dut en faire ronéotyper deux autres tirages qui concurrent le même sort. Enfin on réalisa une édition imprimée.

Il y a seulement deux ans que timidement paraissaient les premières brochures de J. Abeel. La Méthode Chest en est maintenant à sa cinquième édition. Créé par l'auteur l'I.P.M. (Institut Psychologique Moderne) compte des élèves dans la France entière, dans tous les pays d'outre-mer (A.F.N., Cameroun, Guyane, Niger, Réunion, etc.) et même à l'étranger (Belgique, U.S.A., Suède, Turquie, etc. (28 pays).

Au début, la Méthode Chest était surtout destinée aux étudiants, mais bien vite J. Abeel s'est rendu compte que ses livres intéressaient et passionnaient un public très divers. Il a maintenant des adeptes dans toutes les classes de la société, depuis la simple dactylo jusqu'à l'ingénieur chimiste en passant par toutes les branches du commerce, de l'industrie, les professeurs, médecins, etc. Les plus jeunes élèves n'ont que 13 ans, quant aux plus âgés ils ont dépassé les 70 ans...

LE SECRET D'UN SUCCÈS

Si l'on cherche à trouver quel est le secret de cet étonnant succès, on comprend qu'il est dû essentiellement au fait que la Méthode Chest est « pratique ». Le premier soin de son inventeur a été d'éliminer radicalement toutes les théories plus ou moins ingénieuses que l'on rencontre d'ordinaire dans les ouvrages de ce genre. Bien entendu, cette méthode n'a aucun rapport avec les « Sciences Occultes »... Une autre raison du succès de cette méthode est qu'elle est très simple. Ses principes sont à la portée d'un enfant de 13 ans.

LES RÉSULTATS ÉTONNANTS

Chaque jour J. Abeel reçoit un très abondant courrier provenant des quatre coins du monde. Des milliers de personnes lui font part de leur satisfaction. Les moins bien doués parviennent à des résultats surprenants: apprendre une langue étrangère en un temps record, étendre sa culture en quelques mois, réussir un examen difficile, améliorer une situation ou s'en créer une nouvelle, etc.

LE SECRET DE LA MÉTHODE CHEST

Bien souvent les correspondants écrivent à J. Abeel pour lui demander quel est le « secret » de sa Méthode: la réponse est très simple. L'auteur est parti du principe que les gens qui ont une mauvaise mémoire possèdent presque toujours une intelligence supérieure à la moyenne. Le principe de la Méthode Chest consiste à se servir de l'intelligence pour aider la Mémoire, ce qui permet d'obtenir des résultats impossibles à ceux qui possèdent une mémoire naturelle même très bonne (par exemple retenir une liste de cent nombres de trois ou quatre chiffres).

Il ne saurait être question dans le cadre étroit de cet article, d'expliquer en détails en quoi consiste cette méthode révolutionnaire. Si vous désirez le savoir, si vous voulez vous aussi acquérir une mémoire surprenante qui étonnera tous vos amis, c'est facile. Sur simple demande, vous recevrez une passionnante brochure en couleurs qui vous sera offerte gratuitement (sans le moindre engagement de votre part). Écrivez aujourd'hui même à l'I.P.M. (serv. L. 38), 46, rue de l'Echiquier, Paris-Xe ou 1, av. Pauliani, Nice. (Joindre deux timbres p. frais d'envoi sous pli fermé.)



COMMUNIQUÉ :

Comment j'ai isolé ma caravane pour 10.000 fr avec des panneaux en **FRIGOLIT**

Grand amateur de plein air, j'ai une caravane depuis trois ans. Elle n'avait qu'un défaut : l'hiver j'étais gelé; l'été, c'était une étuve.

J'ai sacrifié un week-end pour l'isoler avec des panneaux de FRIGOLIT et voici le résultat : Dehors : 30° à l'ombre - Dans ma caravane : 17° (différence : 13° de moins). En Décembre dernier : Dehors + 7° - à l'intérieur + 15° (différence : 8° de plus). Il peut faire très humide dehors; à l'intérieur, aucune condensation. N'est-ce pas un résultat magnifique ?

Voici comment je m'y suis pris. Pour le plancher, les parois latérales et le plafond, j'ai acheté des panneaux de FRIGOLIT de 2 cm. d'épaisseur (poids : 4.500 Kg. !!!). Je les ai collés directement sur le châssis et le plancher, avec la colle FRIGOCOLLE. Il m'a suffi alors de recouvrir le FRIGOLIT, posé sur le plancher avec de l'ISOGIL, et j'ai peint directement les parois sans prévoir aucun autre revêtement. Si bien que je n'ai dépensé que le FRIGOLIT et la peinture, soit exactement 10.000 francs.

En tout et pour tout, je me suis servi, comme outillage, d'une scie à dents fines et vous pourrez juger du résultat puisque je vous envoie, ci-joint, la photo de ma caravane.

NOTE DE LA RÉDACTION :

Les panneaux de FRIGOLIT sont en vente chez les principaux marchands de matériaux pour bâtiment, menuiserie et même dans les quincailleries. Ils servent à isoler du froid, du chaud, de l'humidité et du bruit toutes les pièces, greniers, caves, garages en sous-sol, à climatiser les couvoirs, poulaillers, etc... Ils servent encore à capotter les voitures de livraison ou voitures réfrigérées. Dans tous les usages, le FRIGOLIT a toujours donné toute satisfaction.

Si vous n'en trouvez pas, écrivez à :
LES MATÉRIAUX DE SYNTHÈSE
5, rue Magenta - Pantin (Seine)

CHANTIERS
NAVALS

ROCCA

80 rue C. Coquelin VITRY S/SEINE ITA: 71-60

DINGHY 3 m 60 plastique modèle de diffusion
- Stock limité, complet avec planchers, banquettes,
avirons et 1 superbe moteur

« **CARNITI** » 4 CV

embrayage, lanceur, l'ensemble au prix exceptionnel
de :

240 000 Frs H. T.



VOILIERS - YOYOUS - PRAMES - CANOËS -
CANOTS pêche et chasse. Tous modèles hors-bord
Remorques - IMPORTATEUR exclusif des pro-
pulseurs « **CARNITI** »

Catalogue N° 54 adressé franco



SUCCÈS
**Jeune
ouvrier,
Gagnez
plus**

DEVENEZ TECHNICIEN, FACILEMENT

● **Qui gagne plus que vous ?** Vérifiez autour de vous : ce sont ceux qui savent plus que vous.

● **Comment gagnerez-vous davantage, bientôt ?** Quand vous aurez appris (tranquillement, chez vous) ce qui vous manque en une ou plusieurs de ces matières :

MÉCANIQUE, TECHNIQUE DU BATIMENT TECHNIQUE ÉLECTRICITÉ, RÈGLE A CALCUL

● **Vous deviendrez ensuite :** ouvrier qualifié, chef de travaux, monteur, contremaître, technicien, dessinateur, professeur technique adjoint, etc. Les machines-outils, l'extension de l'automatisme exigent de plus en plus des spécialistes bien payés (il en manque!).

● **C'est facile :** Même si vous n'avez été qu'à l'école primaire! Nous vous expliquons en mots simples, progressivement, avec beaucoup de dessins, par correspondance. Nous vous demandons seulement quelques minutes d'attention le soir, après votre travail. Résultats certains.

● **Gratuitement, sans engagement :** Que risquez-vous ? Apprenez quels gains, quelles places ont décrochés vos camarades, grâce à nos Cours. Réclamez aujourd'hui même l'étonnante brochure N° 89, "Le chemin du succès", à l'

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE

39, Avenue Friedland, PARIS (8e) ou
8, rue de Bâle, SAINT-LOUIS (Haut-Rhin)

*Des hommes
qui ont une situation assurée*

ELECTRONIQUE
TRAVAUX PUBLICS
ELECTRICITE
CONSTRUCTIONS CIVILES
AUTOMOBILE



TELEVISION
RADIO
MECANIQUE
AVIATION
CHIMIE



...en prenant une de ces voies

en devenant

TECHNICIEN DIPLOMÉ

COURS. PAR CORRESPONDANCE — TRAVAUX PRATIQUES

Méthode nouvelle révolutionnaire

Le plus important centre de formation technique

Préparations aux diplômes d'État

aux : C. A. P. - B. E. I. - Brevet Professionnel - Brevet de Technicien -
Ingénieurs des branches techniques qui offrent les situations les mieux
payées. La seule École au monde ayant des moyens et système d'en-
seignement brevetés qui garantissent aux élèves, sans connaissance ni
diplôme, de réussir facilement leurs études.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A1 QUI VOUS ÉDIFIERA

**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

PARIS : 28, RUE SERPENTE (SOCIÉTÉS SAVANTES), PARIS-VI

BRUXELLES : 18, BOULEVARD BAUDOIN. CHARLEROI : 33, BOULEVARD JOSEPH-II.

Le plus ancien et le plus important Établissement d'enseignement technique par correspondance.

la Science de "Bien Vivre"

avec les grands ouvrages pratiques

LAROUSSE

Nouveau Larousse ménager • Larousse
gastronomique • Cuisine et Vins de
France • Nouveau Larousse médical •
Encyclopédie des jardins.

En vente chez tous les libraires - facilités de paiement

EN CONSULTATION AU SALON DES ARTS
MÉNAGERS, GRANDE NEF, ALLÉE CENTRALE.

RECETTE pour apprendre à DESSINER

1) Prenez
du papier et
un crayon

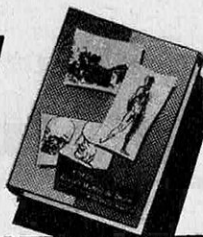
2) Nous nous
chargeons
de tout
le reste



SAVOIR dessiner est à la portée de tout le monde; et non seulement aucun effort pénible ne vous est demandé, mais vous n'avez même pas besoin de vous déplacer à heures fixes pour suivre des cours. Vous avez juste à observer les œuvres des grands maîtres, à comprendre leurs secrets progressivement dévoilés tout au long du Cours Grands Maîtres, à vous laisser guider par l'artiste chargé de vous conseiller par correspondance, et dans quelques mois vous dessinerez déjà avec talent. Vous qui voulez devenir un artiste, et réussir vite dans un métier indépendant et lucratif, renseignez-vous aujourd'hui même sur le Cours Grands Maîtres.

GRATUIT !

Envoyez aujourd'hui le coupon ci-dessous. Vous recevrez gracieusement une merveilleuse brochure contenant plus de 200 illustrations et donnant tous détails sur le Cours "Grands Maîtres"



COURS GRANDS MAÎTRES DU DESSIN

48, Rue Mazarine, Paris (6^e) Atelier K.67

Veuillez m'envoyer votre brochure gratuite sur le Cours "Grands Maîtres" (ci-joint 1 timbre pour frais d'envoi).

Nom _____

Adresse _____

Les élèves ne sont pas admis au dessous de 14 ans

PLUS VITE PLUS SUR

avec les perfectionnements 59

- Levier d'armement
- Cellule couplée
- Visée Reflex à télé-mètre central
- Diaphragme à pré-lecteur automatique
- Objectifs à focales variables

PHOTO

Alpa-Alnéa • Canon • Contaflex • Contina-Zeiss • Exacta • Foca • Illoca • Leica • Royer-Savoy • Retina • Rolleiflex • Semflex, etc.

CINÉMA

Bauer • Carena • Christen • Emel • Erksam • Gel • Heurtier • L.D. 8, etc.

PROJECTEURS à basse tension et synchronisateur : Bauer T. 10 • Emel-Star • Heurtier PS8 • Pathé-Europ • Malex Club • Savoy B.8 • Zeiss Movilux •

Documentation sur demande
Les prix les plus étudiés
Facilités de paiement
Détaxe Outre-Mer

PUB. DELAGE

152, Bd Haussmann
PARIS 8^e - WAG. 10-04

PHOTOCINEC

Essai gratuit!

J'AI COMPRIS
l'ÉLECTRONIQUE, la RADIO et la TÉLÉVISION
avec la méthode unique de
L'ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE
RADIO - TÉLÉVISION

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de cette méthode, demandez en vous recommandant de cette Revue l'envoi par retour du courrier, à titre d'essai et sans autre formalité, de la

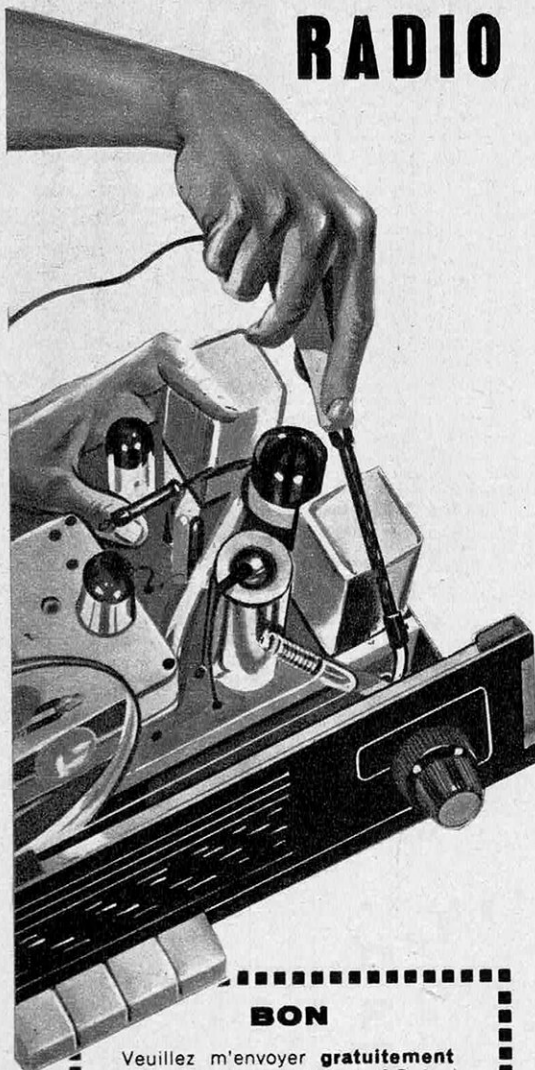
première leçon gratuite!

Notre enseignement
est à la portée de
tous et notre
méthode
vous
EMERVEILLERA !



**ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE
RADIO - TÉLÉVISION**
11, RUE DU 4-SEPTEMBRE
PARIS (2^e)

DEVENEZ VOUS AUSSI UN EXCELLENT TECHNICIEN RADIO



Pour votre plaisir ou pour gagner plus largement votre vie, apprenez la radio par correspondance, à vos moments perdus.

POUR VOTRE PLAISIR

vous suivrez cet enseignement car il est passionnant. Les leçons si claires, si faciles qu'un jeune de 14 ans peut les comprendre, sont accompagnées de toutes les pièces nécessaires au montage d'un poste d'excellente qualité et d'appareils de mesure qui resteront votre propriété.

POUR MIEUX GAGNER VOTRE VIE

devenez un technicien de la radio car le développement de l'électronique multiplie les carrières offertes à ceux qui en ont appris la technique.

RIEN A SIGNER,

ni traites ni engagements. Vous paierez par versements minimes de 1.500 francs que vous serez libre de suspendre si vous le voulez : cette formule entièrement nouvelle est unique en France. Nous faisons confiance à nos élèves comme ils nous font confiance.

GRATUITEMENT

Vous recevrez gratuitement et sans engagement la brochure en couleurs d'EURELEC sur les offres exceptionnelles dont vous pourrez profiter. Il vous suffit de découper ou de recopier le bon ci-contre et de l'envoyer sans retard à EURELEC.

BON

Veuillez m'envoyer **gratuitement** votre brochure illustrée SC 2

NOM

PROFESSION

ADRESSE



EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

14, rue Anatole France - PUTEAUX - PARIS (Seine)

Pour gagner bientôt votre vie dans une carrière d'avenir
DEVENEZ

AIDE-COMPTABLE

Préparez chez vous, à vos heures de loisir, le certificat d'aptitude

Toutes les maisons de commerce, toutes les entreprises recrutent des employés pour leurs services comptables.

Les employés qui possèdent le C.A.P. d'Aide-Comptable sont particulièrement appréciés.

L'ECOLE UNIVERSELLE par correspondance vous permet de vous préparer chez vous, aux moindres frais, pendant vos heures de loisir et avec les meilleures chances de succès, à l'examen du C.A.P. d'Aide-Comptable.

Et si, sans attendre de posséder le C.A.P., vous désirez occuper un emploi dans un service comptable, notre préparation vous mettra en mesure de rendre beaucoup plus de services qu'un débutant n'ayant aucune notion de comptabilité et de gagner ainsi plus largement votre vie.

NOTRE PRÉPARATION

Il suffit de posséder une instruction primaire pour aborder notre préparation. Œuvre de techniciens pourvus des titres les plus appréciés, elle a été conçue selon une méthode entièrement originale qui captivera votre

attention et facilitera le travail de votre mémoire : les cours sont clairs, enrichis d'exemples concrets ; les sujets de compositions que nous vous proposons seront un excellent entraînement à l'exercice de votre profession.

Nos élèves vous diront eux-mêmes quels sont les merveilleux avantages de notre préparation : sa rapidité, sa commodité et surtout son incomparable efficacité. Demandez la brochure gratuite **A.C. 466** où vous trouverez quelques-unes des lettres enthousiastes que nos lauréats nous ont adressées pour nous annoncer leurs brillants succès. Cette brochure vous documentera en détail sur le C.A.P. d'Aide-Comptable, le B.P. de Comptable, le Diplôme d'Expert-Comptable et sur nos préparations à tous les examens, toutes les carrières de la Comptabilité.

Notre brochure contient, en outre, des renseignements sur nos préparations aux carrières du Commerce : Employé de bureau, Sténodactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire de Direction, Préparation aux C.A.P., B.P.; Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.

ECOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, PARIS-16^e

Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) — 11, place Jules-Ferry, LYON

PISTOLUX *le groupe compresseur universel pour tous*



Nouveau pistolet type 16-17
à basse pression sans brouillard
Rendement industriel
Très grande rapidité d'exécution
Largeur du jet : 1 à 50 cm
3 à 5 m² peints à la minute

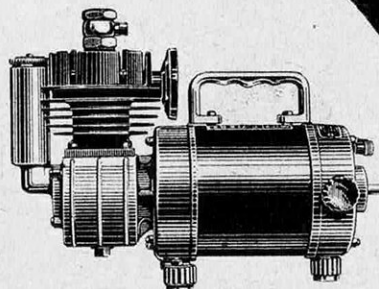
Fonctionne à partir de 0,500 kg à 2,500 kg maximum

Utilisé pour toutes peintures et le gonflage des pneus

N'OUBLIEZ PAS :

nos peintures (toutes teintes constructeurs : autos, scooters)
apprêts, peintures à l'huile glyceros

Compresseurs type 2-58. sur
courant lumière 110 ou 220 volts



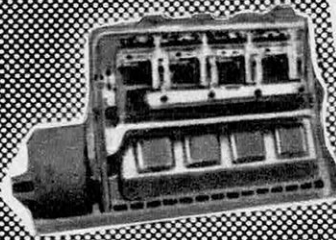
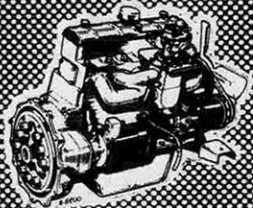
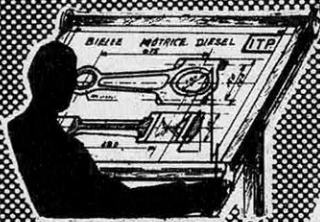
Documentation :

PISTOLUX 16, rue Clovis-Hugues, PARIS-19^e (Métro : Jaurès). Tél. : BOT. 40-66
Usine à NOISY-LE-GRAND (Seine-et-Oise) — 28, rue du 26-Août
Arts Ménagers, stand 48, Balcon Grande nef



TECHNICIENS JEUNES GENS

« L'École des cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Écoles par Correspondance. C'est pourquoi je lui ai apporté mon entière collaboration, sûr de servir ainsi tous les Jeunes et les Techniciens qui veulent « faire leur chemin » par le Savoir et le Vouloir. »



Maurice DENIS-PAPIN  O. I.

Ingénieur-expert I.E.G. Officier de l'Instruction Publique.
Directeur des Études de l'Institut Technique Professionnel.

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction; demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro. Joindre 2 timbres pour frais.

- 00** **TECHNICIEN FRIGORISTE ET INGÉNIEUR**
Étude théorique et pratique de tous les appareils ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.
- 01** **DESSIN INDUSTRIEL**
Préparation à tous les C.A.P. et au Brevet Professionnel des Industries Mécaniques. Cours de tous degrés de Dessinateur-Calqueur à Sous-Ingénieur, Chef d'Études. Préparation au Baccalauréat Technique.
- 03** **ÉLECTRICITÉ**
Préparation au C.A.P. de Monteur-Électricien. Formation de Chef Monteur-Électricien et de Sous-Ingénieur Électricien.
- 06LN** **ÉLECTRONIQUE**
Cours de Sous-Ingénieur et d'Ingénieur spécialisé.
- 06EA** **ÉNERGIE ATOMIQUE**
Cours de Technicien et d'Ingénieur en Énergie atomique.
- 04** **AUTOMOBILE**
Cours de Chef Electro-Mécanicien et de Sous-Ingénieur. Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (S.N.C.F.-P.T.T.-Armée).
- 05** **DIESEL**
Cours de Technicien et de Sous-Ingénieur spécialisé en moteurs Diesel. Étude des particularités techniques et de fonctionnement des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation aux Colonies).
- 06** **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**
Étude de la Statique Graphique et de la Résistance des Matériaux appliquée aux constructions métalliques. Calculs et tracés des fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc. Préparation de Dessinateur spécialisé en Constructions Métalliques.
- 07** **CHAUFFAGE ET VENTILATION**
Cours de Technicien spécialisé et Dessinateur d'Études. Cours s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.
- 08** **BÉTON ARMÉ**
Préparation technique de Dessinateur et au C.A.P. de Constructeur en Ciment Armé. — Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé. Formation d'Ingénieurs en B.A.)
- 09** **INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS** (Enseignement supérieur)
a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques — c) Automobile — d) Moteurs Diesel — e) Chauffage Ventilation — f) Électricité — g) Froid — h) Béton Armé — i) Énergie Atomique — j) Électronique. « Préciser la spécialité choisie. »

NOS RÉFÉRENCES :

- Notre École est homologuée :
- 1° Par le Ministère de l'Éducation Nationale comme Établissement pouvant faire bénéficier ses élèves des prestations familiales prévues par la loi.
- 2° Par le Comité Officiel de Contrôle des Cours et Examens par Correspondance en langue française pour tous les pays du Moyen-Orient.

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol, Bâtiment A, PARIS (10°)

Belgique : I.T.P. Centre Administratif, 87, r. de l'École à ERPENT-NAMUR

NOUVELLE FABRICATION Machines « AHOR »

Bien meilleures que les plus chères, bien moins chères que les meilleures, et les seules couvertes par une garantie illimitée, couvrant sans incidents les 70 000 machines déjà en service depuis 12 ans, ce qui est votre meilleure sécurité.

Les machines AHOR servent à fabriquer, sans connaissances spéciales, et pour le seul prix du bois, ruches, niches, poulaillers, meubles de cuisine ou autres, sièges, escabeaux, échelles, caisses ou cageots d'emballages, rayonnages, jouets, modèles réduits, hangars, remises, chars, brouettes, parquets, portes, croisées, etc., et à exécuter tous travaux neufs ou d'entretien d'ébénisterie, charbonnerie, tonnellerie, menuiserie, charpente légère, etc.

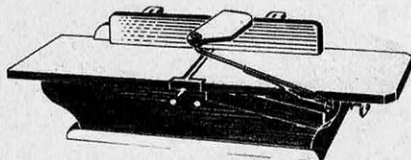
Les machines AHOR sont utiles ou indispensables aux amateurs à qui elles apportent souvent des ressources supplémentaires importantes, aux groupements de castors, aux établissements d'enseignement (plus de 1 000 équipés de machines AHOR), aux industriels du bois, aux entrepreneurs, pour la pose sur les chantiers, aux artisans menuisiers, ébénistes, tonneliers, charbons, etc., et surtout aux agriculteurs, car les machines AHOR sont aussi nécessaires pour tous les travaux de la ferme que les tracteurs pour les travaux de la terre.

Les machines AHOR permettent de telles économies qu'elles se remboursent pour les utilisateurs dès les premiers jours, dès les premiers travaux.

SCIES CIRCULAIRES : 8 500 fr. et 15 600 fr.

DÉGAUCHISSEUSES : 150 mm 15 600 fr.
230 mm 19 500 fr.

et 10 AUTRES MACHINES



Blocs et superblocs de 3 à 7 machines « AHOR » avec : moteurs, connexions, fils, prises, etc., prêts à fonctionner à partir de 58 750 fr.

SENSATIONNEL

La plus puissante perceuse française de 6 mm, 325 watts, soit environ 0,44 CV vient de sortir.

L'ATELIER FAMILIAL AHOR-JUNIOR

permet de percer en 30 secondes un trou de 6,5 mm de diamètre et de 42 mm de profondeur dans de l'acier.

Il est aussi le seul en France, avec ses ensembles à bas prix, à permettre de travailler « pour de vrai » et de percer, poncer, meuler, surfacer, scier, lustrer, tourner, mortaiser, graver, fraiser, etc., avec aisance et efficacité.

Les prix seront fixés lorsque paraîtront ces lignes, etc... ce n'est pas cher.

DÉMONSTRATIONS à nos bureaux, tous les jours sauf dimanche, aux Arts ménagers, sous-sol, stand 9. Catalogue complet (150 pages) contre 100 fr. en timbres ou mandat. Pour 120 fr. de plus, notre fameux livre de 100 pages LES MACHINES A BOIS D'ÉTABLIS vous ouvrira des horizons que vous ne soupçonnez pas.

Machines AHOR — SV — Tél. POR. 45.04
14, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris (5^e)

LES ÉTUDES DE VOS ENFANTS

de la 6^e à la Licence, vous donnent-elles parfois du souci? Votre enfant est-il éloigné d'un lycée, malade, faible dans certaines matières? A-t-il un retard à rattraper? Aborde-t-il le baccalauréat, une licence, sans être sûr de lui?

Exposez-nous votre cas; consultations pédagogiques gratuites.

Enseignement spécialisé par correspondance sous la conduite de Professeurs de lycées et de Facultés, d'Examineurs, groupés au sein des

COURS ACADÉMIQUES DE FRANCE

Toutes classes secondaires — Baccal. — Licences — Rattrapage des matières faibles — Des conseils individuels équivalant à de véritables leçons particulières par correspondance.

COURS ANNUELS - COURS DE RÉVISION
avant examens - COURS DE VACANCES

Les C.A.F. sont habilités pour la délivrance des Livrets Scolaires officiels.

Pour demander la documentation 81, écrire ou téléphoner aux

COURS ACADÉMIQUES DE FRANCE

143, quai de Valmy - PARIS-10^e - BOL. 16.90



**voir
sans
être vu !**

... et n'ouvrir
sa porte
qu'à bon escient
avec
le microviseur
"BLOSCOP"

Véritable "radar du home", Bloscop SEUL est LE PLUS PETIT judas optique du monde à champ de vision intégral.

Placé sur une porte d'entrée, il permet l'identification instantanée d'un ou de plusieurs visiteurs à la fois, sans que ceux-ci s'en doutent et quel que soit l'angle sous lequel ils se trouvent.

En vente : Quincailliers,
Spécialistes d'Installations de
Sécurité, Opticiens, Grands Magasins.

breveté
France-
Etranger



BLOSCOP

Documentation :

48, boulevard de Gaulle,
SAINNOIS (S.-&-O.)
Tél. : 961.23.47

Salon des Arts Ménagers - Sous-sol - Hall G - Stand 4 A

Pub. DELAGE G. DAUGUET.

encore un **essai réussi!**

CAMEX REFLEX 8 + ZOOM F:1.8 9,5 - 35



**un ensemble
léger,
automatique**

**aux possibilités
nouvelles**

HIER

- *Viseur séparé de l'objectif.*
- *Correction de parallaxe nécessaire.*
- *Tourelle encombrante à plusieurs objectifs.*
- *Série d'objectifs.*

AUJOURD'HUI

- **Viseur REFLEX** intégré en vraie grandeur pour toutes les focales.
- **Délimitation exacte du champ**, sans parallaxe.
- **TOUS LES OBJECTIFS** en un seul. Focales variables de 9,5 à 35 mm. Supérieur à tous les foyers.
- **Tous les avantages d'une caméra automatique** : marche arrière, compteurs couplés, index de fin de film, top sonore.

**RENSEIGNEMENTS
ET VENTE
CHEZ TOUS SPÉCIALISTES
PHOTO CINÉMA**



**PLAQUETTE
"REFLEX"
SUR DEMANDE
221 RUE LA FAYETTE
PARIS**

L'ÉLECTRONIQUE PEUT tout !

L'Electronique est une science dont les applications ne se comptent plus. Son développement industriel est tel que la formation d'électroniciens est devenue impérative dans tous les pays. Indépendamment des firmes spécialisées dans cette branche, toutes les industries modernes sont obligées, à un titre quelconque, d'avoir recours à l'Electronique. (Commande des machines - Contrôles automatiques - Asservissement - Comptage - Mesures, etc.).

Les professionnels qualifiés sont donc assurés de trouver dans les nombreuses branches de l'Industrie que l'Electronique a conquises des situations largement rétribuées et d'un avenir certain, en raison même de l'essor grandissant de cette activité.

L'Electronique n'est pas une science difficile; elle ouvre un monde nouveau et captivant d'applications hier encore inconnues. L'Electronique ne fait pas appel à des abstractions; elle repose sur des notions très simples et très concrètes. Notre cours d'Electronique et Applications est conçu pour mettre en lumière ces notions fondamentales. En s'appuyant toujours sur celles-ci, il permet à l'Elève d'acquérir la connaissance de techniques réputées complexes sans être jamais dépaycé. Chaque question importante est illustrée d'exemples complètement traités qui entraînent l'Elève à penser en électronicien. Chaque leçon est suivie de nombreux exercices qui sont de véritables applications choisies dans les problèmes que pose la pratique du métier. Par exemple : Signalisation par cellules photo-électriques - Reproduction électronique sur les machines-outils - Contrôle des moteurs électriques - Pesage électronique - jaugeage électronique - Calcul du gain et de la puissance des amplificateurs - Calcul de la fréquence des oscillateurs, etc.

Nous nous sommes donc efforcés de donner à nos élèves une formation à la fois technique et pratique qui leur permettra de comprendre et de solutionner rapidement et correctement tous les problèmes relevant de l'Electronique.

Programme détaillé sur demande sans engagement contre 2 timbres à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, ECOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE, 69, rue de Charbrol. Bât. A, PARIS (X), Section ELN. O.

Pour la Belgique : I.T.P. Centre Admin., 87, rue de l'Ecole à ERPENT-NAMUR.



AMORCAGE AUTOMATIQUE SILENCE • SIMPLICITÉ • ROBUSTESSE

PLUS DE 100 LIQUIDES TRANSVASÉS

POUR LA MARINE, LES MINES, LES PAPETERIES, LES PRODUITS ALIMENTAIRES FRAGILES OU CHARGÉS, LES LIQUIDES ACIDES OU NEUTRES, LES HYDROCARBURES CLAIRS OU VISQUEUX.

RÉFÉRENCES DANS LE MONDE ENTIER

FOURNISSEURS OFFICIELS de la MARINE de GUERRE, de l'ARMÉE de TERRE et de l'AIR, de la S.N.C.F., des MINES, des ADMINISTRATIONS DIVERSES.

• DEMANDEZ NOS NOTICES SPÉCIALISÉES •



13 à 17, RUE ERNEST-LAVAL, VANVES (Seine)

O.T.P. 5507

LES MATH SANS PEINE



Les mathématiques sont la clef du succès pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne.

Initiez-vous, chez vous, par une méthode absolument neuve et attrayante d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires aux mathématiques.

Résultats rapides garantis
(Tous envois OUTRE-MER, par avion, sans supplément)

ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant les mathématiques.

COUPON

Nom : Ville :

Rue : N° : Dép. :

le problème de l'enfance...

**CE BAMBIN DE 3 ANS
est déjà
UN VILAIN MENTEUR**



**PARENTS ET
EDUCATEURS VOICI NOS GUIDES**
les plus efficaces

- COMMENT PRENDRE LES ENFANTS.
- L'ENFANT ANXIEUX.
- LE PETIT MENTEUR.
- L'ENFANT QUI TRAVAILLE MAL
- L'ENFANT TETU.
- PETITS GOURMANDS, PETITS VOLEURS.
- COMMENT MANIER LES ENFANTS ESPIEGLES.
- L'ENFANT DIFFICILE GUERIT PAR LE JEU.
- COMMENT PREPARER LES ECOLIERS A LA VIE.
- L'ENFANT UNIQUE.
- LAISSONS JOUER LES ENFANTS
- AIMEZ VOS ENFANTS TELS QU'ILS SONT.
- MAUVAISE TENUE ET INFIRMITES CHEZ L'ENFANT.
- LA CRISE DE L'ADOLESCENCE.
- L'ENFANT DEVANT LA NATURE
- QUAND LES FRERES ET LES SOEURS SE DISPUTENT.
- VOTRE FILS, VOTRE FILLE DEVANT LE CHOIX D'UN METIER
- L'ENFANT QUI NE REUSSIT PAS A L'ECOLE.
- L'ENFANT QUI BEGAIE.
- FORTIFIEZ LA VOLONTE DE VOTRE ENFANT.
- VOTRE FILLE A L'AGE INGRAT
- LE PROBLEME DES JUMEAUX
- LA CONSCIENCE CHEZ L'ENFANT.
- L'ENFANT ADOPTE.

Chaque ouvrage : 250 Fr. Envoi franco pour un minimum de commande de 1.500 Fr., contre versement au C. C. P. AUBANEL Marseille 76-16

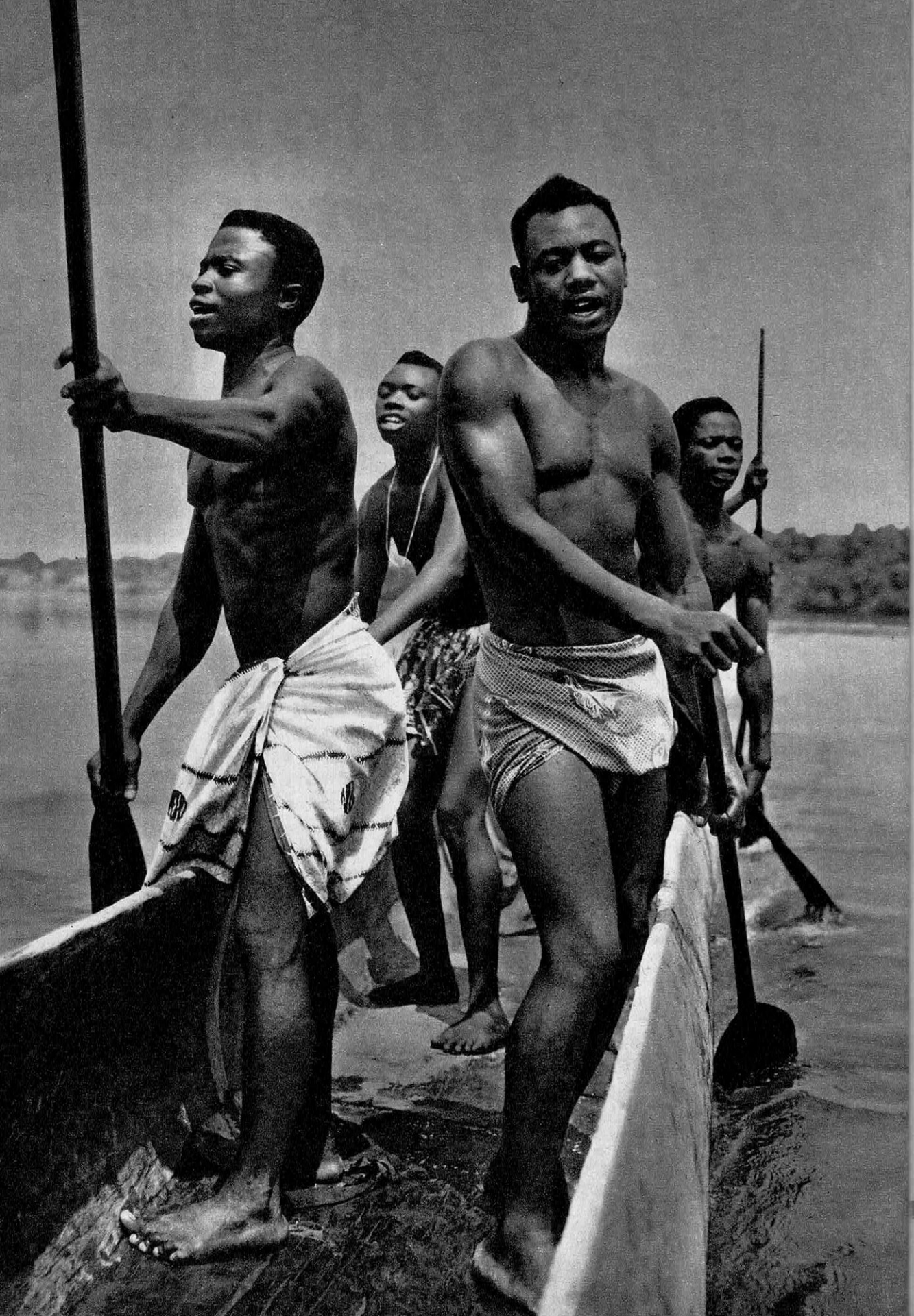
...c'est l'affaire
D'AUBANEL

L'Éditeur AUBANEL développe sans cesse, depuis de nombreuses années, son importante collection de culture humaine sur la détection, l'analyse et la guérison des complexes de l'enfant, collection dirigée par l'éminent psychologue, le Pr. J. SPIELER. A l'école, à la maison, la personnalité de l'enfant, son comportement, ses réflexes, son avenir posent une multitude de problèmes, qui sont intégralement résolus par ces livres. Conçus dans un style très simple, ils contiennent de nombreux exemples vécus et des conseils éclairés, faciles à suivre.



AUBANEL-AVIGNON

ÉDITEUR DE PÈRE EN FILS DEPUIS 1744



Le rendez-vous africain

1959 sera l'année de l'Afrique.

L'Afrique Noire française (il faudrait dire maintenant de langue et de tradition culturelle françaises) comptait, en 1955, 27,6 millions d'individus.

En 1985, l'ex-A.O.F. comptera, à elle seule, 43 millions d'habitants, tandis que l'ensemble constitué par l'Afrique Occidentale, le Togo, le Cameroun, et l'A.O.F. totalisera 65 millions d'individus.

C'est dire l'importance du facteur démographique dans des pays qui, pour nombre de Français, ne représentaient hier encore qu'une vitrine aimable, qu'un spectacle de folklore.

Dans 25 ans, la France, nation-mère, au sens le plus désintéressé du terme, sera alors nettement surpassée sur le plan « population » par ses partenaires noirs de la Communauté.

Que faut-il penser de cette évolution ?

Quelle attitude la montée « africaine » doit-elle nous suggérer ?

Quelle marge d'expansion scientifique et technique peut autoriser le contrat nouveau qui lie désormais la France et ses anciennes colonies ?

C'est à cet ensemble de questions que Science et Vie commence à répondre (lire page 32), par la plume de Georges Dupont et sous le titre: « Afrique I, la Bataille du Gaz. »

Dans les semaines à venir notre effort d'information se poursuivra. A peine Georges Dupont se posait-il à Paris, retour d'Algérie, que Fernand Gigon, le grand reporter international, s'envolait pour la Guinée, où se déroule actuellement la plus controversée des expériences politiques et économiques; tandis que Louis Caro prépare aujourd'hui ses valises pour Abidjan, Brazzaville et Johannesburg.

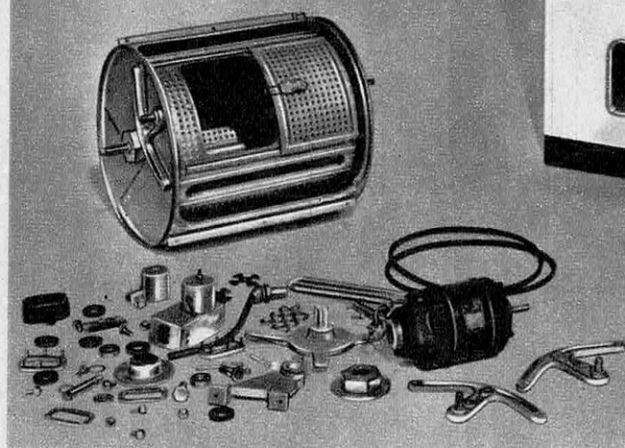
Nos reporters vous diront ce qu'ils ont vu là-bas. Des hommes, des chantiers, un monde en marche. Ils vous diront pourquoi et comment 1959 est vraiment l'année de l'Afrique Noire. Ils vous permettront de comprendre ce qui se passe entre Alger et Le Cap et que la commune ignorance des gens civilisés englobe généralement sous l'appellation de « désert » ou de « brousse ».

L'Afrique Noire est à l'ordre du jour.

Grâce à Science et Vie vous en serez les témoins.



Tous ces petits détails ...



...font les bonnes machines à laver !

Les grandes marques de machines à laver (comme les grandes marques d'automobiles) soignent le détail : dans votre intérêt, elles utilisent l'ACIER INOXYDABLE.

Avant d'acheter une machine à laver, demandez si les pièces principales, cuve ou tambour, sont en ACIER INOXYDABLE et souvenez-vous :

- * que l'ACIER INOXYDABLE est inaltérable en surface comme en profondeur
- * qu'il ne craint ni l'usure ni les chocs
- * qu'il ne demande aucun entretien spécial.

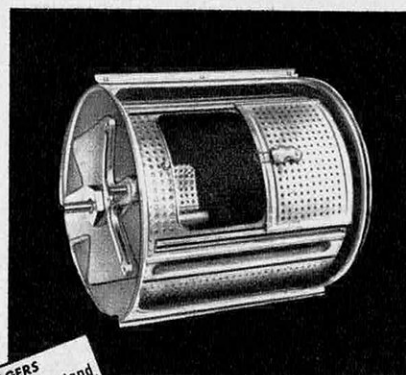
La marque UGINOX désigne un acier inoxydable de haute qualité élaboré aux Aciéries d'UGINE et laminé aux Forges de GUEUGNON. Avant d'acheter un évier, un plat, un couvercle, une machine à laver en acier inoxydable, vérifiez bien qu'il porte, en plus de la marque du fabricant, le label d'origine UGINOX. Sur simple demande, la liste de nos clients fabricants vous sera envoyée.

ARTS MÉNAGERS
UGINOX vous attend à son stand,
Maison-Référendum du M.R.L.,
Cour de Selves.

UGINE-GUEUGNON - 16, RUE DE LA VILLE-L'ÉVÊQUE, PARIS 8^e

SALLE D'EXPOSITION PERMANENTE

ouverte tous les jours sauf samedi et dimanche, de 10 h. à 12 h. et de 15 h. à 18 h.



ALP



Le Monde en Marche

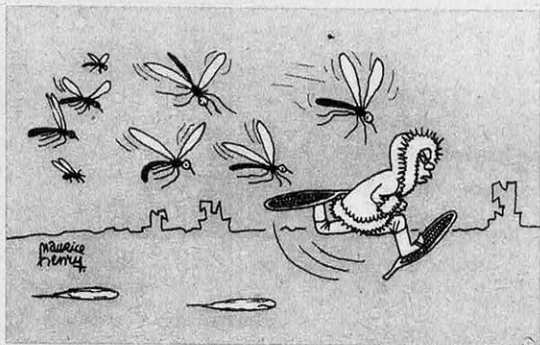
- LONDRES** **Le premier albinos du monde**
La Bible et les manuscrits de la mer Morte ont permis au Pr. Sorsby d'affirmer que Noé, fruit d'un mariage consanguin, était albinos.
- NEW YORK** **Peinture à l'uranium**
Interdite jusqu'aujourd'hui, la fabrication de colorants à l'uranium est entreprise par Vitro Corp. of America « pour leur éclat incomparable », déclare un technicien.
- TOKIO** **La plus grande ville du monde**
En 1958, Tokio s'est accrue de 285 000 habitants. Avec près de 9 millions d'habitants, elle distance facilement Londres et New York pour le titre de plus grande ville du monde.
- ROME** **Fissures dans le monde du pétrole...**
Selon M. Mattei, « dictateur » de l'industrie pétrolière italienne, le monde pourrait bientôt assister à un renouveau de la concurrence et à une « guerre des prix » du pétrole.
- BERLIN** **Mine de rien**
Dans les caves de l'École des Mines de Berlin, reconstruite aujourd'hui, on a reconstitué un puits de mine artificiel à l'usage des étudiants.
- PARIS** **Bientôt la peste ne fera plus peur**
L'Organisation mondiale de la Santé annonce 213 cas de peste, le chiffre le plus bas depuis le début du siècle.
- CANBERRA** **L'Australie en couleurs**
A l'encontre de tous les préjugés, un comité australien, sur la foi d'un rapport du Pr. Mac Farlane Burnet, recommande les mariages inter-raciaux « pour leurs avantages génétiques et sociaux ».
- MOSCOU** **Demain, un public de machines à l'Opéra ?**
Les Russes sélectionnent déjà leurs chanteurs avec une machine électronique; « aucune oreille ne peut la remplacer », déclarent-ils.
- SAULT STE-MARIE ..
(U.S.A.)** **Un antigel ... universel**
Après être resté 16 heures inanimé dans un champ de neige, William Korpie, transformé en glaçon, est ramené à la vie: il est sauvé parce qu'il avait bu de l'alcool.
- NEW YORK** **Un générateur « de poche » bien garni**
Présentée au public par le président de l'Atomic Energy Commission, la « centrale nucléaire portative » (2,2 kg) n'est pas encore à la portée de tous: l'appareil coûte 7 500 000 F et on évalue le « coût » du combustible à 15 milliards.
- KITZBUHEL** **Le sport contre la science**
Pour les courses, les Autrichiens avaient apporté des « skis à réaction »: grâce à une prise d'air à l'avant, ils sont « soulevés ». La Fédération Internationale les a refusés.

Une carte des tremblements de terre est payante

« On ne devrait pas construire un immeuble de 20 étages à Los Angeles », déclare le Dr Charles F. Richter, expert en tremblements de terre au California Institute of Technology. Une carte établie par le Dr Richter, montre qu'il n'existe pas une ville des États-Unis à l'abri des séismes. Même l'île de Manhattan, au cœur de New York peut trembler sur son socle. Classées selon l'ampleur des dégâts qu'une secousse peut y provoquer, les régions des États-Unis les plus menacées sont certaines parties de la Californie, jusqu'aux Montagnes Rocheuses, le nord de l'État de New York et la Nouvelle Angleterre. Là les fondations peuvent s'écrouler, les canalisations éclater, les bâtiments légers tomber en ruine. La carte du Dr Richter a déjà son utilité: les architectes s'y réfèrent pour leurs constructions neuves, mais surtout les compagnies d'assurances y trouvent définis les taux de risque qu'elles encourent. Le problème est d'importance: une petite secousse sismique, le 22 mars 1957 à San Francisco a coûté plus de 250 millions de francs.

Au Grand Nord, les moustiques plus redoutés que les loups

Personne n'a d'illusions sur l'hospitalité des régions arctiques: les nuits qui durent 6 mois, une température glaciale toute l'année, ne sont cependant pas les seuls inconvénients du désert blanc. A l'été arctique, quand fondent les banquises, des nuées de moustiques énormes envahissent les stations polaires. Leurs piqûres rendent la vie pratiquement intolérable. Aussi des équipes de techniciens américains et canadiens cherchent actuellement à les anéantir. Il fallait découvrir leurs habitudes, suivre les nuées à la trace, repérer enfin les trajets préférés des insectes, pour déterminer avec précision les emplacements où ils se reproduisent et les exterminer. On savait que les moustiques se nourrissent du nectar d'une fleur polaire: « le coquelicot du pôle ». Les chercheurs ont alors nourri ces fleurs avec un engrais contenant des isotopes radioactifs, qui se transmettent au nectar. Le moustique, gorgé de ces fleurs, est « marqué ». Il porte en son corps un véritable « émetteur-radio » que les techniciens suivent aisément au compteur Geiger. Par ce moyen, on espère bientôt éliminer complètement cet insecte des régions polaires et rendre aux hommes une vie supportable.



Une très honorable copie

La nouvelle tour de télévision de Tokio (351 m) ressemble beaucoup à notre vieille tour Eiffel. Dominant l'horizon de la capitale japonaise, brillant de tous ses feux dans la nuit, elle a été l'arbre de Noël 1958 des Japonais. 28 000 d'entre eux se sont précipités le jour de l'inauguration pour admirer du haut de la plate-forme d'observation le nouveau panorama.

S'agit-il de considérations utilitaires, ou du désir de voir leurs villes de haut? Paris et New York hier, Tokyo aujourd'hui, Moscou demain ne résistent pas au plaisir de montrer au monde ces vertigineuses constructions. Nous construisons peut-être nos pyramides...



Le dernier rapport officiel américain sur les soucoupes volantes

L'U.S. Air Force vient de publier un nouveau rapport sur les objets volants non identifiés (U.F.O.). Il donne les résultats obtenus après l'étude des cas enregistrés par l'Armée de l'Air américaine du 1^{er} juillet 1957 au 31 juillet 1958.

Ce rapport comporte tout d'abord un certain nombre de définitions, dont la plus importante est celle des phénomènes classés « inexplicables ». En substance, un phénomène est classé inexplicable quand:

- 1° il a été bien observé;
- 2° tous ses éléments sont prouvés;
- 3° le rapport dont il fait l'objet contient assez d'informations pour permettre une conclusion;
- 4° cette conclusion ne permet aucune explication.

Quand l'une des trois premières conditions fait défaut, on tient le phénomène pour expliqué, en se fondant sur l'hypothèse que, si cette condition était remplie, elle permettrait une explication. Cela signifie que, si un phénomène donné peut être expliqué, par exemple, par un ballon sonde, on retient l'explication par le ballon sonde comme possible même si l'enquête conclut à l'absence de tout instrument de ce genre, car on estime que certains faits ont pu échapper à l'observateur.

L'enquête sur chaque phénomène a été faite par l'Armée de l'Air (Air Force Air Defense Command), avec l'aide des organismes suivants: Weather Bureau (Météorologie américaine), Laboratoires électroniques de la station de Cambridge, Laboratoire aéro-médical de l'Air Material Command, F.B.I., C.A.A. et des spécialistes de l'Armée, de la Marine, de l'aviation civile et des engins balistiques.

Le résultat des enquêtes a été apprécié et classé par un groupe de savants, sous la direction du Pr Joseph Allen Hynek, professeur d'Astrophysique à l'Université d'État de l'Ohio.

Voici les résultats du classement:

- Ballons: 194,
- Avions: 290,
- Phénomènes astronomiques: 354,
- Autres phénomènes: 224,
- Données insuffisantes: 187,
- Inexpliqués: 21.

Il y a donc eu 21 phénomènes inexpliqués en 13 mois, soit une moyenne de 1 tous les 18 jours, pour le seul territoire des États-Unis.

Le phénomène que le public appelle « soucoupe volante » est donc plus fréquent qu'une foule de phénomènes étudiés par la science: supernovae, éclipses solaires, jumeaux, quintuplés, etc. C'est troublant.

La montre de demain aura la parole et sera aveugle

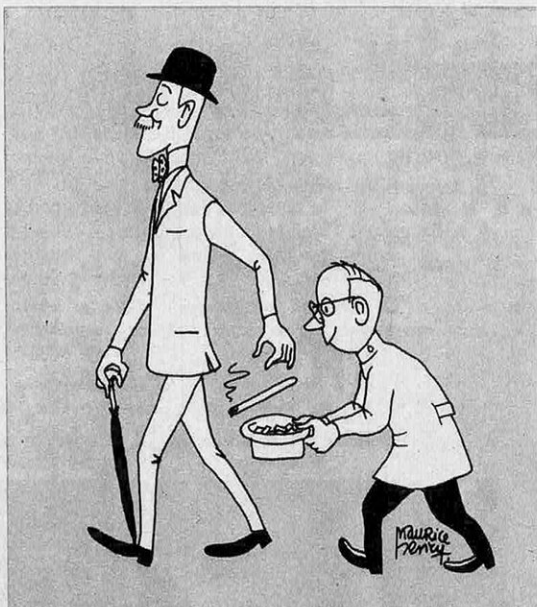
C'est grâce à un Danois, de passage à Paris et rempli d'admiration pour l'horloge parlante que les Japonais vont lancer bientôt sur le marché une montre d'un nouveau genre. Mise au point par le jeune étudiant nordique, elle ne comporte aucun mouvement d'horlogerie, ni même de cadran, mais des transistors et un haut-parleur. Branchée en permanence sur la longueur d'onde de l'Observatoire, il suffira d'appuyer sur un bouton pour obtenir « le quatrième top » traditionnel. Si la discrétion y perd, l'exactitude ne peut qu'y gagner.

Les bombes sales blanchies (?)

Quand les politiciens et les savants discutent passionnément du danger que présentent pour l'hérédité les retombées radio-actives, possèdent-ils des données scientifiques précises? Jusqu'aujourd'hui, ils s'appuyaient sur les travaux du Dr Muller, prix Nobel 1946, dont les recherches sur les mouches drosophiles, datant de 1911, faisaient foi. Il y affirmait que les gènes, les « porteurs d'hérédité », étaient aussi affectés par de faibles doses de radiations appliquées pendant longtemps que par des doses plus fortes appliquées pendant un temps court: les doses de radiations s'additionnaient les unes aux autres. Or le laboratoire national américain d'Oak Ridge, qui travaille pour le compte de l'Atomic Energy Commission, s'attaque à ces conclusions. Les expériences conduites sur 250 000 souris par le Dr Russell et sa femme ont démontré que de petites doses répétées sont bien moins nocives qu'une seule dose forte. Si ces conclusions sont exactes, il faut réviser des notions acceptées depuis 40 ans et admettre, avec le Dr Russell, « que les retombées radio-actives sont près de 4 fois moins dangereuses qu'on ne le pensait ». Il serait souhaitable que d'autres laboratoires reprennent les expériences du Dr Russell, qui travaille pour le compte de l'Atomic Energy Commission. Laquelle commission compte également, parmi ses activités, les essais de bombes « A » et « H ».

Danger : faire durer le plaisir

On n'a pas tout dit sur les effets du tabac. Le Dr Cuyler Hammond, directeur du service des statistiques à l'American Cancer Society, demande d'urgence des explications: pourquoi le cancer du poumon est-il deux fois plus fréquent en Angleterre qu'aux États-Unis? Les Américains pourtant fument plus de cigarettes que les Anglais. Si l'on admet que le tabac est responsable, il reste une explication: les Anglais consomment plus de tabac avec chaque cigarette, ils jettent un « mégot » plus petit. D'enquêtes effectuées à New York, Chicago, Pittsburgh et Los Angeles, il est apparu que les Américains ne fumaient, en moyenne, que 60 % de leurs cigarettes. Quelle est donc la longueur du « mégot » bri-



tannique? Les chercheurs du British Medical Research Council, qu'on peut voir en ce moment ramasser les bouts de cigarettes qui traînent dans les restaurants, les bureaux et les ruisseaux, doivent nous donner une réponse. Nous possédons cependant un indice: les Hollandais, plus particulièrement économes, jettent des cigarettes longues seulement de 1,5 cm. Et le cancer du poumon est, en Hollande, particulièrement fréquent.

La chimie contre la dépression nerveuse

Avec la découverte des effets du rauwolfia et de la chlorpromazine, entre autres, le traitement des maladies mentales est entré dans une voie extrêmement prometteuse: celle de la chimiothérapie. C'est à un fléau des pays modernes que s'attaque aujourd'hui une nouvelle drogue: l'« imipramine ». Elle est expérimentée aujourd'hui dans 35 hôpitaux psychiatriques d'Angleterre sur des malades atteints de dépression nerveuse. L'imipramine est sans aucun rapport avec les tranquillisants ou les stimulants employés habituellement. Non

toxique, elle ne paraît pas provoquer d'accoutumance et agit uniquement sur les malades atteints de « mélancolie » pathologique. Elle remplace alors l'électro-choc, traitement qui a donné jusqu'à présent les moins mauvais résultats. Aux premières constatations, 7 malades caractérisés sur 10 ont présenté des améliorations. Selon le fabricant, les effets régulateurs de l'imipramine persistent dans les cas chroniques par la prise de doses régulièrement répétées. Les psychiatres anglais suivent très attentivement l'expérience: l'Angleterre compte, en effet, aujourd'hui, dans les hôpitaux 380 000 malades souffrant d'« états dépressifs », et enregistre chaque année 22 000 cas nouveaux. L'imipramine tiendrait seulement une partie de ses promesses, qu'elle serait déjà la bienvenue.

Notre univers n'est pas tout jeune

Jusqu'à ces derniers temps, l'âge de l'Univers était estimé aux environs de 5,5 milliards d'années. Un éminent astronome américain, le Pr Sandage vient de tout remettre en question. Une grave erreur se serait produite dans le calcul de la distance des « super-géantes bleues ». De ce fait l'Univers serait âgé de 13 milliards d'années, et comme la Terre, selon les plus récentes estimations, compterait bien 4,5 milliards d'années d'existence; l'on se rend compte qu'il a pu se passer bien des choses avant que notre monde n'apparaisse.

Une machine électronique diagnostique les affections cardiaques

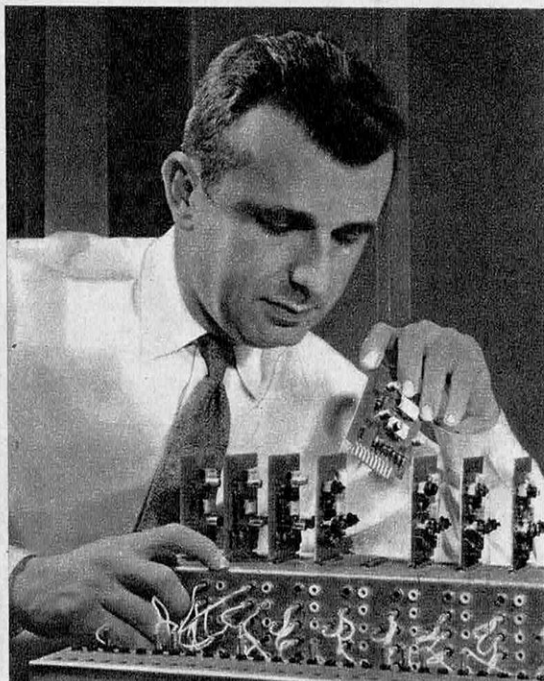
Sous les auspices de l'Académie des sciences d'Ukraine, une équipe de mathématiciens et de médecins met au point une machine électronique destinée à établir des diagnostics précis dans les affections cardiaques.

L'idée consiste à réunir une série d'appareils électroniques d'ores et déjà utilisés par la clinique de chirurgie thoracique de Kiev: électrocardiomanomètre (pour la mesure de la tension dans le cœur et dans les vaisseaux), électrocinographes (pour l'enregistrement des mouvements du cœur), phonocardiographe (pour l'enregistrement des bruits du cœur). Les résultats de ces différents enregistrements et mesures seront notés sur une bande spéciale.

La machine, dont la « mémoire » contiendra tous les symptômes des affections cardiaques connues, n'aura qu'à « lire » la bande pour fournir aux médecins un diagnostic des plus précis.

Pas de rhumes sur commande

« Payé pour attraper un rhume ! » Et pourtant le Harvard Hospital, de Salisbury, Angleterre, ne trouve pas assez de volontaires. Engagé depuis 1946 par le National Institute for Medical Research dans la recherche sur les virus communs du rhume, l'hôpital a déjà dépensé



SYSTÈME NERVEUX.

LES chercheurs des laboratoires de la Compagnie téléphonique américaine Bell viennent de mettre au point la cellule nerveuse électronique. C'est un dispositif de coût très modique qui met en jeu des circuits imprimés et des transistors. De dimensions réduites — 7,5 sur 10 cm — il tient dans le creux de la main. Son fonctionnement a été calqué sur celui des cellules nerveuses.

« La ressemblance entre les cellules nerveuses et électroniques est approximative » reconnaît le Dr Léon D. Harmon, directeur de recherches des Laboratoires Bell, mais il ajoute aussitôt que « la cellule artificielle se comporte exactement comme son modèle biologique ».

En réponse à une excitation, elle fournit une série de pulsations électriques. Il y a défaut de réponse dans les mêmes conditions que pour la cellule vivante. Mieux encore: quand l'excitation est trop vive ou trop prolongée, la cellule électronique montre des signes de fatigue, c'est-à-dire que l'on observe un ralentissement dans l'émission des pulsations.

Les chercheurs de la Compagnie Bell ont voulu s'engager plus avant dans la voie de l'imitation de la nature: cellule par cellule, ils ont assemblé des systèmes élec-

400 millions de francs, reçu 5 921 volontaires sans avoir trouvé la solution du problème. Le Dr David Tyrell, biologiste de cette institution unique au monde, a déclaré à la presse, en éternuant, qu'il n'avait pas réussi encore à isoler le virus responsable de 90 % des rhumes; une réussite permettrait d'élaborer un vaccin. Mais pire encore, il est apparu extrêmement difficile d'inoculer un rhume à volonté. Des 11 volontaires qui viennent de passer 10 jours à l'hôpital et qui ont tous subi des injections de virus, 2 seulement ont été contaminés. Jusqu'à présent les conclusions de l'Institut ont uniquement confirmé qu'il n'existait pas de « médicament-miracle ». « Le seul traitement qui fasse quelque bien, a déclaré le Dr Tyrell, est l'aspirine et le repos. »

La terre change de vitesse

Il s'agit de la Terre: il paraît que sa vitesse de rotation n'est pas très constante et que les jours peuvent s'en trouver anormalement allongés ou raccourcis. Le responsable de ces variations serait le Soleil; les changements de régime de la rotation de la Terre coïncident avec les grandes éruptions solaires, mais le mécanisme de cette action reste inconnu.

Quoi qu'il en soit il n'y a pas lieu de s'inquiéter outre mesure, l'amplitude totale de la variation de durée d'une rotation étant seulement appréciable en millièmes de seconde.

... ÉLECTRONIQUE

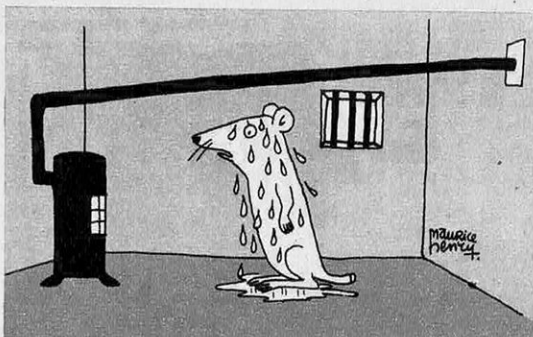
troniques complexes qui reproduisent les mécanismes les plus simples du système nerveux.

Par le couplage de cellules nerveuses artificielles et de cellules photo-électriques, ils ont réalisé un ensemble dont le fonctionnement figure les phénomènes de la perception visuelle. Cet ensemble comporte, à l'image du réseau nerveux de l'œil, des dispositifs de trois sortes qui lui permettent de répondre à toute excitation lumineuse, qu'elle soit d'intensité croissante, décroissante ou constante. On a même réussi à transposer en termes électriques le phénomène de la persistance rétinienne. Une excitation d'intensité variable est perçue, par l'œil électronique, comme une excitation continue, de même qu'une lumière dont les clignotements sont très rapprochés est enregistrée par la rétine comme si elle était constante. C'est le principe même du cinéma et de la télévision.

Des systèmes analogues ont été conçus pour imiter le fonctionnement de l'oreille. On s'emploie même à créer des machines « intelligentes » pouvant interpréter à la fois le son et la lumière. Le rapprochement de ces deux disciplines — la neurologie et l'électronique — peut ouvrir des perspectives fécondes à la science des fonctions du système nerveux.

Des souris et des thermomètres

Avec ces simples accessoires, un chercheur de l'Université d'Oxford vient de démontrer l'importance des premières années en ce qui concerne la résistance aux températures élevées.



Des souris ayant été élevées à 32° résistent incomparablement mieux à un séjour à 42° que des souris ayant passé leur jeune âge à 20°.

Fait curieux: des souris, dont la queue a été amputée, résistent très mal à ces relativement hautes températures.

Consultation transatlantique

Le Pr A. Briskier, de New York, a réalisé récemment un premier essai parfaitement réussi de consultation cardiologique transatlantique New York-Paris et New York-Rome.

Les résultats de l'auscultation du malade sont enregistrés sur bande magnétique et transmis par radio, tandis qu'une représentation visuelle de la radiographie du cœur et de l'électrocardiogramme est envoyée par radio-photo. La qualité parfaite du son et des images fut chaque fois vérifiée par une retransmission transatlantique immédiate en retour. Cette méthode n'a pas pour but de permettre à tous les malades de se faire examiner par les spécialistes des U.S.A., mais elle pourrait éventuellement servir au diagnostic et au traitement urgent de malades isolés, loin d'un centre médical.

La B.B.C. a une voix trop puissante

Pour s'assurer de ne jamais perdre, en cas de guerre, le contact avec les U.S.A., la Grande-Bretagne entreprend la construction d'un émetteur tout nouveau. Au lieu d'émettre du haut d'une antenne, le nouvel appareil « projette » un faisceau d'ondes hertziennes au ras du sol avec une grande puissance, dans la direction du pays récepteur. « Attention, déclare le Dr D.H. Shinn, du service de recherches de la firme Marconi, ces ondes sont dangereuses. Déjà utilisées dans la radiothérapie, elles risquent d'augmenter la température du corps des hommes ou des animaux qui passent devant l'antenne jusqu'à provoquer la mort ! » Les calculs du Dr Shinn montrent que la zone dangereuse peut s'étendre jusqu'à 800 m en avant de l'émetteur et il suggère de le placer sur une colline ou face à la mer.

Le cancer est un poison

Qu'une tumeur cancéreuse agisse sur l'organisme comme un poison est une théorie assez ancienne. Cependant ce n'est que récemment qu'une série éclatante de preuves irréfutables vient d'être apportée par une équipe de savants japonais travaillant à l'université de Tohoku.

Ils ont mis en évidence, dans une tumeur de l'estomac, une substance toxique capable de traverser une membrane de cellophane en 24 heures et par conséquent de se répandre dans un organisme. L'étude de cette substance et de ses propriétés va, du moins nous le souhaitons, permettre de mieux combattre cette terrible maladie.

Parking U.S. interdit aux autos U.S.

La scène se passe à Washington. Le gardien du parc à voitures n'y admet que les « petites » voitures européennes. Il a constaté qu'une Chevrolet prenait la place



de deux Dauphine. Il a réduit ses prix en conséquence et refuse maintenant les représentants « normaux » de l'industrie de Detroit. C'est à l'usage que les Américains se convainquent des avantages réels de la petite auto. Une preuve de plus.

Un savant soviétique déclare avoir démontré la superfluidité de la matière nucléaire

« La superfluidité de la matière nucléaire peut être considérée comme définitivement établie », a déclaré le Pr Arcady Migdal dans une communication présentée à la dernière réunion de l'Institut des problèmes physiques, dirigé par l'académicien Kapitza.

L'hypothèse en avait été formulée au mois de septembre dernier à Genève par le Pr Nicolas Bogolioubov, connu pour ses travaux dans le domaine de la superconductibilité et de la superfluidité. « Dans le noyau atomique, avait dit notamment Bogolioubov, les particules élémentaires sont liées par couples, tout comme les électrons d'un métal superconducteur ou les atomes de l'hélium liquide. »

« Des expériences très précises qu'il a pu réussir en étudiant la structure de la matière nucléaire, affirme aujourd'hui le Pr Migdal, confirment pleinement l'hypothèse de Bogolioubov. En mesurant le moment de rotation de noyaux atomiques, il a constaté, en effet, qu'une partie seulement du noyau atomique — son enveloppe — participe au mouvement de rotation, et non pas la masse entière. Ce phénomène constituerait la preuve directe de la superfluidité des noyaux atomiques. »

Selon le Pr Migdal, cette découverte permettra également de déterminer la nature de certaines étoiles. « Il est possible, a-t-il dit, qu'il existe des étoiles superfluides, dont la masse soit composée de noyaux ne comprenant que des neutrons. »

« Les couples formés par les protons et les neutrons, ne constituent probablement pas la seule force agissant dans le noyau atomique », a remarqué enfin M. Migdal.

Au cours de son intervention, l'académicien Kapitza a déclaré que « les couples formés dans le noyau par des particules éloignées les unes des autres, peuvent être qualifiés de phénomène nouveau et essentiel qui avait échappé jusqu'ici à l'attention des physiciens ».

L'académicien Lev Landau a, de son côté, qualifié les résultats obtenus par le Pr Migdal d'« aussi intéressants qu'inattendus ».

La médecine et les femmes

D'une récente étude du Bureau universitaire de la statistique il ressort que le pourcentage des étudiantes n'a que peu augmenté à la Faculté de médecine depuis 20 ans. 20 % du total en 1938, 22 % en 1950, 23 % en 1957. Par contre la ténacité de ces mêmes étudiantes est plus grande qu'autrefois tout en restant très relative: en 1950, 18 étudiantes sur 100 poursuivaient jusqu'à la thèse, actuellement 21 sur 100. En définitive le résultat de ces études féminines était en 1957 un pourcentage de 7 % des médecins français.

Carottes sauvages contre insuffisance coronaire

Plusieurs chercheurs de l'institut de pharmacie de Kharkov viennent de mettre au point une nouvelle drogue miracle. Il s'agit de la Daucarine, obtenue à partir des graines d'une espèce de carotte sauvage. Cette drogue serait très efficace pour lutter contre une grave affection cardiaque, l'insuffisance coronaire.

La rate sur le cœur

La cardiosplenopexie n'est autre qu'une nouvelle technique destinée à augmenter la vascularisation du muscle cardiaque chez les sujets atteints d'insuffisance coronaire. Cette intervention consiste en une libération de la rate que l'on vient mettre au contact du cœur. Il se produit ainsi une suppléance vasculaire à partir de laquelle le muscle cardiaque sera mieux nourri! Le Pr Valdani, chirurgien italien, a expérimenté cette méthode sur 31 chiens. Les contrôles ont montré l'existence d'une revascularisation certaine du muscle cardiaque.

Les fusées se comportent comme des poivrots



Dans l'espace, les missiles ne suivent pas des trajectoires entièrement déterminées à l'avance. Les variations imprévisibles du système de guidage provoquent constamment des déviations. Le tout est de déterminer la marge de ces variations. Pour préciser le point d'impact d'une fusée, les mathématiciens utilisent une version mathématique améliorée du problème connu sous le nom de « démarche du poivrot ». Impossible de savoir, en effet, si un homme ivre va faire un pas en avant, en

arrière, ou sur le côté. La nouvelle méthode baptisée « Monte Carlo » par les docteurs N. Metropolis et S. Ulam, de Los Alamos, est plus compliquée encore. Elle tient compte de facteurs différents mais en trois dimensions. Et des cerveaux électroniques sont seuls capables de résoudre les problèmes posés. Déterminer une trajectoire c'est en somme prévoir l'imprévisible...

Pour mieux respirer

Jusqu'à présent, il paraissait logique et efficace, dans les cas de troubles respiratoires avec asphyxie, en particulier chez le nouveau-né, d'introduire l'oxygène dans les voies respiratoires.

K. Erencinski et W. Mierolawski, deux médecins polonais, font preuve d'originalité en proposant la voie rectale, pour l'introduction de l'oxygène, à raison de un litre par minute.

Il est vrai qu'il s'agit de pratiquer une mise en tension de l'abdomen et de remonter le diaphragme et non pas de faire parvenir l'oxygène aux poumons !

Encore une maladie professionnelle !

Les dermatologues américains se trouvent depuis peu en présence d'une épidémie d'éruptions, œdèmes et rougeurs sur les mains et le visage d'employés de bureau. Une enquête a permis de trouver le coupable ; il s'agit du nouveau papier duplicateur à base de phénol utilisé dans des machines à tirage ultra-rapide.

Les fantômes de l'espace parlent à la Terre

Il n'est pas rare que des radios amateurs et professionnels entendent des signaux comparables à ceux des satellites. Et pourtant, renseignements pris, aucun satellite n'est annoncé dans les parages. S'agit-il de sous-coups volantes, ou d'orbites secrètes ? Non ! déclare

Owen Gaviot, de l'Université de Stanford, il peut s'agir d'un satellite qui passe de l'autre côté de la Terre, en un point exactement opposé à celui de l'antenne réceptrice. Les signaux sont émis dans toutes les directions, dit-il, ils peuvent contourner entièrement la Terre : de l'autre côté, ils se rencontrent et se trouvent renforcés.

Arrêté ministériel inefficace

On sait qu'un arrêté ministériel impose théoriquement aux coiffeurs de disposer de stérilisateurs à ultraviolets pour stériliser peignes et tondeuses. Or, dans un récent article des annales de dermatologie et syphiligraphie, les docteurs Coudert et Rondelet ont prouvé l'absence complète d'efficacité de cette méthode de stérilisation vis-à-vis des champignons pathogènes.

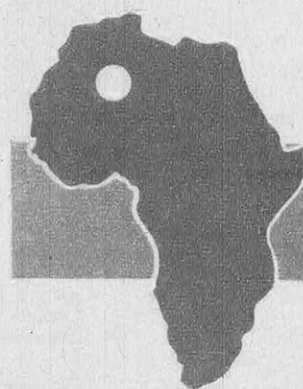
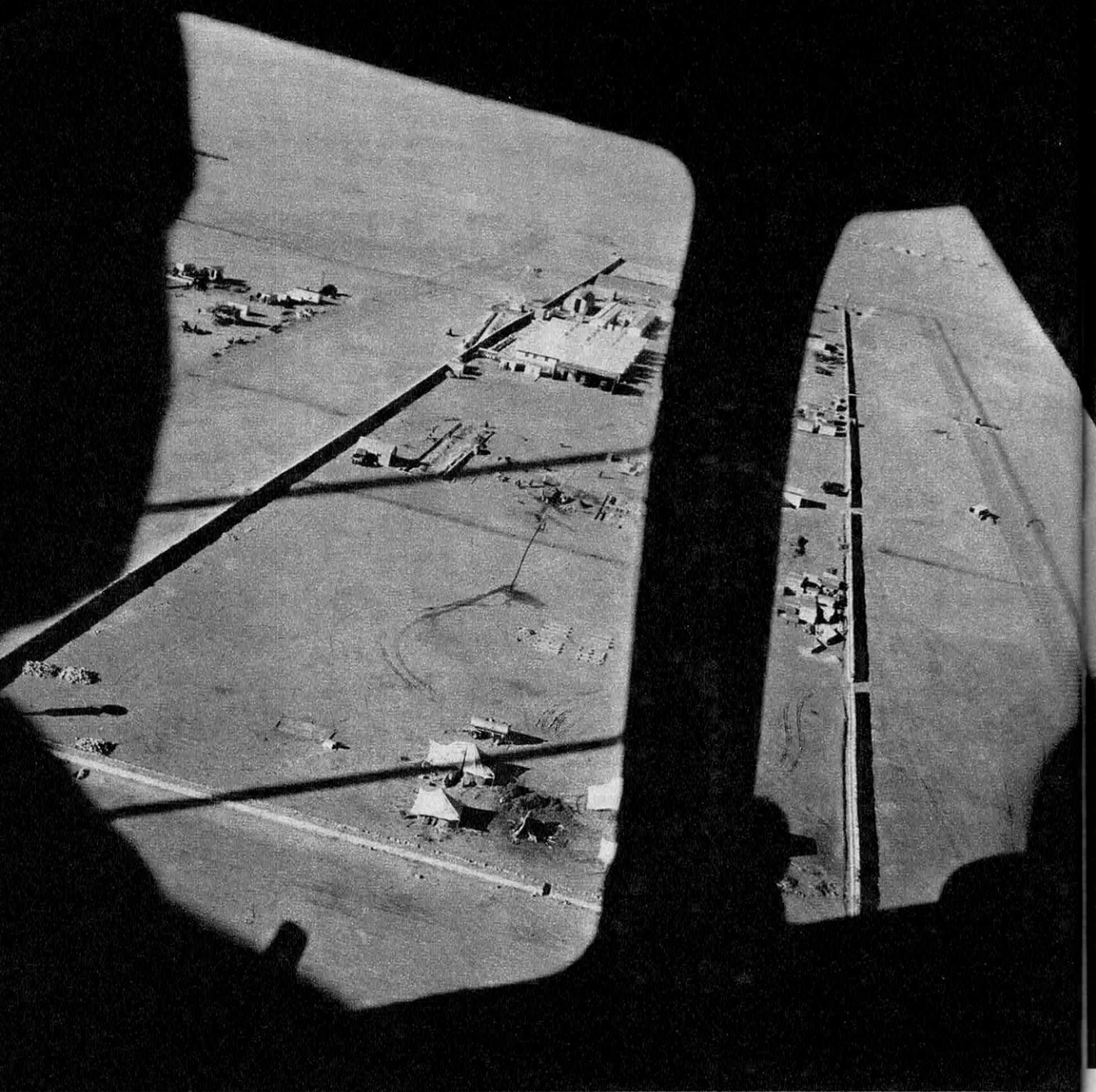
Les bébés sont seuls au monde

Les mères immunisées contre la poliomyélite transmettent-elles cette défense naturelle à leurs nouveau-nés ? Les chercheurs américains l'ont toujours pensé. Grâce à des analyses effectuées simultanément sur des jeunes mères et sur leurs nouveau-nés, ils ont constaté des taux d'anticorps identiques chez les deux. Et pourtant la poliomyélite frappe le plus souvent les enfants entre 6 mois et 5 ans (bien qu'en Scandinavie et en Amérique du Nord, ce taux de fréquence maximum se déplace vers un âge plus élevé). Aussi des chercheurs italiens se sont efforcés de déterminer d'abord la nature des trois types d'anticorps neutralisant les trois types de poliomyélite connus. Et ils ont découvert des différences frappantes entre les taux d'anticorps des nouveau-nés et ceux de leurs mères. Il semble que la transmission de ces défenses naturelles se fasse très imparfaitement à travers le placenta ce qui explique la disparition rapide des anticorps chez le nourrisson dans les tous premiers mois de la vie. Ces constatations vont parfaitement dans le sens des conseils habituels des médecins. Il faut vacciner l'enfant contre la poliomyélite aussi tôt que possible.

Un monstre sur la route...

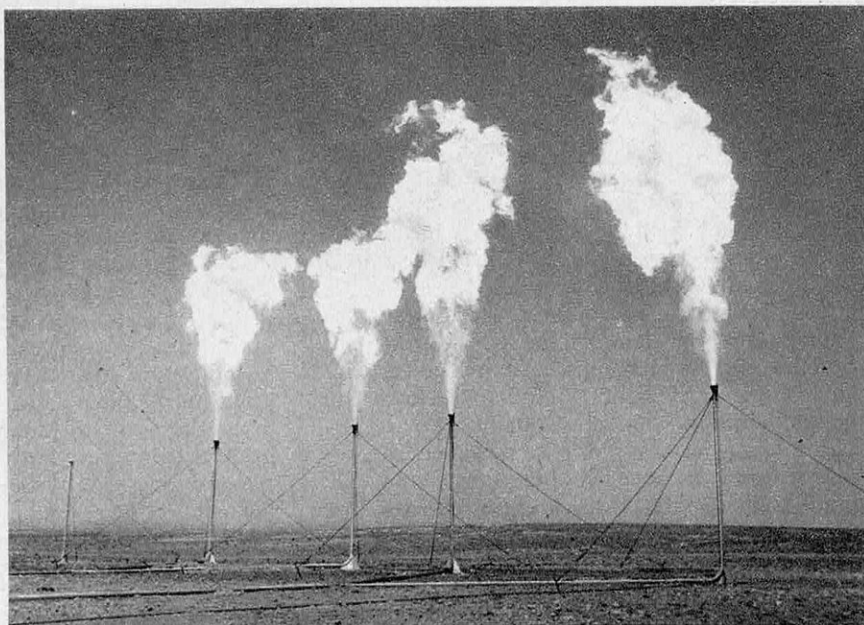
Couché de tout son long sur d'énormes pneumatiques, ce cylindre géant, qui traversait les États-Unis, a dû s'arrêter dans la campagne du Kansas par suite d'une tempête de neige. Tout autour des hommes se relaient pour monter la garde. C'est une fusée Atlas, croit-on, en route pour son aire de lancement. Les voitures au premier plan donnent l'échelle monstrueuse de l'engin.





AFRIQUE I

La b



J amais, nulle part, la découverte du pétrole n'a déclenché aussi rapidement son exploitation. En cette seule année, 84 milliards de francs ont été misés sur les immensités de sable, et celles-ci dégorgent des centaines de milliers de tonnes d'huile. Beaucoup plus, ce sont des promesses illimitées et tangibles qu'elles livrent. En deux ans, le nombre des sociétés de recherche et d'exploitation, mixtes et privées, françaises et étrangères, tentées par l'aventure, s'est multiplié par cinq. La ruée vers l'or noir a attiré 6 000 pionniers. Une centaine de permis quadrillent 625 000 km².

Derrière ce miracle du pétrole, une hantise : le gaz. A Hassi R'Mel (à gauche, vue aérienne), 1 800 milliards de m³ attendent le difficile arbitrage du gouvernement.

Georges Dupont a parcouru l'Algérie pour élucider le destin de ce gaz. Après une longue entrevue avec M. Paul Delouvrier, Délégué Général, il a enquêté auprès de nombreuses personnalités locales, chefs d'entreprises, directeurs de services publics. Science et Vie verse ses conclusions au dossier de la bataille du gaz saharien.

VOIR PAGES SUIVANTES

ataille du gaz

Hassi Messaoud : 30 milliards de

DANS son S.O. « Bretagne », de Gaulle avait ressenti le vertige qui naît devant les vides infinis. Pas une ombre portée sur cet océan de dunes. Des *serirs* insensiblement ondulés, ourlés à ce moment de la lumière du couchant. Ça et là, les miroirs scintillants des chotts desséchés. Et soudain, tandis que déjà l'avion amorçait la descente, un campement d'hommes, l'étape la plus exaltante de ce pèlerinage : Hassi Messaoud. Ici, deux sociétés, qui ne s'aiment pas, étaient condamnées par contrat à vivre ensemble et à se partager les premiers honneurs de l'épopée saharienne. De Gaulle vit un village de vacances bâti sur une plage démesurée, sans mer. Des guitounes spacieuses en aluminium et des roulottes climatisées tout confort. Trois bars, le Cha-cha-cha, le Bikini, le Kheli, deux restaurants, une piscine, un cinéma. Le cœur d'un chantier de 900 km², sillonné par 260 km de routes reliant les derricks qui, tous les 6 ou 7 km, sondaient les anticlinaux du désert, et d'où s'élevait le fracas des énormes moteurs qui entraînaient les trépons.

Des feux follets dansent autour des « arbres de Noël » du désert

Près de chaque puits flambaient nuit et jour des torches immenses. La nuit, c'était une retraite aux flambeaux immobilisée sur l'horizon. Le jour, les flammes jaillissantes, toujours alimentées par quelque forge souterraine, dessinaient des auréoles papillotantes sur le ciel intense. C'était le gaz naturel qu'on était obligé de laisser brûler. Chaque jour, à Hassi Messaoud, il s'en consumait ainsi des quantités énormes, équivalent, pour les quelques puits déjà productifs, à plusieurs fois la consommation en gaz de toute l'agglomération algéroise. Les journalistes qui suivaient de Gaulle n'en parlaient qu'à cause du spectacle, parce que ces flammes inextinguibles, éclairant le mirage de la cité merveilleuse, étaient comme des feux de Bengale allumés exprès pour la Kermesse du pétrole.

On faisait autant de silence autour de ce gaz qu'on faisait de bruit autour du pétrole.

Pourtant, tout avait commencé avec le gaz. En mars 1954 eut lieu la première découverte substantielle d'hydrocarbure au Sahara : un gisement énorme, des centaines de milliards de mètres cubes de réserve. Djebel Berga. Alors, toujours dans l'espoir du pétrole, on se mit à forer d'autres structures de ce bassin de l'Ahnet.

Et de Djebel Thara à Bazzène, de Zini à El Hamar, de Meredoua à Tirechoumine, de Djoua à Tribaradine à Djebel Moulhadrine, partout où le trépan tournait et mordait, c'était le gaz. On était là à 1 300 km de la côte, trop loin des débouchés possibles. On renonça à exploiter cette formidable source d'énergie.

Et puis, ce fut la grande percée sur le front du pétrole. Dix ans d'études sur la structure énigmatique du Sahara avaient conduit les géologues à 70 km au sud-ouest d'Ouargla. Tous les indices convergeaient sur le vieux puits desséché d'Hassi Messaoud, en lisière du Grand Erg Oriental et de ses dunes immenses, où les caravanes faisaient escale sur la route du Tassili ou de Ghadamès. Les données sismiques suggéraient qu'à 3 300 m en dessous se cachait l'or noir : la migration séculaire du pétrole avait dû se diriger vers cette zone haute, et être restée emprisonnée sous la carapace imperméable du Salifère. Le 14 juin 1956, à la cote-3 329, la sonde atteignait une couche de grès imprégnée, qu'elle traversa sur une épaisseur insolite de 150 m. Le Sahara s'était mis à vivre.

Or, ce gisement constituait « accessoirement » une gigantesque provision de gaz naturel, très riche. Si le pétrole jaillissait à Hassi Messaoud, c'était grâce à la pression de ce gaz, comme dans une bouteille de Seltz. Il y avait du gaz dissous dans le pétrole et dès l'arrivée à l'air libre, il se dégagait. On le surnommait le gaz « fatal » : il était inéluctablement associé à la remontée du pétrole. Une tonne de pétrole, 200 m³ de gaz. Soit une réserve de 30 milliards de mètres cubes, correspondant à une réserve prouvée de plus de 140 millions de tonnes de pétrole, pour s'en tenir à l'évaluation la plus basse (certains spécialistes vont jusqu'à escompter un chiffre d'un milliard). La production minimum prévue pour 1960 est de 5 000 000 t, et on essaiera de la pousser rapidement jusqu'à 12 ou 14 000 000 t par an. C'est-à-dire chaque année une éruption de 3 milliards de mètres cubes de gaz riche, avec une énergie équivalant à 3 000 000 t de fuel-oil ou 4 000 000 t de charbon. Ce gaz « fatal », qui représente en calories le quart de la valeur du pétrole évacué, si on ne l'utilise pas, il faudra le brûler à la torchère : un gaspillage à l'échelle de ce qui se fait depuis des années au Moyen-Orient.

De Gaulle comprit cela. Le miracle du Sahara lui apparut comme l'élément d'une politique nouvelle. Il était résolu à ne pas laisser perdre cette grande chance qu'était, pour

m³ de gaz pour un feu de joie

l'Algérie française, le Sahara. La paix avait raté (après le refus du F.L.N. de négocier), la porte politique était bloquée. Une seule voie restait : tirer l'Algérie de sa misère, de sa faim, de son désespoir. Or, le pétrole saharien, exporté vers la France, c'était très beau, c'était même grisant, mais ça ne changeait pas grand chose à la situation économique de l'Algérie, qui se retrouvait, dans toute cette affaire, simple pays de transit pour les trains de pétrole, en attendant de l'être pour le pipe-line. Mais il y avait aussi le gaz, pour lequel on pouvait penser qu'il existait de meilleurs emplois que celui d'offrir des spectacles de son et lumière aux oiseaux du désert. Par exemple : celui de sauver l'Algérie...

Du gaz pour regonfler une économie flasque

A Constantine, avec des phrases qui lui avaient été inspirées au cœur du désert, de Gaulle annonça les intentions de la France. Elles visaient l'agriculture, la scolarisation, la construction, l'équipement sanitaire, les routes, les ports. Et dans cet ensemble audacieux pour lequel, pendant 5 ans, la France allait payer 100 milliards par an, une place, la plus importante peut-être, était réservée au travail et à la dignité. Il fallait créer 400 000 emplois réguliers et revaloriser les petits salaires, actuellement de 50 % inférieurs à ceux de la métropole. Cela supposait un grand mouvement d'industrialisation. Et ceci, à son tour, supposait *des ressources énergétiques abondantes et bon marché.*

Le bilan énergétique de l'Algérie est lamentable. Elle produit 300 000 t de mauvais charbon par an et doit en importer autant. Elle doit importer aussi tout son pétrole raffiné. Avec ses pauvres ressources hydrauliques, et ses milliers de kilomètres de lignes et de câbles pour desservir une clientèle rare, elle paie son électricité 35 % plus cher que la métropole. Sur ses 10 millions d'habitants, très peu sont preneurs d'énergie. En 1957, on a consommé en Algérie la 70^e partie de ce qu'a consommé la métropole. Le triangle Lille-Roubaix-Tourcoing consomme autant que l'Algérie tout entière. Résultat : les industries fortes utilisatrices d'énergie évitent l'Algérie. Les autres vivent, sans espoir de devenir compétitives. Au prix actuel de l'énergie, il faudrait 20 ans, en laissant jouer les lois incertaines d'une expansion naturelle, pour sortir le pays de sa médiocrité.

Le gaz saharien pouvait tout changer. C'était le moteur pour catapultier l'Algérie vers la prospérité. L'Algérie pays d'énergie à bon marché, cela signifiait : bouleversement économique et, espérait-on, renversement politique.

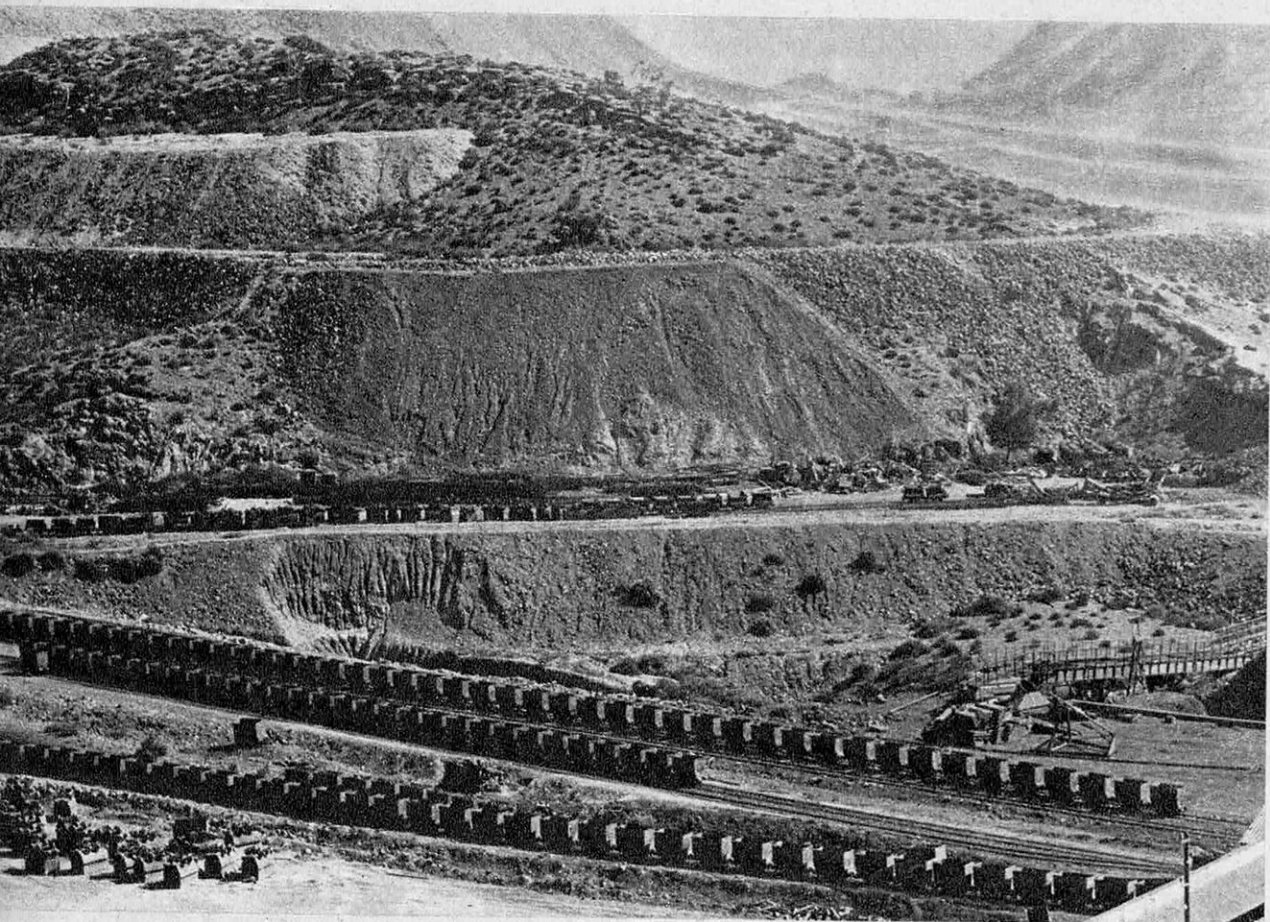
Le gaz signifiait aussi qu'un projet, maintenu en vie depuis 10 ans par l'espoir et la controverse, allait finalement pouvoir sortir des limbes : le fameux complexe sidérurgique de Bône. Ce port assoiffé d'énergie, vivant sur sa centrale de 60 000 kW qui fonctionne à l'inévitable charbon importé, cette ville provinciale, méditerranéenne, remuante, dynamique, jalouse, sensibilisée dans son patriotisme local aux vieilles rivalités économiques qui l'opposent à d'autres villes de la côte, découvrait soudain que ses ambitions locales coïncidaient avec les intérêts supérieurs de la nation. Bône allait devenir une grande capitale industrielle entièrement bâtie sur l'acier et le gaz. Seule dans toute l'Algérie, la région de Bône convenait à cette réalisation. Car à 110 km se trouve la montagne de fer : Ouenza.

Un gisement de 4 km de long, 60 m d'épaisseur, un des meilleurs minerais du monde, une réserve dépassant 100 millions de tonnes qu'on n'exploite pas à fond, des mines équipées pour produire 3 millions de tonnes par an, surtout pour l'exportation vers l'Angleterre. Ouenza s'accommode fort bien de sa situation confortable sur le marché international : elle fixe le prix de son minerai de façon à le rendre tout juste compétitif avec des minerais qui viennent du Labrador (600 km de chemin de fer et 6 000 km de mer), de l'Orénoque (8 000 km) et des mines Geraes du Brésil, sous le Tropique du Capricorne (10 000 km). On conçoit, dans ces conditions, que l'idée de fournir du minerai à l'industrie locale ait été mal reçue à Ouenza. Mais le gouvernement sait, à l'occasion, être persuasif : Ouenza sera prêt à extraire un million de tonnes supplémentaires par an pour alimenter la sidérurgie naissante de Bône.

Dans 10 ans, la capitale africaine de l'acier

Le fer d'Ouenza et le gaz du Sahara viendront se marier à Bône, et ce sera le signal de départ pour la création d'un ensemble industriel gigantesque. Le gaz, un volume énorme de gaz, produira de l'électricité ; l'électricité chauffera les bas-fourneaux et servira en partie à traiter directement le minerai ; le minerai deviendra

Ouenza : 100 000 000 t de fer en réserve



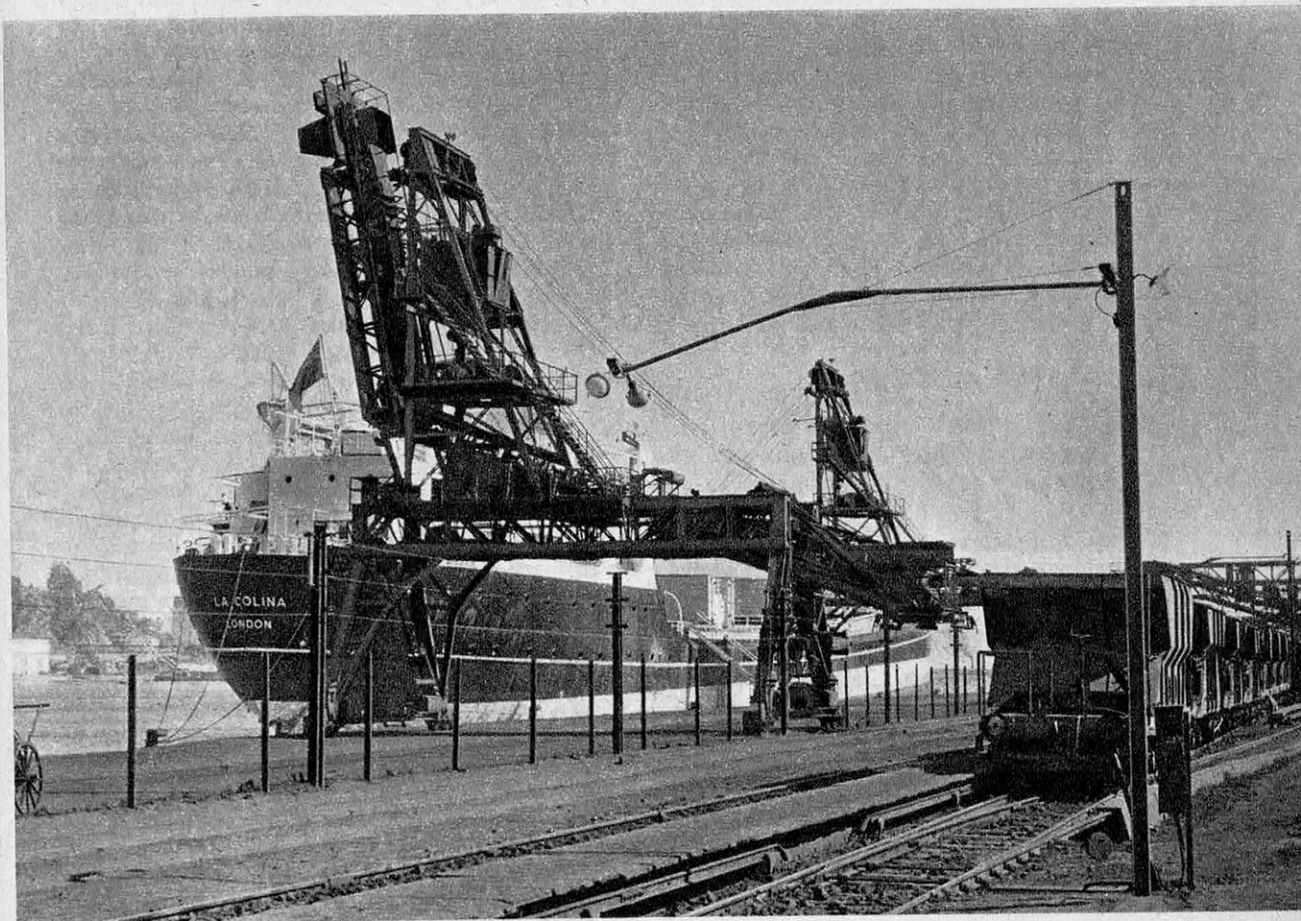
acier, la matière première se transformera en produit de valeur, et le bénéfice de cette alchimie ira à l'économie algérienne. On ne pourra se passer entièrement du coke, ce coke métallurgique rare dans le monde et payable en devises fortes, mais des procédés de préréduction électrique ont été étudiés pour que la sidérurgie de Bône n'ait pas à importer de grosses quantités de charbon. A côté, on élèvera une centrale puissante, fonctionnant au gaz naturel et capable de produire quelque 2 milliards de kWh par an, soit le double de la consommation actuelle de l'Algérie.

Ce sera là le noyau d'une vertigineuse expansion, emportée par son propre élan. Autour de ce noyau commencera par graviter une industrie de l'ammoniaque : une installation dans laquelle seront investis 6 milliards, qui sortira 40 000 t par an sous forme d'engrais. La fa-

brication des engrais azotés fera appel au gaz (toujours lui !), à la fois comme source d'énergie et comme matière première. Elle exigera de l'hydrogène : celui-ci lui sera fourni par *cracking* du méthane contenu dans le gaz naturel. Elle exigera aussi de l'azote : nous voilà ramenés à la sidérurgie, car l'affinage de la fonte se fera à l'oxygène, ce qui implique une station d'air liquide avec séparation de l'azote. A partir de l'ammoniaque, la production d'urée synthétique, d'où l'on passera aux matières plastiques. L'interdépendance sera totale, tous les éléments de fabrication seront réunis.

La poussée vitale du gaz entraînera encore d'autres industries. Aujourd'hui, au Kouif, une vieille mine de phosphates arrive à épuisement. A 100 km plus au sud, on prépare la mise en service d'un nouveau gisement, énorme, bon pour d'innombrables générations, mais dont

e que Bône exporte et rêve de traiter



le minerai est moindre en teneur. Il sera enrichi au gaz naturel et affrontera sans peur la concurrence mondiale. Le gaz, ce sera aussi les mille prodiges de la pétrochimie, le réordonnement infini de ses molécules : c'est l'acétylène, l'alcool méthylique, l'éthylène, le propylène, avec leurs débouchés sur les matières plastiques et les techniques de l'avenir. Et puis, autre satellite de ce nouveau monde du gaz et de l'acier : la cimenterie. Elle aura le gaz pour ses fours, l'électricité (à base de gaz) pour ses broyeurs, le « laitier » de la sidérurgie pour ajouter à ses « clinkers » de cimenterie. Bône, alimenté aujourd'hui en ciment à grands frais de transport par Bizerte, Alger, Oran, fera elle-même les matériaux de sa cité nouvelle.

La première industrie lourde du bassin méditerranéen ! Dans 10 ans, le grand centre sidérurgique et chimique de l'Afrique ! Une belle

opération psychologique sous le nez de la Tunisie. De quoi impressionner les pays arabes et soulever quelques regrets inutiles dans l'âme des Tunisiens. La volonté ferme de rester : on n'abandonne pas facilement une sidérurgie. Et, par dessus tout, une manière d'« intégrer » l'Algérie dans l'orbite industrielle de la France. Tout cela dépendait du gaz. Il faut ajouter : du gaz à bon marché.

On avait naturellement pensé au gaz d'Hassi Messaoud. Mais les « pétroliers » objectèrent que ce gaz serait affecté à la réinjection éventuelle dans le gisement, lorsque le débit des puits aurait fléchi, pour maintenir la pression dans le réservoir. Techniquement, l'argument pouvait se défendre. Mais la question de savoir si la réinjection est indiquée ou non, dans le cas d'Hassi Messaoud, reste problématique. Les facteurs géologiques ne sont pas encore affir-

Révolution à l'âge atomique :

matifs. De toute façon, on peut penser que cette solution n'interviendra pas avant longtemps, 10 ans au moins, probablement 20. Pendant ce temps, que fera-t-on du gaz ? Peut-être du noir de carbone, sur place, suggèrent les pétroliers. Certaines autorités voient là une dérобоade. Quand on parle aux techniciens qui vivent sur le tas, à Hassi Messaoud, ils paraissent bien moins convaincus de la nécessité de réinjecter le gaz que ne le sont les services commerciaux. Et, devant l'abondance du pétrole, certains se demandent s'il est vraiment utile de racler les fonds de tiroirs.

Quoi qu'il en soit, le gaz « fatal » d'Hassi Messaoud n'était pas à vendre.

A Hassi R'Mel, un gisement fantastique reste prisonnier

Or, voici que cette même société découvrait, en novembre 1956, une des plus importantes réserves de gaz naturel au monde : Hassi R'Mel. Ici, on était en présence de quantités astronomiques : un gisement évalué aujourd'hui à 1 800 milliards de mètres cubes. Un gaz riche, de très bonne qualité, ne contenant que peu d'inertes et de traces de soufre. La production pouvait atteindre en peu d'années 45 milliards de mètres cubes par an (à comparer aux 4 milliards de mètres cubes de Lacq en régime normal) et le débit ne serait pratiquement limité que par le ralentissement dans les tubes, pour diminuer la corrosion.

Ce gaz là ne jaillissait que si on le voulait bien. Il n'avait rien de « fatal ». Il était au contraire « obturable ». Il ne chassait pas, cette fois, le pétrole devant lui, bien qu'on s'acharnât à en trouver. On poussa le forage et, à 3 200 m, on toucha le Carbonifère, ce qui semblait être la confirmation qu'il n'y avait pas de pétrole. La tentation était de fermer les vannes. Mais des gens qui pensaient en termes d'énergie, de milliards de mètres cubes à réinjecter dans le corps moribond de l'Algérie, s'exaltaient déjà sur cette trouvaille.

Car, aux Français de l'ère atomique, le gaz naturel, vieille source d'énergie primaire, s'était révélé sur le tard, d'une façon presque anachronique, comme une source d'énergie révolutionnaire. L'éruption violente du puits de Lacq 3, en décembre 1951, leur apprenait que la France possédait une nouvelle richesse, ressemblant au combustible familier qui chauffait leur café, mais auquel la nature avait su donner un pouvoir calorifique double de celui

du produit fabriqué par les usines à gaz. Son exploitation systématique dans le monde date d'une quinzaine d'années. Et partout où il est exploité, sa production est montée en flèche, et il se substitue aux autres combustibles à une cadence prodigieuse. Au monde qui attend encore la relève de l'atome, il a donné un sur-saut économique. L'économie d'un pays sous-développé comme l'Algérie, qui n'avait encore subi que les faibles contrecoups de la révolution mondiale du pétrole, pouvait se réveiller brutalement, d'un jour à l'autre, grâce au gaz.

Grâce au gaz d'Hassi R'Mel... Cette fois, rien ne s'opposait à sa livraison. Sauf le prix qu'en demandaient les pétroliers. Pour bon nombre de gens qui avaient suivi la situation, ce prix constituait un chantage. En effet, le gaz d'Hassi Messaoud ne coûtait rien aux pétroliers, c'était un sous-produit à la production, qui venait tout seul, qui n'exigeait aucune fabrication. Son prix de revient était donc pratiquement nul, tous les frais étant amplement amortis sur le pétrole. D'autant plus que les pouvoirs publics avaient laissé la bride sur le... coût au pétrole saharien, dont le prix de revient à la tonne était en réalité plus voisin de 700 F que des 4 000 F accordés aux pétroliers. A Hassi Messaoud, le transport aurait constitué l'essentiel du prix du gaz. Cela ne faisait pas leur affaire. En fixant le prix du gaz saharien sur la production d'Hassi R'Mel, en détournant l'attention du gaz d'Hassi Messaoud, ils arrivaient à décourager pas mal d'espairs.

En outre, si à Hassi Messaoud le gaz était « fatal », à Hassi R'Mel, par contre, il était « humide ». C'est-à-dire qu'il contenait des produits condensables : 150 g de gazoline et 80 g de butane et de propane au mètre cube. La gazoline est une essence légère qui devient liquide à la pression normale. On ne peut pas la transporter dans la même tuyauterie que le gaz : elle ferait des dépôts, elle ne passerait pas. Il faut donc la séparer à la source, ce qui implique une installation de dégazolinage. Ce qui implique à son tour la construction d'un pipeline spécial pour l'écoulement de cette gazoline, car si on la laissait perdre, les frais de séparation viendraient encore grever le prix du gaz. Or, ce pipeline n'était rentable que si l'on arrivait à vendre 1 million de tonnes de gazoline par an, correspondant à l'évacuation de 5 milliards de mètres cube de gaz : évidemment, un tel volume de gaz ne pouvait trouver de débouchés en Algérie.

Cette question du prix de revient du gaz saharien, lourd point d'interrogation sur l'ave-

une vieille énergie se révèle

nir de l'Algérie, est à l'étude par une commission officielle. Des négociations sont en cours, très secrètes, parce que les intérêts en jeu sont considérables et que l'opinion publique pourrait s'en irriter. Pendant ce temps l'Algérie attend, la guerre continue, les pétroliers font des affaires, l'action du gouvernement est paralysée.

Bône s'impatientait. On pensait que le délégué général Delouvrier, à son arrivée à Alger, ouvrirait toute grandes les vannes du gaz. Un homme lucide, énergique, d'une trempe remarquable. Mais le gouvernement avait pour l'instant les mains liées. Delouvrier annonça pourtant une première opération gaz : dès 1961, Hassi R'Mel alimentera à Alger et à Bône les centrales thermo-électriques et les industries actuellement consommatrices de combustibles solides et liquides. C'était une décision de principe, mais que le gouvernement était fermement résolu à faire exécuter. Sans attendre l'aboutissement du marchandage avec les pétroliers, on se mit à étudier le tracé des conduites sur le terrain (elles coûteront 18 milliards). On invitait en même temps les industriels à prévoir la reconversion de leurs usines au gaz. Naturellement, ils voulaient en connaître le prix. Question embarrassante. Les études officielles ont déterminé le coût d'exploitation du gaz à 1,50 à 2 F le mètre cube. Transport et exploitation du pipe-line : 3,50 à 4 F le mètre cube pour 500 millions par an, 2,50 F pour 1 milliard, 2 F pour 1 500 millions. Amortissement des recherches : 2 à 3 F par mètre cube. Donc, pour une consommation inférieure à 500 millions de mètres cubes (ce qui sera le cas au début), le gaz d'Hassi R'Mel devrait pouvoir se vendre aux gros consommateurs d'Oran et d'Alger pour 8 ou 9 F le mètre cube, c'est-à-dire pour un prix de la thermie inférieur au prix actuel. Les pétroliers, qui ne tiennent pas à créer le précédent du gaz à bon marché, se font tirer l'oreille. De toute façon, le prix sur lequel on se mettra d'accord ne sera qu'un prix de « substitution » : c'est-à-dire qu'il permettra aux industries existantes d'adopter le gaz, sans pour cela susciter de nouveaux consommateurs, attirer de nouvelles industries. Hassi R'Mel-Alger-Oran sera une opération restreinte à l'échelle des besoins locaux. Ce ne sera pas encore la révolution économique.

Bône serait une opération autrement considérable, surtout si le complexe sidérurgique se double d'une usine d'aluminium. Pour l'aciérie, on envisage une production en deux phases. Premier temps : 700 000 t de minerai par an

réduites au four électrique, ce qui absorbera déjà 500 millions de mètres cubes de gaz (sous forme électrique). Deuxième temps : 1 500 000 t de minerai par an. Une partie de l'oxyde sera réduite au gaz naturel (préréduction), le reste au four électrique — le procédé de « réduction directe », sur lequel on fondait beaucoup d'espoir, n'est pas encore au point. Cela porte la consommation de gaz à 800 millions de mètres cubes. Si on ajoute une usine d'aluminium, parfaitement concevable, de 50 000 t, on place encore 300 millions de mètres cubes. L'usine d'ammoniaque se chargerait pour sa part d'absorber 50 millions de mètres cubes. Les autres industries en prendraient encore quelques dizaines de millions. Mais sans la sidérurgie, rien de tout cela n'arrivera. Et, devant les « invites » du gouvernement, les sidérurgistes disent : « Nous n'irons à Bône que si le prix du kWh est inférieur à 2,30 F (c'est-à-dire à 3,50 F le mètre cube de gaz). »

A la question cruciale du prix, une réponse occulte

Les pétroliers font la moue. Tout tourne autour de ce problème du prix de revient : un problème qui, dans le monde du pétrole, a toujours été extrêmement occulte. La façon dont il a été réglé à Lacq, par exemple, laisse songeurs bon nombre d'économistes. Un obscur mécanisme de barèmes et d'indexations a conduit, constatent certains, à une situation paradoxale : quand, selon toute vraisemblance, le prix de revient baisse, le prix de vente monte. On pourrait supposer que « prix de revient » signifie le prix déterminé par le calcul du coût de développement au niveau de la production et du transport. Or, l'arrangement confus dans lequel les pouvoirs publics sont entrés avec les pétroliers a pour résultat la vente du gaz au prix de la concurrence, c'est-à-dire à la tête du client, et en fonction du prix du combustible dont le client s'est servi jusque-là (fuel, charbon). C'est-à-dire que le gaz, au lieu d'être ce qu'il pourrait être s'il était vendu à un prix avantageux : une énergie de choc, l'instrument décisif d'une expansion industrielle, servant à accroître les ressources énergétiques du pays et réduire les dépenses en devises, ce gaz, pour maintenir des prix élevés, a pour seule ambition de se tailler une part du marché énergétique déjà existant, et y profiter des hauts tarifs des énergies concurrentes.

« L'Algérie, disent les pétroliers, n'est pas

Le gaz traverse les mers

pour notre gaz un débouché intéressant. Ce milliard de mètres cubes qu'on propose de nous prendre à Bône, quelle commune mesure avec le débit possible de nos puits ! L'Algérie sera pour nous, pendant 10 ans encore, un client méprisable. » Pauvre Algérie ! Avec cette vocation internationale qui est dans leur sang, les pétroliers se méfient d'un marché « local ». Car, pour le moment, il n'existe pas de trafic international ni de marché mondial du gaz, comme c'est le cas pour le pétrole.

Mais voilà que s'ouvre une perspective étonnante pour le gaz saharien. Après Oran-Alger, après Bône, une troisième étape : l'exportation. Aspiré par l'immense marché européen, le pactole se mettra à couler, inondant l'Algérie de richesses, au passage.

Parmi tous les moyens, il y en a un, sûr, déjà éprouvé ailleurs, immédiatement réalisable, pour amener le gaz saharien aux portes de l'Europe. C'est de le transformer en électricité avant de lui faire traverser la mer. L'Algérie livrerait de l'électricité, toute prête, fabriquée dans de grandes centrales thermiques alimentées par le gaz, à la Sicile, à l'Italie du Sud, à la Sardaigne, à la Corse, à l'Espagne. Un projet porte sur une réalisation-pilote de 750 000 kW, qui, par un seul câble sous-marin, transporterait directement d'une rive française à l'autre rive française de la Méditerranée, 5 milliards de kWh par an, courant continu, haute tension. En faisant « glisser » le courant, les centrales européennes se relanceraient l'énergie jusqu'au cœur du continent. C'est le gaz d'Hassi R'Mel à Donzère-Mondragon ! Le réseau électrique nord-africain et européen interconnecté, « intégré » !

Mais le gaz sans avatar, le gaz sous forme de gaz, comment lui faire passer la Méditerranée ? Nulle part au monde on n'a l'exemple d'un pipe-line sous-marin à grande profondeur. Un projet de 300 milliards, qu'un inspecteur général du Gaz de France prépare rondement, doit relever le défi : la pose d'un pipe-line sur le fond de la mer, avec ses fosses et ses pitons, ses canyons et ses crêtes. Il faudra 18 mois rien que pour connaître le relief sous-marin et déterminer un tracé. On construira un bathyscaphe pour les reconnaissances préliminaires, pour le contrôle des opérations, et ensuite pour la surveillance permanente (comme celle des hautes cimes par les hélicoptères). Il faudra des tubes d'acier spéciaux et un chantier naval créé tout exprès, qui sortira des lignes de tubes au lieu de navires. Pour la pose, une technique inédite : le remorquage de lignes de tubes de

plusieurs kilomètres de long, qu'on assemblera en pleine mer. Contre la tempête, le Gaz de France a fait breveter un dispositif qu'il expérimente dans le canal anti-houle du Laboratoire Hydraulique de Chatou... Quand le gaz du Sahara aura débouché sur notre continent, on pourra l'amener jusqu'en Angleterre, au Bénélux, en Allemagne, et l'Europe occidentale deviendra le grand bassin du gaz.

Cap sur l'Angleterre : le salaire de la peur

Déjà, cependant, une autre solution pointée à l'horizon. Il ne s'agit pas d'une métaphore, mais du « Méthane-Pioneer », le premier bateau-citerne à gaz du monde, qui, après quelques sorties prudentes entre le Vénézuéla et Cuba, et une série d'exercices en mer dignes d'un navire de guerre, va d'un moment à l'autre affronter l'Atlantique. Ce sera une traversée historique en même temps qu'une opération très discrète. Si tout va bien, les ménagères londoniennes feront bientôt bouillir leur thé au gaz de Louisiane. On prétend déjà que le gaz naturel américain pourra être livré aux pays européens moitié moins cher que leur gaz de houille. Le « Méthane-Pioneer » est l'aboutissement de 5 années d'une audacieuse expérimentation. Il est presque certain que ses armateurs vont tenir la gageure : le transport maritime du méthane liquéfié (le gaz méthane, constituant principal du gaz, devient liquide à -160° , occupant alors un volume 600 fois moindre qu'à l'état gazeux). La chose n'avait encore jamais été tentée. Il fallait résoudre le problème formidable de la résistance et de l'isolement thermique des réservoirs, pour empêcher le méthane liquide de se volatiliser. L'acier seul ne supporte pas l'épreuve, il devient cassant comme du verre (il suffit d'évoquer le fameux désastre de Cleveland). Cette fois, les réservoirs seront faits d'un alliage d'aluminium et de magnésium, tapissés de balsa et entourés d'une gaine d'acier. Le thermos flottant transporte, avec des précautions inouïes, 2 100 t de méthane liquide. L'équipage y vit en état perpétuel d'alerte devant les fuites possibles de gaz. La compagnie prévoit déjà la mise en chantier de méthaniers de 40 000 t. L'ère du trafic mondial du gaz est ouverte. Cela pourrait bien bouleverser le commerce international du pétrole. C'est là, assurément la grande révolution énergétique des prochaines 10 années.

Rien n'empêchera bientôt le gaz saharien



Priorité au gaz : 800 000 km de pipe-lines transcontinentaux aux U.S.A.

Le Sahara aux portes de Strasbourg

d'affluer vers l'Europe, de déferler sur l'immense marché industriel actuellement desservi par le charbon et les combustibles pétroliers liquides. Cette perspective cause pas mal de soucis à ceux-là même qui font les difficultés devant le petit marché algérien. Ils ne tiennent pas du tout, bien entendu, à ce que ce gaz concurrence leur propre pétrole par son prix trop bas. Et son prix sera nécessairement bas, si le gouvernement décide de donner au gaz la place qu'il mérite dans l'économie énergétique de la France. Le gaz deviendrait vite pour l'industrie la source d'énergie préférée ; c'est le plus souple, le plus propre, le plus constant des combustibles. Ce serait une chance inespérée pour l'économie nationale, mais pas nécessairement pour l'économie pétrolière. L'essence extraite du gaz d'Hassi R'Mel satisferait à elle seule toute la consommation du parc automobile français. Le gaz lui-même représenterait en énergie la totalité de notre production de charbon. Le butane et le propane viendraient aussi chasser le fuel. On a calculé que le gaz naturel du Sahara pourrait être livré à Strasbourg pour 6 F le mètre cube : deux fois moins cher que le gaz de ville, dont la puissance calorifique est deux fois moindre. On ose à peine y penser : c'est la fin du pétrole, du charbon, d'un monde ! C'est l'éclatement des houillères du Nord, du Centre-Midi ; des bassins fermés, des centaines de milliers d'hommes à reclasser. On vivait jusqu'ici dans une maison bien tranquille. L'industrie n'avait qu'une alternative : fuel ou charbon. Elle n'avait guère de raison de passer de l'un à l'autre. Elle restait avec ses brûleurs. Mais la venue du gaz, enfant terrible, risque de faire sauter notre planète économiquement. Cette richesse terrible, monstrueuse, qui brûle les mains des pétroliers ! Le problème se posait déjà pour Lacq. On s'est « arrangé ». Mais une fois le gaz saharien lâché, il n'y a plus d'arrangement possible.

Si le gaz déferle, la parité s'effondre

Pour les pétroliers, il s'agit avant tout de maintenir le rapport artificiel de prix entre le fuel et les autres combustibles : ce qu'on appelle la *parité*. Le prix du charbon étant par nature incompressible et élevé, l'astuce du pétrole consiste à aligner son prix sur celui du charbon, juste un peu en dessous, pour se ménager une marge concurrentielle. On arrive à une situation cocasse, puisque le fuel profite

ainsi des subventions indirectes que l'État paie au charbon. Le prix du gaz est à son tour aligné sur le fuel. Or les vannes du gaz largement ouvertes, le Sahara aux portes de Strasbourg, c'est l'effondrement de la parité.

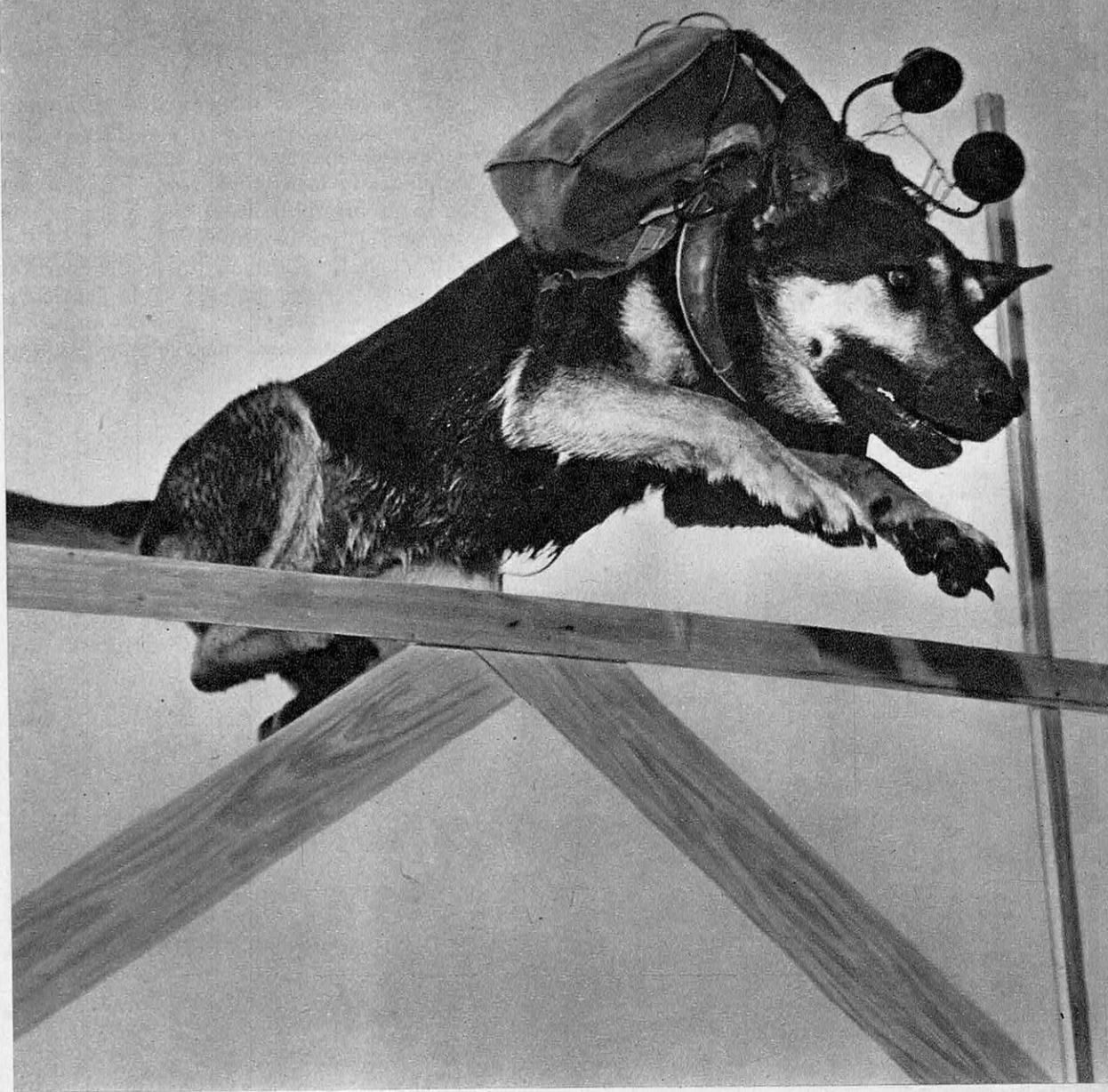
On parle de pénurie énergétique. En fait, il y a surabondance à la source, virtuelle, pour l'instant, mais qui pourrait bien engloutir les pétroliers dans leur pétrole et dans leur gaz.

Derrière les prix, il y a le cartel mondial du pétrole. Rien n'est plus international que le pétrole et les sociétés pétrolières... même nationales. Nulle part dans le monde il n'existe la moindre liberté des prix sur le marché de cette denrée. On comprend le désir (aujourd'hui satisfait) du cartel, d'accéder aux gisements du Sahara. Renoncer à les contrôler, ç'aurait été renoncer à son hégémonie mondiale. Sa participation à l'exploitation du Sahara se justifie. Nos propres compagnies pétrolières sont liées corps et âmes aux intérêts internationaux, elles ne peuvent pas faire bande à part. En outre, le capital, le matériel, le personnel technique français ne sont pas à la mesure du Sahara : la France est obligée de se faire aider. Et puis, l'Algérie est un problème politique qui risque à tout moment de s'internationaliser. La France est à la merci de la puissante influence politique des pétroliers : il valait mieux internationaliser le pétrole que l'Algérie. En les laissant entrer au Sahara, on les a mis en quelque sorte de notre côté. Enfin, la France a des intérêts mineurs dans le pétrole du Moyen-Orient : il valait mieux ne pas s'y créer de partenaires mécontents. De tout cela, il reste quand même que la France n'est pas maîtresse de son propre pétrole ni de son propre gaz. Ce gaz qui lui permettrait de mener enfin une action cohérente en Algérie et d'y inaugurer l'ère de l'indépendance... énergétique, la France ne peut même pas empêcher qu'une « société nationale » le brûle.

La question du gaz saharien doit être tranchée dans quelques semaines. Le gouvernement va rendre un arbitrage. Tendus dans l'attente, beaucoup de gens se demandent si on ne s'est pas engagé, au Sahara, dans une voie où aucun arbitrage n'est plus possible.

Vingt ans, au moins, nous séparant du moment où l'énergie nucléaire supplantera les énergies traditionnelles. Et qui sait combien de temps nous sépare de l'échéance algérienne ? C'est maintenant qu'il faut laisser jaillir le gaz, sinon la dernière grande chance de l'Algérie tournera, comme tant d'autres, en occasion perdue.

Georges DUPONT



La chienne téléguidée

VOIR PAGES SUIVANTES



M. Lund commande ...

UNE chienne en arrêt dans un vaste champ désert. Sur son dos, elle porte une espèce de sac retenu à son cou par un collier. Soudain, elle démarre à fond de train sur l'herbe rase, obéissant à un ordre mystérieux. Elle fonce vers un drapeau, l'arrache et se redresse, toute frétilante, le portant triomphalement en travers de la gueule

Il y a dans cette scène de quoi surprendre un spectateur non averti. La chienne s'est comportée comme si elle obéissait à la voix familière du maître. Mais elle semblait agir de sa propre initiative et son maître, en tout cas, ne s'est pas montré.

Il était là pourtant, dissimulé derrière un talus. « Saute par-dessus la barrière »; « Rapporte le drapeau », tous ces ordres, il les a communiqués par le moyen d'un



Bara écoute ...



... exécute ...

« walkie-talkie », c'est-à-dire d'un poste de radio émetteur-récepteur. Voilà le secret de l'énigme : Bara — c'est le nom de la chienne — était téléradioguidée. Le sac accroché à son dos renfermait un poste de radio. Entre ses oreilles dressées étaient fixés deux écouteurs. Ainsi se trouvait assurée une liaison constante entre l'animal et son maître.

Bara, trois ans, est l'une des premières chiennes qui ait été soumise à des exercices de radioguidage. Elle appartient à la race des chiens policiers. Race vigoureuse et intelligente. Son maître, pourtant, n'est pas un policier : M. Finn Faye Lund est un homme d'affaires de Fredrikstad, petite ville du sud-est de la Norvège. Tout le répit que lui laissent ses affaires, il le consacre au dressage des chiens de police.

Ce qu'il a voulu démontrer par l'exemple de Bara, c'est que des chiens dressés à recevoir des ordres par radio pourraient rendre d'immenses services à la police. Qu'il s'agisse de la poursuite de malfaiteurs ou de la recherche de blessés, le radioguidage accroîtra l'efficacité des chiens policiers. En effet, les ordres pourront être transmis à de longues distances ; il ne sera plus nécessaire de suivre le chien dans des endroits difficilement accessibles. D'où, une plus grande rapidité des opérations de police.

Bara est donc appelée à faire des adeptes. Pour l'instant, c'est la chienne la plus populaire des pays scandinaves : à la plus grande joie des téléspectateurs norvégiens, cette nouvelle vedette a déjà donné plusieurs fois, sur le petit écran, un aperçu de ses divers talents.



... rapporte.



Premier toast à l'Univers : vodka ou Coca-cola, l'homme-satellite devra boi

L'homme satellite

LE cœur de l'homme bat à se rompre : d'un seul coup, la main de fer qui le broyait sur son siège l'a lâché. Une onde de nausées lui monte des entrailles, vite calmée. Plus une vibration, à peine le ronronnement du ventilateur d'air et le staccato discret des soupapes de stabilisation. Une voix chaude et familière emplît soudain ses oreilles : on pense à lui en bas. En bas, en haut : ces mots sonnent bizarrement dans un vertige léger.

Il se racle la gorge avant de répondre machinalement qu'il va bien et, brusquement, ouvre les hublots.

Un cylindre de soleil en jaillit et, en se penchant, il voit ce qu'il imaginait depuis des semaines, tous les jours : les minuscules nuages bleus collés sur le sol bleu, la mer bleue, à peine visible dans cette brume azurée qui les noyait. L'air. Tout l'air au-dessous de lui, mince auréole de vie de la Terre.

Il lève la tête et voit les étoiles : fixes dans le ciel noir, brillant, d'un éclat dur et constant. Si proches qu'on pourrait les saisir. C'est à ce monde-là qu'il appartient. Plus à l'autre. L'angoisse le prend, mais il la secoue en détournant les yeux et en saisissant son bouton de contrôle de température : il a un peu chaud, et pourquoi diable l'a-t-on pareillement sanglé dans sa combinaison... ».

Ce premier conquérant de l'Espace, sera-t-il russe ou américain ? Nous n'en savons rien. Les Russes ont de l'avance, mais les Américains ont « mis les gaz ». De toute façon, la capsule orbitale devra répondre à un certain nombre d'exigences que la nationalité de l'astronaute ne saurait modifier. En décrivant le projet U. S., nous sommes sûrs de décrire à peu près le projet soviétique. Une fois de plus, les détails existent sur le premier et manquent pour le second, et c'est ce qui a dicté notre choix.

Le premier projet de satellite habité américain fut présenté par l'USAF

re... à la poire

Opération MIS: un homme, un

au début de l'an dernier, et rejeté par suite d'une insuffisance de crédits (il est vrai que la note présentée était de l'ordre de 90 milliards de francs !). Le NASA et l'ARPA reprirent conjointement l'affaire en main vers le mois d'octobre en tablant sur un budget plus modeste et, après concours entre 30 firmes, passèrent la commande au constructeur aéronautique Mac Donnell, les dépenses prévues étant de l'ordre de 35 milliards, y compris le développement d'un étage spécial de propulsion et des essais préliminaires avec des animaux.

Pourquoi toutes ces dépenses, pour emmener autour de la Terre un passager inutile et passif dont le poids, ainsi que celui des multiples équipements qui assurent sa survie, pourrait être avantageusement remplacé par une foule d'instruments scientifiques transmettant de précieux renseignements ?

Pour la même raison qui poussa Ader et les frères Wright à s'acharner à faire voler d'également inutiles carcasses de bois et de toile : pour faire le premier pas dans l'espace, à la fois modeste et terrible. On ignore presque tout actuellement du comportement de l'homme en l'absence de pesanteur au-delà d'un temps de l'ordre de quelques dizaines de secondes. Quelles seront ses réactions physiques et psychologiques ? Pourra-t-il fournir un travail utile ? Quel effet produira une accélération de 10 g survenant après une période prolongée d'apesanteur ?

De la réponse à ces questions dépend une bonne partie de nos possibilités dans l'espace. Voilà l'intérêt majeur du projet MIS, clef de notre accès aux mondes extérieurs. Les Russes aussi le savent bien : ne dit-on pas qu'ils ont un an d'avance sur les États-Unis, et que leur premier essai aura lieu au début de 1960 ?

Trajectoire : une pelote de fil invisible

Raisonné ou non, le problème posé est formidable. « Injecter » un satellite sur son orbite autour de la Terre n'était déjà pas commode. Le récupérer, en lui faisant traverser la couche atmosphérique, est encore bien plus difficile.

Bien qu'ils évoluent dans l'espace, les satellites (tout au moins en première approximation) décrivent des courbes planes... Des ellipses en général, un cercle dans le cas qui nous intéresse ici, le centre étant situé au centre de la Terre. Deux forces antagonistes s'équilibrent à chaque instant, la force centrifuge tendant à écarter le satellite, la pesanteur, qui tend

à le ramener au sol. Il tourne autour de la Terre à vitesse et altitude constantes s'il a été lancé sur un cercle. Si sa trajectoire est une ellipse, il varie de vitesse constamment, passant lentement au point le plus haut ou apogée après avoir dépensé une partie de son énergie cinétique pour acquérir de l'altitude, puis plongeant avec une vitesse accélérée vers le périégée (point le plus bas), pour ralentir de nouveau au tour suivant. Pendant ce temps, la Terre tourne à l'intérieur de l'anneau, comme une pelote sur laquelle le satellite bobinerait un fil invisible dont l'enroulement sinueux représente la trajectoire apparente vue par un observateur terrestre.

Deux causes viennent perturber cette figure simple : la présence de l'atmosphère et l'aplatissement de la Terre. La première provoque un freinage surtout sensible à chaque passage au périégée où l'atmosphère plus dense provoque un coup de frein qui se traduit par une perte d'altitude de l'apogée suivant. Petit à petit l'excentricité diminue et la trajectoire devient sensiblement circulaire. Le satellite perd alors régulièrement de l'énergie, et le rayon du cercle diminue progressivement, la trajectoire devenant une spirale. Fait étonnant de prime abord, sa vitesse ne cesse d'augmenter : en fait, l'altitude diminuant, le bilan global montre que l'énergie totale du satellite (énergie potentielle sensiblement proportionnelle à l'altitude + énergie cinétique proportionnelle au carré de la vitesse) diminue en raison du travail dépensé pour vaincre la résistance de l'air. Et la fin survient par désagrégation dans les couches basses de l'atmosphère.

Quant à l'aplatissement de la Terre qui produit une non-uniformité du champ de pesanteur, son effet principal est de provoquer une lente rotation du plan de l'orbite autour de l'axe de la Terre. A titre d'indication, elle valait un peu moins de trois degrés par jour pour Spoutnik II.

Dans le cas du projet MIS, le temps total d'orbitation étant inférieur à 24 h, seul le deuxième effet sera décelable, bien que petit.

En partant d'une orbite circulaire, le processus de réentrée sera conduit de la façon suivante : une fusée de freinage communique une décélération au satellite en une dizaine de secondes, produisant un effet analogue au freinage de l'air, mais en un temps beaucoup plus court. L'orbite devient alors elliptique, l'apogée étant situé au point de freinage et le périégée étant d'autant plus bas que le freinage a été plus important. Il peut être situé à l'in-

météore blindé, des parachutes

térieur de la Terre auquel cas le satellite plonge dans l'atmosphère et se freine complètement en une fraction de tour.

C'est sur ce point de la longueur de freinage dans l'air que diffèrent les deux grands types de solutions pour la réentrée d'un satellite : les planeurs, et les véhicules à forte traînée.

Obus d'abord, planeur plus tard

La plus vieille idée est celle du planeur, étudiée il y a 20 ans en Allemagne par le Professeur Sänger sous le nom de « bombardier antipodal ». Nous avons décrit les deux versions modernes : le X-15 et le projet Dyna-Soar. Le premier est en début d'expérimentation et doit atteindre Mach 6 (1 800 m/s), l'altitude maximum étant de l'ordre de 150 à 200 km et la distance parcourue d'un millier de kilomètres. Le deuxième est un projet de réalisation beaucoup plus lointaine, ayant les performances de l'hypothétique bombardier de Sänger : son aspect extérieur évoque irrésistiblement la flèche en papier traditionnelle.

La réentrée de tels engins à partir d'une orbite satellitique s'effectuera en spiralant autour de la Terre, la portance de l'air remplaçant progressivement la force centrifuge au fur et à mesure que la vitesse diminuera. Le freinage est doux, les formes étant effilées et la liberté de pilotage en altitude permettant de le doser à volonté. La chaleur dégagée par le frottement est rayonnée vers l'extérieur, et un équilibre de température s'établit. Un raffinement consiste à plonger vers les basses couches, puis à remonter à haute altitude par une ressource pour laisser se dissiper la chaleur absorbée pendant le coup de frein : en répétant l'opération, on peut ainsi utiliser plusieurs fois la capacité calorifique du véhicule...

Tout ceci suppose des problèmes de structures portantes résistant bien à la température, et un pilotage continu précis qui demanderont encore beaucoup d'années pour être mis au point. Le système de planeur sera surtout intéressant pour de futures applications militaires... et qui sait, sans doute civiles, mais encore bien plus tard...

La méthode de réentrée pour véhicule à forte traînée, sans portance, est beaucoup plus simple : une fois l'angle de plongeon déterminé par la fusée de freinage, le processus se déroule automatiquement : le satellite descend vers des couches de plus en plus denses, le freinage augmente sans cesse, puis la vitesse ayant beaucoup diminué, la décélération décroît

pendant que la trajectoire s'incline progressivement pour finir par une chute quasi verticale vers 15 km d'altitude, la vitesse étant légèrement inférieure à celle du son.

La quantité totale de chaleur dégagée par le freinage est inférieure au cas du planeur, mais comme elle est produite en un temps beaucoup plus court, un sérieux blindage est nécessaire, soit qu'il joue le rôle de « puits à chaleur », soit qu'il fonde partiellement en utilisant donc en plus sa chaleur de fusion. Ce problème, qui est celui de la réentrée du cône d'un ICBM, a donné lieu à des monceaux d'études théoriques et à d'innombrables expérimentations au tunnel, au tube de choc, au jet de plasma, etc... pour finalement aboutir aux essais en vraie grandeur sur Jupiter, Thor, puis Atlas enfin, à des vitesses il est vrai inférieures aux 8 000 m/s d'un satellite.

Le seul désavantage de cette méthode de récupération est que la prévision du point de chute exact est assez difficile, aucune correction n'étant possible après la manœuvre initiale du freinage.

Désavantage qui n'a pas empêché le NASA et l'ARPA de diviser la solution « forte traînée » pour le projet MIS.

Marge d'erreur : 3 mètres/seconde

La fusée de base sera certainement un Atlas D opérationnel, le Titan ayant environ un an de retard sur lui. C'est la plus grosse fusée américaine.

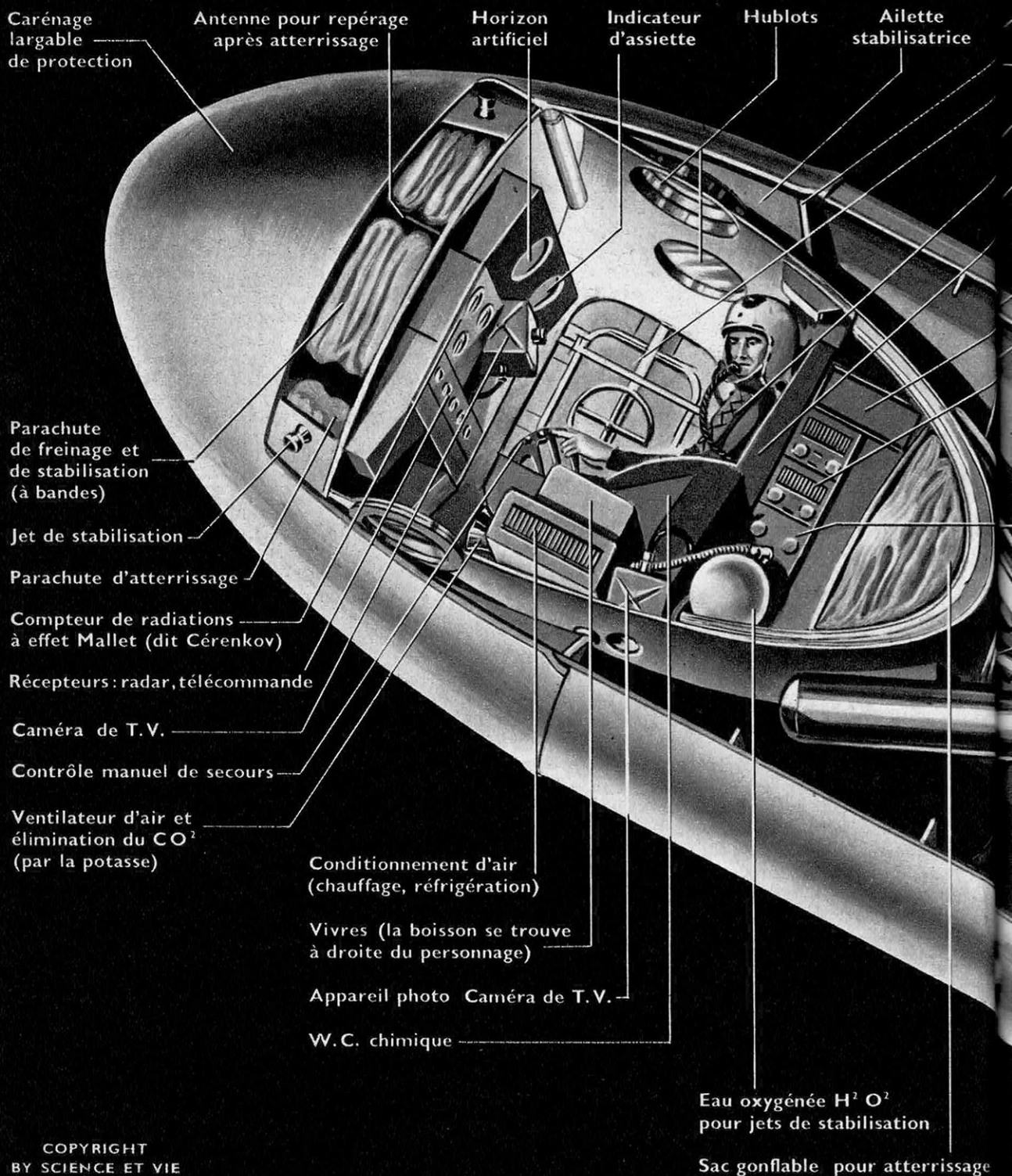
Propergols classiques : oxygène liquide et kérosène. Réservoirs structuraux ultra-minces en un matériau inhabituel : l'acier inoxydable à haute résistance, au lieu des alliages d'aluminium normalement utilisés. L'engin a été défini comme « à un étage et demi », car les trois moteurs sont allumés ensemble, au sol. Au bout de trois minutes, les deux extérieurs sont largués avec tout le carénage de la base, le poids de l'engin étant devenu suffisamment faible pour que le moteur central fournisse une accélération raisonnable.

Le tout sera surmonté d'un étage supplémentaire dont l'étude est confiée à l'ARPA. Cette agence ayant récemment passé un contrat à Pratt et Whitney pour la réalisation d'un étage de fusée à hydrogène liquide (1), on peut augurer qu'il sera utilisé... s'il est prêt à temps.

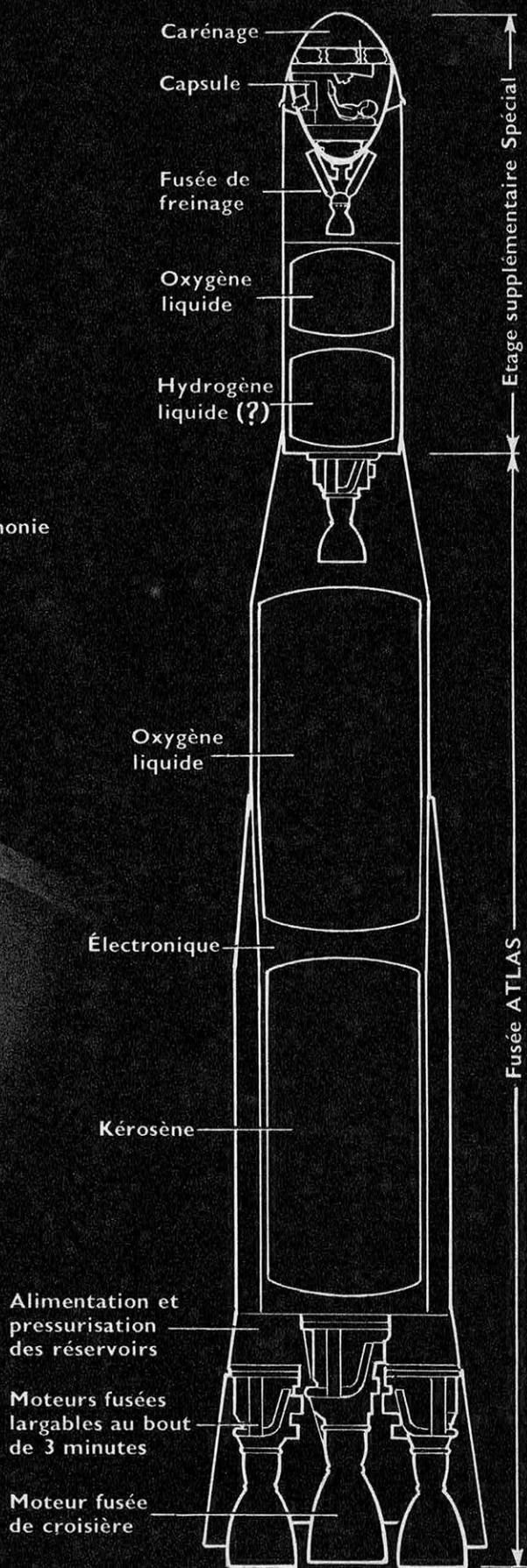
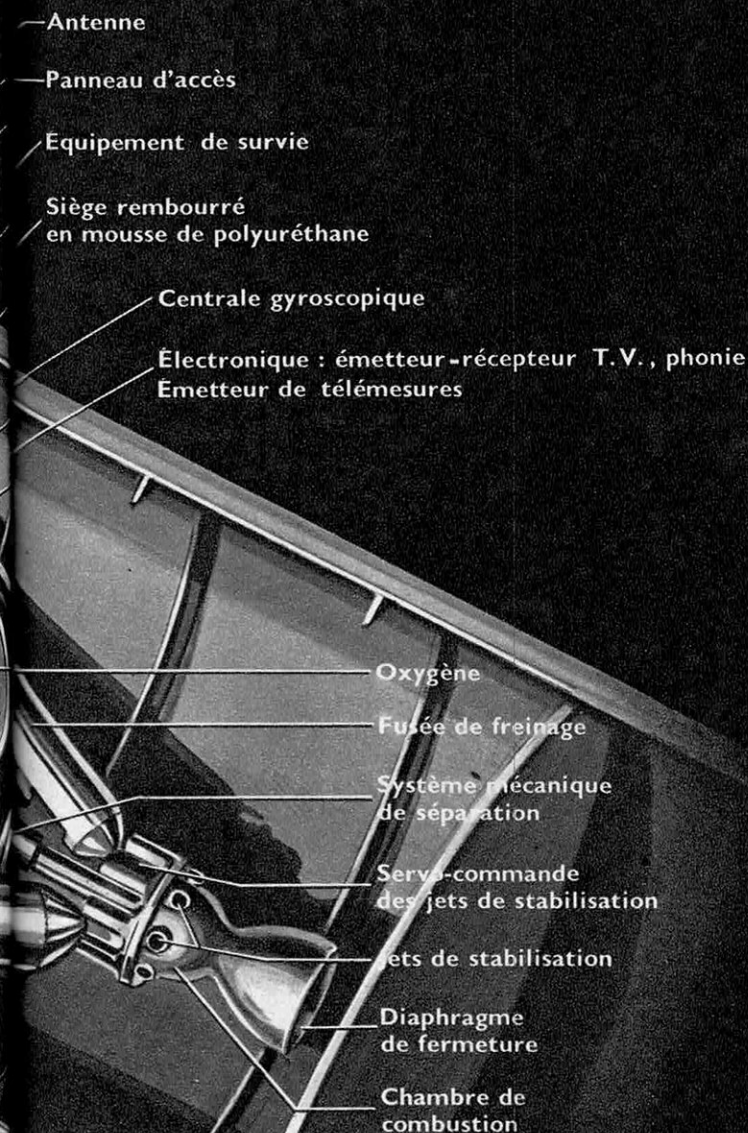
Les spécifications du NASA demandent une orbite pratiquement circulaire, dont l'apogée

(1) (Voir Le Monde en marche, N° précédent).

L'homme-satellite: sa vie dépendra



de ces appareils



Une minute de torture pendant

et le périégée seront compris entre les altitudes de 110 et 120 milles nautiques (le mille nautique, appelé familièrement « nautique » par marins et aviateurs — est en voie d'internationalisation : valant 1 852 mètres, soit une minute d'arc en latitude, il est très commode pour tous les calculs de navigation).

Cette stricte spécification correspond au souci de pouvoir déclencher en cas d'urgence la manœuvre de réentrée à partir d'un point quelconque de l'orbite. Le cercle correspond également à l'énergie la plus faible nécessaire, l'altitude minimum étant fixée a priori.

Une erreur de plus ou moins 5 nautiques correspond à de sévères précisions : moins de 3 m/s sur la vitesse et cinq minutes sur l'angle...

En théorie, à l'aide de ses fusées vernier, un I C B M doit pouvoir régler sa vitesse finale à un pied par seconde près : mais ceci est de la théorie, et le système de guidage opérationnel sera trop lourd pour être emporté. Une fois de plus, nous réaffirmons dans ces colonnes notre opinion sur ces problèmes : le guidage par inertie pure doit être réservé aux engins militaires. Un guidage radio-inertiel ou radio pur avec au sol un calculateur genre A D A (analyseur différentiel arithmétique) dont la rapidité est prodigieuse, paraît beaucoup mieux adapté à la conquête de l'espace. Il semble d'ailleurs que le SCORE ait débuté dans cette voie.

Le problème de la sécurité du voyageur de l'espace en cas de mauvais fonctionnement de la fusée porteuse est très préoccupant. Les spécifications du NASA exigent un système de fusées de sécurité capable de séparer rapidement la capsule, en lui communiquant une vitesse assez grande pour qu'en cas d'incident quand la fusée est encore sur le stand, l'altitude atteinte par la capsule donne tout le temps au pilote d'ouvrir le parachute. De plus, la vitesse doit avoir une composante latérale suffisante pour écarter le satellite hors du chemin de la fusée porteuse... Un siège éjectable basse altitude, en somme. Ce système étant conjugué à un autre qui permet de couper les moteurs fusées, l'ensemble sera contrôlé par un dispositif automatique décidant la manœuvre à faire pour assurer la sauvegarde du voyageur selon la phase en cours au moment de l'incident toujours possible...

Enfin, après de longues minutes d'accélération, le dernier moteur-fusée est coupé, le carénage de protection éjecté. Les fusées de sécurité restent sur le troisième étage et, d'une

chiquenaude, un ressort sépare les réservoirs vides et la capsule habitée : l'homme est dans l'espace.

18 tours du monde en 24 heures

Pour la première fois, ce sera court : un tour de Terre à 7 770 m/s, en un peu moins de 89 minutes. Si tout marche, on s'enhardira jusqu'à rester 18 tours, soit 24 heures d'espace dans un air si raréfié qu'il équivaut au vide d'un tube de radio : un cent milliardième de la pression au sol... Les molécules parcourent 3 kilomètres en moyenne avant de se heurter et, malgré la vitesse de la capsule, sa traînée aérodynamique n'est que de 3 décigrammes. Nous sommes en régime d'écoulement à molécules libres, le libre parcours des molécules étant bien supérieur au critère admis : 10 fois le diamètre du véhicule, de telle sorte qu'aucune de celles rencontrées n'est influencée à l'avance par le mouvement du satellite.

Les rayons cosmiques primaires pleuvent dru, mais nous sommes heureusement en dessous de la fameuse ceinture de radiations « van Allen ». Les rayons solaires, non filtrés encore par la couche d'ozone qui s'étend 160 km en dessous, sont riches en ultraviolets brutaux. La température : 600 degrés centésimaux ! Mais il y a si peu d'air qu'elle ne signifie plus rien. La température d'équilibre de la capsule ne dépend que de la nature de sa surface, de son orientation par rapport au soleil et de la chaleur dégagée à l'intérieur par le passager et surtout par ses multiples équipements électriques et électroniques : quelques bandes de peinture absorbante en plus ou en moins, et on passe à l'enfer ou au pôle. En plus, le Soleil se lève, brille 3/4 d'heure et se couche, compliquant le problème.

Et là, dans ce manège cosmique, le voyageur de l'espace dépend entièrement de la multitude de ses appareils : bouteilles d'oxygène et leurs détendeurs, filtre à potasse qui absorbe le gaz carbonique, équipement de climatisation qui refroidit, réchauffe, deshumidifie l'air. Il n'y a plus de pesanteur : il faut tout réapprendre à la nature. Le gaz carbonique ne tombe plus au sol mais entoure la tête d'un brouillard mortel : un ventilateur est nécessaire pour brasser l'air. 40 heures de respiration sont prévues : 24 sur l'orbite, le reste sur la Terre, en attendant patiemment d'être retrouvé par une jeep ou une vedette de la Navy.

le freinage, puis... le succès

Tout à l'heure, l'homme était tourné dans le sens de la marche. Maintenant, les jets de stabilisation sont entrés en action, et la capsule pirouette doucement, amenant son passager de dos, prêt à subir le freinage prochain...

Une centrale gyroscopique, un calculateur, des accéléromètres : tout cela vit, règle le débit d'eau oxygénée dans les minuscules tuyères qui contrôlent l'attitude du véhicule. Une impulsion sur une soupape : le liquide heurte un tamis catalyseur à la base de la tuyère, et fuse au dehors en un jet d'oxygène et de vapeur d'eau.

En bas, l'appareil photo cliquette, change ses filtres : U. V., infrarouge... La caméra enregistre un film en couleurs, symphonie en bleu...

L'œil de la caméra de télévision guette la moindre expression du voyageur qui maintenant bavarde avec le sol, un peu prolixe, dans une détente fébrile. Les battements de son cœur s'inscrivent sur une des multiples bandes magnétiques qui se déroulent à des milliers de kilomètres de là.

Les émetteurs fonctionnent bien, le répondeur renvoie des tops aux radars. Une floraison d'antennes en forme de fleurs, de tire-bouchons, tourne lentement, braquée vers le point invisible dans le ciel : tous les moyens de repérage sont utilisés : radar classique, effet Doppler, interférométrie... Un flot d'informations s'engouffre dans les calculateurs électroniques... La forme exacte de l'orbite est maintenant bien établie : on va pouvoir penser au retour.

Retour derrière un bouclier de glucinium

La phase de réentrée va débiter : la position de l'axe de la cabine et de la fusée de freinage est réglée avec précision. Un ordre jaillit d'en bas : Feu ! Une secousse : un peu de décélération, et pour peu de temps. Les gaz fusent dans la tuyère principale, braquée vers l'avant, et dans quatre petites tuyères perpendiculaires dont les vannes sont réglées par la plate-forme gyroscopique, pour suppléer aux jets d'altitude trop faibles devant les forces mises en jeu.

De nouveau, le voyageur flotte sur son siège : maintenant, le plongeon vers la Terre commence. Son angle, faible au départ, s'accroît. Mais il ne dépassera pas 2 degrés. Une descente plus raide provoquerait un freinage trop brutal, pouvant être mortel.

Les minutes passent. La densité de l'air double tous les 15 km de perte d'altitude au

début. Nous voici à 140 km : maintenant, elle doublera tous les 4,5 km jusqu'au voisinage du sol. 100 km : la capsule est dans la zone d'écoulement à glissement. Les molécules commencent à rebondir les unes sur les autres, zigzaguant devant l'obus qui fonce sur elles. La traînée atteint 15 kg, insensible pour une capsule d'une tonne.

Les jets d'altitude conservent encore la capsule bien axée sur sa trajectoire, pour éviter une catastrophique rentrée de biais. Bientôt, seules les forces aérodynamiques vont agir, les ailettes stabilisatrices maintenant la pointe en avant un cône dont la stabilité précaire n'est pas assurée ici par une lourde bombe atomique placée dans le nez... A partir de là, les choses vont vite : la traînée double toutes les 20 secondes. En deux minutes, elle atteint 1 g. La décélération commence, le voyageur est écrasé sur son dossier : encore un peu plus d'une minute et elle atteint son maximum, 10 g. La même valeur que pendant l'accélération finale pour l'injection sur l'orbite. A l'avant, le bouclier de glucinium brille d'un éclat de feu. Le satellite est irrésistiblement freiné et sa trajectoire s'incurve vers le sol. Une minute et demie encore et l'accélération revient presque à 1 g : c'est fini. La vitesse est retombée à peu de chose et la capsule plonge maintenant verticalement. Nous sommes à 15 km, et la pesanteur qui attire le satellite ne peut faire franchir le mur du son à son gros nez camus...

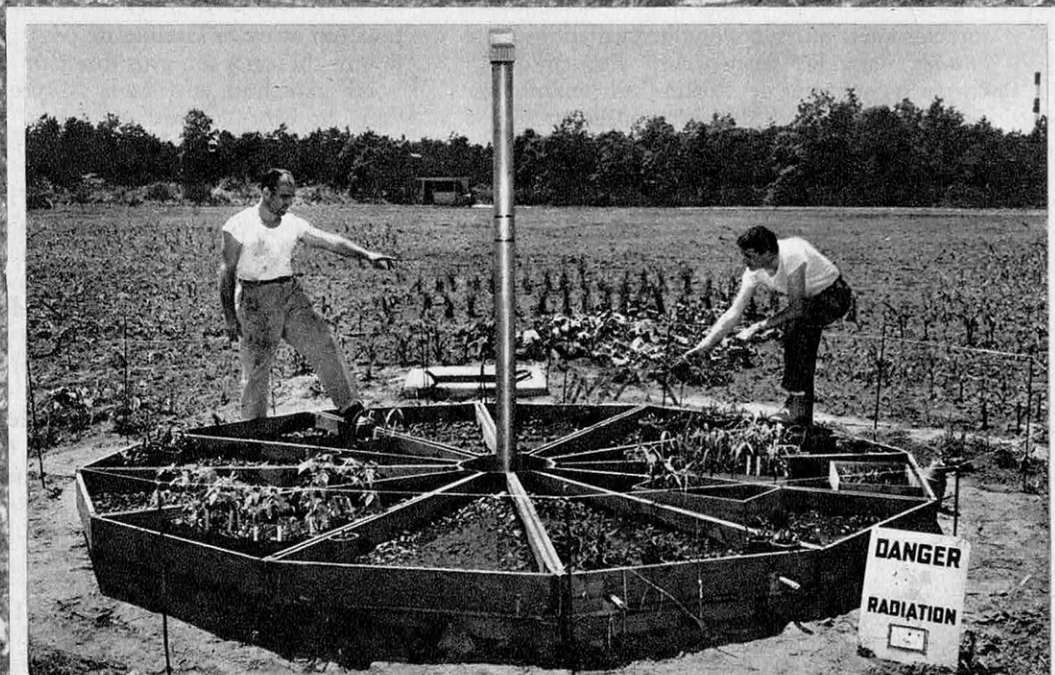
Un parachute en rubans s'ouvre en claquant dans le vent comme un fouet, ses lanières chantant dans l'air.

Quelques instants après, trois grandes corolles se déplient. Le bouclier incandescent est éjecté avec sa couche d'isolant : le sac d'atterrissage se gonfle... et la capsule atterrit là où le hasard voudra bien la conduire.

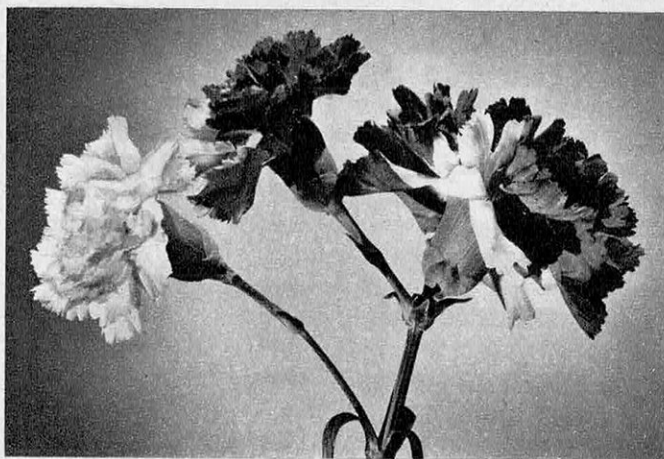
Un émetteur automatique guide les sauveteurs, tandis que le voyageur de l'espace, les yeux pleins du spectacle du ciel, se débat maladroitement pour franchir le panneau d'accès, empêtré dans ses courroies et ses fils, dévorant le paquet de dattes qui ne lui faisait pas tellement envie tout à l'heure, là-haut, avec par dessus tout un mélange d'orgueil et de soulagement d'avoir échappé aux embûches du vide, du feu...

...Regardez-le : Il pourrait ne songer qu'à une chose : je suis vivant ! Non. Il grommelle entre ses dents : « La prochaine fois, il faudra que je les empêche de sangler pareillement ma combinaison... ».

Jean Pierre RABATE



Dans ce champ expérimental, les cultures se déploient en ondes concentriques autour d'une espèce de tuyau de poêle, au sommet duquel se trouve fixé le cobalt radioactif, source puissante de rayons gamma.



Mutation : de blanc, l'œillet est devenu rouge

Brookhaven, U.S.A. :

LE JARDIN DES ATOMES

LE Centre atomique de Brookhaven abrite un étrange jardin. Là, des savants s'emploient à donner corps à un rêve ambitieux : ils accélèrent l'évolution de la vie. A la sélection naturelle, la lutte pour la vie ou l'élan vital, que les différentes philosophies considèrent comme le moteur de l'évolution, ils substituent un tableau de planning où viennent s'inscrire les désirs des agriculteurs.

En fait, le principe de l'opération est très simple. Les radiations ionisantes produisent des mutations, c'est-à-dire des changements brusques et définitifs dans le patrimoine héréditaire d'un être vivant. Un certain nombre de ces mutations peuvent être favorables. Il suffit donc de faire pousser des milliers de plantes aux environs immédiats d'une source de radio-activité... et d'attendre.

Beaucoup de mutations ainsi obtenues ne seront pas compatibles avec la vie : les graines issues des plantes irradiées peuvent ne pas germer. Les résultats seront très souvent négatifs : on peut obtenir des plantes naines, à

floraison irrégulière, ou très vulnérables aux maladies. Parfois, les mutations seront neutres, elles donneront de simples curiosités. Mais, une fois sur plusieurs milliers, une mutation favorable s'opérera, faisant apparaître une plante aux qualités améliorées. C'est pour tenter de gagner les gros lots à cette loterie des mutations que l'équipe de Brookhaven cultive un jardin expérimental où se forgent les races nouvelles.

Tourbillon de plantes autour du cobalt

Au milieu d'un bois de pins, un champ circulaire d'environ quatre hectares, solidement clôturé. Partout des panneaux annoncent : Attention, Radiations, Danger... Le signal international jaune et rouge de danger atomique vient encore renforcer ces interdictions. A la limite du champ expérimental, un petit bâtiment, poste d'observation par la fenêtre duquel on peut surveiller le jardin. On y voit les cultures se déployer en ondes concentriques autour de ce qui paraît n'être qu'un vulgaire tuyau de poêle. C'est au sommet de ce tuyau qu'est fixé le cobalt radioactif, source puissante de rayons gamma. Au voisinage du cobalt, ce rayonnement est d'environ 1 800 curies et il n'est évidemment pas possible d'en approcher. Aussi quatre heures par jour, les rayons gamma cessent d'irradier le jardin pour permettre aux techniciens d'y travailler en toute sécurité. A l'intérieur du bâtiment d'observation se trouve un tableau de commande qui permet de commander les mouvements du cobalt. En actionnant un levier, on peut le faire disparaître sous terre dans une chambre aux épaisses parois de plomb. Un compteur Geiger indique alors que tout danger est écarté; les rayons gamma sont arrêtés par le plomb et le jardin devient aussi inoffensif que n'importe quel enclos potager.

Les chercheurs pourront alors emprunter les allées convergentes qui rayonnent à partir du tuyau de poêle, à présent privé de son terrible pouvoir.

Les modifications que subit la végétation apparaissent même aux yeux d'un profane. Des plantes de même espèce, alignées suivant le rayon d'un cercle ayant le cobalt pour centre, présentent de mètre en mètre des

différences considérables. Ici des pieds de tomates deviennent de plus en plus rabougris au fur et à mesure qu'on s'approche de la source de rayons gamma; là, au contraire, des plants de tabac apparaissent de plus en plus épanouis et vigoureux.

Partout, les techniciens s'affairent : les uns cueillent des rameaux fleuris; les autres transportent des plantes en pots. Pendant quatre heures, le jardin sera le théâtre d'une activité débordante. Puis, les vingt heures suivantes, le travail secret des rayons gamma s'opérera sur les gènes.

Quels sont les résultats concrets qu'obtient ce laboratoire où naissent peut-être les végétaux de demain? L'irradiation des plantes, ce lent travail qui, chaque année depuis près de dix ans, s'accomplit de mars à octobre, ne constitue que la première étape de la création de variétés nouvelles.

Quand l'équipe de Brookhaven, dirigée par le docteur Seymour Shapiro, a recueilli les graines des plantes qui ont réussi à fructifier, rien ne permet de savoir de quelle nature seront les mutations. Il faut encore que des spécialistes entreprennent la culture de ces graines et procèdent à l'étude systématique de tous les caractères des plantes qui en naîtront. Certaines de ces caractéristiques s'imposent immédiatement à l'observateur : par exemple, la taille du fruit ou la couleur de la fleur. Mais il en est d'autres qui ne deviennent perceptibles qu'à la suite d'observations prolongées : ainsi, la résistance aux maladies ou l'aptitude à prospérer dans un climat froid.

Ces observations, qui demandent plusieurs années, révèlent graduellement les transformations cachées dans le secret des chromosomes.

Riz nain et arachides géantes

Déjà des résultats positifs ont été atteints et des réussites acquises. Dans les régions où tous les fruits mûrissent en même temps, la cueillette, l'emmagasinage et la vente posent souvent des problèmes ardues aux producteurs. Ici, les pionniers du jardin de l'atome ont misé sur le bon numéro, leurs recherches ont été fructueuses et contribueront à résoudre ces problèmes. Pour ne citer qu'un exemple, ils ont réussi à obtenir deux nouvelles variétés de pêches dont l'une vient

à maturité neuf jours avant la date habituelle et l'autre — d'une exceptionnelle beauté — trois semaines après.

On a vu apparaître également de nouvelles espèces d'arachides : l'une est protégée par une enveloppe épaisse, ce qui réduit les pertes pendant les récoltes ; l'autre se signale par sa grande taille qui permet d'envisager une récolte mécanique ; la troisième enfin est remarquable par ses graines énormes.

Autres réussites du jardin de l'atome : des variétés d'avoine résistant à la rouille ou au froid ; un tabac à floraison précoce ; un riz nain qui donne des grains aussi abondants et d'aussi bonne qualité que le riz de taille normale. Sous la pluie des rayons gamma on a vu surgir de nouvelles variétés de fleurs. Une variété d'œillets blancs a pu donner naissance à des fleurs d'un carmin éclatant, sans rien perdre du velouté de ses pétales ni de son parfum épicé.

Tels sont quelques-uns des résultats acquis. On peut en espérer d'autres. A la loterie des mutations, comme à toute loterie, acquérir un grand nombre de billets est le plus sûr

moyen de s'assurer les gros lots. Aussi voit-on des adeptes de plus en plus nombreux s'engager dans la voie tracée par les pionniers de Brookhaven. Partout les expériences se multiplient.

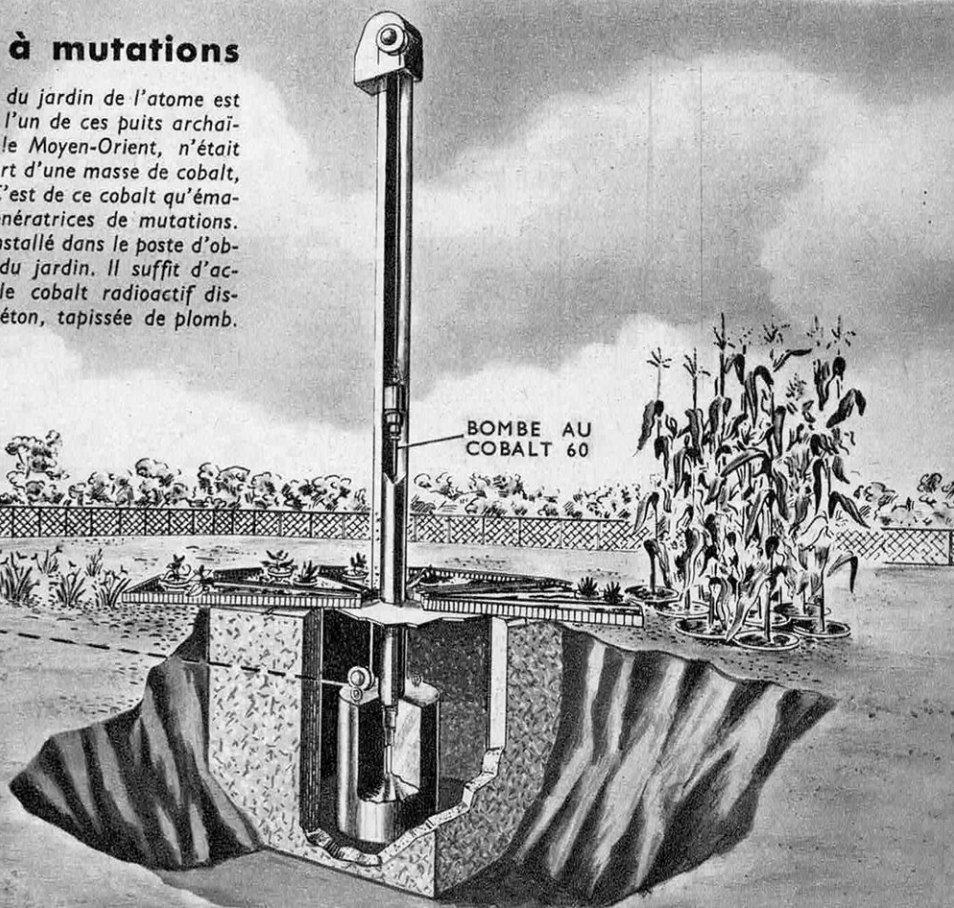
Périodes propices aux mutations

Soucieux d'assurer au jardin de l'atome le meilleur rendement possible, les chercheurs se sont efforcés d'abord de déterminer les périodes sensibles, c'est-à-dire les périodes pendant lesquelles le plus grand nombre de mutations se produit. Il semble maintenant acquis que le stade de formation du pollen est l'une de ces périodes privilégiées. Appliquant cette découverte, on peut se contenter de transporter des plantes en pots dans le jardin de l'atome où elles ne seront exposées aux rayons gamma que pendant une durée relativement courte.

D'autres dispositifs d'irradiation ont été conçus. On a réalisé des serres qui contiennent une petite source de radioactivité ; on a disposé des fragments de corps radio-

Le « périscop » à mutations

Le dispositif installé au centre du jardin de l'atome est très simple. Il ressemblerait à l'un de ces puits archaïques que l'on rencontre dans le Moyen-Orient, n'était l'étrange tuyau de poêle, support d'une masse de cobalt, qui en est la pièce maîtresse. C'est de ce cobalt qu'émanent les radiations gamma génératrices de mutations. Un tableau de commande est installé dans le poste d'observation situé à l'extrémité du jardin. Il suffit d'actionner un levier pour que le cobalt radioactif disparaisse dans une fosse de béton, tapissée de plomb.



actifs à proximité de fleurs; on a fait séjourner des graines à l'intérieur d'un réacteur nucléaire. Toutes ces méthodes ont provoqué des mutations, mais bien peu étaient favorables.

Les U.S.A. n'ont pas le monopole des recherches de cet ordre. C'est d'ailleurs à un Suédois, Ake Gustaffson, que revient le mérite d'avoir souligné le premier l'intérêt que revêtent les mutations pour l'agriculture. Cet intérêt n'a pas échappé en France, bien qu'on n'y mette en œuvre que des moyens encore limités. Le Commissariat à l'Énergie Atomique, en liaison avec les services compétents du Ministère de l'Agriculture, a mis sur pied un programme de recherches.

Chance de salut pour l'agriculture

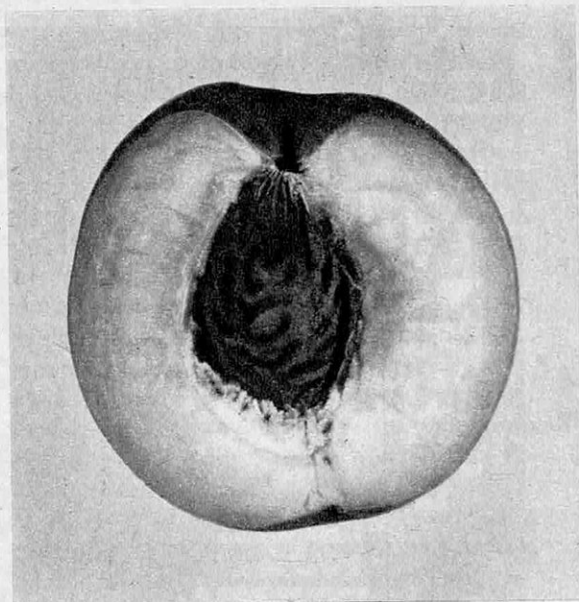
Le jardin de l'atome est plus riche en espoirs qu'en réalisations, mais on aurait tort de sous-estimer l'importance des expériences qui s'y poursuivent, car elles présentent, de l'avis de nombreux experts, l'unique chance de salut de l'agriculture. Telle est la conviction du Dr Calvin Konzak. Ce jeune généticien de Brookhaven n'hésite pas à déclarer que les perspectives de l'agriculture seraient fort peu encourageantes sans l'espoir de régénération que font poindre les mutations artificielles.

La monoculture sur de grands espaces et l'utilisation de procédés mécaniques sont des exigences de l'agriculture moderne. Ces méthodes permettent, seules, les rendements nécessaires pour nourrir une population en constante expansion. Mais il devient de plus en plus évident qu'elles sont nuisibles aux végétaux qui ne parviennent pas à s'y adapter. En consacrant d'immenses étendues de terrains à une seule plante, on s'éloigne des conditions naturelles de croissance des végétaux caractérisées par l'enchevêtrement de diverses variétés coexistant sur un même espace. L'agriculture moderne détruit l'équilibre de la nature, et la conséquence en est la prolifération rapide des parasites de toutes sortes. Ces champs de maïs ou de blé qui s'étendent à perte de vue aux U.S.A. sont un milieu propice à la propagation d'innombrables maladies.

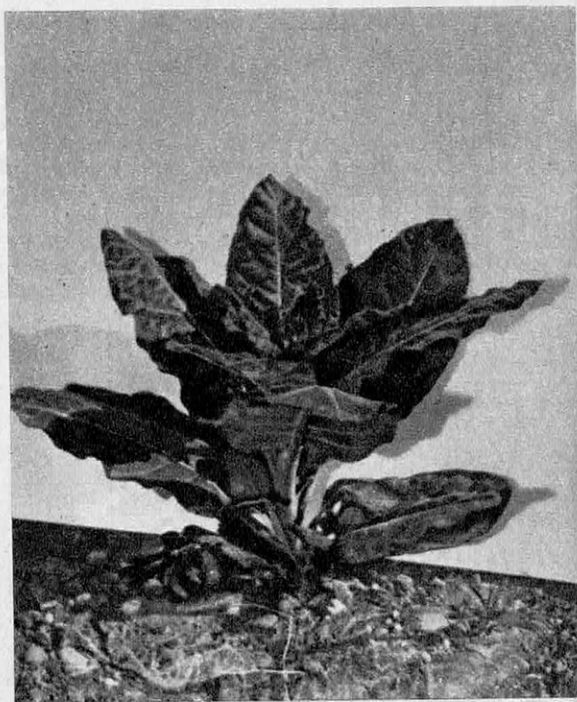
Un seul espoir reste donc : créer de nouvelles variétés résistant mieux aux maladies. Ce n'est pas une chimère et les résultats déjà obtenus par les généticiens incitent

Métamorphose de

NON TRAITÉS



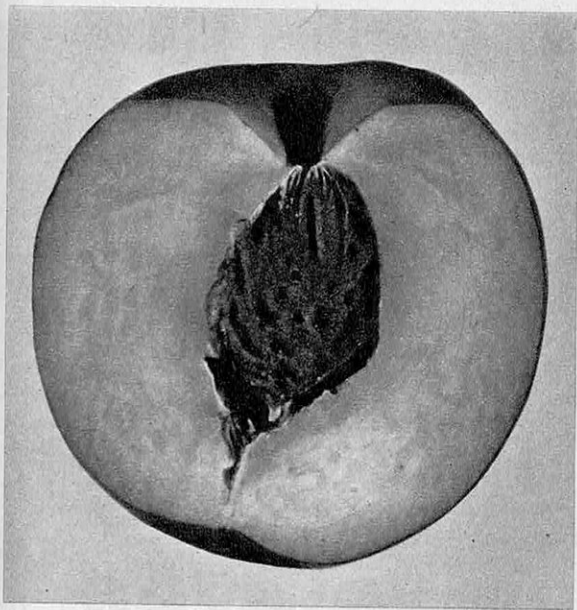
De petites pêches, à la pulpe claire, de la variété Fairhaven, ont été soumises à Brookhaven aux rayons gamma...



Ce plant de tabac, de dimensions moyennes, a été exposé systématiquement aux radiations du jardin de l'atome...

plantes et de fruits

TRAITÉS



... et là mutation a donné naissance à un fruit plus gros, plus lent à mûrir, à la chair mouchetée et savoureuse.



... et sous l'action des rayons bénéfiques du cobalt, une variété de tabac, plus épanouie et plus vigoureuse, est née.

à l'optimisme. Les radiations en effet opèrent de telles transformations dans les chromosomes qu'elles font reculer les bornes du possible. On peut espérer réussir aujourd'hui des unions qui hier encore paraissaient irréalisables.

Le mariage possible du blé et du chiendent

On peut imaginer par exemple l'union du blé et du chiendent qui créerait un hybride combinant les qualités alimentaires du premier et la vigueur du second ; on peut imaginer aussi un blé qui n'aurait pas besoin d'être semé tous les ans et qui, de même que la luzerne, serait récolté plusieurs années de suite sans nouveaux ensemencements. L'imagination peut se donner libre cours. Peut-être arriverons-nous à créer des légumes nouveaux aux saveurs inconnues. Peut-être nos descendants parviendront-ils à résoudre plus aisément que nous leurs problèmes alimentaires qui paraissent insolubles si l'on s'en tient aux méthodes classiques.

Des perspectives encore plus vastes s'ouvrent quand on passe du règne végétal au règne animal. Déjà un laboratoire de l'Université de Californie étudie les mutations artificielles du poulet. Des milliers de poussins porteur de mutations sont observés tous les jours.

L'homme espère commander l'évolution future du monde vivant. Mais arrive-t-il vraiment à en contrôler tous les éléments ? Est-il vrai, comme le prétend le directeur de Brookhaven, qu'en accélérant ou en modifiant l'évolution des espèces vivantes, il condense un millier d'années en une seule ? En un mot, tout le secret de l'évolution réside-t-il dans les mutations ? Il serait aventureux de répondre par l'affirmative. Des modifications spectaculaires et souvent intéressantes du point de vue économique seront obtenues. On verra peut-être des pommes grosses comme des ballons de football et la vigne pousser au-delà du cercle polaire. Mais verra-t-on jamais un reptile se changer en oiseau ou un singe en homme ?

Nous n'en sommes pas là. Comme celui de la pierre philosophale et de la transmutation des métaux, le secret de l'évolution est bien gardé.

Jacques MARSAULT



Sport d'hiver au Pôle Sud :

Le paraluge

COMMENT tromper l'ennui des journées mornes et glaciales de l'Antarctique ? Les 600 savants et militaires américains d'un poste polaire situé près de la base de « Little America » viennent d'apporter une réponse à cette question qui paraissait jusque-là insoluble : ils s'adonnent au paraluge.

Ce nouveau sport a été imaginé par un parachutiste originaire de Philadelphie : George R. Gorven Jr.

A un parachute de quelque 7 m d'envergure, il attache une luge de sa conception : c'est un véhicule de plastique chaussé de patins, d'environ 2 m de long. Le vent s'engouffre dans les toiles du parachute qu'il gonfle comme un spinnaker. La luge est alors entraînée sur la neige à une vitesse pouvant atteindre 100 km/h. Ce sport, qui tient du ski nautique, est l'un des plus dangereux qui soient. Le moindre obstacle sur la neige peut, en effet, faire basculer la luge.



Le vent gonfle le parae



comme une voile et la luge est entraînée sur la neige à une vitesse de 90 km/h.



Pittsburgh 1944: 400 t de cendres au kilomètre carré



Pittsburgh 1958:



Armes nouvelles
contre la pollution

Coup d'éponge dans le ciel

1944 : Le monde sortait de la guerre...

Pittsburgh mourait sous la suie. La capitale américaine de l'acier demeurait ensevelie douze mois par an dans les brouillards qui montaient de ses trois rivières, l'Ohio, l'Alleghany et la Monongahela, qui voient passer à elles trois plus de trafic en un mois que Suez et Panama réunis. Ces brouillards rabattaient et maintenaient sur la ville les fumées vomies par des milliers de hauts fourneaux. Cinq cent tonnes de poussières, de suies, de scories s'abattaient chaque année dans un rayon de 500 mètres. On y vivait à la lumière électrique, en plein midi. Plus de linge blanc. Les habitants, découragés, renonçaient à repeindre leurs boutiques ou leurs murs, à changer leurs rideaux. Les plantes dépérissaient dans les serres et dans les jardins. Les sinusites et bronchites battaient en nombre et en gravité les records établis partout ailleurs dans le monde. L'exode commençait... Il arrivait parfois aussi que les eaux sortissent de leur lit et, montant à 10 mètres, elles noyaient alors jusqu'au second étage les maisons du cœur de la ville.

Le bi-centenaire qui renaît à la vie

5 000 wagons de scories s'abat

Si la protection contre l'inondation était du ressort du gouvernement général (le Congrès ratifia la construction de 13 barrages), celle contre l'asphyxie et la crasse dépendait des autorités locales. Il fallait, pour l'entreprendre, aller à l'encontre d'intérêts puissants, vaincre l'hostilité des propriétaires de mines, surmonter l'opposition des industriels à qui l'on demandait d'investir des sommes considérables en appareils « anti-fumées » ou en chaudières nouvelles. L'opinion publique fut la plus forte. Des ordonnances draconiennes furent prises par le maire : événement solennel, célébré publiquement au son des fanfares. Six ans plus tard, toutes les usines et toutes les écoles, tous les hôpitaux et tous les hôtels, toutes les maisons et tous les immeubles, toutes les locomotives et tous les bateaux pénétrant sur le territoire de Pittsburgh, étaient soumis à sa loi. Aucune installation, aucun combustible n'échappaient au contrôle, conformément aux spécifications établies par les bureaux techniques.

En 1950, le total annuel des « heures enfumées » passa de 927 à 307.

En 1955, les fumées en suspension dans l'atmosphère ne représentaient plus que 7 % de ce qu'elles étaient autrefois.

En 1958, la ville avait nettoyé ses façades et retrouvé le goût de s'embellir.

On noircit... mais on brunit moins au ciel de Paris

Aujourd'hui, du trentième étage de l'Alcoa-building (construit en aluminium) la vue s'étend sur les larges avenues flanquées de bâtiments neufs renaissant au soleil, sur les quais en esplanade bordant un parc de 14 hectares (autrefois un quartier de taudis) et sur les fondations du nouveau plan d'urbanisme. S'il fallait une morale (pour les financiers réticents), on la découvrirait dans le regain de prospérité de cette cité comme en témoignent les mille milliards de francs investis, depuis le premier coup de clairon, pour l'extension des entreprises. *Mille milliards économisés, en grande part sur les 20 dollars par jour et par habitant auxquels se chiffraient autrefois les dommages de la pollution.*

L'expérience de l'enfer pollutionnaire de Pittsburgh pourrait, à fortiori, servir d'exemple à toute cité en voie de contamination. « Exemple insoutenable », disent certains. « Ignorez-vous que le Ministère de la Santé a dépensé, aux U.S.A., 25 millions de dollars, de 1955 à 1960

(12 milliards de nos francs) pour assurer l'exécution d'un programme de recherches et d'assistance sur la pollution de l'air ? Ne savez-vous pas que les départements municipaux du Contrôle de l'Air disposent à Cleveland, Chicago ou Detroit de budgets annuels dépassant 100 000 dollars, atteignant même le demi-million de dollars à Los Angeles ? Nos budgets français « d'austérité » nous interdisent de telles audaces... De toute manière, il n'existe pas de Pittsburgh en France. » En est-on sûr...

La pollution ne connaît plus de frontières et Paris demeure jumelé à Pittsburgh comme à Londres ou Moscou par les mêmes composants d'un ciment atmosphérique : les quelque 7 milliards de tonnes de gaz carbonique ou les 130 millions de tonnes d'acide sulfurique dispensés dans l'air du monde. Le sort de tous est commun : certains savants (et notamment le professeur Elton Quinn, de l'Université de l'Utah) prévoient que la présence d'une quantité excessive de gaz carbonique, déjà 10 fois supérieure à celle produite par la respiration totale des hommes, transformerait notre planète en un « vitrage de serre », laissant pénétrer la chaleur des rayons solaires, mais s'opposant à la sortie des calories emmagasinées. En conséquence, ce réchauffement des basses couches atmosphériques (de l'ordre de 2 degrés à l'heure actuelle) pourrait engendrer dans quelques siècles un dégel progressif des glaces polaires, la montée des océans et une ère de sécheresse sur les terres épargnées.

Le présent suffit à nos inquiétudes. Tant de matières sont triées, criblées, broyées, meulées, pulvérisées, mélangées, concassées ou brûlées par les industries que le ciel de France s'obscurcit chaque année de 3,5 millions de tonnes d'anhydride sulfureux, libérés de la combustion de 70 millions de tonnes de charbon et de 10 millions de combustibles liquides. Le Parisien apprend que 90 000 t de cendres, 15 000 t de poussières, s'abattent par an sur la capitale : le poids de 5 000 wagons de scories et fumées (les foyers domestiques représentent à eux seuls une proportion de fumées égales à la totalité de celles provenant de l'industrie). On ne brunit plus au ciel de Paris et l'absence des rayons de courte longueur d'onde affaiblit les réactions biologiques de photosynthèse si précieuse pour la santé des êtres vivants, animaux ou végétaux. L'insolation a diminué de 25 % depuis le début du siècle. Le nombre des jours où la visibilité est inférieure à 2 km, au parc St-Maur, est passé de 23, en 1873, à 45 en 1914 et 125 en 1958. Au cours des 50 dernières

tent chaque année sur Paris

années, la pollution carbonée a triplé. L'acidité totale de l'air (en litres de CO_2 par m^3 d'air) a augmenté de 10 % depuis le début du siècle : 35 contre 32 et atteint à certaines heures (les jours d'inversion prononcée de la température) plus de 90 l. L'acidité forte de l'air (en parties d'anhydride sulfureux par million de volume d'air) présente une moyenne annuelle de 0,070 p. p. m. au centre de Paris, mais dépasse 0,10 dans certains quartiers (la prédominance des chaufferies au mazout, dans le 16^e arrondissement, y détermine une acidité plus forte qu'ailleurs). Les fumées atteignent le chiffre moyen de 0,20 g par m^3 et 0,35 g à la Porte de la Chapelle et Belleville. Parallèlement, la mortalité due aux bronchites s'est accrue de 38 % à Paris, en 5 ans, alors qu'elle diminuait de 19 % dans la France entière. Sous l'action de l'acide sulfureux de l'air, Notre-Dame, la Ste-Chapelle ou Cluny présentent d'irréremédiables dommages provoqués par la formation de sulfate de calcium qui chemine dans la pierre et la fait éclater en fragments. Les dégâts de la pollution ? Ce ne sont pas seulement les 240 milliards de francs annuels auxquels sont chiffrés ses effets économiques. En absorbant chaque jour en moyenne 40 l de gaz carbonique, 0,8 ml d'anhydride sulfureux, 2,2 mg de fumées, 0,16 l d'oxyde de carbone et 6 à 10 millions de microbes et moisissures, le Parisien est devenu un malade. Chaque mètre cube d'air respiré baigne une surface d'échange de l'épithélium pulmonaire proche de 155 000 m^2 (15 hectares environ).

Saint-Denis : 30 000 tonnes d'acide sulfurique déversées dans l'air

Nos poumons dépoussièrent complètement l'air respiré ; les échanges gazeux avec le sang sont d'une extrême rapidité, même pour les gaz peu solubles et très dilués. Tout changement, même minime, dans la composition de l'air, détermine ainsi des effets physiologiques puissants ; nous payons notre dîme : irritations dues aux déchets chlorés et sulfureux, nausées du benzène, œdèmes du chlore, céphalées de l'oxyde de carbone, catarrhes des fluorures, dermites et conjonctivites des poussières minérales.

Qu'un four à ciment — un seul four — disperse, pour un travail continu de 300 jours par an, une quantité globale de 4 500 t de poussières, qu'une centrale thermique consommant 50 000 t de charbon par mois émette

journellement 33 t d'anhydride sulfureux et 50 t de cendres sous forme d'aérosols et de poussières, que les cheminées d'usines de Saint-Denis ou Boulogne déversent bon an mal an 30 000 t d'acide sulfurique dans l'air parisien : voilà, sans doute, des sujets d'inquiétude ; mais le plus grave découle incontestablement des facteurs nouveaux apportés par la circulation automobile.

L'automobile, premier agent de pollution des villes

De 40 à 60 millions de mètres cubes d'oxyde de carbone (selon les estimations) contaminent annuellement l'air de Paris. La moindre voiture — une 4 CV — dégage un peu plus de 6 m^3 de CO. Heureux temps où « Science et Vie » pouvait encore écrire : « Rassurons-nous, l'air de la rue est pratiquement exempt, sauf par brouillard intense, de ce gaz dangereux... » C'était seulement... il y a 10 ans.

Si la concentration moyenne varie de 9 à 18 parties de CO par million de volume d'air, selon les quartiers et le temps, des teneurs excessivement fortes ont été relevées à certaines heures où le trafic est surchargé, congestionné. A 9 heures du matin, rue St-Martin, on relevait des taux de 86 p. p. m. et de 55 p. p. m., place de l'Alma, à 5 heures de l'après-midi. Or, les physiologistes admettent que le seuil à ne pas dépasser, pour des expositions de courte durée, est de l'ordre de 100 p. p. m. D'autre part, l'erreur presque généralisée, est de ne penser qu'à l'intoxication aiguë par doses élevées, sans se préoccuper de la fixation progressive dans le sang de doses minimales, d'où un état de carboxyhémie que précise le dosage de l'oxyde de carbone dans le sang. Des expériences réalisées l'an dernier sur des volontaires ont mis en évidence l'oxycarbonémie des sujets, après un séjour de 3 heures dans diverses artères de Paris. L'oxycarbonémie moyenne initiale des sujets atteignait, avant toute exposition, 0,54 ml de CO pour 100 ml de sang, dépassant ainsi largement la limite normale de 0,4 ml. On était en janvier et le vent était nul avec une légère tendance à la brume. Simultanément, les prélèvements d'air indiquaient une teneur moyenne de 26 p. p. m. En fin d'expérience, la quantité d'oxyde de carbone dans 100 ml de sang passa à 0,71 ml : un saut de 31 % !

Autre expérience : on examina 136 échantillons de sang de conducteurs de véhicules

Fauteurs d'accident : 50% sont intoxiqués

automobiles ayant causé un accident ou commis un délit, prélevés en application de la loi de 1954 relative à la lutte contre l'alcoolisme. Si l'on fixe à 0,4 ml de CO pour 100 ml de sang la valeur normale pour les habitants des villes et à 1 ml le seuil d'intoxication, les statistiques révèlent que 14 % seulement de ces conducteurs avaient une valeur normale, mais que 50 % d'entre eux dépassaient le seuil de toxicité atteignant (pour 15 %) 2 ml de CO et même, chez un sujet 8,8 ml ! L'intoxication oxycarbonée n'est plus un mythe. M. Salmon, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, rapporte lui-même avoir été victime d'un malaise, dans une file d'attente de voitures.

Les composés du « smog » seraient cancérigènes

Malheureusement, les automobiles ne déversent pas seulement de l'oxyde de carbone. Les gaz d'échappement font apparaître à l'analyse des carbures d'hydrogène résultant de la vaporisation ou de la pyrogénéation du combustible, des peroxydes aldéhydes, des bromures ou des oxydes de plomb provenant de l'« éthylfluid » contenu dans l'essence. Parallèlement, on a commencé à élucider la chimie du « smog », ce brouillard sec, opalin, dont on a tant parlé lors des désastres de Donora en 1948 ou de Londres en 1952. Ce qui n'est que buée toxique, piquant les yeux pour le profane, devient pour les chimistes des vapeurs d'hydrocarbures non saturés formant avec l'ozone qui se produit à la lumière solaire des combinaisons complexes — ozonides, époxides — qui finissent par se décomposer en libérant des oxydes organiques et des aldéhydes. Au niveau du sol, les sources principales d'hydrocarbures sont précisément les vapeurs de carburant incomplètement brûlées émises par les automobiles. Or, les recherches effectuées par l'Armor Research Foundation ont démontré le pouvoir cancérogène de certains composés du « smog ». Des souris badigeonnées avec des extraits de produits de combustion de moteurs à essence ont formé des tumeurs, huit fois sur dix. Ce qui est certain, c'est que des brûlures typiques du « smog » ont été reconnues (au Congrès International de Botanique à Paris) sur les plantes de Paris et de la banlieue

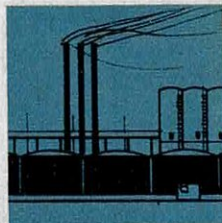
L'empoisonnement

SOURCES DE POLLUTION

EXTENSION LOCALE



Foyers
domestiques
des villes



Usines des
industries
chimiques

EXTENSION RÉGIONALE



Centrales
thermiques
de l'E.D.F.

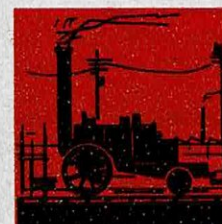


Cimenterie
importante

EXTENSION ILLIMITÉE



Moteurs
à combustion
interne



Ensemble
chaufferies
et moteurs

chimique de l'air n'épargne personne

PRODUITS NOCIFS	EFFETS CHIMIQUES	MOYENS DE PRÉVENTION
Fumées Gaz « Imbrûlables » (exemple: les gaz sulfureux). Suies (cendres, carbone aggloméré, hydrocarbures comme le benzopyrène, sulfates, acides). Gaz et fumées Ammoniac (NH_3); chlore (Cl) et produits chlorés; fluor (F), acide fluorhydrique (HF) et produits fluorés; hydrogène sulfuré (H_2S), etc.	 Pierres : dégradées. Muqueuses : irritées. Voies respiratoires : affaiblies dans leur défense contre les microbes et contre le cancer. Matériaux de construction : effrités. Objets métalliques : corrodés. Linge : sali. Peintures : noircies. Arbres : tués. Habitants de la ville voisine : intoxiqués par centaines.	Bon conditionnement: des poêles et chaudières à charbon; des brûleurs à mazout. — Appareils capte-suie; — Epurateurs de fumée. Récupération des substances nocives — Brûlage de certains corps toxiques (exemple: dans les raffineries de pétrole), absorption des autres...
Une seule Centrale consommant mensuellement 51 000 tonnes de charbon répand, en 24 heures : a) 50 tonnes de substances soufrées : anhydride sulfureux (SO_2), anhydride sulfurique (SO_3) qui avec l'eau atmosphérique donne lieu à la formation d'acide sulfurique naissant; b) 50 tonnes de cendres-poussières, déposées dans un rayon de 5 km. Dépose dans région environnante, en 24 heures, 15 tonnes de poussières biologiquement agressives.	 Nez, gorge, poumons: irrités. Tête : endolorie. Cœur, appareil respiratoire : malades (surtout pendant l'hiver). Vie : abrégée (augmentation de la mortalité hivernale, surtout en ville et dans les régions industrielles). Peau et bronches : irritées ou malades. Végétaux : sauvages et cultivés : abîmés.	Récupération des produits soufrés. Dépoussiéreurs « en chauffe-rie ». Electrofiltres appropriés. Décentralisation industrielle. Dépoussiérage massif (électrofiltres).
Les 450 000 véhicules roulant à Paris y libèrent en 24 heures environ 50 millions de mètres cubes de CO! Mais aussi : des hydrocarbures cancérogènes (anthracène, chrysène, pyrène, benzopyrène ($\text{C}_{22}\text{H}_{14}$)). Cet ensemble produit, pour le Globe entier, en une année, 7 000 millions de tonnes de CO_2 (que ne parviennent pas à fixer les eaux) et plus de 200 millions de tonnes de CO que n'arrivent pas à oxyder les réserves d'ozone ni d'autres oxydants de l'atmosphère.	 Conducteurs : affectés d'oxycarbonémie (CO substitué à O dans leur sang) subaiguë ou chronique (vertiges, céphalée, épuisement nerveux, névrose d'intoxication). Possibilité de cancer. Atmosphère universelle: surchargée de CO_2, dont le taux moyen a augmenté de 14 % depuis l'an 1840 : possibilité de réchauffement anormal des climats et d'accroissements de volume des eaux liquides. Oxycarbonisme très léger mais permanent.	— Extension de la traction électrique. — En attendant la commercialisation de différents dispositifs, utiliser des réglages économiques et éviter les surcharges. — Cures d'oxygénation. Extension des espaces verts : fertilisation des déserts, reboisement. Multiplication des plantes en ville (culture dans l'eau).

L'électrofiltre, purifi

jusqu'aux abords de la vallée de Josas. Il est patent que, même à doses faibles, le « smog » réduit la vitalité et le rendement des plantes et produit sur l'homme des troubles qui dépassent les simples irritations des muqueuses.

En France d'ores et déjà les remèdes existent...

Et pourtant les remèdes existent en France en dépit des faibles ressources dont disposent les savants pour dépister et combattre la pollution.

La solution proposée par le procédé Houdry (voir Science et Vie n° 480) permettait déjà, par oxydation catalytique des imbrûlés, de réduire à une valeur négligeable la teneur des gaz d'échappement en oxyde de carbone. Momentanément, cette solution ne peut être appliquée aux moteurs utilisant de l'essence « super » contenant du plomb tétraéthyle. Un nouveau dispositif, toujours mis au point par l'ingénieur français Houdry, serait en cours d'expérimentation en Amérique et conviendrait à tous les carburants du commerce.

Une solution plus élégante consiste peut-être à améliorer les conditions de combustion réalisées dans le moteur. Les recherches entreprises depuis de longues années par M. Max Serruys, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers et à l'École Centrale, viennent d'aboutir. Un dispositif nouveau, mis au point par ce grand spécialiste de la thermodynamique, permet d'abaisser considérablement la

teneur en imbrûlés des gaz d'échappement. (En corollaire, ce dispositif contribue à assurer au moteur un rendement thermique élevé, donc à réduire notablement la consommation d'essence. Une fois de plus, la lutte contre la pollution est payante.) Le problème, imparfaitement résolu par les carburateurs classiques, est de réaliser un débit de carburant proportionné au débit d'air, quelles que soient les conditions de marche du moteur. Les perfections apportées au carburateur ont bien permis de faire varier le rapport air-essence en fonction du régime, de la charge, de l'accélération et même de la température du moteur, mais il subsistait un écueil : on ne dispose, en effet, pour brasser le mélange, que de l'énergie correspondant à la dépression engendrée par le passage de l'air, aspiré par le moteur, à travers la buse. Cela se traduit, pratiquement, par un mélange insuffisamment homogène aux faibles vitesses de rotation et aux fortes charges. Comme par suite de cette hétérogénéité on doit encore enrichir le mélange en carburant pour ne pas encourir de « ratés » au moment des reprises, les teneurs en imbrûlés sont considérablement augmentées. Des calculs établis sur un moteur 11 CV Citroën (doté d'un carburateur Solex AIP de 27), ont montré que la teneur en CO atteignait de 1,5 % à 4,5 %, ce qui correspond à un excès de carburant de l'ordre de 5 à 15 %.

Le dispositif de M. Serruys consiste en un régulateur ayant pour but de provoquer, au niveau du carburateur, un étranglement va-

RÉSULTATS D'ESSAIS DU DISPOSITIF SERRUYS SUR MOTEUR DAUPHINE

VITESSE DE ROTATION DU MOTEUR (tr/mn)	CONSUMMATION SPÉCIFIQUE (grammes/cheval/heure)			TENEUR EN OXYDE DE CARBONE (%) DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT		
	normale sans régul.	avec régul. Serruys	économie d'essence	normale sans régul.	avec régul. Serruys	Réduction de CO
1 500	270	234	13,3 %	4,25	1,69	60 %
2 000	253	225,5	11 %	3,0	1,92	36 %
2 500	248	223	10 %	3,1	1,10	65 %
3 000	248	224	9,6 %	2,6	0,50	80 %
3 500	248	226	8,9 %	2,74	0,51	81 %
4 000	257	238	7,8 %	2,78	1,51	42 %
Moyennes	254	228,4	10 %	3,08	1,22	60 %

N. B. — Le professeur Serruys estime que son dispositif peut entraîner une légère diminution de performance des voitures sur lesquelles il est installé.

icateur n° 1 des usines

riable de la veine gazeuse provoquant une pulvérisation complémentaire du combustible. Ce brassage complémentaire du mélange varie selon les conditions de marche du moteur pour être maximum lorsque les débits de gaz sont faibles, et minimum (ou nul) quand le débit est élevé. L'usager conserve son carburateur d'origine en procédant, éventuellement, à un nouveau réglage. Les résultats expérimentaux publiés par M. Serruys sont convaincants : un moteur Dauphine équipé du régulateur présentait une consommation spécifique moyenne de 228 g/ch/heure, alors qu'elle est normalement de 254 g/ch/heure. Le gain de consommation pouvait être chiffré à 10 %. Quant à la teneur en CO des gaz d'échappement, elle se trouvait réduite de 60 % en moyenne (et même de 80 % aux alentours de 3 000 t/m). La réduction du nombre de particules captées sur une surface de 100 microns carrés était de 81 %. Des essais analogues effectués sur Frégate ont confirmé ces résultats : 8,3 % de gain de consommation, réduction de 53 % de la teneur en oxyde de carbone. En circulation urbaine, les diminutions de consommation atteignaient en moyenne 18 %.

Le chauffage urbain, facteur certain d'assainissement

Nous avons beaucoup parlé voitures : ce n'est cependant pas que les moyens d'action nous fassent défaut concernant toutes les autres sources de pollution. De nombreuses améliorations sont possibles et souhaitables. Le développement du chauffage collectif et du chauffage urbain des immeubles est un facteur certain d'assainissement. En 1956, le chauffage urbain fournissait à Paris, avec un réseau de 55 km de canalisations, près de 850 000 t de vapeur satisfaisant un peu plus de 5 % des besoins calorifiques de la capitale. Dans 7 ans, la puissance calorifique sera vraisemblablement doublée. Dans 25 ans, on espère faire face à une part plus importante des besoins par la réalisation de 300 km de canalisations. Les premiers tronçons du réseau destinés au transport du gaz de Lacq laissent espérer pour l'avenir un facteur important d'épuration de l'atmosphère : le gaz répond en effet aux impératifs de l'hygiène et de la salubrité.

De leur côté, les industriels n'ont que le choix parmi les appareils créés à leur intention : dépoussiéreurs du type « cyclone » pour les grosses particules, appareils centrifuges pla-

quant les poussières contre les parois, séparateurs à voie humide, filtres en tissus retenant les fines impuretés et surtout les filtres à précipitation électronique. Toutes les anomalies, révélées dans le fonctionnement des électrofiltres qui ne retenaient que les particules relativement grosses et celles très inférieures au micron ont été étudiées au Centre National de la Recherche Scientifique. Aujourd'hui, leur emploi ne pose plus de problème, à condition toutefois qu'ils soient largement dimensionnés (ce qui n'est pas toujours le cas). Comme la lutte contre la pollution est toujours rentable, l'étude des électrofiltres industriels a permis à nos chercheurs de dispenser aux savants atomistes la foudre électrostatique nécessaire à leurs expériences et peut-être aussi de précipiter les brouillards au-dessus des aéroports. L'électrofiltre antifumées utilise l'effet couronne qui se produit dans un fil fin soumis à une forte tension et tendu au milieu d'un cylindre métallique. Le fil émet des ions qui chargent négativement les poussières entraînées par le courant gazeux et qui vont s'agglutiner sur l'électrode de précipitation constituée par les parois du cylindre. Les physiciens du laboratoire des Hautes Tensions (sous la direction du professeur Pauthenier) ont eu alors l'idée d'accélérer le courant d'air de telle sorte que les poussières ionisées, n'ayant plus le temps de se déposer sur les parois de l'ioniseur soient conduites dans un collecteur, déchargées et ramenées dans la soufflerie pour recommencer indéfiniment le cycle. Alors qu'un appareil Van de Graaff, utilisé par les physiciens nucléaires, coûte une cinquantaine de millions, ce générateur électrostatique de hautes tensions qui a remplacé par de fines scories ionisées la courroie de caoutchouc nécessaire au transport des charges positives jusqu'au collecteur, vaudra dix fois moins cher.

Mieux, les poussières libérées dans l'atmosphère seront capables d'électriser les nuages et de précipiter les sphérules de brouillard en créant un chenal de clarté, long de plusieurs kilomètres, au ras des aéroports enfermés dans la brume.

Nous voici loin de notre objet : les moyens de lutte contre la pollution. Mais il serait extravagant que nous passions sous silence l'ampleur des découvertes effectuées par nos savants quand il est prouvé — une fois de plus — que la recherche « anti-pollutionnaire » ouvre des voies imprévues et riches de promesses.

Luc FELLOTT



ONLY 1963,



Ph. M. Toscas

cité des Jets

VOIR PAGES SUIVANTES

Orly « maillot jaune »

LE vent glacé de décembre raclait le ciment. 1 800 hectares de ciment. Un point rouge apparut dans le ciel noir, étoile sereine, régulièrement intermittente. Au restaurant « Horizons », un jeune couple venu d'Amiens dans sa nouvelle Renault Alu-15, suspendit ses fourchettes au-dessus du trois millionième et du trois millionième et unième œuf de l'année. De ses quatre yeux, il suivit la petite apparition, puis le mari demanda au maître d'hôtel :

— C'est un quoi ?

— Il est lundi, environ neuf heures..., c'est le Boeing 708 d'Air France.

Dans la tour de contrôle, le micro apporta du ciel la voix du pilote.

— Orly approche, ici Air France 901 Bravo-Zoulou-Oscar-Delta. Mauvaise visibilité. Nous voulons descendre au radar...

Dans sa cabine obscure, le radariste consulta son cadran panoramique et les deux cadrans d'atterrissage. Il répondit :

— Ici APP, Bravo-Zoulou, vous êtes en approche finale. Tournez à droite 10 degrés. Faites vérification cabine. Commencez à descendre de 500 pieds. Cap 255, je répète, 2-5-5. Vous approchez du plan de descente. Descendez au vario... Vous êtes 40 pieds trop bas, 60 pieds trop bas, 100 pieds trop bas. Appuyez à droite, cap 260, 40 pieds trop bas. Vous êtes à 4 km de l'entrée de piste... Je vous donne l'axe mobile...

— O.K., je vois bien, maintenant, merci.

— Contactez le contrôleur. Terminé.

Et la petite fiche du Boeing, au bas des « strips », au grand pupitre du chef de quart, entre les voyants de balisage et les cadrans donnant la direction des vents, cette petite fiche vitale qui portait tous les renseignements du CCR sortit de sa bande et gagna le fichier. C'était le 495^e atterrissage de la journée.

Le quadriréacteur Boeing 708 se posa sur la grande piste de 3 300 m. Le vacarme de ses quatre jets fendit la nuit, domina le vent, les bruits du Grand Orly, et les pensées des dîneurs du restaurant « Horizons », sortis sur la terrasse pour l'admirer. Ce muscle d'acier hurleur venu de New York, s'immobilisa sous les regards des quelque 6 000 personnes qui le guettaient le long des 600 m de fenêtres de la grande aérogare. Cinq minutes plus tard, il déversait sur le tarmac 189 fourmis humaines qu'on canalisa vers les douanes. Une hôtesse de l'aéroport avisa un monsieur qui venait de descendre avec agilité l'escalier mobile et qui tenait sous le bras la première édition du soir d'un grand quotidien

new yorkais; on pouvait y lire en manchette : *Premier vol de l'avion expérimental atomique U.S. : New York-Orly*. Mais ce n'était pas de cela que l'hôtesse venait parler à ce voyageur; elle lui dit :

— Monsieur, nous avons le plaisir de vous informer que vous êtes exactement le cinq millionième passager de cette année. En cet honneur, le commandant de l'aérodrome vous prie de bien vouloir accepter ce petit souvenir : une montre organique pour connaître vos jours en « forme ».

C'était demain; c'était en 1963.

« Orly-Jet »

Vision à peine futuriste. Une visite aujourd'hui suffit pour s'en convaincre. L'Orly immense d'hier, qui occupe 700 hectares et fait travailler 12 000 personnes chargées de régler le trafic de quelque 2 millions de voyageurs par an, Orly « maillot jaune » des aéroports d'Europe, Orly ville des airs et des vitesses, c'est déjà hier tel que c'était, et c'est déjà demain tel que cela s'organise dans la vasière des chantiers. 1959 voit naître et croître à un train d'enfer le Grand Orly, qu'on pourrait appeler « Orly-Jet ». Un détail : l'actuelle aérogare n'y figurera plus qu'en tant que... gare de fret.

Sur la carte, aujourd'hui, l'aéroport d'Orly se présente grossièrement comme un revolver automatique; sur le plan qui doit s'achever cette année, il évoque un trombone à coulisse détendu pour un ut conquérant; la coulisse, ce sont les deux grandes pistes orientées d'est en ouest, longues de 3 300 m et spécialement prévues pour les nouveaux princes : les « jets ».

1919 Naissance de l'aviation commerciale

LE bimoteur Goliath, dérivé de l'avion de bombardement Farman F. 60 assure, le 12 février, de Paris à Bruxelles, le transport de treize passagers. De ce vol « sans incident » est née l'aviation commerciale. Le premier pilote de ligne s'appelle Bossoutrot. Parmi les passagers de marque se trouvent M. et Mme Farman. Le Goliath assure peu de temps après la liaison avec Londres à la vitesse de 140 km/h. Pittoresques voyages : les usagers du Paris-Bruxelles trépidaient encore, à moitié sourds, lorsqu'ils quittaient la « machine »...

des aérogares d'Europe

Le « jet » : c'est le responsable de cette révolution. C'est pour lui qu'on construit le plus grand aéroport d'Europe; c'est pour son service qu'est prévue l'aérogare haute de 5 étages et longue de trois quarts de kilomètres, lourde de 5 millions de tonnes d'acier et dont l'ébauche domine déjà le paysage; c'est pour lui encore que les bétonneuses déversent actuellement des océans de béton pour la construction de pistes qui coûtent un million le mètre — à raison de 60 m de largeur; c'est pour lui, enfin, qu'on prodigue aussi les milliards à pleins boisseaux.

Quel est donc le secret de ce tyran ?

C'est d'être — ou de promettre qu'il sera — populaire.

En 1955, à New York, au cours d'une conférence de l'I.A.T.A. (Association Internationale des Transporteurs de l'Air), les représentants des grandes compagnies mondiales baignaient encore dans l'euphorie des moteurs « compound » : « Constellations » et « Superconstellations » dominaient le ciel sans conteste et sans menace; on parlait bien un peu des futurs quadriréacteurs Boeing et Douglas, sans trop y croire. Les représentants des grandes compagnies mondiales dirent : « Profitons de ce voyage à New York pour visiter les constructeurs de Californie et voir où ils en sont de leurs travaux. »

Alors éclata la bombe : pendant cette conférence, la Pan-American Airways annonça qu'elle avait commandé, au prix d'une centaine de milliards (de francs) cinquante quadriréacteurs Boeing 707 et Douglas DC-8, livrables en 1959. La première stupeur passée, les délégués se précipitèrent chez les constructeurs pour obtenir des tours de livraison; ils avaient compris : le « jet »,

c'était le fameux autobus de l'air attendu depuis longtemps, le premier véhicule qui mettrait le voyage long-courrier à la portée des bourses moyennes. L'âge du « jet » venait de naître. La France fut prompte à comprendre aussi : 2 ans plus tard, elle faisait siffler aux oreilles de ses concurrents agacés les turboréacteurs de l'impeccable Caravelle; même l'U.R.S.S. comprit, et durant quelques mois importuna l'Occident du vacarme de ses Tupolev 104 et 114. En octobre 1960, Air France aura porté à 24 le nombre de ses Caravelle en service et à 17 le nombre de ses Boeing, outre sa flotte actuelle.

Rappelons-le : pour une période d'une année, en transportant 189 passagers à 880 km/h, un Boeing 707 ou un DC 8 égale la capacité de transport d'un paquebot de 40 000 t et mieux encore, atteint une capacité triple de celle d'un « Superconstellation » ou d'un DC 7.

Mais, quelques mois plus tard, les grandes compagnies s'inquiétèrent. Et leurs présidents déclarèrent plus ou moins officieusement : « Nous consacrons des milliards à l'achat d'appareils dont nous ne pourrions pas retirer le bénéfice escompté, car nous allons devoir les exploiter sur des aéroports trop petits et avec des systèmes de contrôle de trafic trop lents. En tenant compte de ces nouvelles exigences, en tenant également compte du fait que le trafic aérien augmente de 17 à 18 % d'une année sur l'autre, et qu'en 1963 il aura dépassé les 160 millions de voyageurs, il nous faut des aérodromes... gigantesques ! »

Quand on songe qu'il y a seulement 40 ans, il suffisait aux Farman des lignes européennes d'une simple prairie bien nivelée et balisée de petits poteaux rouges...

Le visible...

New York, l'an passé, donna le branle, reconstruisant de fond en comble son grand aéroport d'Idlewild. Au prix de quelque 30 milliards, elle a transformé son aérogare en une sorte d'Exposition Universelle où 20 grandes compagnies internationales ont installé autant de salons d'attente, autant de « coins » bien de chez eux. Six longues pistes — également de 3 300 m — y doivent accueillir environ 7 millions de passagers cette année.

Orly à son tour met les gaz, se réorganise, se révolutionne. Et sa révolution embrasse deux domaines : le visible et l'invisible.

Le visible, c'est tous les travaux qui dépendent du Génie civil. A ce point de vue-là, l'aérogare du Grand Orly offrira aux usagers



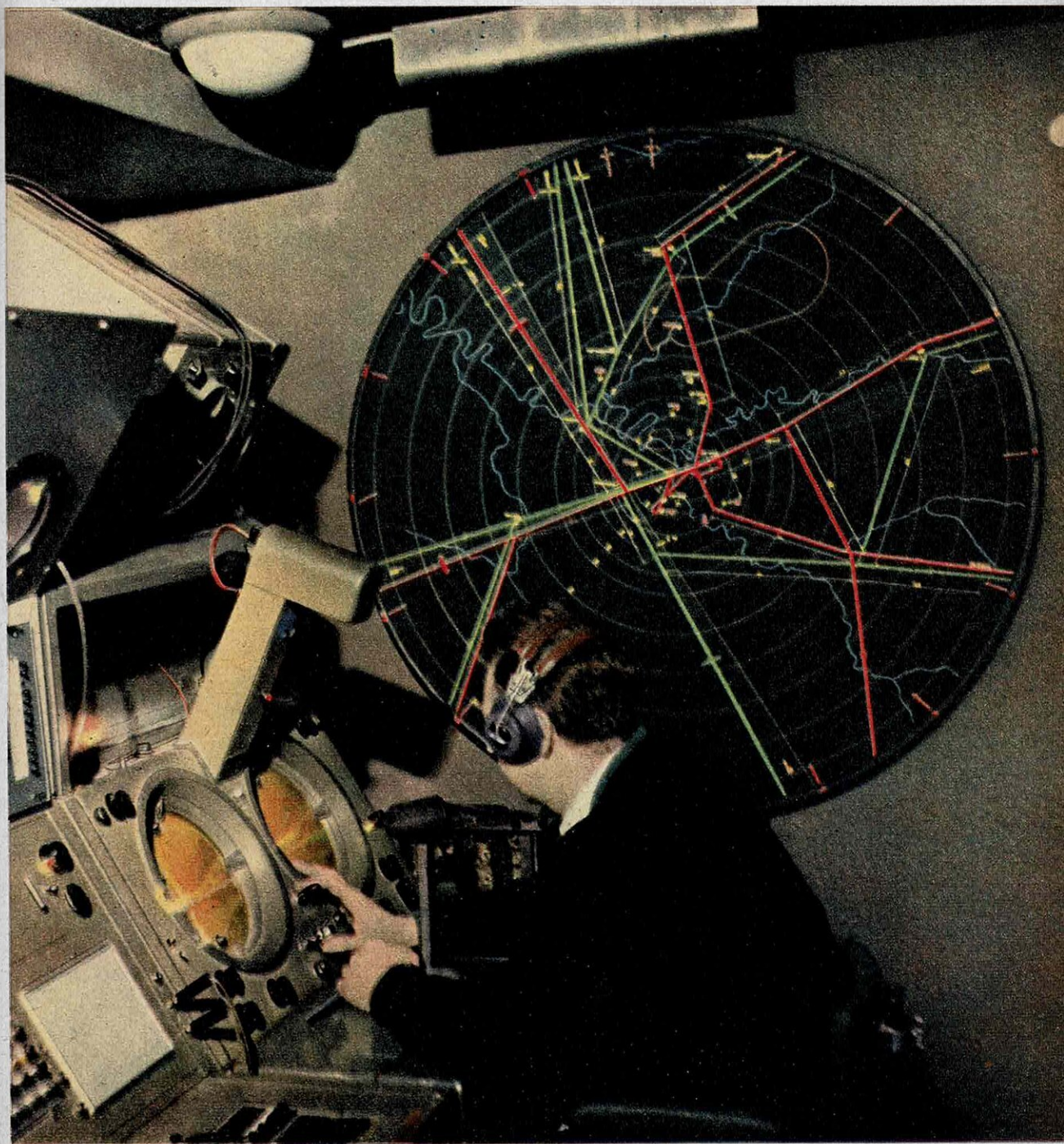
Au sol, l'électronique



Cet homme en cage contrôle les instruments de bord des avions d'Air France. Le treillis de cuivre rouge qui l'environne est une cage de Faraday, qui lui permet

de réviser les instruments à l'abri des variations des champs électriques et magnétiques provoqués, à l'extérieur, par la mise en marche de moteurs divers.

étend son royaume



Un radariste dirige l'approche d'un avion. Orly, en 1963, sera hérissé de radars géants et cerné de calculateurs électroniques qui permettront aux « jets » de

se poser en priorité et rapidement sur les pistes. Le retard apporté à l'atterrissage d'un Boeing 707 peut se chiffrer à près d'un million de francs pour quelques minutes.

VOIR PAGES SUIVANTES

L'autobus de l'air à la poi

des 100 compagnies de 30 nationalités qui y font aujourd'hui escale, et qui y feront encore plus souvent escale demain, un véritable « cinéma » : 60 portes automatiques, 80 guichets d'enregistrement et de contrôle des bagages desservis par 20 tapis roulants, 15 escaliers mécaniques, 12 ascenseurs géants, bref un rêve d'architectes saisis par des visions de science-fiction. Pour maintenir une « atmosphère parisienne », on a prévu, toujours dans l'aérogare, une vaste galerie marchande inspirée de la rue de la Paix, avec bijoutiers, fleuristes, libraires, bureau de poste et... cabinet d'assurances, le tout climatisé, et baigné dans une éternelle lumière de Côte d'Azur, depuis le 1^{er} janvier jusqu'à la Saint-Sylvestre.

A l'étage au-dessus, les compagnies offriront des salons d'attente, des bars, un restaurant de 2 500 couverts et des terrasses-jardins d'enfants pour les beaux jours. Plus haut, une clinique prête à toute éventualité, de l'accouchement prématuré à la rage de dents, de la crise d'appendicite d'un démarcheur japonais aux vapeurs d'une dame uruguayenne. Triomphe du cosmopolitisme !

Pour éclairer et chauffer cette Babylone du « jet », les ingénieurs ont construit une centrale électrique ultra-moderne comportant deux groupes turbo-alternateurs de 1 200 kW chacun. Elle sera prochainement mise en service.

Plus haut encore, un cinéma climatisé de 300 places et, pour la première fois, un hôtel de grand luxe aux chambres insonorisées : les « jets » pourront siffler et les vapeurs de kérosène se diffuser dans l'air glacial ou surchauffé : les vitres teintées n'offriront aux clients que l'idéale et silencieuse vision d'un paquebot aérien décollant dans la gloire vers les cieux indigo de la Croix du Sud ou les nuits cristallines du Cercle Arctique.

Le visible, c'est encore et surtout les pistes. Gros problème de ces surfaces vitales : le poids des avions. En 1950, on avait estimé à 135 t au maximum le poids d'un quadrimoteur de 1960 ; or, les avions militaires dépassèrent, deux ou trois ans plus tard, ce poids très largement. Pour éviter aux quadrimoteurs des efforts de 45 t par roue et pour éviter les risques d'éclatement, les constructeurs des « jets » ont prévu un plus grand nombre de roues, variable selon les types. Cependant, M. Édouard Becker, ingénieur des Ponts et Chaussées de 1^{re} classe, affecté depuis 1946 au service d'études de l'aéroport de Paris, a soumis des dalles expérimentales de béton à des charges de 100 t à raison de 100 chargements à l'heure ; il estime

qu'actuellement un revêtement de 40 cm d'épaisseur permet de « voir venir ».

Certains détails restent cependant indécis : les appareils manœuvreront-ils au sol avec deux ou quatre réacteurs ? Avec deux réacteurs, ils diminueraient leur bruit infernal et les inconvénients du souffle, mais il leur faudrait une aire de manœuvre plus grande : 70 m environ. Quoi qu'il en soit, les 3 300 m des grandes pistes suffiront largement au décollage ; cette distance est certainement supérieure à celle dont un « jet » a besoin pour décoller, mais elle comprend la marge de sécurité nécessaire pour le cas où l'appareil n'aurait pas atteint sa vitesse de décollage et afin qu'il puisse s'arrêter avant d'avoir atteint l'extrémité de la piste.

Autre détail du « visible » qu'on réglera plus tard, empiriquement : le ravitaillement des avions. Un jet emporte 89 000 l de kérosène, soit 55 % de son poids ; comment doit-on lui injecter cet océan de carburant, par camions-citernes — il en faut quatre pour faire le plein d'un long-courrier — ou par pipe-line installé directement à l'intérieur de l'aéroport sous l'aile de parcage ? Cette dernière solution est la plus pratique : de grandes compagnies pétrolières ont des dépôts à proximité d'Orly, à Athis-Mons, et il sera relativement facile de faire des « raccords ». Mais l'avènement très prochain des « jets » ne signifie pas la condamnation immédiate des avions à hélice qui brûlent des carburants différents ; le pipe-line n'est pas encore rentable, et l'on verra encore pendant quelques années le pittoresque va-et-vient des pachydermiques camions-citernes autour du monstre au gésier sec.

Un des triomphes du Grand Orly : les han-

1939 L'Atlantique dernier enjeu des pionniers

Le trimoteur Breguet-Wibault d'Air France fait encore bonne figure sur l'aire d'embarquement du Bourget auprès du JU 52, son sosie, et du DC 3 qui commence son étonnante carrière (il est encore aujourd'hui l'avion le plus utilisé dans le monde). Le Wibault transporte 28 passagers à la vitesse de 190 km/h. Il assure les liaisons européennes et africaines. Il n'est pas question qu'il affronte l'Atlantique. Sa taille (même comparée aux monstres actuels) donnait aux touristes d'alors le sentiment que l'aviation « industrielle » était née.

tée des bourses moyennes

gars en porte-à-faux, dont la formule a été mise au point par un ingénieur français et est adoptée dans le monde entier. Aux hangars déjà en service, on adjoindra le plus vaste du monde : 3 000 m d'ouverture, 54 m de profondeur, capable d'abriter 6 quadriréacteurs ou 8 Caravelle.

Dernier détail du visible : les balises. Le Grand Orly, ce devra être l'aéroport où la nuit et le jour, le brouillard ou la pluie ne changeront rien à un système de décollages et d'atterrissages ultra-rapides. Les nouvelles pistes sont mieux balisées que les précédentes. Le balisage sur les côtés de la première piste déjà étalée comprend 210 projecteurs à incandescence. La ligne d'approche axiale comprend, sur une longueur de 565 m, 18 barrettes de 6 feux chacune, espacés de 30 m. À l'achèvement des travaux, cette ligne comportera 17 feux à éclats pour les jours de « grande poisse », qui s'éclaireront l'un après l'autre, comme si un voyant indiquait au pilote l'axe de la piste. Une nouveauté : les ingénieurs de l'aéroport étudient actuellement des moyens plus modernes de pallier le brouillard : soit un dispositif de souffleries d'air chaud le long de la piste, sur 2 000 m de long et 50 m de haut, soit, plus économiquement, la projection de gaz carbonique. La première solution entraînerait des frais d'un million de francs par atterrissage, mais le principe n'en est pas exclu : le prix de déroutement d'un quadriréacteur sur un aérodrome de dégagement serait certainement plus élevé.

Il a été récemment procédé à une expérience d'un troisième ordre : en pulvérisant un liquide frigorigène composé de propane et d'iodure d'argent au sein du brouillard — la température étant au-dessous de 0° — on obtient une pré-

cipitation du brouillard sous forme de poussière de neige. La visibilité fut ainsi portée de 50 à 500 m en 15 minutes environ.

Les visiteurs — Orly, véritable centre de tourisme, a attiré en 1958 plus d'un million d'amateurs de l'air — qui s'extasiaient sur le papillotement bleuté des balises actuelles, ne se doutent certes pas des problèmes que supposent ces « lucioles ».

L'une des plus originales et audacieuses innovations d'Orly, ce sera de faire passer la future route nationale 7, déviation de l'ancienne, sous la masse de l'aérogare. Cette solution esthétique, qui mettra dès juin prochain le Grand Orly à 10 minutes de la place Denfert-Rochereau, a nécessité le déplacement d'un million 200 000 m³ de terre et la construction de dix ponts, tout au long. L'un de ces ponts, le pont 7, comprendra un parage de 5 000 places. Le pont 2, ce sera tout simplement le prolongement de l'une des deux grandes pistes sur laquelle les « jets » prendront leur élan à 300 km/h !

... Et l'invisible

L'invisible, c'est évidemment l'infrastructure ; pour l'administration, on peut faire confiance au génie organisateur de M. Pierre-Donatien Cot, depuis 12 ans directeur de l'ensemble des Aéroports de Paris, organisme qui coiffe 15 aéroports et aérodromes civils de la région parisienne. M. Cot devra administrer les quelque 15 000 Orlyens que comprendra le grand aéroport en 1963. Mais, sans sous-estimer la difficulté de cette tâche, on peut affirmer qu'elle ne constituera pas l'innovation principale d'Orly-Jet. Non, l'invisible c'est surtout ce qu'on appelle le « dispositif ».

Qu'est-ce que le « dispositif » ?

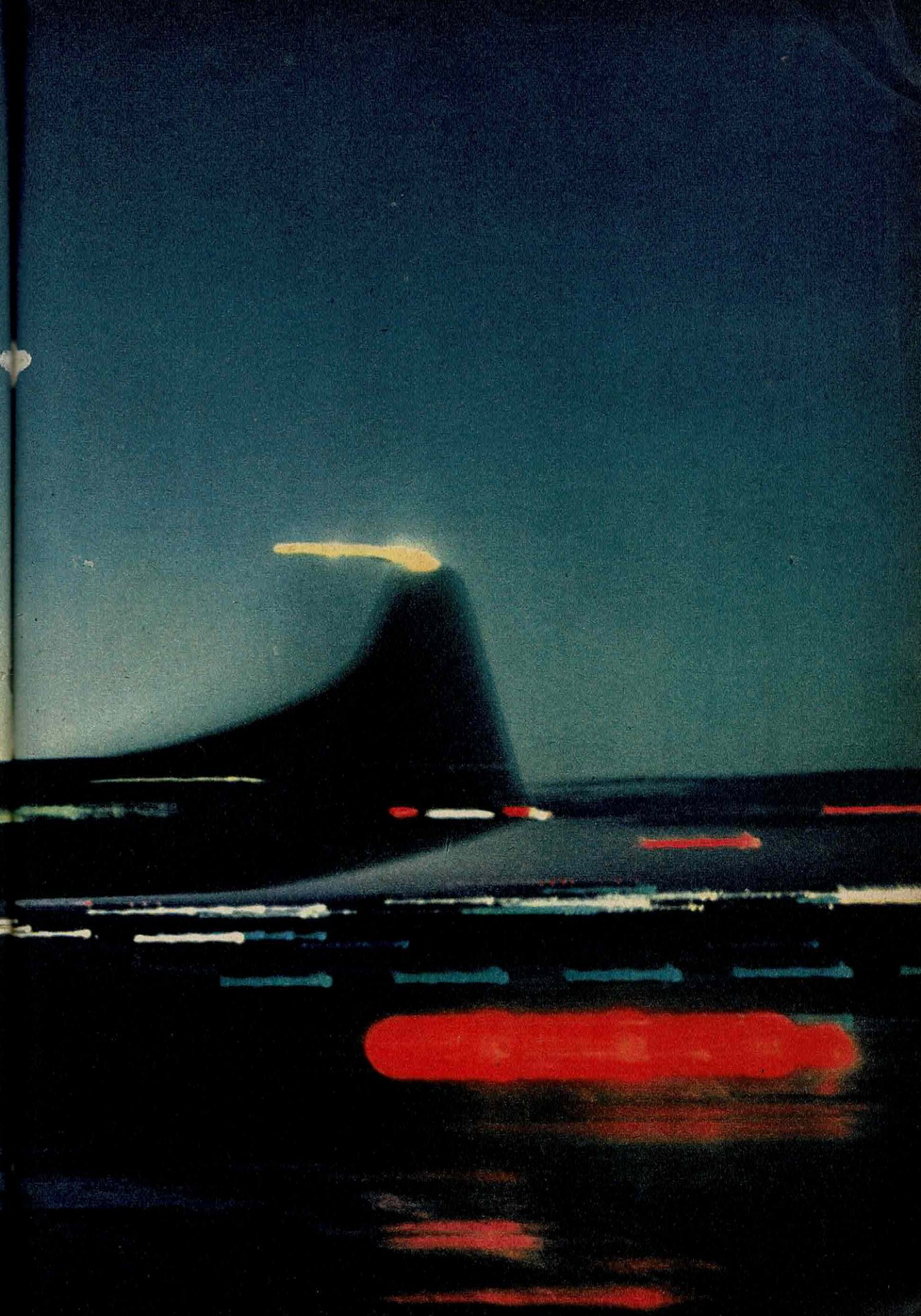
C'est un ensemble de trajectoires signalées par des aides radioélectriques et complété par un certain nombre de règles ou « procédures », selon lesquelles les avions sont appelés à circuler dans les régions à trafic dense. Un dispositif est réussi quand il permet aux avions de circuler sans perte de temps, car le trafic aérien aussi peut être sujet à des embouteillages. L'attente peut se faire au sol : elle exige alors un espacement de sécurité suffisant ; elle peut se faire en vol, elle est alors à la fois coûteuse et précaire. Coûteuse : la consommation d'un « jet » à faible vitesse et à basse altitude est supérieure à sa consommation en vitesse de croisière normale, et le retard apporté à l'atterrissage d'un Boeing 707 peut se chiffrer à plusieurs centaines de milliers de francs pour



ONLY



7 heures du matin : un long-courrier
d'Extrême-Orient se pose sur la piste



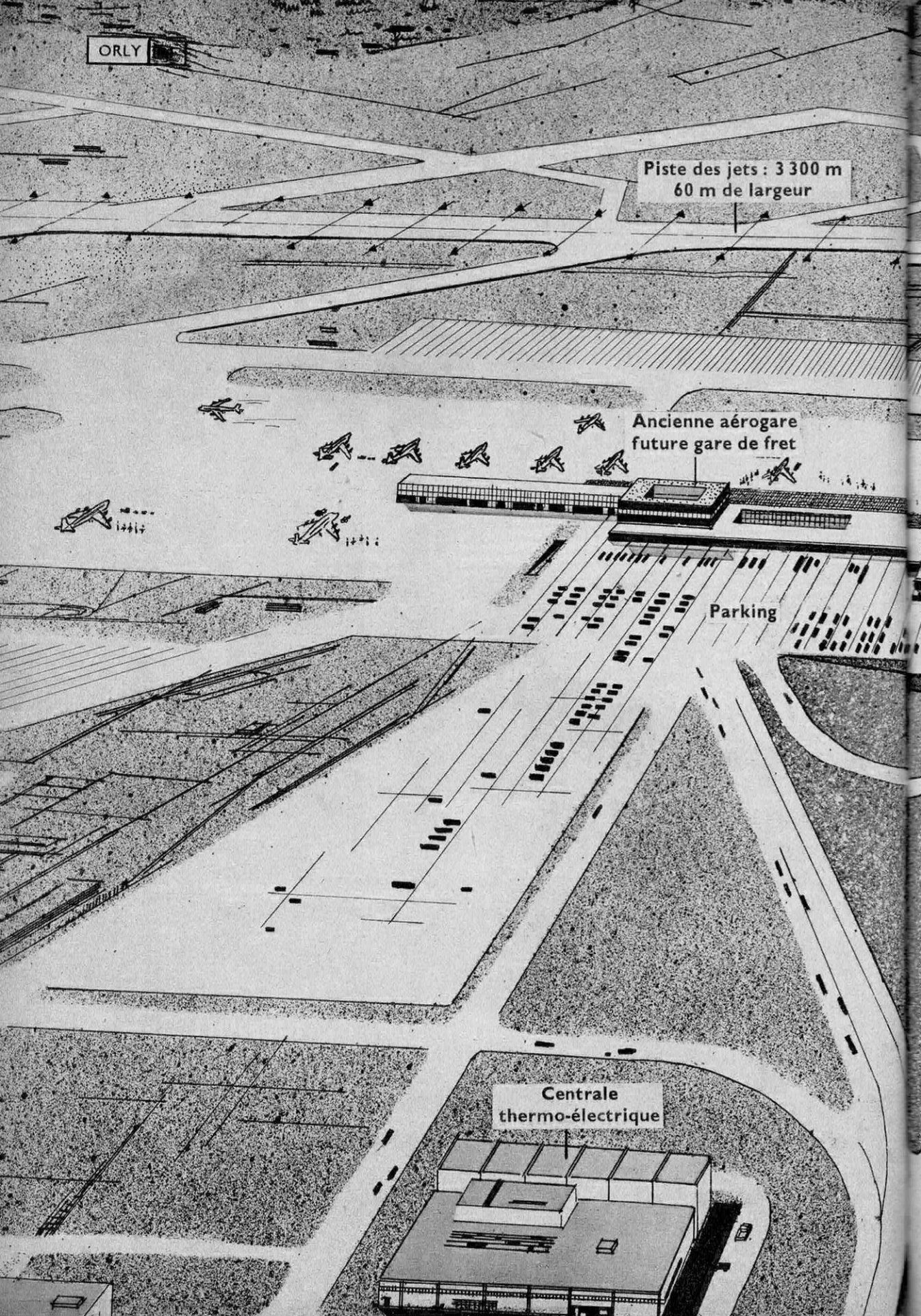
ORLY

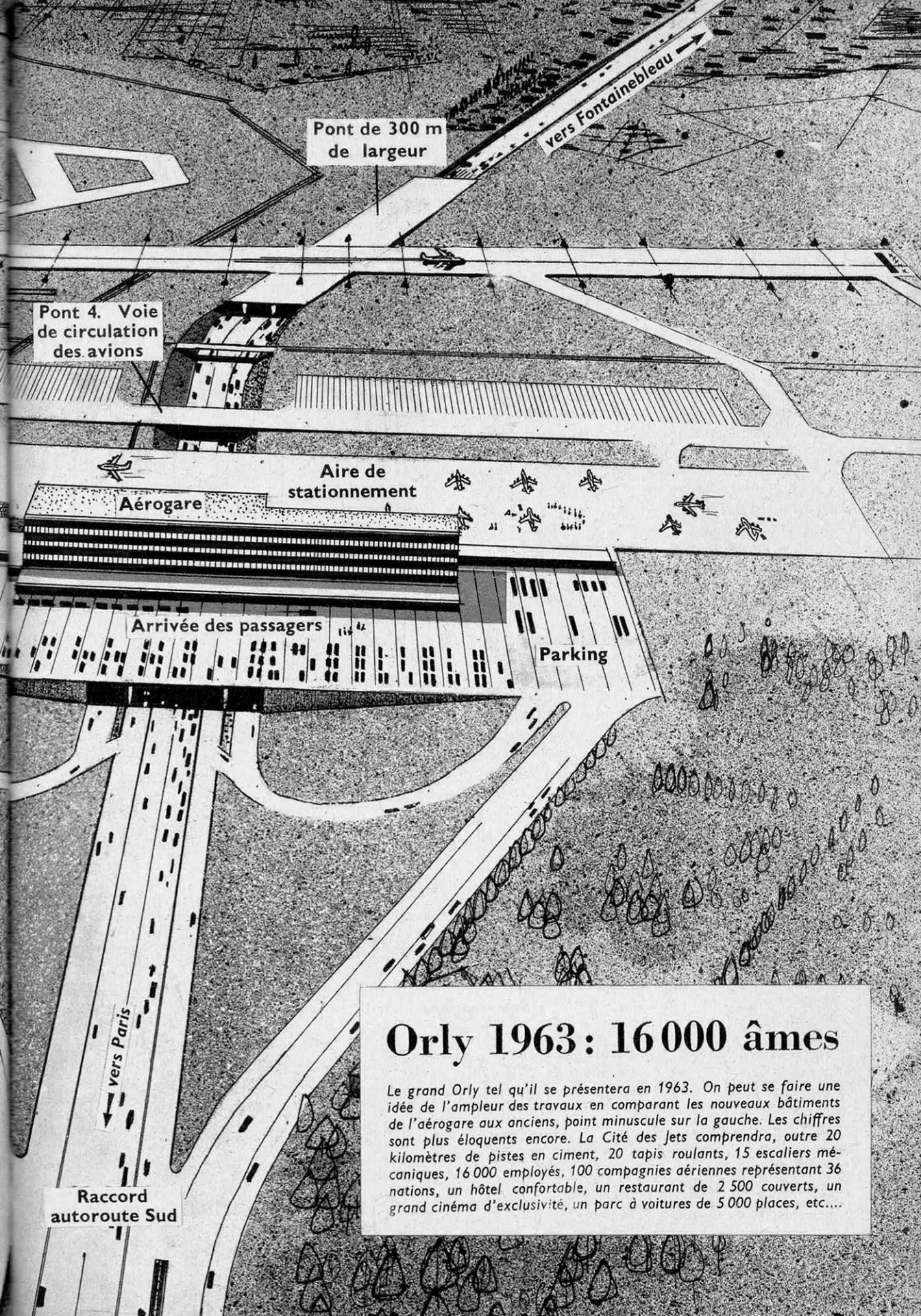
Piste des jets : 3 300 m
60 m de largeur

Ancienne aérogare
future gare de fret

Parking

Centrale
thermo-électrique





Pont de 300 m
de largeur

vers Fontainebleau

Pont 4. Voie
de circulation
des avions

Aérogare

Aire de
stationnement

Arrivée des passagers

Parking

vers Paris

Raccord
autoroute Sud

Orly 1963: 16 000 âmes

Le grand Orly tel qu'il se présentera en 1963. On peut se faire une idée de l'ampleur des travaux en comparant les nouveaux bâtiments de l'aérogare aux anciens, point minuscule sur la gauche. Les chiffres sont plus éloquentes encore. La Cité des Jets comprendra, outre 20 kilomètres de pistes en ciment, 20 tapis roulants, 15 escaliers mécaniques, 16 000 employés, 100 compagnies aériennes représentant 36 nations, un hôtel confortable, un restaurant de 2 500 couverts, un grand cinéma d'exclusivité, un parc à voitures de 5 000 places, etc...

Sens uniques et sens inter

quelques minutes; une « simple » remise des gaz chiffre déjà 200 000 F. (On se souvient que les Comet avaient, pour cette raison, un droit de priorité absolu sur tous les autres avions.) Les services de contrôle et de guidage d'Orly savent déjà, déclare M. Desbordes, qui est depuis 1954 directeur de l'exploitation de l'ensemble des aéroports de Paris, que les quadiréacteurs ne peuvent pas sans inconvénients graves descendre au-dessous de 4 000 m si les conditions d'atterrissage ne sont pas impeccables ou s'il faut les dérouter vers un autre aéroport. Il faudra que l'avion qui atterrit utilise la piste le moins longtemps possible afin d'en accroître le débit et, dès qu'un quadiréacteur aura mis les gaz, il faudra également qu'il puisse décoller immédiatement. Tout cela n'est possible que grâce à un dispositif minutieux et strict.

Du confort, encore du confort

C'est pourquoi, tout comme la Préfecture de Paris au sol, l'Aéroport de Paris a décidé de créer au-dessus de la capitale des sens uniques et des sens interdits. Les avions qui traversent la région sans s'y poser seront détournés autant que possible. Et le dispositif en cours d'étude sera « aéré », si l'on peut dire : c'est-à-dire que les points de passage inévitables, véritables carrefours de l'air, seront éloignés les uns des autres afin de créer un certain nombre de « pinceaux de montée », trajectoires de dégagement rapide qui permettront aux « jets » de gagner rapidement de l'altitude et leurs vitesses de croisière.

En conséquence : nécessité de radars secondaires, d'une portée supérieure au radar classique, et des calculateurs électroniques ultra-modernes et d'une coordination infailible dans l'ensemble des télécommunications. Le magasin d'accessoires du « petit matériel », à Orly, réservé aux appareils des trois sections « Transmissions », qui comprend aussi les télétypes, « Radar » et « Aides-radios », qui comprend toutes les aides à la navigation, compte des centaines de milliers de pièces détachées : 3 000 m de câbles, 15 000 résistances... On peut en multiplier l'inventaire par cinq sans crainte d'exagération pour ce qui sera du Grand Orly.

Afin de ne jamais entendre le terrible appel des avions en détresse : « Mayday ! Mayday ! Mayday ! ».

Les sièges des « Superconstellations » sont sans aucun doute dignes des éloges les plus

chaleureux, et les sandwiches de la classe touristique d'Air France, en dépit des sévères restrictions de l'I.A.T.A., qui interdisent qu'on traite « trop bien » le voyageur, sont dignes de la réputation gastronomique française; ces détails ne suffisent pas à assurer encore le confort en matière de voyages aériens. L'avion, cela représente toujours beaucoup de fatigue : le long trajet en car jusqu'à l'aéroport, l'attente dans des salons mal climatisés et bruyants, les pertes de temps entre la douane et l'enregistrement des bagages, non, cela n'a pas encore mis le voyage aérien au niveau du déplacement en autobus.

Le Grand Orly veut changer cela.

Pour commencer, il faut « familiariser » le billet d'avion; il faut rendre les réservations et l'embarquement plus faciles, même quelques minutes avant le décollage. A cette fin, Air France construira à Montparnasse, à Paris, un nouveau centre de réservation dont le standard centralisera quelque 18 millions d'appels en 1960 et occupera 120 employés polyglottes. Le Grand Orly promet d'autoriser les voyageurs de la dernière heure à monter dans la cabine avec une valise moyenne en plus de leur bagage à main, afin d'éviter le retard de la mise en soute.

Restent deux grands points : le bruit et l'odeur. Le hurlement d'un « jet », c'est la folie; il peut être réellement, physiologiquement, insupportable pour ceux qui se trouveraient vers l'avant, près des compresseurs des réacteurs. Trois solutions : réduire ces bruits à leur émission par des « silencieux » mobiles ou des écrans; les résultats sont encore discutables, en dépit des 5 milliards de-

1959 L'ère des jets : les aérodromes sont trop petits

LE Boeing 707 inaugure l'ère des jets. Quarante ans après le premier vol commercial, l'aviation de transport est totalement métamorphosée. Les aérodromes les plus modernes, Orly et Idlewild, s'avèrent insuffisants. Les pistes sont allongées, les bâtiments agrandis. En même temps que diminuent les distances — New York n'est plus qu'à 6 h 30 de Paris — le nombre des passagers augmente : le Boeing 707 en transporte 110 en 1ère classe, 180 en seconde. Cet « autobus » de l'air met New York à la même distance de Paris que Toulouse en chemin de fer.

its dans le ciel de Paris

pensés en recherches par Boeing et Rolls-Royce; protéger le personnel sur la piste, en lui bouchant plus ou moins élégamment les oreilles; enfin, isoler les bâtiments.

Protéger les bâtiments des bruits extérieurs ne signifie pas pour autant qu'il faille y laisser proliférer les bruits intérieurs, plus fatigants qu'on croit. M. Henri Vicariot, chargé des études générales et de l'architecture à l'Aéroport de Paris, a accueilli les solutions les plus raffinées: munir les façades exposées au bruit de plein fouet de cloisons lourdes et élastiques à la fois, pour éviter que les bruits qu'elles captent soient retransmis par les autres parties du bâtiment; installer de doubles fenêtres ou des glaces épaisses sur coussins de caoutchouc, vitrer les terrasses de la même façon, étudier un système de fermeture hermétique pour éviter que les odeurs des gaz d'échappement — pénibles à ceux qui souffrent du grand sympathique — s'y infiltrent, développer la ventilation intérieure... Confort! Si l'on avait dit à Blériot il y a un demi-siècle...

Et après-demain?

On parle déjà beaucoup de décollage court (avions à « ailes soufflées » capables de s'arracher sur quelques centaines de mètres seulement), de décollage vertical. (Lockheed, aux États-Unis étudie un appareil à décollage vertical, capable d'atteindre 2 000 km/h et dont on annonce la mise en exploitation vers 1970.) Ces pistes de 3 300 m et 3 milliards 300 millions seront-elles alors inutiles?

Pas inutiles, sans doute, mais à « repenser ». Rien n'empêche de croire que, si le Grand

Orly accélère la démocratisation du voyage aérien, l'Orly de 1970 ou 1980 ne doit être le Très Grand Orly, le port des voyages Paris-Tokyo en six heures ou Paris-New York, en trois heures. L'essentiel aujourd'hui, c'est d'en préserver la vitalité.

La vitalité: deux autres aéroports seulement seront, en 1963, susceptibles de disputer la palme au Grand Orly: celui de New York et celui de Londres. Gigantesque cage thoracique développée selon les exigences économiques qui s'amorcent déjà, Orly-Jet doit permettre à la France de respirer; il prouve aussi que la France se porte bien et donne envie d'invoquer un pseudo-proverbe des milieux d'affaires: quand le bâtiment va, tout va.

On s'en voudrait, cependant, en face de ces espaces lisses et libres où l'on croit qu'il suffirait peut-être, de courir sur ses deux jambes pour décoller comme Icare, on s'en voudrait de n'être que « réaliste ». Orly, ce n'est déjà plus seulement le port du ciel, c'est aussi un... oui, un port de l'esprit. Un exemple: en 1963, Paris-New York en « jet », ce ne sera pas plus long qu'aujourd'hui Paris-Toulouse en train. L'historien Spengler assurait, dans un raccourci audacieux mais profond, que le rythme des locomotives sur les voies ferrées européennes avait changé la philosophie occidentale; il y a de fortes chances pour que demain le rythme d'Orly achève de modifier le caractère français. Si Orly attire déjà, aujourd'hui, un million de visiteurs par an, comme l'Arc de Triomphe à Paris, ou l'unité d'habitation de Le Corbusier à Marseille, quelle paresse résistera demain à l'aspiration de cette formidable soufflerie des « jets », quel confort intellectuel à cet instinct de découverte plus français qu'on dit. Certains soirs, ces jours-ci, on peut croire, dans le vent des hélices, que ce n'est pas un seul avion qui décolle, mais tout Orly! Que sera-ce alors, le jour aux 500 atterrissages?

Peut-être, ce jour-là, aura-t-on conservé le pittoresque argot aéronautique d'aujourd'hui, celui qui humanise ces espaces de béton inondés de lumière métallique, ces centaines de mètres carrés de tôles argentées, armoriées aux chiffres de compagnies exotiques, Avianca ou Finnair, ces déserts de chiffres, ces mécaniques sourcilieuses et mieux entretenues que ne le furent jamais les chevaux de l'Olympe. — 8 de nébule, 24 et 4 devant!

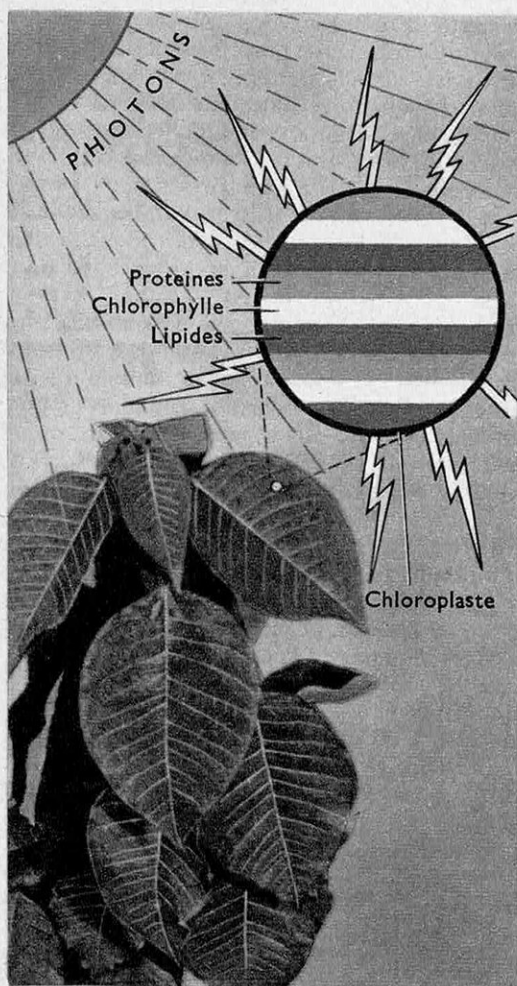
Cela veut dire: « Vent d'ouest 5 nœuds. »

Georges KETMAN

Enquête de Georges WALTER



Batterie solaire



C'est en analysant la structure du chloroplaste, élément de la cellule végétale, composé de couches successives de lipides, de protéine et de chlorophylle, que des biochimistes s'aperçurent de sa ressemblance avec la structure des piles photoélectriques au silicium. La grande lumière qui frappe le chloroplaste, véritable batterie organique, y engendre une électricité qu'il sera sans doute très bientôt possible d'exploiter, comme dans les photobatteries inorganiques.

C'EST avec laconisme qu'un des récents numéros de la publication américaine « Journal of Chemical Physics » annonçait une découverte très importante : celle de l'électricité engendrée dans les substances organiques par la lumière. Cette découverte, qui dévoile de vastes perspectives techniques, mais de beaucoup plus riches perspectives scientifiques, peut se résumer grossièrement ainsi : la lumière, solaire ou artificielle, qui frappe certaines substances organiques — ici, en particulier, des plantes — y suscite une tension électrique (comme dans les cellules photoélectriques ou les piles solaires classiques, où la lumière excite une substance minérale) ; il est possible de capter ce courant. Il a été également possible de construire, dans les laboratoires de l'Université de Californie, une batterie solaire organique.

Après avoir étudié une grande variété de phénomènes de photosynthèse dans des plantes et dans des fragments de plantes, le Dr Melvin Calvin, expert en photosynthèse, et M. David Kearns, chercheur, ont abouti à cette hypothèse : les photons (« grains de lumière ») entraînent dans les tissus photosynthétiques la création et la séparation de charges électriques contraires.

C'est en étudiant la structure des chloroplastes, ces éléments des cellules végétales qui contiennent la chlorophylle, que des savants américains, allemands, japonais et russes s'aperçurent, il y a déjà quelque temps, que cette structure était quasi-cristalline. Composés de couches successives de lipides, de protéines et de chlorophylle, les chloroplastes évoquaient les photobatteries du silicium.

Empruntant la piste qu'offrait cette res-

re organique

semblance, le Dr Calvin et M. Kearns eurent l'idée de construire une photobatterie avec des éléments organiques; ils fabriquèrent des « gaufrettes », fort petites et fort minces, de teintures organiques, la phtalocyanine de magnésium, substance apparentée à la chlorophylle et la tétraméthyl-p-phénylènediamine; ils les placèrent en couches alternées dans une cellule. Lorsque cette batterie était exposée à la lumière, elle était le siège d'une tension électrique: les teintures transformaient donc la lumière en électricité.

Le rendement de cette batterie est, au stade actuel, presque nul; le plus fort voltage obtenu ne dépasse pas 0,2 volt et la puissance est seulement de 3×10^{-12} W. La résistance intérieure est de 10^8 ohms. C'est dans les couches de phtalocyanine de magnésium que se polarise le courant positif.

Des essais avec des substances différentes sont actuellement en cours; ils promettent de meilleurs rendements, mais ne peuvent pas encore s'appliquer à la fabrication industrielle de batteries organiques solaires.

Peintures photovoltaïques

Découverte à une époque où les besoins énergétiques croissent selon une courbe exponentielle, la photoélectricité organique ne tardera pas à entrer dans le domaine public; déjà de grandes firmes américaines se disputent le monopole de sa patente.

L'énergie solaire proprement dite — puisque la photoélectricité organique entre dans le domaine de l'énergie solaire — avait, il y a trois ou quatre ans, suscité un grand enthousiasme chez les observateurs scientifiques; si cet enthousiasme se maintient encore aujourd'hui, si la France, particuliè-

rement, grâce au professeur Félix Trombe, membre du Conseil de la Recherche Scientifique, se trouve à l'avant-garde des recherches sur l'énergie solaire et si enfin le laboratoire de Montlouis est à cet égard l'un des mieux équipés du monde, les résultats pratiques restent maigres: la seule application populaire de l'énergie solaire consiste en un gril à miroir concave dans le foyer duquel il est possible, les jours de très beau temps, de faire cuire un bifteck!... Chrysler a bien, dans ses cartons, un prototype de « voiture solaire » capable de se propulser grâce à des piles photoélectriques, mais les constructeurs de Détroit ne semblent pas émus par cette curiosité mécanique.

Les raisons de ce retard sont simples: il ne fait pas beau tous les jours, et l'économie de carburant réalisée par la plupart des applications connues de l'énergie solaire n'amortit pas le coût de l'équipement.

Il en est autrement pour l'électricité organique. D'abord les teintures organiques dans lesquelles la lumière provoque un effet photovoltaïque sont très peu coûteuses; ensuite, on peut les fabriquer synthétiquement à partir du charbon et du pétrole à des prix très moyens, et la variété des teintures qu'on peut combiner pour la fabrication de batteries est à peu près infinie.

Enfin un avantage exceptionnel des batteries organiques sur les batteries inorganiques est qu'elles fonctionnent aussi à la lumière électrique. En d'autres termes, elles sont susceptibles de rendre la lumière pour la lumière!

Il est donc, sans optimisme excessif, permis de prévoir pour un proche avenir des « peintures photovoltaïques » qui seraient des piles ultra-plates composées de deux couches

de teintures organiques, l'une servant de cathode, l'autre d'anode, et capables de récupérer de l'électricité à partir de toute source lumineuse environnante. Il est même vraisemblable qu'on puisse fabriquer des accumulateurs qui rechargeraient cette pile au voisinage de fortes sources lumineuses : en plein soleil aussi bien qu'en passant sous des lampadaires de rues puissants.

Les applications de ces effets sont inconnues et probablement infinies : le toit d'une voiture, couvert d'une couche de « peinture photovoltaïque », par exemple, pourrait alimenter cette voiture en électricité pour les accessoires tels qu'essuie-glaces, radio, ouverture automatique de glaces, etc.

Un élément indispensable pour ces applications est la connaissance du triple rapport : distance de la source lumineuse à la surface photovoltaïque — intensité de la source — nature des teintures utilisées.

Les plantes, mangeuses de soleil

Les perspectives scientifiques ouvertes par la découverte de Calvin et Kearns méritent quelques superlatifs en dépit de la sobriété du communiqué. Cette découverte éclaire, en effet, un phénomène majeur de la biologie : la photosynthèse.

Qu'est-ce que la photosynthèse ? En gros, le processus par lequel les plantes se servent du soleil pour leur subsistance, ou « mangent du soleil ». En fait, c'est un phénomène qui touche à la fois la physiologie, la cytologie, la biochimie et la photochimie. Il consiste essentiellement en la transformation, grâce aux photons, du gaz carbonique et de l'eau en hydrates de carbone avec libération d'oxygène, les photons servant à « élever le potentiel réducteur de l'hydrogène de la valeur très basse qu'il a dans l'eau à la valeur beaucoup plus haute qu'il a dans les composés organiques » (E. Rabinowitch).

Si l'on sait depuis longtemps que c'est au niveau des chloroplastes que se fait l'absorption de la lumière, et que c'est la chlorophylle qui capte les photons, on ignore jusqu'ici le détail chimique de cette catalyse. Les biochimistes soupçonnaient sans doute que c'est la structure des chloroplastes qui détient le secret de la catalyse ; mais ce n'est que tout récemment que l'hypothèse d'un effet photovoltaïque est intervenue dans leurs

travaux. L'une des principales autorités en la matière, le chimiste E. Rabinowitch, qui poursuit en 1955 ses recherches au Laboratoire de Photosynthèse du C.N.R.S., à Gif-sur-Yvette, envisageait trois explications :

1° La chlorophylle pourrait présider au transfert de l'hydrogène sans y participer, l'électron de la molécule de chlorophylle excitée par le photon passant si rapidement à travers elle qu'il n'est pas permis de désigner ce passage comme une réduction.

2° La chlorophylle pourrait participer à une seule réaction photochimique, oxydation ou réduction.

3° La chlorophylle pourrait participer à deux réactions photochimiques, la première étant une photoréduction et la seconde une photooxydation du pigment.

En établissant que le mouvement des électrons s'effectue, non pas dans la seule chlorophylle, mais entre les couches-anodes et les couches-cathodes de cette minuscule pile qu'est le chloroplaste, les physiciens ont donc marqué un grand pas dans la délimitation du phénomène.

Cependant, ce phénomène ne peut s'interpréter de façon rigoureuse que par la mécanique quantique et selon l'équation universelle de l'échange d'énergie $E = h\nu$ (1), il est même si vaste que seule la coopération de plusieurs équipes internationales parviendrait à l'analyser clairement. Les Américains, les Japonais, les Anglais et les Russes, par ordre d'importance des travaux, promettent d'y arriver bientôt (bien que l'étude théorique de la photosynthèse ait été, pendant ces vingt dernières années, condamnée par la science officielle dialectique soviétique en tant que « déviation capitaliste ! »)

Comme cela se produit souvent, la technique devance de loin la science. Et nous nous servirons sans doute de l'énergie organique bien avant d'avoir compris comment les plantes « mangent du soleil ».

Gérald MESSADIÉ

(1) On admet (Einstein), que l'énergie d'une radiation n'est pas uniformément répartie sur une surface d'onde, mais qu'elle se manifeste à raison de multiples toujours entiers d'une action bien déterminée (quantum) qui ne dépend que de la fréquence de la radiation et qu'elle est concentrée dans des grains d'énergie (photons), dont la valeur est précisément un quantum.

Dans la formule $E = h\nu$, h est une constante, dite de Planck, qui vaut $6,55 \times 10^{-27}$ ergs (système C.G.S.), et ν la fréquence de la radiation (nombre de périodes par seconde ou hertz).

Tests, psychotechnique, caractérologie :

Les prisonniers de l'Hôtel du Nord ➔



Les psychotechniciens U.S.

Le 1^{er} janvier dernier, quartier de la place Clichy, trois hommes, qui ne se connaissaient pas, dont la seule « affinité » était d'avoir répondu en même temps à l'appel d'une nouvelle émission de Radio-Luxembourg, se faisaient inscrire pour une durée indéfinie dans un hôtel de la rue Lemer cier. C'étaient: Georges Montagner, 54 ans, agent d'assurances; Irwing Leroy, 49 ans, écrivain d'aventures; Georges Mangenot, 37 ans, ferronnier d'art. Mariés.

Ils avaient été choisis, entre 2 000 candidats, d'après leurs réponses à une série de tests de personnalité, par le psychologue André Rabs et le Dr Derremeau, qui s'étaient appliqués à « souligner leurs différences ».

Le but de l'émission de J. Antoine et J.-P. Blondeau était, en effet, de savoir combien de jours, trois hommes, de caractères aussi opposés que possible, pouvaient tenir dans une chambre d'hôtel, à huis clos, fenêtres masquées, privés de téléphone, de journaux, de livres, de radio, de papier, de crayon, sans rien de ce qui permet aux civilisés de s'instruire ou de se distraire, en un mot de **s'endurer**.

L'expérience n'avait jamais été réalisée sous cette forme; les épreuves américaines d'isolement ayant toujours consisté à faciliter, et non à compliquer les conditions de séjour de leurs candidats aux voyages interplanétaires.

Le Test du Village, auquel avaient été soumis les prisonniers (voir p. 90) avait successivement révélé: chez Montagner, un caractère méfiant, plus enclin à la méditation et à l'amertume qu'à l'action et à la sociabilité (rétracté de base); chez Mangenot, un tempérament dynamique, euphorique, tendu vers l'évasion (dilaté), et, chez Leroy, un équilibre assez remarquable des tendances intellectuelle, affective et végétative (dilaté, avec saillie faciale).

Un tel groupe devait d'autant plus rapidement se dissocier qu'une compétition bi-hebdomadaire, conçue sous forme d'un jeu radiophonique, cherchait encore à les diviser. Or, ils ont tenu vingt-deux jours. Non seulement ils se sont **endurés**, mais ils se sont rendu le séjour aussi peu désagréable que possible: festins et canulars. Ne faut-il pas voir dans cette conclusion inattendue la preuve, pittoresque, d'une faillite des « Tests »? L'homme ne cherche-t-il pas naturellement à faire mentir ceux qui s'efforcent de l'étiqueter? La psychotechnique n'échoue-t-elle pas lorsqu'elle prétend, à partir d'une étude de comportement passé, prévoir les conduites futures?

C'est l'objet de notre enquête.



évaluent la feuille de paie

Un directeur d'une grande compagnie de pétrole avouait l'autre jour dans une réunion de cadres qu'on n'avait plus recours chez lui aux examens psychotechniques : ils coûtaient trop cher pour des résultats incertains.

— Nous avons préféré revenir au vieux système des *trois mois à l'essai*.

Un gérant de palace de la Côte d'Azur contait récemment à un ami la déconvenue qu'il avait éprouvée dans le recrutement de son personnel. Il avait fait venir des spécialistes des tests et leur avait demandé de passer au crible une vingtaine de candidats à la plonge.

— Sur huit retenus, dont chaque geste, chaque aptitude au maniement des assiettes et des verres avait été dûment analysé, trois se sont révélés à l'usage désastreux ; ils s'ennuyaient, pensaient à autre chose et cassaient tout. Je n'ai compris que plus tard : ils souffraient de claustrophobie !

Un jeune candidat à un poste de « créateur » dans une grosse maison de publicité des Champs-Élysées décrivait, de son côté, l'aventure qui lui était arrivée, l'été dernier, dans le bureau des psychotechniciens de la firme. C'est un garçon intelligent, trop intelligent, qui n'ignorait rien des trucs, manies et autres ruses des manipulateurs de tests et qui s'était préparé, en conséquence, pour déjouer leurs manœuvres.

— Nous étions sept candidats au même emploi et ces messieurs avaient imaginé de nous faire passer, ensemble, ce qu'ils appellent un examen de groupe. Je compris vite qu'ils n'agissaient pas ainsi par esprit d'économie ou afin de gagner du temps, mais bel et bien pour nous juger à l'œuvre et, dans le feu de la discussion qu'ils se proposaient d'ouvrir sur un sujet astucieusement choisi, pour apprécier corrélativement nos qualités d'animateur, de *leader* ou, au contraire, de simple équipier. C'était un guet-apens. Trop de discrétion de ma part et ils ne manqueraient pas de m'attribuer un souci d'effacement qui n'est pas dans ma nature. Mais trop de fougue, aussi, risquait de faire mettre en doute mon sens de la sociabilité. J'ai donc joué la comédie ; j'ai commencé par déplacer ma chaise pour bien faire face à « l'examineur », puis je me suis appliqué à doser, à pondérer mes interventions, en m'efforçant de maintenir constamment mes « opinions » à égale distance de celles d'une « individualité brillante, mais difficile à intégrer » et de celles d'une « personnalité agréable, mais sans avantage pour le groupe ». Pour qui a travaillé un peu la question, c'est un jeu assez

plaisant. J'en suis d'ailleurs sorti vainqueur, avec les félicitations des psychologues.

Mais comme on demandait à l'heureux élu s'il n'avait pas eu, par la suite, dans le travail, quelques difficultés à retrouver et à affirmer sa personnalité véritable :

— Pensez-vous, répondit-il, on m'a fait savoir après trois mois qu'on « regrettait » mais que le poste envisagé ne serait pas pourvu... En vérité, il l'avait été, mais par une « relation » d'un directeur !

C'est ainsi. Un peu partout, la psychotechnique — l'art de mettre en fiches les aptitudes, les caractères et les conduites des individus et de se servir de celles-ci pour organiser l'embauche — est mise en discussion. Certains patrons, comme celui de cette importante maison de publicité, n'y croient qu'à demi et ne tiennent pas compte de ses recommandations les moins contestables. D'autres, en revanche, lui demandent infiniment plus qu'elle ne peut donner, de chiffrer par exemple la feuille de paie de leurs employés ou d'établir sur une base scientifique une hiérarchie des salaires dans leur maison ; ce que les Américains appellent la *job evaluation*.

Une puissante entreprise sidérurgique de l'Est, la Solac, a cru pouvoir aller dans cette dernière direction plus loin que ne le sont allés les industriels d'Outre-Atlantique eux-mêmes. Les murs de son usine principale n'étaient pas encore sortis de terre qu'elle décidait de confier à un des plus dynamiques bureaux de psychologie appliquée de Paris, le Centre André Vidal, qui venait de s'illustrer en organisant les services de psychotechnique de l'Armée, le recrutement, parmi 20 000 candidatures, de 3 500 employés, pour 500 emplois. Or la moitié de ces emplois étaient entièrement nouveaux ; ils mettaient en jeu des procédés de laminage à froid, notamment, dont on ne trouvait, alors, nulle part, de réplique. Comment opérer dans une telle situation ? Les psychotechniciens, qui ont coutume de fonder l'application de leurs tests sur une étude préalable de la fonction à remplir, durent, dans l'incapacité où ils se trouvaient de définir un emploi qui n'existait pas encore, tourner la difficulté en imaginant de nouvelles « batteries » d'épreuves, qu'ils s'appliquèrent à vérifier au fur et à mesure de l'examen. Des garçons-coiffeurs, des balayeurs, des commis de ferme, candidats au laminage, furent ainsi recrutés aux quatre coins de la France par des

Trois visages, trois carac



Dr Derremeau

« **DIS-MOIS** comment tu dessines ton village et je te dirai qui tu es » : c'est la forme simplifiée d'un des plus classiques tests de personnalité appliqué en psychotechnique. Le docteur Derremeau (ci-dessus) y a soumis les prisonniers de l'hôtel du Nord. Montagner a dessiné un fragment de plan directeur : méfiance, abstraction. Mangenot, une plage comme motif central : désir d'évasion. Et Leroy, un château : respect des traditions, du pouvoir. Trois hommes, trois caractères.



Irwing Leroy: sociabilité

commandos de sélectionneurs dont le flair et le *métier*, palliant l'insuffisance théorique, furent mis à rude contribution. L'opération a-t-elle réussi? Elle serait à porter au crédit d'un brillant empirisme.

Pour les uns, donc, la psychotechnique est tout. Mais pour les autres, elle n'est rien. Air France, Renault, la SNCF, les Transports Parisiens utilisent des tests; mais Esso-Standard et Esso-Rep, en dépit des exemples prodigués Outre-Atlantique par les sociétés de leur groupe, préfèrent s'en remettre pour les promotions nécessaires au choix personnel de leurs cadres éprouvés.

Que faut-il en penser? Ce qu'en pense M. Scheer, président-directeur général d'Esso, selon lequel le travail de sélection et de promotion est affaire de stages et de chefs; ou ce qu'en pense M. Borrie, chargé de la formation des cadres à la Kaiser Aluminium Company, de Ravenswood, selon lequel de telles opérations relèvent déjà de machines électroniques capables de passer en revue les « 192 points » de qualification personnelle de chaque candidat? Le débat est ouvert.

Il le restera d'ailleurs tant qu'on n'aura pas tranché la question de savoir si la psychotechnique est un art ou une science — un art

jouissant du droit de choisir ses méthodes et d'énoncer des jugements de valeur, contestables parce que subjectifs : *cet homme est fait pour tel travail ou pour tel autre*; ou une science, à l'égal de ces disciplines dont elle jalouse les prérogatives, la psychiatrie, la psychanalyse, la sociologie, la pédagogie en général et la médecine psychosomatique, mais dont il lui faudrait désormais partager l'extrême prudence de diagnostic : *placé dans des circonstances semblables, et toutes conditions étant rigoureusement égales, cet homme aura tendance à...*

Nuances !

Aussi bien ne saurait-on juger de la psychotechnique qu'à ses résultats.

Indiscutable en matière scolaire — lorsqu'il s'agit d'aider les parents et les maîtres à démêler l'écheveau compliqué des vocations et des fausses vocations enfantines — indiscutable sur le plan de l'orientation professionnelle des adolescents — lorsqu'il importe de faire gagner du temps aux éducateurs et de répartir convenablement les effectifs dans les centres spécialisés — indiscutable encore sur le terrain d'une meilleure connaissance de ses aptitudes personnelles par un individu insuffisamment

tères, choisis pour se haïr...



G. Mangelot: dynamisme



G. Montagner: mystère

déterminé — un bon test aide à se mieux connaître — indiscutable en résumé lorsqu'il s'agit de rassembler des conseils, d'organiser un groupe en fonction, d'une part, de tendances multiples et, d'autre part, d'une somme d'emplois disponibles, la psychotechnique cesse de l'être et perd considérablement de son prestige scientifique, fait de généralité et d'objectivité, lorsqu'on l'utilise isolément, à l'exclusion de tout autre instrument d'information, comme une guillotine sèche, pour trancher, en une fois, de l'avenir immédiat d'un homme et d'un emploi.

En quelque sorte, la psychotechnique industrielle cesse d'être à la fois « vraie » sur le plan logique et « juste » sur le plan social lorsque l'échantillonnage des postes et des individus devient si restreint (« On demande un employé... ») qu'elle ne peut plus couvrir son risque d'erreur de calculs statistiques.

— Les tests, déplorent les ouvriers, représentent la chance qu'il faut saisir au vol. On nous cite toujours les résultats acquis dans certaines grosses maisons; à la R.A.T.P. où la psychotechnique appliquée à l'embauche (tests d'émotivité, de dextérité, de fatigabilité) aurait permis de diminuer les accidents de 60 % et de ramener de 27 à 18 jours la formation des conducteurs d'autobus; à Rodia-Céta, où la

sélection des bobineuses aurait réduit le temps d'apprentissage de 27 à 7 semaines. Mais qui nous dit que de meilleurs ouvriers et ouvrières n'ont pas été éliminés à l'épreuve de triage? Grâce à eux et avec un peu de méthode dans la formation, on aurait abouti à des « moyennes » comparables. En vérité, 90 % des ouvriers candidats à un emploi soumis aux tests se présentent diminués devant le psychotechnicien. Ils sont *seuls* alors que le testeur a derrière lui toute l'entreprise; ils ont *tout* à perdre alors que le testeur ne risque *rien*; ils se savent remplis de lacunes et d'inexpérience en la matière alors que le testeur jongle avec ses « cubes » et ses appareils baroques comme un chat avec la souris. La partie n'est pas égale. Certains sociologues ont parlé d'*analyse sauvage* à propos des questions posées aux candidats; d'autres ont évoqué les véritables *traumatismes moraux* provoqués par des séances au cours desquelles l'ouvrier trop sensible avait l'impression de jouer son bonheur. C'est vrai. Un ouvrier de 40 ans a les nerfs passablement usés... Nous ne pouvons admettre une psychotechnique qui ne nous offre pas *plusieurs* chances !

Les « cadres » ne sont pas moins formels.

Mais, alors que les ouvriers font état pour leur défense d'arguments d'ordre moral, les

Un sociologue américain

cadres font valoir, pour échapper à la psychotechnique, des raisons d'« incompatibilité ».

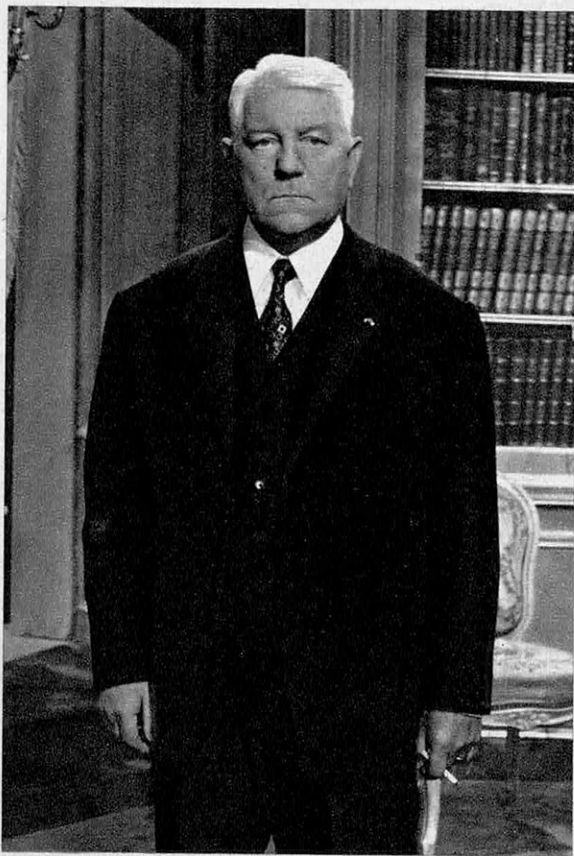
— Ce n'est pas du tout la même chose, expliquent-ils, de tester un chaudronnier et un ingénieur. La fonction de l'ouvrier est simple; son profil psychotechnique tient en quelques gestes et réactions aisément répertoriables et pour lesquels le spécialiste dispose d'outils efficaces. Le test dit « du tourneur » permet très bien de juger des aptitudes d'un candidat-tourneur ! L'appareil sensoriel et sensorimoteur d'un candidat « O.S. » (ouvrier spécialisé) se laissent bien explorer et les capacités d'intelligence *concrète* d'un individu peuvent être mesurées sans trop d'erreur. Il n'en va pas de même de la fonction du cadre. Les qualités d'un ingénieur, d'un chef de service des ventes, d'un directeur d'agence bancaire sont infiniment plus difficiles à appréhender. D'une part en effet, elles ont déjà été, pour la plupart, sanctionnées par des examens d'école, des remises de diplômes dont le principe même échappe à la compétence du psychotechnicien; et, d'autre part, elles procèdent de couches si profondes de l'intellect et de la personnalité, elles mettent en jeu, selon l'occasion, un lot si varié de possibilités d'expression, d'adaptation, voire de compensation, que la prétention d'en juger de façon impromptue relève d'un esprit de dangereuse fantaisie.

Voyons maintenant l'opération en son détail. La première tâche du psychotechnicien est de définir le poste professionnel mis en compétition : il n'y parviendra de façon stricte qu'en omettant volontairement de traiter du « facteur responsabilité » pourtant essentiel en l'occurrence, mais qui ne se laisse pas enfermer dans des formules. Les notions de « domination », de « leadership », qui servent aux Américains à préciser le genre de vertu que réclament les emplois de cadre, tombent sur des remarques équivalentes : on ne saurait définir l'ascendant exercé par un individu sur un groupe; c'est affaire d'hommes, de circonstances et parfois de glandes, comme nous le verrons plus loin.

La seconde tâche du psychotechnicien, juger d'un individu par rapport à une fonction, n'est évidemment pas plus simple. Les cadres échappent aux définitions d'aptitudes. Leurs réactions ne sont pas prévisibles; leur polyvalence foncière, leur plasticité professionnelle leur permet de répondre à un problème donné de multiples façons et, avec des moyens différents, d'obtenir les mêmes résultats. Quelle machine pourrait en rendre compte? Et quel psychotechnicien pourrait saisir au vol leur pensée

qui, non seulement pense et se pense, mais aussi pense la situation qui lui est faite, suppose les propres pensées de l'examineur et se pense à nouveau en fonction de cette dernière pensée? En réalité, là non plus, la partie testeur-testé n'est pas égale, mais cette fois c'est la « victime » qui semble avoir la meilleure part. Elle sait ce qu'on veut lui faire faire ou lui faire dire et, à l'instar de ce jeune candidat cité plus haut, y conforme ou non ses attitudes.

On l'a bien vu, lors de cette pittoresque expérience de caractérologie de l'Hôtel du Nord, à Paris. Les tests psychotechniques dûment appliqués aux trois volontaires à la claustration « indéfinie », soigneusement sélectionnés eux-mêmes pour leurs aptitudes et leurs caractères différents, auraient dû conduire aux conclusions suivantes :



Paradoxe du comédien : Jean Gabin, banquier et clochard... « Comment peut-on camoufler à ce point sa propre

vous apprend à tricher

1 — Les trois ne pourront s'entendre et s'endurer : un musculaire n'est pas fait pour vivre avec un sensitif et un rétracté. Le huis-clos aggravera leurs dissensions et l'épreuve avortera par l'abandon d'un d'entre eux.

2 — Le sensitif, ci-devant écrivain, se tirera le mieux d'affaire : c'est un intellectuel. Le rétracté, ci-devant occultiste, ne souffrira pas la cohabitation forcée. Quant au musculaire, féru de sport, il *craquera* le premier, faute d'exercice et d'air.

Rien de tout cela ne s'est produit. Les trois, unis par l'épreuve, ont fait front devant les organisateurs ; le rétracté s'est réfugié dans la contemplation attentive de ses partenaires ; le musculaire a vécu d'expédients physiques et s'est révélé le boute-en-train de l'équipe ; le sensitif, dont la vie intérieure semblait être à toute épreuve, a failli perdre le match du fait d'une indigestion.



personnalité ? se demandent les psychotechniciens. Vraiment, est-il possible, comme on le croit, de juger à la mine ? »

A l'extrême limite, enfin, de leurs oppositions ils ont préféré abandonner « ensemble » plutôt que de terminer divisés.

Un psychotechnicien s'en fut arraché les cheveux ; mais le docteur Derremeau qui contrôlait l'opération et qui « n'est que » psychothérapeute sut en tirer tout de suite la leçon : « Ils savaient où nous voulions en venir. » La conscience a presque toujours le dernier mot.

Un sociologue américain, William H. Whyte, dans un livre à paraître aux Éditions Plon, « L'Homme de l'Organisation », s'est attaché à dresser le bilan des déconvenues enregistrées par la psychotechnique sur le plan industriel.

Après avoir rappelé que 60 % des entreprises de son pays utilisaient le « testing » pour juger, non seulement des aptitudes de leurs employés subalternes, mais surtout de la personnalité de leurs cadres et managers, Whyte, qui ne cache pas la méfiance que lui inspire cette tentative de faire servir une « illusion de science » (qui ne tient pas compte des différences) à l'intégration totale de l'individu, en vient plaisamment à suggérer à ses lecteurs une façon hypocrite de mettre en échec la volonté d'indiscrétion des tests, en paraissant y céder.

— Ce n'est pas compliqué, explique-t-il. Les patrons américains qui sont beaucoup plus soucieux de conformisme que d'originalité, de production régulière que de bond en avant, d'exploitation de vieilles idées que de nouvelles découvertes fécondes, veulent savoir d'abord et avant tout que vous êtes et demeurez un homme sur qui on peut se « reposer » en toute quiétude. Ni un fou, ni un génie, en conséquence. Ils veulent être rassurés. Rassurez-les donc. Montrez par vos réponses aux tests de personnalité qu'ils vous feront subir que vous aimez bien votre père, votre mère (pas trop, à cause du complexe d'Œdipe), les États-Unis et le Bon Dieu ; que vous n'êtes pas homme à négliger l'entreprise qui vous emploie pour faire de la peinture abstraite ; et que votre névrose (on vous en demande toujours une) est plutôt celle d'un hypermaniaque à l'énergie débordante ; moyennant quoi, votre conformisme s'étant manifesté régulièrement (gare aux contradictions !) vous serez jugé de façon favorable et admis dans le giron autoritaire de la Mère-Entreprise.

— Encore un conseil, ajoute Whyte. Lisez donc les questions de personnalité qui vous sont posées de façon verticale : elles ont été

A la source de nos humeurs

rangées, en effet, pour que les réponses que vous y apporterez, sous forme de choix, dans les cases réservées à cet effet, puissent être aussitôt mises en colonnes et digérées par les machines électroniques. Choisissez-vous en conséquence une ligne de conduite rectiligne et verticale et vous éviterez l'échec.

Soyez moyens ! Pensez vertical !

Est-ce à dire, après de telles accusations, qu'il n'est pas de psychotechnique d'embauche possible, et qu'en limitant ses objectifs et en pondérant ses recommandations, en libéralisant ses méthodes et en humanisant ses perspectives, on ne puisse, dans un climat d'expansion économique et sociale, utiliser le système des tests pour moderniser les conditions de recrutement et de promotion de l'entreprise ? Sans doute que non.

Mais il faudrait alors que la psychotechnique abandonne sa vocation totalitaire pour se joindre aux efforts des autres disciplines.

L'homme n'est pas seulement cette somme de gestes et de réactions, d'attitudes et d'aptitudes à laquelle certains testeurs aimeraient le réduire. Le plus simple tourneur ne tient pas tout entier dans un « test du tourneur » : l'être déborde par l'intérieur.

Aussi, depuis Hippocrate, médecins et philosophes cherchent-ils à canaliser, selon des classifications précises, cette profusion secrète. Jadis, ils parlaient d'humeurs : sanguines, bilieuses, mélancoliques et flegmatiques. Plus tard, ils parlèrent de types : digestif, musculaire, respiratoire et cérébral. Avant-guerre, le docteur Corman rangeait les êtres en dilatés et en rétractés, selon qu'ils semblaient « aller vers le monde » ou s'en éloigner. L'École italienne, enfin, classe aujourd'hui les hommes en longilignes et brévilignes en fondant ses distinctions sur des facteurs neuro-endocriniens et des mesures de technique anthropométrique.

Nos glandes nous modèleraient-elles ?

Un professeur français le croit.

Le professeur Jean Vague, médecin des hôpitaux et titulaire de la chaire d'endocrinologie à la Faculté de Marseille, est parvenu, après plus de dix années de travaux, à établir une relation entre le développement musculo-sanguin d'un individu et son degré de différenciation sexuelle, et à mesurer celui-ci, directement, à l'épaisseur du pannicule graisseux.

Selon la prédominance plus ou moins marquée des sécrétions mâles ou femelles chez un individu (et l'on sait que l'homme et la

femme sont soumis aux unes et aux autres) la graisse sous-cutanée, en effet, s'épaissit dans la partie supérieure du corps ou dans la partie inférieure; aux épaules ou au bassin. D'où l'établissement possible d'un rapport scapulo-pelvien qui, étudié en même temps que différents autres indices de différenciation (position des avant-bras en « V » ou en « Y », les paumes jointes; implantation pileuse pubienne en losange ou en triangle; présence ou non de golfes capillaires frontaux; renforcement ou effacement de l'appendice xiphoïde), autorise la classification des êtres en « androïdes » et « gynoïdes », avec *hyper* et *hypo*, et la mise en



Le Pr. Vague et Dubout : d'accord sur la femme

ÉMINENT spécialiste de l'endocrinologie, le professeur Vague, ne prétend pas déduire de ses mesures de morphologie extérieure (de la répartition des graisses, notamment, dans les deux moitiés du corps) le degré et l'aptitude de l'intelligence d'un individu. Sa classification en androïde et gynoïde permet cependant de prévoir certains comportements de groupe... et de couple. L'homme n'est pas toujours en effet le plus androïde des deux. Dubout ne le croit pas en tout cas (dessin de gauche). Et pas davantage l'écrivain Arthur Miller (hanches larges) que semble énergiquement « mener » la star Marilyn Monroe (épaules douillettement garnies). A noter que Marilyn et Arthur, rapprochés par leurs différenciations atténuées, doivent parfaitement s'entendre.

le jeu secret des glandes

évidence, en chacun de nous, de la façon la plus normale du monde d'ailleurs, d'une polarisation plus ou moins masculine ou féminine.

L'homme se trouve ainsi *mesuré*, évalué de façon scientifique. Avec infiniment plus de sûreté qu'un manipulateur de tests, le professeur Vague peut déduire à ses « catégories » telle ou telle dominante caractérologique; les androïdes sont des *actifs, impulsifs, généreux*; les gynoides sont plus *imaginatifs, calculés et secrets*. Aussi bien n'ignore-t-il pas, d'expérience, que les androïdes font le cercle autour d'eux et que, dans un couple, c'est le plus androïdisé, homme ou femme, qui commande.

Pourtant, son dernier souci est de codifier en « règles de conduite » son savoir médical. Il sait que le moindre écart dans notre production d'hormone thyroïdienne (un centigramme par jour) suffit à nous accabler ou nous survolter — mais il sait aussi qu'il suffit que nous prenions conscience des modifications de notre état pour que nous nous en accommodions ou cherchions au contraire à les contrarier.

L'esprit reste l'éternel rebelle.

Ce n'est pas encore demain qu'on le mettra en carte perforée.

François HALLOUET



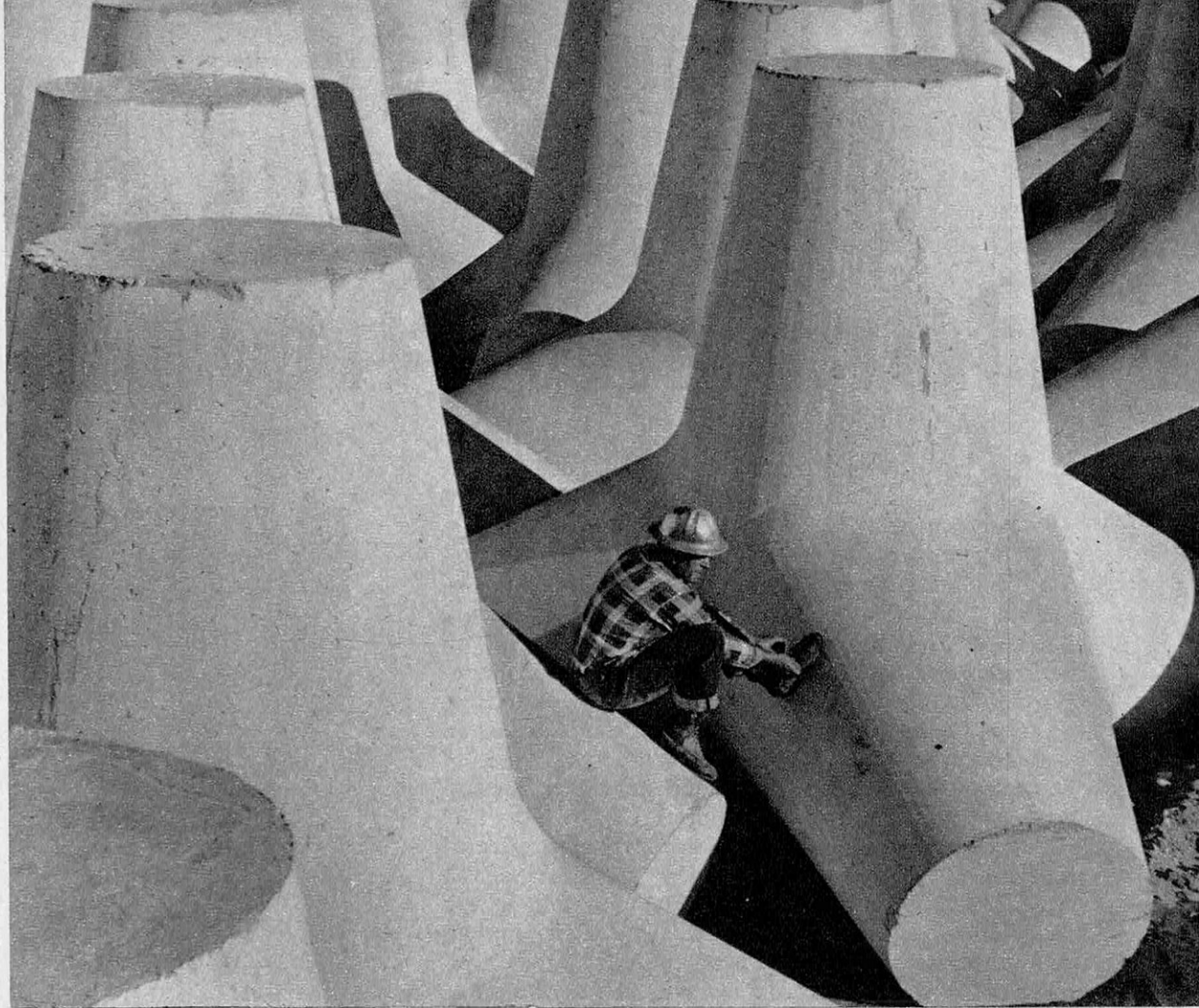
L'Ile du Pétrole dans le Pacifique

JUSQU'A présent les compagnies pétrolières américaines se contentaient d'îles flottantes. La Richfield Oil Corp. voit plus grand. Elle a confié à une entreprise de travaux publics le soin de construire une île, stable celle-là, et reposant solidement au fond de la mer. Objectif : 1/2 hectare pris sur la mer qui permettra à 68 puits nouveaux de pomper le pétrole de la plate-forme côtière plus rentablement qu'un derrick flottant. Cette île minuscule a posé d'énormes problèmes : face à la Californie, en plein Pacifique, à 8 km à l'ouest de la ville de Ventura il faut s'attendre à des raz de marée et des typhons ; les vagues y sont couramment hautes de 7 mètres. Les

ingénieurs ont donc prévu une ceinture infranchissable de blocs de béton en forme de tétrapodes, pesant chacun 30 tonnes : leur poids, leur forme, et le fait qu'ils s'imbriquent les uns dans les autres rendent tout déplacement impossible. D'autant plus que le matériau de remplissage consiste en rochers énormes, pesant jusqu'à 25 tonnes. Ils sont découpés dans une carrière à 8 km à l'intérieur des terres, transportés par camions spéciaux jusqu'à la jetée de Carpinteria, sur la côte, basculés dans de gigantesques péniches qui les portent jusqu'à l'île. Là une équipe d'ingénieurs habillés en hommes-grenouilles dirigent les opérations par radar, du fond de la mer.

Cette île composée d'un anneau de tétrapodes géants comblé de blocs de rochers d'





L'homme est écrasé par la masse des tétrapodes de ciment pesant chacun 30 t.

plus de 25 tonnes a été étudiée de façon à résister aux raz de marée et typhons.



Pommes de terre

AU début de l'année, Mr R. Barbier, fonctionnaire du Ministère de l'Agriculture, délégué de la Commission Officielle de Contrôle des plants de pommes de terre, s'est rendu en Bretagne pour y susciter une révolution. Ses moyens d'action tenaient dans un petit sac posé dans le filet à bagages du rapide Paris-Brest qui le conduisait à pied d'œuvre : quelques dizaines de tubercules à la peau jaune claire. Rien de plus, en apparence, qu'un modique kilogramme de ces « pommes nouvelles » que proposent, à chaque printemps, les étales de tous les épiciers de France.

Pourtant, de Quimper à Châteaulin, de Chateaufort à Ploudaniel, du Finistère au Morbihan ou aux Côtes-du-Nord, dans ces départements bretons qui produisent à eux seuls près de 70 % des plants cultivés en France, tous les interlocuteurs de M. Barbier examinèrent le contenu de son sac avec grande attention. Ces petits tubercules oblongs concrétisaient, en effet, pour eux, un phénomène absolument nouveau. Une sorte de « prodige » dans lequel ils hésitaient à placer trop d'espérances, mais qui retenait tout leur intérêt : des tubercules intégralement sains issus de tubercules d'une variété malade depuis des dizaines d'années. Une variété dégénérée, dont la culture n'a cessé de se raréfier bien qu'elle produise la meilleure pomme de terre de France et probablement du monde : la « Belle de Fontenay ».

Juste sorties des laboratoires de l'Institut de la Recherche Agronomique de Versailles où une méthode découverte par le Pr. Morel venait de permettre leur « résurrection » ces Belles de Fontenay sans virus étaient peut-être la réponse aux questions que se posent depuis des années tous ceux qui, en France, produisent, multiplient, vendent, étudient et consomment des pommes de terre. Questions apparemment disparates, mais que l'on peut ramener à deux images qui sont d'abord deux chiffres : + Chaque jour, le restaurant de la Tour d'Argent, à Paris, sert quelque 150 kg de pommes de terre à sa clientèle, une des plus luxueuses du monde.

En 1958, le Français moyen — cet homme symbole qui n'existe que dans les calculs de statisticiens mais constitue, cependant, un élément bien réel de notre économie



P. Descreux, chef de la Tour d'Argent

: virus vaincus



nt, transfigure la pomme de terre

— n'en a consommé que 110 kg, quand il ne lui en fallait pas moins de 150 avant la guerre.

C'est tout le mystère : pourquoi le consommateur la dédaigne-t-il (faisant tomber la production des plants français de 613 571 tonnes en 1948 à 356 563 tonnes en 1957; abaissant de 500 000 tonnes une consommation totale de quelque 4 millions de tonnes, dans les années 50) quand les habitués du restaurant aux baies ouvertes sur Notre-Dame et l'Île St-Louis continuent de s'en régaler?

Le grand malheur de la pomme de terre, c'est d'être née pauvre. Elle ne s'est jamais complètement remise d'avoir été introduite en France — en 1769 — par l'obstiné Parmentier pour faire face à une famine. Et, malgré tout, son royaume le plus tristement incontestable commence aux portes de la misère.

Aliment de base type, elle en a l'intérêt et les inconvénients : la récolte d'un hectare de bonne culture représente, du point de vue énergétique, 32 années de vie humaine. Sa seule culture commerciale concerne 2 millions d'exploitants. Son marché représente 135 milliards de francs en 1957 (200 milliards prévus pour 1958) : autant que l'ensemble du chapitre « recette » de la SNCF (140 milliards); plus que l'ensemble des investissements de la sidérurgie française (122 milliards) pour la même année. Ce n'est pas mince !

Le consommateur, en revanche, attache à sa qualité un intérêt inversement proportionnel à son importance économique. Il lui suffit qu'elle ne soit pas mauvaise. Ce qu'il veut d'abord, c'est qu'elle ne soit pas chère ! Certes il s'agit du « consommateur virtuel », du « consommateur-entité ». Mais il a pour lui la loi du nombre.

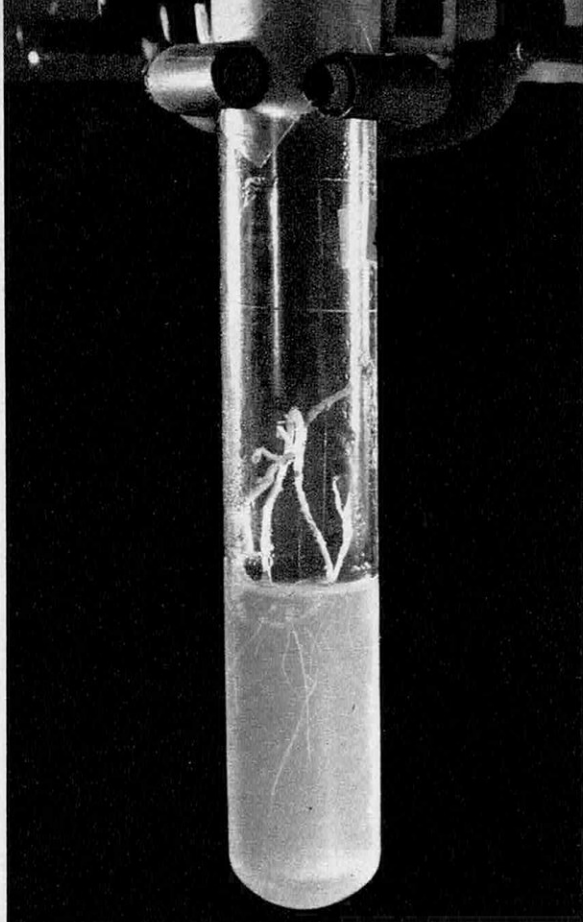
On doit le regretter, car la pomme de terre peut aussi constituer un plat raffiné.

Servies dans des paniers de pommes-paille qui sont des petits chefs-d'œuvre, les pommes soufflées de Pierre Descreux, depuis 30 ans chef des cuisines de la Tour d'Argent où il a rendu célèbre le canard au sang, comblent les gourmets les plus difficiles. *Mais pour anoblir l'humble héroïne des corvées de peluche de nos 20 ans*, le fournisseur de la Tour d'Argent passe sa vie à courir

Comment on a sauvé la Belle de Fontenay



1 On procède pour commencer au prélèvement du méristème apical d'un germe de la pomme de terre malade.



2 Le point végétatif prélevé se développe dans un milieu riche en vitamines et va devenir un plant sain.

l'Europe à la recherche des meilleures variétés successivement disponibles sur les marchés internationaux.

Le choix ne manque pas : on connaît plus de 1 600 variétés culturales à travers le monde ! Chiffre surtout théorique. Les producteurs français en proposent, malgré tout, chaque année environ 30 variétés différentes aux ménagères. Mais celles-ci, à concurrence de près de 90 % de la consommation totale — en achètent une seule : la Bintje. On l'appelle aussi du nom du pays où elle fut « inventée » : la Hollande — car l'on invente des variétés, comme on fabrique des roses nouvelles. C'est un labeur difficile, long, et souvent décevant.

Dans ses rêves les plus ambitieux, M. De Wries, instituteur du petit village de Suameer, aux Pays-Bas, qui en fut l'auteur, n'osa probablement jamais imaginer qu'elle connaîtrait un jour un tel succès. Ce poète de l'hybridation entretenait avec un soin méticuleux les dizaines de pots de pommes de terre en fleurs

qui envahissaient jusqu'à ses salles de classe. Son existence, au demeurant, n'était ternie que par une seule contrariété : les récriminations de son épouse lorsqu'il l'obligeait à essayer, en ragout ou en soupe, quelque-une de ses nouvelles trouvailles ! Ainsi la pomme de terre, qu'absorbent, aujourd'hui, 9 Français sur 10, commença-t-elle sa carrière aux environs de 1905 dans la marmite d'une brave mère de famille des Pays-Bas. Elle s'appelait, alors, « diekemuizen », ce qui signifie « petite souris ». Plus tard, M. De Wries, ayant épuisé depuis longtemps, pour ses baptêmes culturaux, les prénoms de ses 9 enfants, lui donna celui d'une de ses meilleures élèves ; la petite Bintje Jansna. Multipliée par un Institut agricole, la Bintje ne connut aucun succès. Jusqu'au jour où, bien des années plus tard, après la dernière guerre, des marchands français la proposèrent aux agriculteurs et aux consommateurs français. En dix ans, ceux-ci lui ont fait le plus grand succès de l'histoire de la pomme de



3 Les tubes de culture, où pommes de terre et orchidées voisinent, donneront de nouveaux greffons.



4 Les plants greffés sur tomate sont ensuite multipliés en pots : l'on obtient des tubercules exempts de virus.

terre. Mais M. De Wries, mort depuis fort longtemps, n'a pu savourer sa revanche.

Revanche purement commerciale d'ailleurs : culinairement, la Bintje est très ordinaire.

Si les consommateurs français en ont fait la reine de leurs marchés, ce n'est pas parce qu'ils ont le goût médiocre. Mais parce que la variété hollandaise possède une qualité primordiale : un excellent état sanitaire, garant des gros rendements donc du bon marché.

Qualité et rendement

En effet, certaines variétés bien supérieures dont rêvent encore quelques gourmets et que ne cultivent plus que des jardiniers raffinés ont dans le même temps, pratiquement disparu des marchés. Elles ne sont plus vendables, parce que d'un prix de revient trop élevé.

Cet élément No 1 de l'alimentation européenne est, originellement, une plante de montagne. Pour la trouver à l'état sauvage, il faut

monter jusqu'aux plus hauts plateaux des Andes (3 à 4 000 mètres) d'où les Espagnols la ramenèrent en Europe au 17^e siècle. Elle ne s'est jamais vraiment habituée à nos plaines. Et, comme il est fréquent, ses variétés les plus raffinées sont les plus rapides à dégénérer, abaissant le rendement cultural à un taux qui n'est plus rentable.

Depuis qu'en 1920 le pathologiste hollandais Quanjer a démontré que ces maladies de dégénérescence étaient dues à des virus souvent inoculés à la plante par des pucerons, un énorme effort sanitaire a été entrepris pour la préserver, tandis que l'étiologie définissait, parmi les grands responsables de ces maux, les virus X, Y, provoquant des maladies de type « mosaïque », ou encore A (maladie de l'enroulement), S et M (le rôle de ces 3 derniers semblant surtout être celui de renforçateurs des deux premiers dont les ravages sont très graves). En même temps, on établissait un certain nombre de tests permettant de déceler

GUIDE POUR LES CONSOMMATEURS FRANÇAIS

VARIÉTÉS	ASPECT	CULTURE	USAGE CULINAIRE
ACKERSEGEN	Ronde, yeux demi-enfoncés - chair blanche.	Cultivée dans l'est.	<i>Médiocre</i> — destinée à l'alimentation animale — se défait à la cuisson — convient pour soupes et purées.
ARRAN BANNER	Ronde, yeux demi-enfoncés.	D'origine anglaise est cultivée dans le centre.	<i>Médiocre</i> — rustique. A peu près mêmes caractéristiques que l'Ackersegen.
BELLE DE FONTENAY	Longue, claviforme, yeux superficiels.	Nommée aussi Hainaut ou Hénault. D'origine française. Culture : Loiret et bassin parisien.	<i>Excellente</i> — se vend en primeurs mais reste sur les marchés jusqu'au milieu de l'hiver.
B. F. 15	Ressemble à la Belle de Fontenay. Souvent vendue sous son nom.	Résultat d'une hybridation de Belle de Fontenay et de Flava. Haut rendement cultural.	<i>Très bonne</i> — tient bien à la cuisson. Se vend en primeurs. Bonne pour tous usages.
BINTJE	Oblongue, yeux superficiels. Plus grosse que Belle de Fontenay.	Haut rendement cultural. 90 % de la production commerciale française. Origine hollandaise.	<i>Bonne</i> — tenue à la cuisson acceptable. Convient également à tous usages culinaires.
EERSTELINGEN	Oblongue, yeux superficiels. Assez grosse. Chair jaune.	Souvent affichée « Sterling » du nord. Presque plus cultivée à cause de son faible rendement cultural.	<i>Très bonne</i> — surclassée par variétés à qualités culinaires inférieures mais plus précoces.
INDUSTRIE INSTITUT DE BEAUVAIS	Rondes - peaux et chairs jaunes - yeux enfoncés.	Vieilles variétés françaises mais presque totalement disparues des marchés.	<i>Très bonnes</i> , l'une et l'autre, en fritures — conviennent également en ragouts, purées.
RATTE	Surnommée « Quenelle » à Lyon. Semblable à la Belle de Font.	Région lyonnaise, mais à destination d'amateurs éclairés.	<i>Excellente</i> pour tous usages comme la Belle de Fontenay.
ROSA	Peau rose pâle. Claviforme, yeux superficiels.	D'origine française est cultivée dans les Ardennes et en Belgique.	<i>Très bonne</i> — très ferme à la cuisson, convient parfaitement pour potages, ragouts, salades, etc.
SASKIA	Oblongue, yeux superficiels, peau jaune.	Précoce, à très gros rendement cultural, se cultive de plus en plus dans toute la France.	<i>Passable</i> en primeurs. Fait des frites moyennes. <i>Médiocre</i> quand elle est mûre.
SIRTEMA	Oblongue à ronde, yeux assez superficiels.	Cultivée de plus en plus dans toutes les régions de France. Donne les plus gros rendements culturaux.	<i>Passable</i> en primeurs pour les fritures. <i>Mauvaise</i> quand elle est mûre.
SAUCISSE	Oblongue, yeux assez superficiels. Assez grosse, peau rouge.	D'origine française, a eu beaucoup de succès jadis. Tend à disparaître.	<i>Moyenne</i> — convient à la fois aux cuissons à l'eau et en friture.
VIOLA	Ses germes sont rouge violacé, ceux de la Bintje : bleu violacé.	D'origine allemande, est cultivée dans l'est et l'ouest de la France.	<i>Médiocre</i> — fait des frites passables et des purées moyennes.

Tableau réalisé d'après l'étude entreprise par M. R. Barbier, Délégué de la Commission Officielle de Contrôle du Ministère de l'Agriculture.

la présence de virus ne provoquant pas de modifications dans l'apparence de la plante.

Destruction des fanes, tests des cultures de plantes pour éliminer celles qui présentent un certain pourcentage malade (pas plus de 3 % de pieds malades tolérés sur l'ensemble d'une culture); tests de préculture permettant de connaître, 6 mois à l'avance, l'état et le rendement des prochaines récoltes; contrôle des tubercules destinés à la reproduction qui ne peuvent être livrés qu'en sacs de 50 kg plombés par l'un des 350 inspecteurs de la Commission de Contrôle que syndicats de producteurs et Ministère de l'Agriculture ont, ensemble, mis sur pied: il n'est pas un seul autre produit agricole qui soit l'objet de telles précautions.

Mais, pour certaines variétés, ces soins sont intervenus trop tard. Le mal, trop évolué, ne pouvait plus être enravé. Ainsi de la « Belle de Fontenay ». Il fallait la régénérer.

Jusqu'alors on ne savait le faire que par l'imitation simpliste de la nature: en récoltant des graines. Travail long, et surtout peu productif: un fort pourcentage des tubercules obtenus de cette façon étaient encore malades.

La méthode découverte par M. le Professeur Morel, et qu'il exploite avec son collaborateur à la Recherche Agronomique, M. Martin, est radicalement différente.

De la culture en tubes à la récolte en champs

En étudiant les facteurs de différenciations du méristème apical — cet embryon aux cellules resserrées au cœur du germe et dont la croissance donnera naissance aux diverses parties d'une plante — M. Morel constata que, plus il s'approchait de ce point végétatif, moins il retrouvait de virus. Spécialiste des cultures de tissus, il imagina de tenter de faire se développer, dans les conditions de ses précédentes expériences, ce noyau de vie végétale apparemment épargné par la maladie. Il recueillit, à l'aide de minuscules pinces aseptisées et d'un microscope, le cercle brillant d'un micron de diamètre que constitue, au cœur d'un germe de pomme de terre, le méristème. Il le déposa à l'intérieur d'un tube, dans un milieu à base de gélose, de sucre, d'éléments minéraux, enrichi en vitamine B (vitamine dont la pomme de terre est par ailleurs particulièrement riche et qui en fait un excellent aliment antiscorbutique). La

définition du milieu le plus propice ne fut pas la recherche la plus aisée. Il y réussit cependant, réalisant un subtil mélange de vitamines (Pantothénate de Ca, Inositol, Biotine, Acide Nicotinique, Pyridoxine, Plutathion). Bien-tôt, parmi les milliers de tubes rangés dans le laboratoire du Professeur Morel, celui qui contenait l'infime parcelle de méristème de pomme de terre présenta quelques tiges et racines filiformes. Au bout de plusieurs mois de vie en tube, elles supportèrent d'être greffées sur un pied de tomate (excellent porte-greffe de la pomme de terre). Les tiges continuèrent de s'y développer. Bouturage. Culture en serre? Enfin, on put récolter une centaine de grammes de tubercules que les tests révélèrent absolument vierges de virus.

Ce sont des « Belle de Fontenay » issues de ces cultures en tubes que M. Barbier est allé porter en Bretagne pour qu'on les y multiplie en champs. Dans trois ans, au plus tard, leur descendance sera chez nos épiciers.

Un label protecteur

Un décret pris au début de l'année et qui institue pour les pommes de terre — comme pour les vins des meilleurs crus — un véritable label d'appellation d'origine — les protégera, en outre, des « contrefaçons ». Ce qui n'est pas un mince progrès dans le marché intérieur de la pomme de terre.

Mais c'est sur le Marché extérieur qu'en cette année 59, an I du Marché commun la « relance » de variétés françaises de haute qualité peut avoir la plus grande portée.

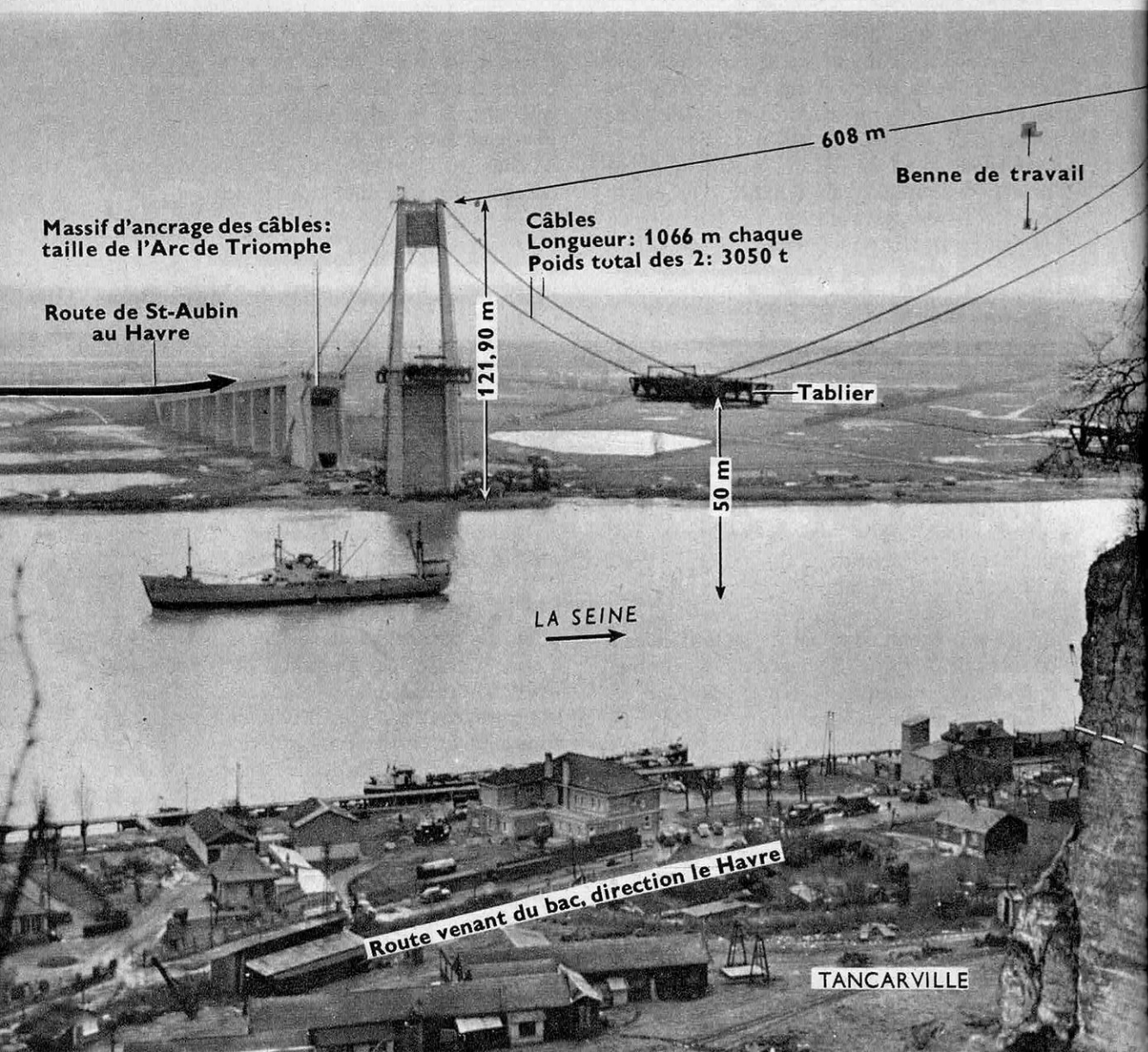
Les producteurs de plants français — pour leur part — ne se souviennent pas sans amertume des années 55 et 56. Alors, sous l'effet d'une mesure de libération des échanges, 110 000 tonnes de plants étrangers brutalement importés écrasèrent la production nationale, contraignant nos propres producteurs à livrer à la consommation des dizaines de wagons de tubercules normalement destinés à la semence. Au prix d'une perte que l'on imagine aisément.

Or, depuis janvier dernier, la pomme de terre figure de nouveau sur la liste des articles « libérés », et certains producteurs français ne voient qu'une issue: diminuer leur production.

N'y aurait-il pas une réponse autrement dynamique à leur anxiété, dans les petits tubes du Professeur Morel?

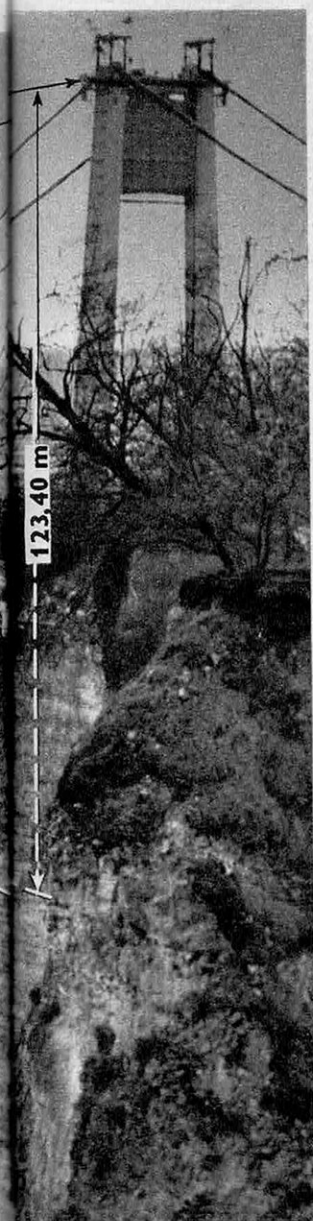
Jacques PRÉZELIN

Tancarville: 7 000



tonnes d'acier vivant

Le plus grand pont suspendu d'Europe est capable de résister à des vents de 150 m/s



NCRAGE rive gauche écoute.

Plus haut les monte et baisse... Stop.

C'est stoppé.

Dialogues à 50 mètres au-dessus des marais Vernier. Suspendue par un fil d'acier, la poutre s'élève lentement vers sa place marquée dans le ciel du fleuve : un homme l'attend. Si cet homme devait assembler demain les éléments des stations de relais interplanétaires dans le vide silencieux où rien ne pèse, il pourrait se dire, évoquant ses souvenirs :

— En ce temps là, je travaillais au pont suspendu de Tancarville, alors le plus grand d'Europe. Je vous prie de croire qu'elles y régnaient, les lois de la pesanteur, et que l'acier que nous avons manié pesait son poids (plus de 7 000 t). Mais c'est avec le poids que nous avons fait l'apparente légèreté, avec la pesanteur la finesse, nous qui ajustions des poutres de 28 tonnes à 3 millimètres près.

Et l'homme de Tancarville dirait encore :

— Imaginez en aval de Quillebeuf, la Seine qui commence à rencontrer la mer. A la majesté qu'elle prend, on voit bien qu'elle s'y prépare. Aussi, les péniches pacifiques la quittent prudemment à cet endroit précis et montent vers le Havre par le canal de Tancarville, pour éviter le « flot » et le « raval ». C'est ici que 608 mètres séparaient les deux rives. Deux pylônes de 120 mètres de haut, et par là-dessus deux câbles de 1 500 tonnes chacun, voilà où notre pont devait s'accrocher. Il ne restait plus qu'à suspendre le tablier de 960 mètres de longueur. On le commença en trois endroits à la fois — aux deux pylônes et au milieu — au-dessus du fleuve. Chaque poutre, chaque entretoise et chaque longeron avait beau être calculé, pesé, étiqueté, numéroté, avec son jour, son heure et sa place en prévision de la rencontre des tronçons qui, par bonds successifs, de suspente en suspente avançaient l'un vers l'autre de 10 mètres en 10 mètres, nous ne faisons pas du simple meccano. Un pont suspendu, ce n'est pas un pont ordinaire, posé comme une cathédrale sur l'eau. Un pont suspendu, c'est un pont vivant, c'est une chaussée entre deux rives, mais c'est aussi une aile dans le vent, un grand roseau d'acier qui doit savoir plier.

Tandis que se déroule sous mes yeux le film des souvenirs futurs de l'homme de Tancarville, quinze radiotéléphones se parlent, d'une rive à l'autre et de haut en bas, à travers une demi-douzaine de chantiers répartis dans l'espace. Mais les voix sont couvertes par le soufflement des fours de rivetage qui ressemblent à des ruches de feu : le tac-tac des marteaux riveurs fait résonner et vibrer la tôle au-dessus de la Seine, des bras levés dirigent des manœuvres, et au-dessus de nous, en plein ciel, entre les deux pylônes, circulent des nacelles.

Le pont de Tancarville est un défi à l'ennemi n° 1 des ponts suspendus : le vent.

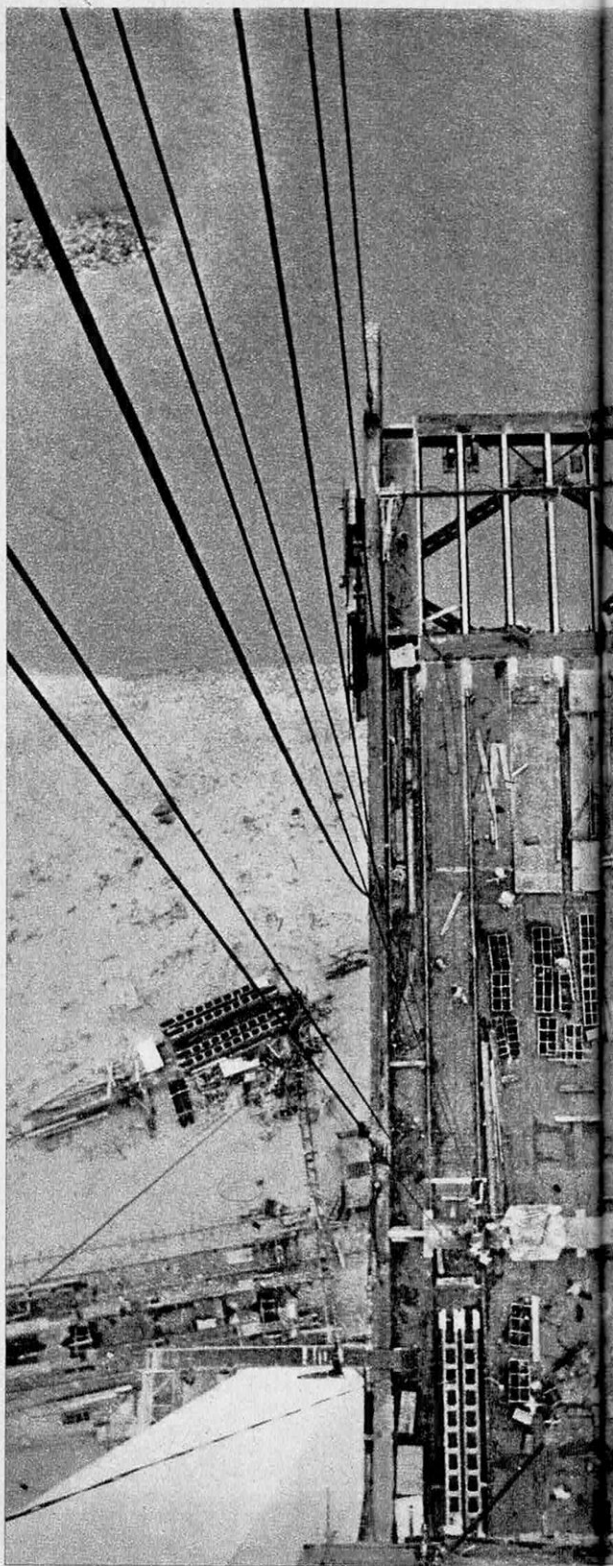
La catastrophe de Tacoma

Le vent, on ne connaissait pas encore clairement son rôle avant 1940. Cette année-là s'élevait dans l'État de Washington, à l'angle du Pacifique et de la frontière canadienne, un ouvrage spectaculaire : le pont suspendu de Tacoma.

Il était construit depuis 6 mois quand le 7 novembre 1940, au petit jour, le vent se leva dans les gorges de Tacoma. Il ne soufflait qu'à la vitesse modérée de 20 mètres/seconde. Peu à peu, le tablier commença à bouger. Ses ondulations ressemblaient à celles d'un ruban qu'on agite régulièrement de haut en bas. Affolé, le gardien téléphona immédiatement au Pr. Fahrquarson, de l'Université de Seattle. Ce dernier avait pris la direction d'une commission scientifique récemment chargée d'étudier le renforcement du pont de Tacoma, en raison des inquiétudes qu'il avait immédiatement données.

Lorsque le Pr. Fahrquarson arriva sur place, muni par bonheur d'une caméra, l'amplitude des oscillations du pont atteignait 8 mètres. Mais le plus grave allait arriver maintenant : le couplage des oscillations de flexion longitudinale avec les oscillations de torsion qui se traduisit par une inclinaison du tablier de 45° tantôt d'un côté et tantôt de l'autre. Une voiture, la seule qui passât, fort heureusement au commencement des oscillations, était restée sur le pont, abandonnée par ses occupants. Elle avançait et reculait, accompagnée dans ses évolutions par la danse des lampadaires.

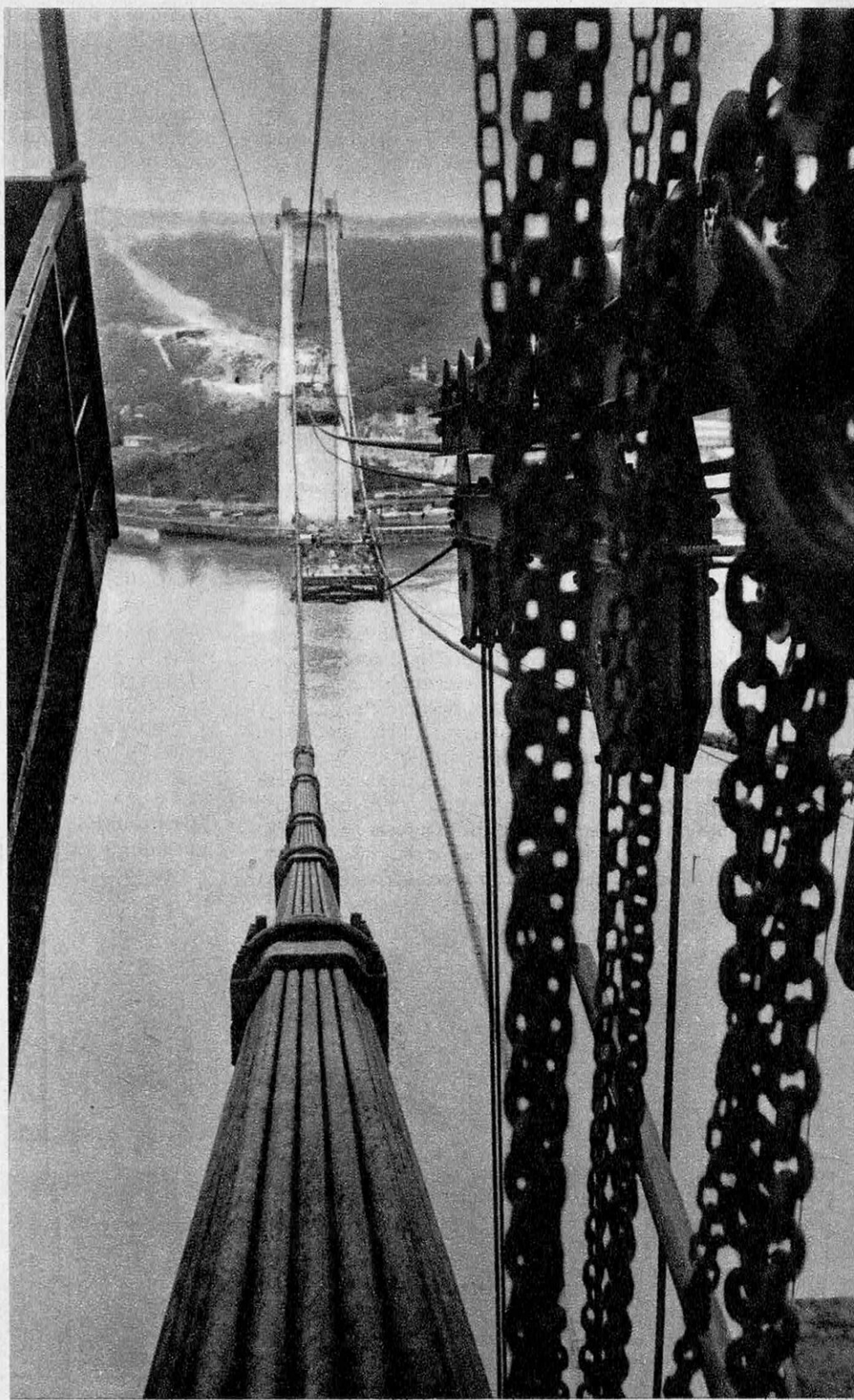
C'est au milieu de la travée centrale que la catastrophe allait prendre sa forme irrémédiable. C'est là, en effet, que les suspentes sont les plus courtes et, de ce fait, les plus malmenées par des mouvements d'oscillations contrariées du câble et du tablier. Elles finirent par se rompre et la déchirure amorcée se pro-



Première portion de la travée suspendue vue du sommet. La longueur de la travée est de 74 mètres. L'épaisseur de l'ossature métallique est de 6 mètres.



et d'un pylône à une hauteur de
et son poids de 7 tonnes au mètre.



Départ d'un câble porteur. Composé de 60 câbles de 73 mm, il mesure 1 066 mètres
et pèse plus de 1 520 t. Sur chacune des rives, il est ancré à 24 mètres de profondeur.

pageant de proche en proche, vers les pylônes, à la fin le tablier s'effondra.

Il fallut plusieurs années aux spécialistes pour comprendre ce qui s'était passé, malgré l'aide précieuse du film de 16 mm tourné par le Pr. Fahrquarson, que les ingénieurs de Tancarville connaissaient par cœur.

Ailes d'avion et ponts suspendus

Le pont de Tancarville rappelait suffisamment celui de Tacoma pour obliger les ingénieurs à porter toute leur attention sur un problème précis, celui de la vitesse critique du vent. Problème fort complexe : les vibrations en cause ne sont excitées que sur une gamme de vitesse assez étroite et un vent un peu plus fort les stoppe tout autant qu'un vent un peu plus faible. De plus, l'action du vent n'est pas seulement fonction de cette vitesse critique, il l'est aussi des caractéristiques du pont.

Tel était le problème lorsque l'on fit appel au Pr. Yves Rocard de la Sorbonne, dont les travaux sur les ailes d'avion et les phénomènes vibratoires faisaient l'homme de la situation.

C'est au Laboratoire de Physique de l'École Normale Supérieure que le Pr. Rocard, à la demande des ingénieurs, a procédé, pour confirmer ses théories, à des essais minutieux dans une soufflerie spéciale : des modèles réduits de tranches de pont y furent soumis à toutes les conditions normales et extrêmes de l'existence d'un pont suspendu.

Mais lorsque en novembre 1955, la Chambre de Commerce du Havre, maître d'œuvre, donna le signal des travaux, ces études et les études conduites pendant plusieurs années par les

ingénieurs responsables avaient abouti à une certitude : la stabilité du pont de Tancarville était assurée, et ce, pour 4 raisons principales :

I. Tout d'abord parce que la fréquence de torsion étant très éloignée de la fréquence de flexion, il n'y a donc pas à craindre ce fameux couplage cause de la catastrophe de Tacoma.

II. La vitesse critique du vent susceptible d'amorcer l'accident sera, pour Tancarville, supérieure à 150 mètres/seconde, alors que les vents les plus violents de la région ne dépassent pas 50 m/s. Le coefficient de sécurité est donc de 3.

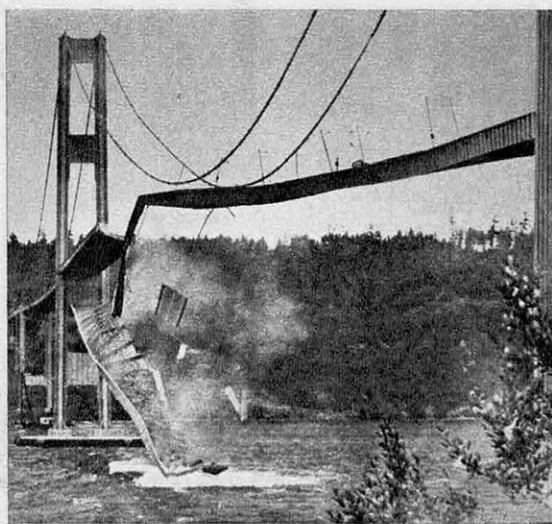
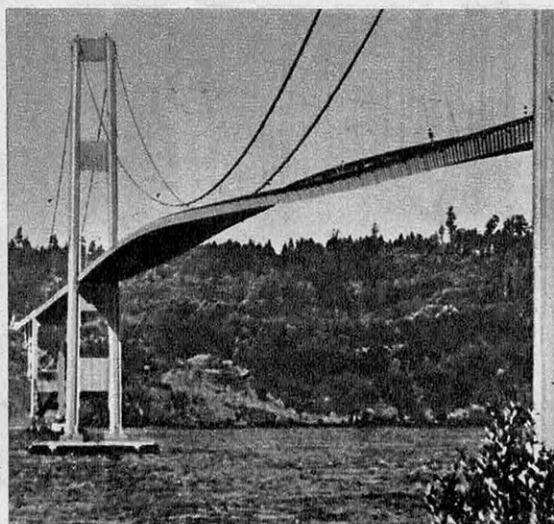
III. La comparaison des dimensions est très éloquent. A Tancarville, la longueur de la travée principale, 608 m (Tacoma 855 m) diminue la « prise » du vent. La largeur du tablier, 16,60 m, supérieure à celle de Tacoma (11,70 m) augmente au contraire la rigidité essentielle dans un pont suspendu, ainsi que la hauteur qui est de 6 mètres contre 2,40 m pour Tacoma. Enfin, le poids total ne doit pas être trop faible : il était de 8 tonnes par mètre à Tacoma, il est de 16 tonnes à Tancarville.

IV. La sécurité essentielle de Tancarville, c'est le nœud central qui fut précisément le point faible de Tacoma. Ici, pas de déchirure centrale possible : le câble est fortement enserré par une puissante pièce d'acier de 6 m de longueur, elle-même fixée sur la charpente du tablier, si bien qu'il n'y a aucune possibilité d'un mouvement relatif entre le tablier et les câbles.

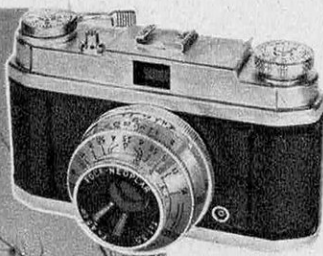
« Ce nœud nous a donné du souci, dit l'homme de Tancarville. Mais maintenant nous sommes tranquilles. Le vent peut souffler. »

Tancarville ne sera pas Tacoma.

Georges WALTER



Tacoma 1940. Sous l'effet du vent, le pont entre en oscillation et s'écroule.



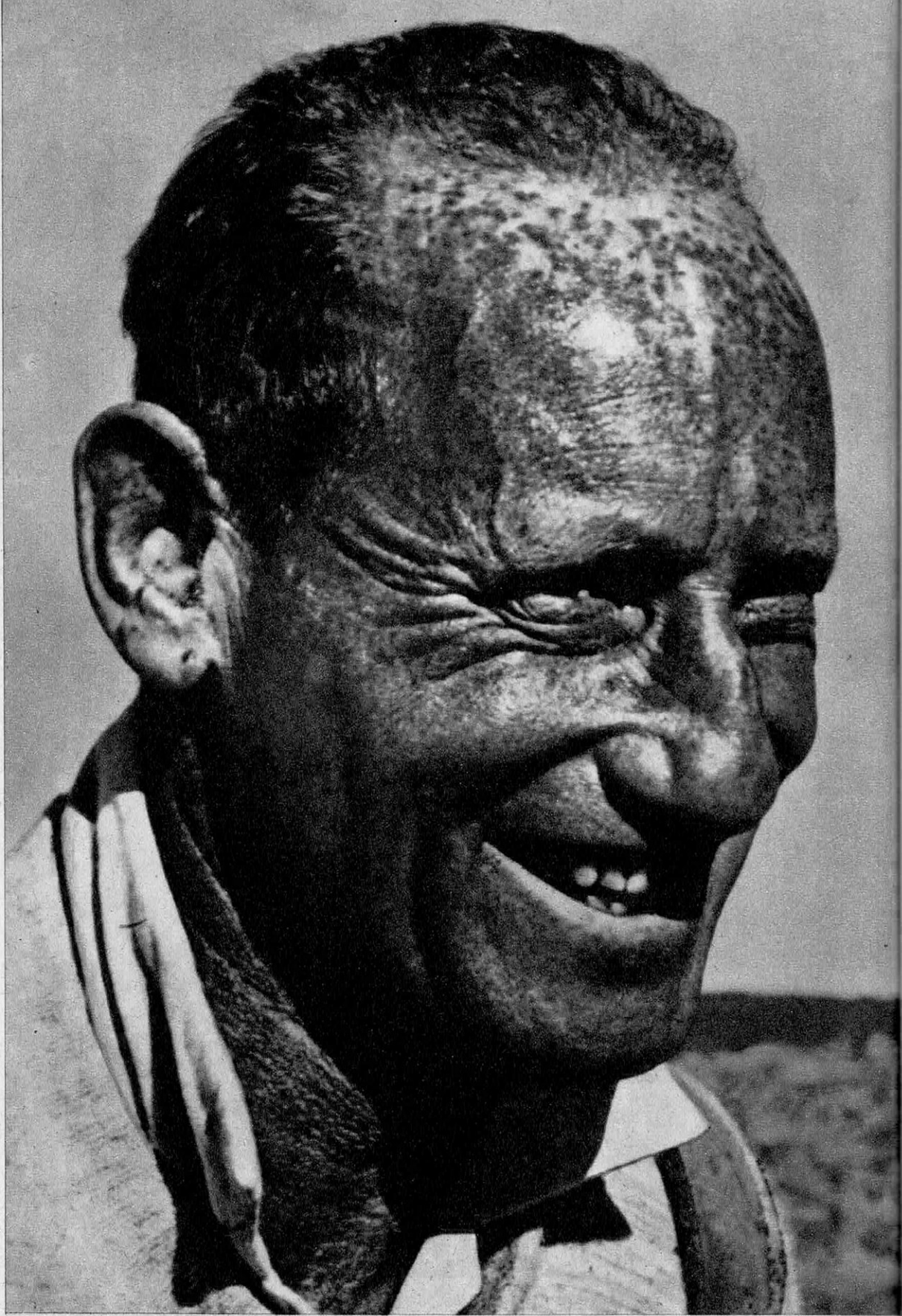
Cliché SCIENCE ET VIE

Pierre MARC et Jean PAQUIER
pour leur reportage en Laponie
utilisaient les appareils **FOCA**



FOCA SPORT

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE A FOCA, SERVICE S.V. - B.P. 135 - LEVALLOIS



HAROUN TAZIEFF, volcanologue...

L'homme aux sourcils brûlés

CE sont des choses qui arrivent par la poste...

Un matin, l'athlète aux sourcils brûlés qui, entre deux voyages aux antipodes, occupe le grenier d'un vénérable immeuble du quai Bourbon, à Paris, entend sonner à sa porte.

— Bonjour, facteur !

C'est une lettre des Açores.

La Terre vient encore d'éclater.

« Cher ami, écrit un correspondant de Horta, dans l'île de Fayal, en plein Atlantique... Il faut que vous accouriez ! Nous avons eu 460 secousses en 18 heures... Tomas Pacheco me dit de vous dire qu'il y a sur le volcan une nouvelle ouverture qui crache de la fumée toutes les trois minutes et tonne comme un canon... Venez vite, nous sommes très inquiets. »

Bon ! dit l'homme aux yeux roussis.

Et le temps de s'arracher à la contemplation des pigeons qui picorent les toits de l'île Saint-Louis, le temps de rassembler sa caméra, son casque et ses brodequins de caoutchouc, Haroun Tazieff, premier découvreur de volcans du monde, s'envole vers une nouvelle catastrophe.

C'est ainsi depuis dix ans. Notre vieille planète ne peut faire des siennes et retomber dans sa bouillonnante enfance — selon un des sept types d'éruption qu'il a lui-même décrits (S. et V. n° 398) — sans que le paisible locataire du 15, quai Bourbon, en soit averti. Nuées ardentes, lacs en feu, flots de lave, terre qui fond : ce sont les mots les plus courants de son courrier des enfers. Et alors que l'impatience matinale de chacun de nous

se satisfait de quelques banales nouvelles, sa fringale à lui n'a de cesse que, de Tokio ou de Naples, du Chili ou de Java, on ne lui ait donné le poulx de quelques-uns de ces « dragons de feu » dont les victimes peuplaient par dizaines de milliers (36 000 au Krakatao, 92 000 au Tambora) les livres d'aventures de son enfance : le Sakurajima, le Mayon, le Bromo, le Merapi, l'Aso San, l'Izalco, le Popocatepetl, le Stromboli, l'Etna, le Kilimandjaro... dix parmi les 538 volcans encore vivants, qu'il n'aura pas le temps, sans doute, d'accrocher à son tableau de chasse (il lui a fallu neuf années pour approcher le Stromboli), mais dont il voudrait aujourd'hui explorer le plus inaccessible et le plus mystérieux : le froid Érébus, au cœur de l'Antarctique.

C'est le passe-temps d'Haroun Tazieff, de « courir » les volcans !

Grand, large, carré d'épaules, le front nu et le cheveu blond, ce diable d'homme qui

passa sa vie à tenter le Diable a inscrit son nom sur des cratères qui, jamais, avant lui, n'avaient été *descendus*. Il ne l'a d'ailleurs pas fait par amour du risque ; il en a horreur, et ne cache pas que la peur le tient aux entrailles quand il affronte le Gigantesque. S'il se lance dans l'aventure, c'est par passion de *voir*. Il a voulu regarder ce que personne n'avait encore regardé, de plus près, du dernier mètre, du dernier pas au-delà duquel il ne pourrait plus faire demi-tour.

Il s'est approché à quelques centimètres des torrents de laves de l'Etna : ses semelles brûlaient ; il s'est aventuré sur le bouchon visqueux du Merapi : le roc en perpétuelle transformation bougeait lentement sous ses pieds ; il s'est hasardé sur les pentes de cendres du Bromo dont le dôme fut éparpillé par une explosion jusqu'à 20 km et qui éclate régulièrement tous les 5 ans : les solfatares qui tourbillonnaient de la cheminée faillirent l'asphyxier.

« L'Izalco vaincu ? Impossible ! » disaient les Salvadoriens... C'était pourtant vrai...

Au Sakurajima, il s'est glissé entre deux explosions et, profitant d'un des répit d'une demi-heure que s'octroie le volcan, s'est établi sur la lèvre même du gouffre, où il s'est mis à filmer : la poussière qui s'échappait du cratère formait un fantastique chou-fleur, une sorte de monstrueuse cervelle en expansion, qui montait, montait, chargée de tonnes de pierres, à 50 mètres à la seconde, à plus de 2 000 mètres de hauteur. Il n'a consenti à se retirer que lorsque la mitraille a commencé à retomber. La police, alertée par des paysans qui l'avaient pris pour un démon, l'attendait dans la vallée.

A l'Izalco, dans la République de San Salvador, qu'aucun volcanologue n'avait encore foulé, il a eu la surprise de découvrir un cratère colmaté de véritables bombes de laves qu'une poussée fantastique de gaz chargeait de l'intérieur. Une explosion se préparait. Il s'est engagé cependant sur « l'assiette » de mottes de basalte accumulées et, sautant de bosses en bosses pour ne pas calciner ses chaussures, a fait le tour des cheminées qui ronflaient de fureur... Quatre heures plus tard, l'Izalco vomissait ses bombes, et

Haroun Tazieff affrontait l'enthousiasme, puis le scepticisme de la presse salvadorienne déchaînée : « Impossible ! Le monstre n'a pu être vaincu. » Il l'avait été cependant.

Au Stromboli, enfin, il est resté trois quarts d'heure en tête à tête avec la lave en fusion. « Un spectacle unique au monde », assure-t-il. La Création ou l'Apocalypse. La roche bout ; le magma fondu jaillit vers le ciel dans un feu d'artifice permanent ; les gerbes de liquide incandescent retombent dans une splendeur d'ors et de cuivres et, à moins de deux mètres du balcon où il a coutume d'installer son objectif, vingt à trente tonnes de projectiles passent en hurlant toutes les dix minutes... Tazieff est allé plusieurs fois au Stromboli, mais jamais il n'a pu se libérer, à sa vision, d'un sentiment de terreur « fondamentale » : *cette terre qui bouillonne comme une soupe dans un chaudron*, dit-il, *c'est le mouvement lourd de la nature essentielle dont le globe est fait...* Il ne peut s'empêcher de souffrir avec elle.

— Tazieff, a pu écrire Maurice Herzog, c'est pour moi l'image mêlée de l'inquiétude et du sang-froid.

Silhouette moderne de l'aventurier intelligent, il n'est venu à l'aventure que parce qu'il l'a vue, un jour, se présenter à lui.

Pas ombre de vocation.

Il est né à Varsovie, de parents polono-russes. Son père était médecin, sa mère docteur en chimie. Il vécut à Tiflis, la patrie de Staline, jusqu'à l'âge de 6 ans, et trouva le moyen de s'y casser un bras; il adorait les jeux sauvages. Il partit ensuite avec sa famille pour Bruxelles où la première passion qui s'éveilla en lui fut celle de la mer: il rêvait d'être marin. Ses études, cependant, firent de lui un agronome, puis un géologue, doublement diplômé. La Terre l'appelait. L'humus, les roches, le minerai. Le Congo, où une compagnie minière lui offrait bientôt un poste d'ingénieur. La brousse. La vie libre, avec tous ces souvenirs de Fenimore Cooper qu'il n'a jamais cessé de cultiver...

Mais, entre temps, c'était la guerre.

Chef de peloton, il se bat sur la Lys avec les chasseurs ardennais. Est blessé d'un éclat d'obus à la poitrine. Est fait prisonnier. Et s'évade. L'occupation. La Résistance. Il étudie le jour et sabote la nuit. Membre des « P. A. », les partisans armés, il bloque à la dynamite un train de charbon dans un tunnel; il faudra trois semaines, au chalumeau, pour dégorger la voie! Une vie ardente commence, déjà marquée par le feu. La chance le couvre.

Le 9 mai 1944, il quitte ses camarades de la clandestinité pour aller fêter en famille son 30^e anniversaire: dès le lendemain, la Gestapo tombe sur son réseau et en arrête les membres! Il prend alors le large, pour se retrouver, à la Libération, au Congo.

Il a raconté dans son livre passionnant, *Cratères en Feu* ce que fut, au service géologique du Gouvernement d'Élisabethville, sa première rencontre avec un volcan, dans la région du lac Kivu.

Il « y croyait » si peu qu'il ignorait à demi qu'un spécialiste en la matière put s'appeler un volcanologue. Mais le premier contact avec les cascades de laves de basalte fondu du Kitouro fut décisif. Ce baptême du feu fut un coup de foudre. La ruée des flammes liquides vers le plan d'eau du Kiru exerça sur lui un si profond attrait qu'il bondit dans un canot à vapeur et se dirigea vers l'endroit où le lac bouillonnait. A 80^e centésimaux, il poursuivit à la rame. Il s'attendait à flamber. Il s'approcha encore d'une brasse, de deux... Quand, stupeur! il se rendit compte qu'au bord de la coulée volcanique l'eau était redescendue à moins de 20 degrés.

C'était le brassage dû aux brusques différences de température qui ramenait dans les parages les eaux lourdes et froides du rivage opposé!

Il était mordu.

Boxeur, rugbyman, plongeur, Haroun Tazieff a des semelles de feu

Haroun Tazieff est devenu en dix ans le premier vulgarisateur de volcanologie du monde. Ce que les enfants d'Europe et d'Amérique trouvent dans leurs manuels de géographie; ce que les savants découvrent, glissé sous forme de photographies dans leurs dossiers poussiéreux; ce que les foules de toutes les salles de cinéma de la planète contemplent sur les écrans — volcans en flammes, torrents de laves et nuages de cendres — c'est ce Belge robuste de l'île Saint-Louis qui est allé le prendre, dans des gouffres furieux, la caméra de 35 mm au poing.

Il n'est pas d'année qu'il n'ait risqué de griller sa peau et de perdre la vie.

En 1947, c'était le Keturo; en 1948, le Niragongo; en 1949, l'Etna et le Stromboli...

En 1950, un accident de chasse (un coup de fusil dans le pied: 24 fractures) faillit le priver de son volcan annuel. Il ne put se mettre en route que le 28 décembre; mais le 31, dans la nuit de la Saint-Sylvestre, illuminé par les panaches et les explosions du cratère, il terminait sa 14^e heure d'ascension dans les laves de l'Etna.

En 1951, il ajouta à son palmarès volcanique une première descente dans le gouffre de la Pierre-Saint-Martin; puis partit avec Cousteau en mer Rouge, plonger à 71 mètres de profondeur et villégiaturer sur un corail désert où il dut subir, pendant toute une nuit, l'assaut de millions de petits crabes roses et bruns, dont il se défendit en juchant son lit de camp sur un mur de parpaings.

En 1952, ce fut à nouveau la Pierre-Saint-Martin et la mort tragique de Loubens... En 1953, le Congo et les volcans du Kenya... En 1954, l'Etna... En 1955, le Stromboli... En 1956, Java, les Philippines, Hawaï, ce grand tour du monde des « dragons de feu » dont le film « Les Rendez-vous du Diable » rend compte depuis quelques jours.

— Mais en 1957, Haroun Tazieff? En 1958?

Il cherche une seconde, et puis :

— Eh ! bien, je me suis mis à jouer deuxième ligne de rugby avec l'équipe de l'Électricité de France. A 43 ans, c'est une victoire ! J'adore le rugby et les mêlées ouvertes.. C'est un sport où l'on respecte les règles, et qui me console de la boxe, dont je n'ai pu devenir champion...

— Mais les volcans ?

Devant un tel homme et à ce point de l'interview, le journaliste n'éprouve plus guère de scrupule à *réclamer* : encore un volcan, Haroun !

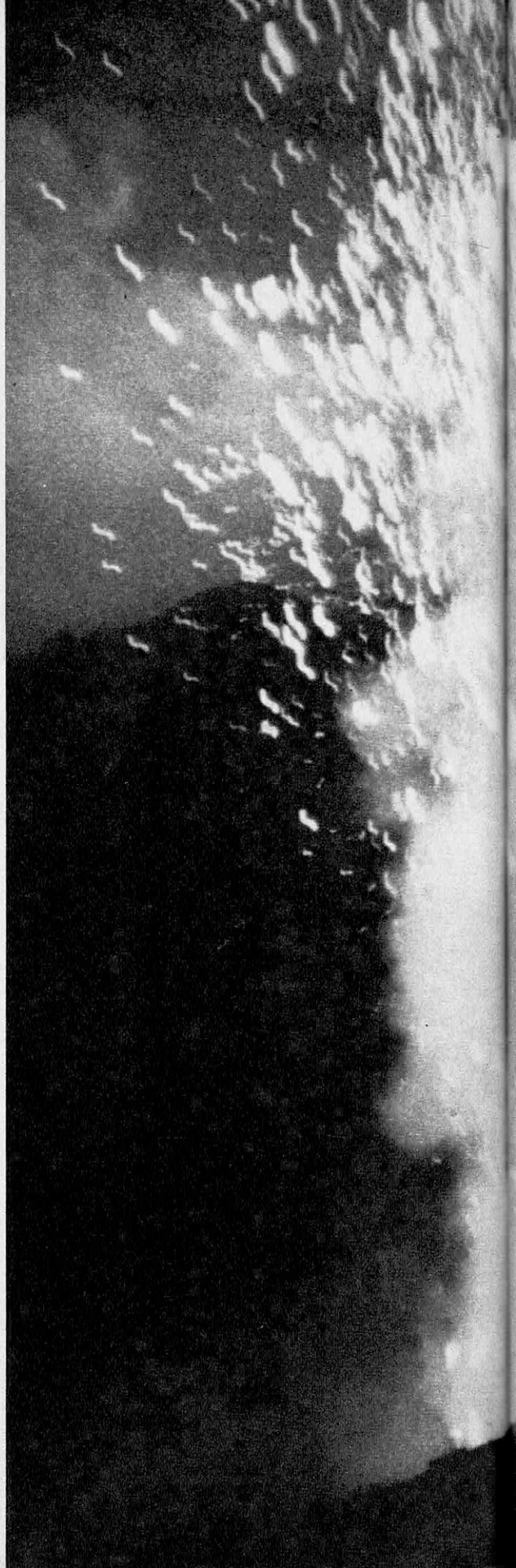
Il hausse les épaules et ses yeux bleus sourient :

— Ce que j'ai fait en 1957 et 1958 ? C'est simple ! L'Etna et le Stromboli, comme d'habitude...

Vous avez bien entendu : *Comme d'habitude* ! C'est un homme aux semelles de feu.

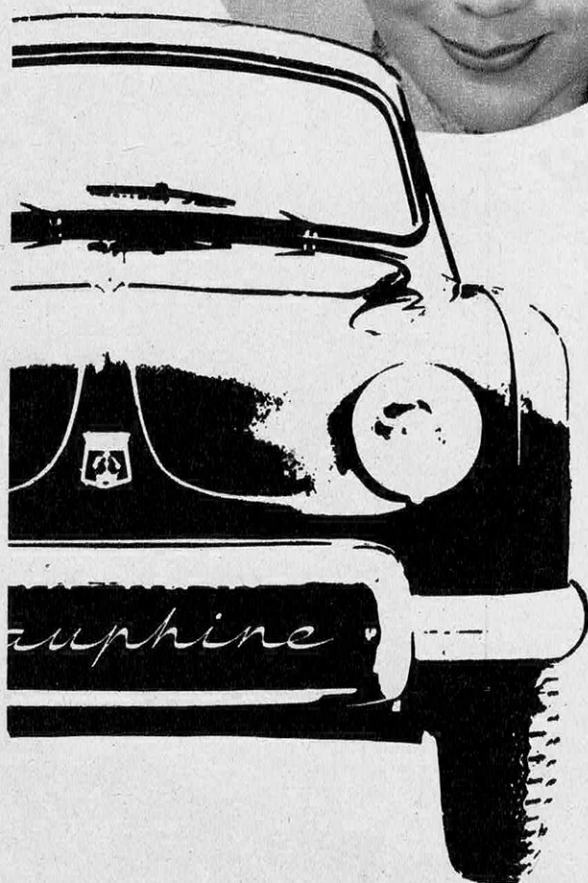
Louis CARO

De l'île Saint-Louis... au Stromboli.





connaissez-vous
les 6 visages de la
Dauphine ?



sûre
économique
élégante
maniable
robuste
nerveuse

Participez vite à l'amusant
« Jeu des Questions ».
Vous en trouverez l'explication
dans le curieux Dépliant-Accordéon
à votre disposition
dans tous les garages RENAULT.

Et si vous n'avez pas encore
conduit de Dauphine,
si vous ne vous êtes pas encore
offert ce plaisir,
c'est le moment de faire un essai
(gratuit, bien entendu).

La Dauphine vous enchantera...

RENAULT
régie nationale

Dégagée de toute servitude publicitaire, cette rubrique est consacrée à toutes les réalisations originales qui contribuent à améliorer le confort et le bien-être du foyer moderne. Au service de l'homme et de la femme.

La Technique à votre service

par Luc Fellot

ARTS MÉNAGERS



Une conception nouvelle du meuble-lavabo

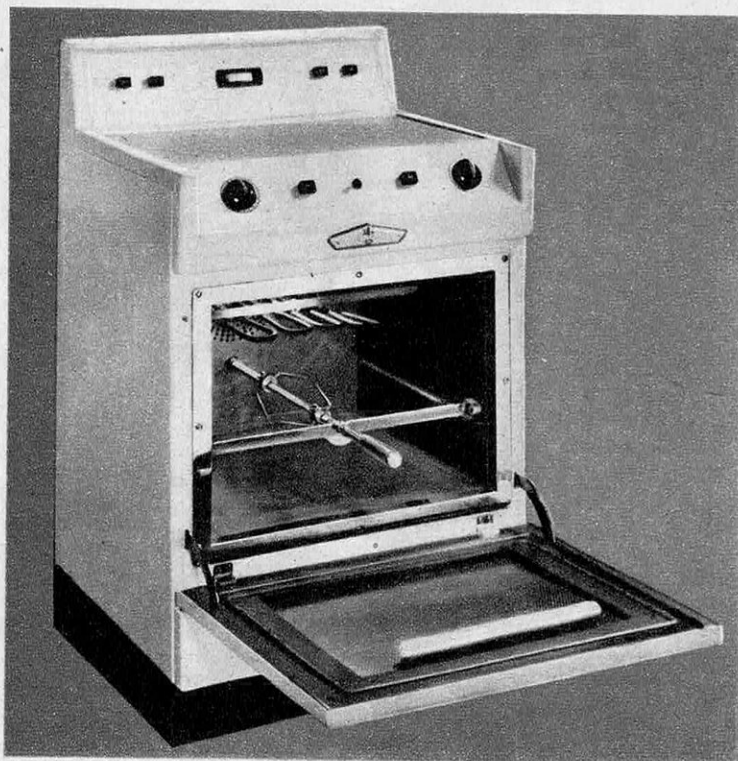
LA Société De La Rue — créatrice de Formica — vient d'étendre le champ de ses activités en déposant une nouvelle marque de fabrique : « Aquabel ». Il s'agit d'un meuble toilette-lavabo-coiffeuse qui n'est pas construit par les Ets De La Rue eux-mêmes (uniquement fournisseurs des panneaux Formica) mais réalisé par certains fabricants, sélectionnés sous le contrôle de la firme, détentrice du label et des brevets.

Jusqu'à présent, les étagères, destinées à supporter les accessoires de toilette, devaient être fixées au-dessus du lavabo, la glace placée contre le mur, des tiroirs de rangement ailleurs encore. « L'Aquabel » apporte une solution à ces difficultés.

La création d'un meuble de toilette décoratif, pratique et fonctionnel posait des problèmes d'ordre technique. On devait constater, en effet, qu'il n'existait pas en France de cuve de lavabo à bords plats permettant l'encastrement. Il fallut donc fabriquer l'outillage nécessaire. Même problème pour assurer l'étanchéité entre la cuve et les surfaces de revêtement « Formica » qui l'entourent. Toutes ces difficultés ont été surmontées et les meubles « Aquabel », transformant le lavabo classique et disgracieux en un élément de décor et de confort, présentent des ensembles élégants avec des volumes de rangement pratiques complétés par des tiroirs.

La garantie « Aquabel » exige la vérification systématique du dispositif d'étanchéité, de l'emploi de matériaux agréés offrant les sécurités nécessaires. La tôle d'acier émaillée a permis la réalisation d'une cuve plus légère que le lavabo classique en grès émaillé. La fixation est assurée par une série de pattes de serrage et un profil, formant cadre, en acier inoxydable poli. La nécessité d'obtenir une grande résistance, dans le temps, à l'humidité, a conduit — pour la réalisation du dessus de meuble, notamment — à l'emploi d'une colle au néoprène et d'un support de premier choix, le contreplaqué marine multiplis, réunissant les qualités requises.

Quand les ondes-radar font cuire les plats



émises est de l'ordre de 2 400 Mc (soit 2 400 000 000 vibrations par seconde) représentant une longueur d'onde très courte, d'environ 12,5 cm.

Le fonctionnement de cette lampe est assuré par une cathode au tungstène-baryum portée, à l'incandescence et produisant des électrons attirés vers une anode soumise à un potentiel d'environ 4 500 volts. Un champ magnétique très puissant provoqué par des aimants permanents d'une conception nouvelle (en alliage ferro-céramique) entraîne le flux d'électrons dans un tourbillon giratoire amené à une résonance déterminée par les alvéoles prévus à l'intérieur du magnétron.

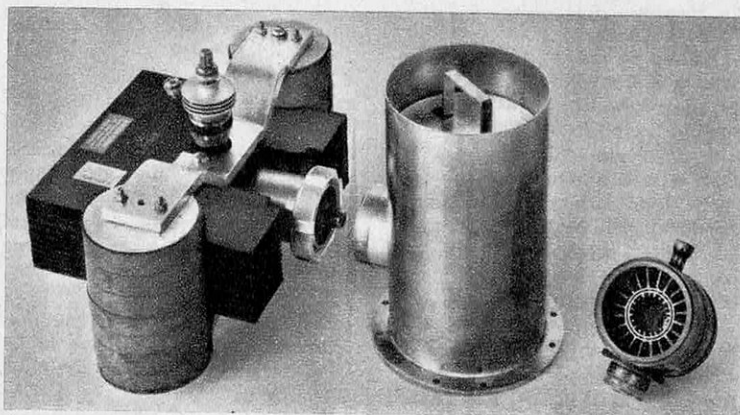
Le magnétron est alimenté en courant continu au moyen d'un groupe spécial pouvant être raccordé à une source normale de courant alternatif (220 volts — 50 périodes). Un interrupteur automatique commande l'extinction du magnétron au bout du temps requis pour la cuisson des mets. Le four est également muni d'un gril à infrarouge commandé séparément et destiné à brunir les aliments, de préférence avant cuisson. En effet la surface des aliments n'est pas soumise à une température supérieure à celle se produisant à l'intérieur.

Quelques particularités sont à signaler : les aliments congelés peuvent être cuits dans leur

LA technique des ondes ultra-courtes, mise au service du confort ménager a franchi une nouvelle étape. Une firme suisse (Mena-Lux S. A.) vient de présenter une cuisinière électronique fonctionnant sur le principe du radar, c'est-à-dire par émission d'ondes électromagnétiques à haute fréquence. On connaît la propriété particulière de ces ondes : elles pénètrent de part en part toute matière non métallique et produisent dans les milieux aqueux soumis à leur influence, d'une manière presque instantanée, une chaleur intense et régulière. Ces micro-ondes pouvaient donc être appelées à la cuisson des denrées alimentaires — réduisant le temps de cuisson jusqu'à dix fois moins que le temps normal — et conservant aux aliments les sels et vitamines qu'ils contiennent.

L'équipement électronique de cette cuisinière combinée se compose essentiellement d'un émet-

teur nommé magnétron, d'une puissance de 2 à 2,5 kW. Cet émetteur est une lampe à émission continue à l'encontre du magnétron pour radar dont les impulsions se font toutes les fractions de seconde. La fréquence des ondes



Éclaté du magnétron : à droite, la lampe d'émission haute fréquence, à gauche, l'ensemble émetteur avec ses aimants et ses ailettes de refroidissement.

emballage (s'il ne comprend pas d'enrobage en feuille métallisée) : on peut introduire dans le four des récipients en verre, pyrex ou porcelaine qui ne sont pas chauffés par l'émission et peuvent donc être présentés à table. On peut aussi réchauffer

dans leurs plats ou sur leurs assiettes tous les mets en quelques secondes sans avoir besoin de les remuer.

Cette cuisinière électronique demeure provisoirement un objet de luxe (son coût est approximativement l'équivalent de 700 000 F

français). Il est toutefois certain que l'électronique apportera dans le cadre de l'hôtellerie ou de la restauration des avantages tels qu'on peut prédire à ce nouveau développement de cette technique des débouchés certains dans un très proche avenir.

PHOTOGRAPHIE

Un stéréoscope extra-plat



ON a beau faire : seule la vision binoculaire d'un couple de photographies stéréoscopiques permet de restituer le relief véritable. Or, tous les stéréoscopes dont on dispose sont des appareils assez encombrants. Ils n'ont, en fait, dimi-

nué de volume que par l'utilisation des microformats (image de 16 mm) qui n'offrent pas toujours un relief entièrement satisfaisant. Le « Sterimage » est un stéréoscope simplifié et perfectionné qui restitue le relief par l'examen de couples, non seulement photographiques, mais éventuellement imprimés dans un livre ou une revue, comme cela s'est pratiqué quelquefois avec le système des anaglyphes. A cette différence toutefois que l'emploi de lunettes vert et rouge interdisait les vues en couleurs. Le « Sterimage » n'est pas plus épais qu'un peigne de poche.

On envisagerait avec faveur l'édition de livres pour enfants avec photographies stéréoscopiques et l'appareil glissé sous la jaquette.

Des projections en plein jour

PASSER de la projection de vues fixes ou cinématographiques en couleurs, dans une salle obscure, à une projection en plein jour, même et surtout à la lumière solaire, posait un problème difficile à résoudre sur le plan pratique. Cinq ans de recherches ont cependant permis à une firme monégasque de mettre au point le procédé qui doit trouver des débouchés dans les méthodes d'éducation audio-visuelles, les salles de spectacle, la publicité, l'habitat. La technique de « Decorlight » est basée sur la réverbération des ondes lumineuses avec l'application nouvelle de la fluores-

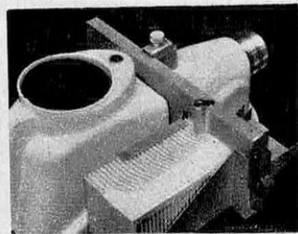
cence sur un écran. Le projecteur normal est doté de lampes et de filtres appropriés renforçant le spectre d'absorption dans la bande de l'infra-rouge et surtout de l'ultra-violet (jusqu'à 3 500 angstroms alors que le spectre visible ne descend pas en dessous de 4 000 angstroms). La substance fluorescente (de la famille des alcaloïdes) couvrant un écran en acétate a été choisie de telle sorte que le spectre d'émission chevauchant le spectre d'absorption (mais de plus grande longueur d'onde) restitue les couleurs originelles du cliché ou du film projeté. La réussite du procédé est certaine.

Senior s'équipe d'un passe-vues

LES Projecteurs Kodak Senior n° 1 et Senior n° 2 vont désormais pouvoir être équipés d'un passe-vues semi-automatique livrable avec un magasin pouvant contenir 30 vues.

Ce passe-vues, dont le corps est en acier, possède un système va-et-vient mettant en place la vue à projeter et ramenant celle-ci dans son magasin après projection. En repoussant le levier de va-et-vient, le magasin avance automatiquement pour la mise en place de la vue suivante. Un obturateur à deux lamelles masque la lumière lors du passage d'une vue à l'autre ; le dispositif de fixation avec vis à tête moletée assure le montage rapide du passe-vues, sans qu'il soit besoin d'aucun outil.

Chaque passe-vues sera livré avec un magasin. Ce dernier est moulé en matière plastique de couleur ivoire ; sa capacité est de 30 vues en montures carton 5 x 5 cm.



La voiture électrique: réalité de demain

DEPUIS la première voiture électrique Krieger, en 1900, toutes les tentatives pour développer ce mode de propulsion ont été vouées à l'échec. C'est que le rendement des batteries n'a que faiblement évolué: de 20 à 24 watts-heure au kg il y a 10 ans, il atteint aujourd'hui de 30 à 35 watts-heure sur les meilleures batteries et au maximum 75 watts-heure au kg sur quelques types d'éléments alcalins nouvellement construits et d'un coût très élevé.

Il est généralement admis que pour une vitesse de 30 à 40 km/heure, l'énergie nécessaire est de l'ordre de 100 watts-heure par tonne transportée. En supposant qu'on monte sur une voiture une batterie d'accumulateurs représentant — ce qui est énorme — le tiers du poids du véhicule, le rayon d'action ne dépasserait pas 150 km dans le meilleur des cas.

Cette faible autonomie, la disproportion du rapport entre le poids des batteries et celui de la charge totale, la nécessité d'un réseau de postes d'échange, ont

fait abandonner tout projet sérieux concernant la voiture tourisme de série. L'électronique sous toutes ses formes — de la chimie à la stéréotronique (ou étude des solides) — va reposer d'ici peu le problème.

Des générateurs électriques basés sur de nouveaux principes et d'un rendement encore jamais atteint donnent à penser que du stade du laboratoire aux applications pratiques industrielles il n'y a qu'un pas, déjà franchi par l'armée américaine.

La synthèse de l'eau source d'énergie

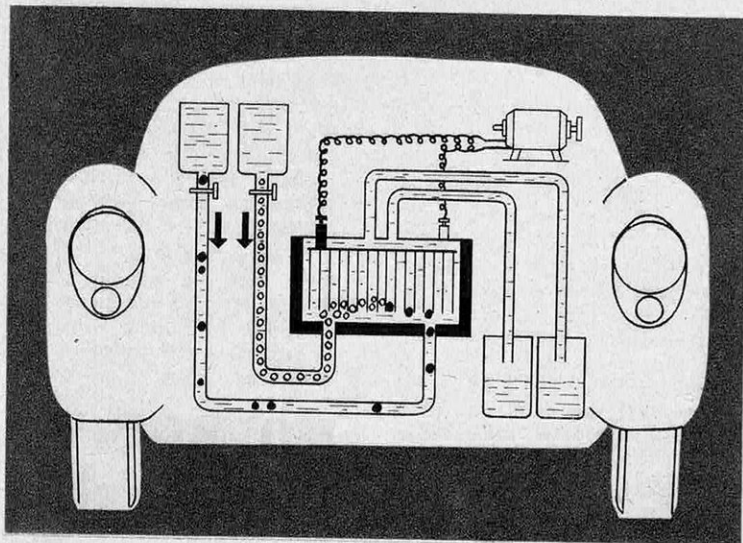
Des radars portatifs de l'U.S. Army sont dorénavant déjà équipés de cellules à hydrogène transformant directement les atomes d'hydrogène en électrons. Les pièces principales de ce générateur sont constituées par deux tubes de carbone poreux présentant les propriétés de catalyse requises. De l'hydrogène à faible pression circule dans un des cylindres et de

l'oxygène dans l'autre. Tous deux baignent dans une solution de potasse. Par diffusion, l'hydrogène atteint la paroi du tube en contact avec l'électrolyte. La réaction chimique libère un électron par atome engagé. Cet électron parvient à l'autre électrode où il est absorbé par un atome d'oxygène. L'énergie est directement tirée de la réaction $H_2 + O = H_2O$. La molécule d'eau formée au niveau du tube à hydrogène est évacuée par évaporation. Le rendement est de l'ordre de 70 %, le reste de l'énergie libérée étant dissipée en chaleur. Il ne s'agit donc pas d'un accumulateur dont les éléments s'épuisent peu à peu: ici, l'énergie est entièrement fournie par les gaz d'alimentation. Le générateur, pratiquement inépuisable peut fournir actuellement 1 kW pour une cellule de 30 cm de côté.

Mais cette réalisation due à la « National Carbon Company » n'est qu'une étape vers d'autres recherches. Les physiciens de « Lockheed » avec, à leur tête, le Dr. Morris Eisenberg, s'attaquent — eux aussi — au problème de la conversion directe de l'énergie chimique en énergie électrique, sans combustion et sans dissipation de chaleur. Bien que le secret soit gardé, on commence à avoir quelques lueurs sur l'effet chimico-électrique utilisé, comparable aux nouvelles techniques de conversion thermo-ionique.

10 fois plus de puissance pour un même poids

Edison avait déjà découvert l'effet thermo-ionique qui consiste en une émission fantastique d'électrons lorsque certains solides sont excités par la chaleur (C'est ce qui se passe dans une lampe de T.S.F.). On a donc cherché à utiliser quelques unes de ces substances pour transformer directement en électricité la chaleur produite par des carburants. Les convertisseurs de ce genre, faisant appel à la chaleur, n'ont présenté jusqu'à présent que de très faibles rendements: de l'ordre de 15 %. Une nouvelle



Principe du générateur Lockheed: Les deux constituants chimiques (vraisemblablement de l'hydrogène et de l'oxygène) emmagasinés au dehors de la cellule, nourrissent le générateur au fur et à mesure de ses besoins. La réaction des composants est convertie directement en énergie électrique sans phase intermédiaire de chaleur. Les résidus de la réaction électrochimique sont également recueillis à l'extérieur du corps de batterie.

orientation fut donc apportée aux recherches et Lockheed semble faire appel à un matériau tout à fait nouveau de conversion, agent direct de transformation. Il s'agit de ce qu'on appelle un « cristal de valence », constitué par la combinaison des éléments les plus légers de la colonne centrale de la table de Mendéléïeff.

La cellule Lockheed a une autre particularité (nous y avions fait allusion dans un précédent numéro) : les sources d'énergie sont emmagasinées en dehors de la cellule elle-même et l'alimentent quand le besoin s'en fait sentir. Ces sources peuvent être de toute nature, liquides ou solides, pourvu qu'elles détiennent un grand pouvoir énergétique. Là encore, l'hydrogène est considéré comme un carburant idéal. La souplesse de

fonctionnement et d'emploi caractérise ainsi le générateur Lockheed dont le rendement est surprenant.

Alors qu'une batterie automobile classique au plomb fournit environ 25 à 30 watts-heure par kg, la réaction électrochimique de la cellule Lockheed a fourni, aux essais de laboratoire, 250 watts-heure au kg. Tout indique qu'on pourra atteindre 700 W h/kg. Et selon le Dr. Eisenberg, une production de 350 à 400 watts-heure au kg constituerait une énergie suffisante pour propulser tout type d'avion ou de missile.

Un problème résolu pour la traction auto

A 200 watts-heure/kg, le problème du remplacement, sur les

automobiles, du moteur classique à combustion interne par la traction électrique, serait parfaitement résolu. En considérant les avantages du générateur Lockheed — pas d'entretien, pratiquement pas d'usure, pas de bruit ni de fumée — et en les associant à ceux de la traction électrique, on pourrait conclure que l'ère du moteur à piston à essence aura bientôt vécu.

Il peut paraître curieux que dans cette rubrique, consacrée d'habitude aux réalisations commercialisées, nous ayons fait une si large part à ce qui n'est encore qu'un principe (illustré par le dessin ci-contre), mais l'expérience nous apprend avec quelle rapidité, on passe de nos jours de l'étude théorique aux essais de laboratoire et des essais aux réalisations.

INDUSTRIE

Un contrôleur précis de débit des fluides

LES fabricants de tissus et de tous éléments filtrants, ne peuvent, dans la majorité des cas, indiquer les débits des produits qu'ils mettent à la disposition de leur clientèle, dans des conditions très précises de temps, de pression ou de température.

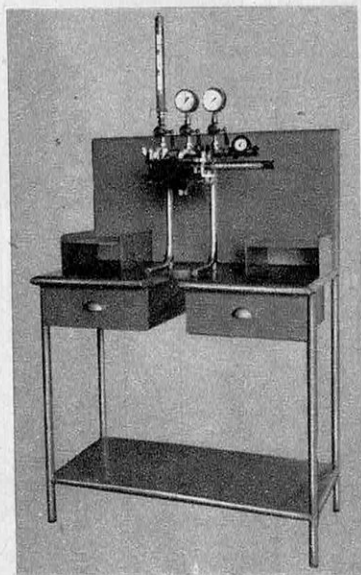
Ils ne peuvent donc faire valoir les diverses qualités de leurs produits et, à fortiori, donner des courbes de débit très utiles aux utilisateurs.

Le contrôle de la perméabilité, à l'eau, à l'air ou aux gaz, l'établissement du débit d'éléments filtrants en textiles, métaux, verre ou céramique, la détermination d'un temps de colmatage ou de décolmatage faisaient l'objet, jusqu'à présent, de tâtonnements longs et coûteux.

Le « Debitext » comble cette lacune regrettable (tant pour les fabricants que pour les utilisateurs) en indiquant, en fonction du temps, de la température, de la pression et de la surface, le débit d'un fluide comparé à celui de l'eau pure à 15°, exprimé en dm^3 , d'une surface de 1 dm^2 , en une

heure, sous une pression d'un kilo par cm^2 . (Cette unité a été désignée sous le nom de Bernoulli, par l'auteur du brevet, en hommage à ce savant pour ses travaux sur l'écoulement). L'appareil comprend une chambre d'essais répartissant les pressions imposées aux éléments filtrants et dans laquelle débitent les fluides dont on désire contrôler l'écoulement. A cette chambre qui a la forme d'une boîte rectangulaire est raccordée une rampe d'alimentation sur laquelle sont fixés tous les appareils de manœuvre et de contrôle : vanne à volant gradué, manomètres à haute, moyenne et basse pression, thermomètre, etc... Une table peut recevoir les équipements complémentaires tels que appareils enregistreurs, bacs de mesure, compresseurs, etc... adaptés aux besoins des mesures. L'appareil permet donc d'effectuer des essais et des contrôles qui serviront à la prédétermination des garnissages de filtres de tous systèmes, dans toutes les industries et applications et pouvant porter non seulement sur les

tissus naturels et artificiels, mais aussi sur feutres, draps, plaques poreuses en tous métaux, céramiques, argiles, verres, matières plastiques, papiers, amiantes, poudres et produits en matelas.



Humour



FRANK
TINOT

Sans paroles.



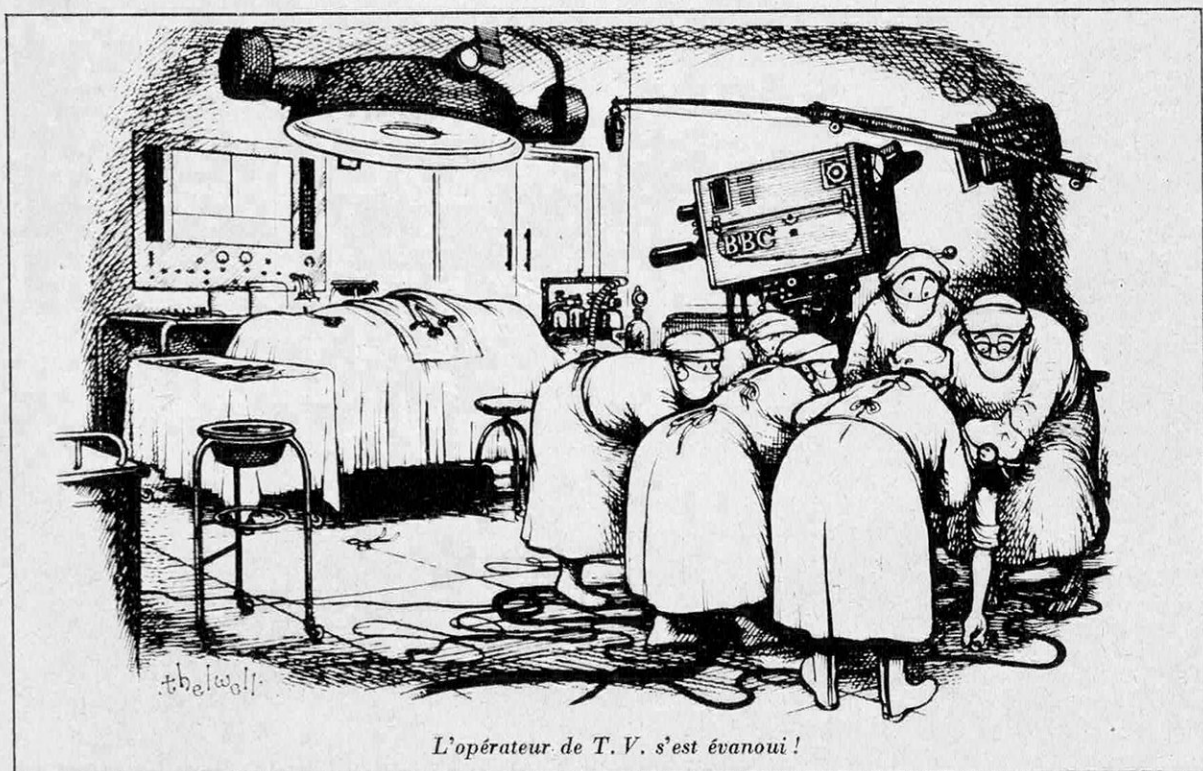
MAHCOO

Sans paroles.

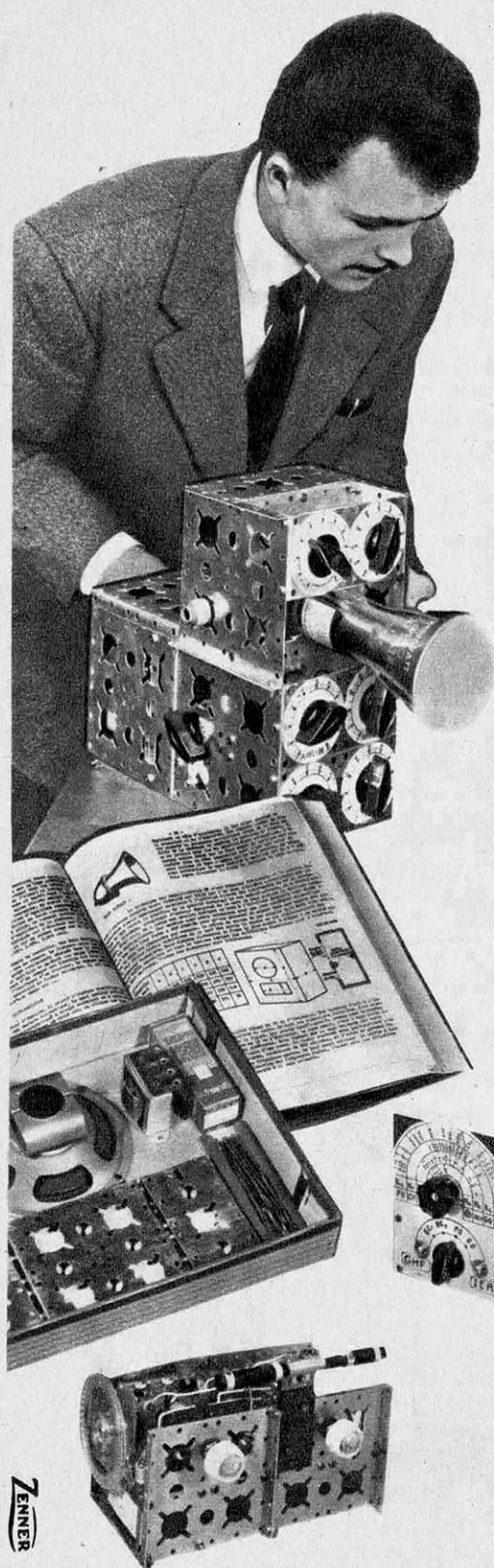


Quand on dissèque les «hommes en blanc»

LA vie a son secret, le cœur a son mystère : sur 10 angström de longueur d'onde, de tendres pensées rayonnent d'un visage roentgenien, et sur la planche d'anatomie, le cœur révèle ses lignes de fuite... La myologie, l'angéiologie ou la splachnologie n'excluent pas les sentiments. Par «la Leçon d'Anatomie» les Beaux-Arts avaient accueilli l'art des praticiens. Avec la T.V., les Beaux-Arts deviennent les hôtes. La leçon de cette aimable symbiose a inspiré les humoristes que nous vous présentons ce mois-ci...



L'opérateur de T.V. s'est évanoui !



LA METHODE PROGRESSIVE

est la seule préparation qui puisse vous assurer un **BRILLANT SUCCES** en **RADIO ET TELEVISION**, parce que notre enseignement est le plus complet et le plus moderne.

PRÉPARATION SOUS-INGÉNIEUR

Un cours de 1.000 pages et 1.600 gravures, avec les derniers sujets : Haute fidélité, Hyperfréquences, Servo-mécanisme, Semi-conducteurs

TRAVAUX PRATIQUES

avec les fameux châssis extensibles. Montages de générateurs H.F. et B.F. Contrôleur. Voltmètre électronique. Oscilloscope. Téléviseur, etc...

Pour la première fois dans le domaine pédagogique

Un cours sur les
TRANSISTORS

avec montages par l'élève d'un super à 6 transistors.

Demandez aujourd'hui notre programme gratuit.

INSTITUT ELECTRO RADIO
6, rue de Téhéran
PARIS (8°).

REVÊTEMENTS INTÉRIEURS DE MURS ET PLAFONDS. Lévy J.-P. — Examen des conditions auxquelles doivent satisfaire les revêtements: Revêtements et confort thermique. Revêtement et humidité ambiante. Revêtement et confort acoustique. Rôle des revêtements dans l'éclairage et la couleur. Revêtement et propagation du feu. Autres conditions auxquelles doivent satisfaire les revêtements. **Les matériaux de revêtement et leur emploi.** Revêtements à base de produits minéraux: Le plâtre et les produits à base de plâtre. Mortiers et plâtre à la chaux ou au ciment. Les revêtements à base de produits végétaux. **Les matières plastiques utilisées en revêtement:** État actuel de la question. **Matériaux de revêtement divers:** Revêtements métalliques. Le verre. 200 p. 16 × 25. 58 fig. 16 photos. Relié toile, sous jaquette couleurs. 1958. 2 500

Après le règne de la poutre apparente pour les plafonds — il y a trois siècles — le plâtre et certains mortiers avaient acquis un quasi-monopole qu'ils partageaient avec le papier peint et la peinture à l'huile de lin. Voici que cette tradition est à son tour attaquée par suite de nouveaux revêtements de qualité que le développement de techniques d'ambiance impose où précédemment leur emploi était impensable. Cet ouvrage a pour but, non de les présenter sous la forme d'un répertoire avec leur mise en œuvre, mais de replacer ces matériaux dans leur cadre, de montrer les raisons de leur utilisation et leurs caractéristiques générales. Raisons d'ordre social, économique, technique, fonctionnel, tels sont les angles sous lesquels ces matériaux sont impartialement étudiés. Une excellente documentation.

LES PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES. Beyaert M. — Différents types. Leurs caractéristiques et applications. Les petits moteurs à courant continu, à courant alternatif, à induction. Quelques mesures à effectuer sur les petits moteurs. Les cas d'utilisation des petits moteurs. 295 p. 16 × 25. 214 fig. 3^e édition 1958 1 850

Du moteur de 3/4 ch à celui de 1/2 000 ch, l'auteur explique brièvement le principe de fonctionnement des divers systèmes utilisés en indiquant, pour chaque type, outre les caractéristiques générales, des renseignements numériques: puissance, tension, consommation, rendement, vitesse, etc. Dans cette nouvelle édition, l'auteur précise les mesures que l'on peut effectuer simplement sur ces appareils et donne le calcul succinct d'un type très répandu et un exemple numérique du calcul d'un moteur monophasé à phase auxiliaire par condensateur (1/2 ch, 110 et 220 V, 1 725 t/mn).

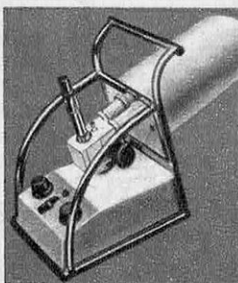
INTRODUCTION A L'OSCILLOSCOPE A FAISCEAU ÉLECTRONIQUE. Carter H. — Traduit par Piraux H. (Bibliothèque Technique Philips). — Le tube à faisceau électronique. La base de temps. Amplificateurs de déviation verticale et capteurs convertissant les phénomènes non électriques en grandeurs électriques. Alimentation des oscilloscopes à faisceau électronique. Applications pratiques

de l'oscilloscope. Tubes à faisceau électronique normalisés pour oscillographie. Quelques schémas complets d'oscilloscopes. 128 p. 15 × 21. 89 fig. 4 pl. hors-texte 1958. 1 100

La technique moderne a permis de créer des oscilloscopes universels convenant aux essais, aux contrôles, aux réglages et aux dépannages. Ce livre a été écrit pour ceux qui utilisent ces appareils sans avoir des connaissances électroniques poussées. Mais les expérimentateurs plus initiés, les apprentis et les élèves liront avec intérêt les explications aussi simples que possible, sans discussion mathématique, sur le fonctionnement, la construction et les applications de ces appareils.

INSTRUMENTS ÉLECTRONIQUES DE MESURE. Banner E. H. W. — Traduit de l'anglais par Bouvier M. et Maître A. — Les caractéristiques des appareils indicateurs applicables aux dispositifs électroniques: Appareils indicateurs. **Dispositifs électroniques utilisés dans les instruments de mesure:** Tube à cathode chaude et à cathode froide. Tubes à rayons cathodiques. Dispositifs photoélectriques. Redresseurs métalliques et à cristal et conducteurs à caractéristique non linéaire. Détecteurs de radiations et de particules. **Instruments électroniques utilisant les dispositifs de la deuxième partie:** Instruments de mesure utilisant des tubes. Instruments à tubes cathodiques. Instruments de mesure photoélectroniques. Instruments redresseurs. Instruments de mesure des radiations. Jauges d'épaisseur à radiation. **Instruments quasi électroniques et dispositifs électroniques utilisés directement:** Compteurs électroniques et apparentés. Appareils utilisant des capteurs électromécaniques pour la mesure de grandeurs non électriques. Instruments électriques. Instruments de mesure de grandeurs physiques. 480 p. 16 × 25. 240 fig. Relié toile, sous jaquette. 1959 5 400

L'instrument électronique de mesure a envahi des domaines très variés: optique, physicochimie, médecine, construction, etc. L'auteur insiste d'abord sur les notions de base concernant les éléments fondamentaux de l'instrument électronique de mesure, l'appareil détecteur, enfin, l'amplificateur. Il rappelle ensuite les éléments de définition des différents tubes électroniques puis il introduit le transistor et surtout analyse quelques circuits de base, que l'on retrouve partout comme éléments de construction des instruments électroniques. Les instruments de mesure sont ensuite étudiés dans leurs domaines respectifs: mesures électriques, physiques, photoélectriques, radiatives. Parmi l'ensemble des réalisations, quelques exemples caractéristiques ont été choisis et complètement décrits. (Ci-dessus appareil de surveillance de radioactivité.) Pour étudiants, ingénieurs et techniciens.



APPRENEZ chez vous à temps perdu EN 60 HEURES

LA LANGUE
LA PLUS FACILE

l'Italien



UNE LANGUE
INTERNATIONALE

l'Anglais



**Avant trois mois, vous saurez parler
couramment avec un accent impeccable.**

Vous qui désirez apprendre les langues pour rendre plus agréables vos prochaines vacances, pour simplifier vos relations d'affaires, ou même par simple souci de culture, cette offre vous intéresse. Au lieu de faire des études longues et ennuyeuses avec les méthodes scolaires traditionnelles, au lieu d'apprendre avec des livres qui ne vous donnent aucune idée de l'accent, du rythme de la langue, suivez plutôt chez vous pendant vos loisirs la Méthode parlante Linguaphone. C'est un passe-temps passionnant; vous écoutez les disques enregistrés par des professeurs étrangers à la diction parfaite; en même temps, vous suivez sur un livre illustré; vous associez les mots aux images et vous comprenez tout de suite sans la moindre

difficulté. Au bout de quelques semaines, vous vous apercevez tout d'un coup que vous arrivez le plus naturellement du monde à parler avec un accent impeccable. - C'est le miracle Linguaphone. Renseignez-vous dès aujourd'hui sur cette méthode ultra-rapide pour apprendre les langues.

34 LANGUES

ANGLAIS-ALLEMAND-ESPAGNOL-ITALIEN-PORTUGAIS
NÉERLANDAIS-NORVÉGIEN
FINNOIS-SUÉDOIS-RUSSE
POLONAIS-TCHÈQUE
PERSAN-HINDOUSTANI
CHINOIS-HÉBREU MODERNE
GREC MODERNE
ARABE (ÉGYP TIEN), etc.

Essai GRATUIT

8 jours chez vous

Venez aujourd'hui même prendre une leçon-démonstration gratuite ou envoyez à l'Institut Linguaphone le coupon ci-dessous pour recevoir une intéressante brochure de 36 pages contenant l'offre d'un essai gratuit 8 jours chez vous.



**BROCHURE
GRATUITE**

BON

R. 4

INSTITUT LINGUAPHONE

12, Rue Lincoln (Champs-Élysées) - Paris-8^e

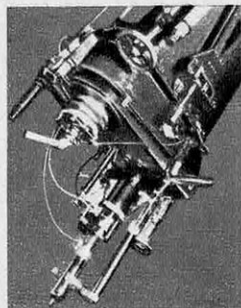
Veuillez m'envoyer sans engagement, votre brochure gratuite contenant l'offre d'un essai gratuit de 8 jours chez moi. Je m'intéresse au cours de : _____ (indiquez la langue choisie)
pour : Culture - Améliorer ma situation - Voyages - Affaires - Préparer un examen - Études scolaires - Apprendre à un jeune enfant.
(Rayez les mentions inutiles.)

Nom _____

Adresse _____

Pour la Belgique : 54, rue du Midi, Bruxelles

LA PHOTOGRAPHIE ASTRONOMIQUE. Du daguerrotypage au télescope électronique. Vaucouleurs (G. de). — Les débuts de la photographie astronomique. Le développement : 1852-1878 ; l'essor : de 1879 à 1888 ; les progrès de la photographie astronomique depuis 1888. Le présent et l'avenir de la photographie astronomique. 128 p. 12 x 18,5. 18 planches hors-texte comprenant 31 photographies. Sous jaquette couleurs. 1958 690



S'il en était besoin, cet intéressant petit ouvrage démontrerait une fois de plus les répercussions réciproques des exigences scientifiques et du progrès technique. Dès 1839, Arago pressentait le secours que le daguerrotypage pouvait apporter aux recherches astronomiques, de même que John Herschel. Successivement le procédé au collodion, puis surtout l'émulsion

au gélatino-bromure d'argent permirent à l'astronomie d'accroître cent millions de fois la profondeur des sondages cosmiques et autorisèrent la spectroscopie et la photométrie. Mais voici que l'électronique, multipliant encore la rapidité des surfaces sensibles, augmente encore les possibilités de la photographie astronomique. Tous ces progrès sont clairement exposés dans ce livre (Ci-dessus la caméra électronique de A. Lallemand).

LA PEINTURE AU PISTOLET DANS LE BATIMENT. Costes J. et Cottet R. — Pistoletage à froid. Utilisation du matériel de pistoletage à froid. Matériels divers. La moyenne pression. Pistoletage à chaud. Emplois divers. Hygiène et sécurité dans le pistoletage sur chantier. Peintures et vernis. Rappel de quelques notions. Applications au pistoletage. 256 p. 16 x 25. 143 fig. 1958 2 200

Soit par suite de la crainte d'une dépense excessive, soit à cause de déboires, bien des peintres hésitent encore à utiliser la peinture au pistolet. Par la description détaillée du matériel, des qualités qu'on doit en exiger, de son entretien, des conditions les meilleures

d'utilisation, l'ouvrage de J. Costes et R. Cottet doit assurer à l'utilisateur un succès complet dans son travail. Il y trouvera aussi les emplois secondaires du pistoletage (à chaud, veloutage, sablage, projection d'enduits). Une annexe présente les conditions d'application des peintures et vernis classiques ou nouveaux.

CATALYSE HÉTÉROGÈNE. Germain J. E. — La catalyse, branche de la cinétique. Définitions et faits expérimentaux de la catalyse hétérogène. Catalyse et adsorption. Activité catalytique et structure des solides. Catalyseurs complexes et problèmes de l'hétérogénéité. Cinétique des réactions catalytiques. Problèmes voisins de la catalyse hétérogène. 230 p. 11 x 16. 68 fig. Relié toile souple. 1959 1 250

Le professeur Germain fait le point de cette science en pleine évolution et présente aussi bien les progrès accomplis que les régions encore obscures de ce vaste domaine, où l'ère de l'empirisme est proche de sa fin. Pour chimistes non spécialisés et étudiants du troisième cycle, mais la bibliographie citée en fait un manuel utile pour poursuivre des travaux originaux. L'ingénieur y trouvera l'essentiel sur les catalyseurs industriels.

LA CHROMATOGRAPHIE. Savidan L. — Principes généraux de la chromatographie. Chromatographie par adsorption : analyse frontale, analyse par déplacement. Étude théorique de la chromatographie par adsorption. Absorbants et solvants en chromatographie par adsorption. Chromatographie de partage : Chromatographie de partage sur colonne. Appareillage pour la chromatographie. Chromatographie sur papier. Applications de la chromatographie : en chimie organique ; en chimie minérale. 112 p. 11 x 16. 32 fig. 1958. Relié toile souple 680

La chromatographie a pris une place de premier plan parmi les techniques d'analyse immédiate car elle permet les séparations les plus difficiles. Ce livre fait le point, sous un volume restreint, de cette importante question, sans prétendre tenir pour les spécialistes la place des traités de références. Il intéresse tous les étudiants en chimie, tous les chercheurs et techniciens, chimistes, biologistes pharmaciens, etc.

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

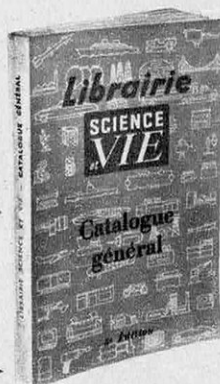
LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10 % pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

Une documentation indispensable :

Notre CATALOGUE GÉNÉRAL (6^e édition 1959), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 180 rubriques. 425 pages, 13,5 x 21. Poids : 440 g. Franco 300 fr.



FAITES VOUS-MÊME VOS SOUS-VERRES



Le décor fait la joie de « vivre chez soi ». Les photos, hors-texte, gravures mis sous verre embelliront votre intérieur à peu de frais.

Avec **SOUVER NOP**, bande de papier de luxe gommée et préplée, vous ferez vous-même des sous-verres impeccables avec garantie d'une réussite totale. Trente-quatre nuances. **FIXO NOP**. Attaches spéciales en toile avec anneau en laiton pour la suspension des sous-verres. En vente dans les bonnes papeteries.



Exclusiv. **CORECTOR-ADHÉSINE**



120 A 180 000 F

PAR MOIS, salaire légal du Chef-Comptable.

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État demandez le guide gratuit n° 14.

« Comptabilité, clé du succès »

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez **L'EXPERTISE COMPTABLE**

Ni diplôme exigé, ni limite d'âge. Notice gratuite n° 444 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs. CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

GRANDISSEZ



en 3 mois de 4 à 16 centimètres — même si votre croissance normale est achevée.

Voilà une belle prestance acquise facilement! Et n'oubliez pas qu'un **grand** en impose d'emblée par un ascendant et une autorité toute naturelle.

Faites-vous une opinion en demandant notre documentation gratuite, c'est sans engagement (joindre 3

timbres pour frais d'envoi), Académie de Grandissement Scientifique, Service F 10, 30, Boul'd Princesse Charlotte, Monte-Carlo.

LE PRECITEST



Le **PRECITEST** est un nouveau contrôleur à haute résistance, construit par **CHAUVIN ARNOUX** étudié pour l'électronique et prévu pour un service dur et intensif. Cet appareil est actuellement sans équivalent dans le monde, ses excellentes

performances et sa qualité de fabrication l'ont fait adopter par les services publics.

Principales caractéristiques :

Boîtier étanche et incassable.

Galvanomètre antivibratoire et antichocs, blindé contre les champs magnétiques, même HF.

Protection intégrale : à triple échelon contre les fausses manœuvres. Compensé en fréquences de 20 à 20 000 Hz; en température de -20 degrés à +40 degrés centigrades. Construction en blocs élémentaires interchangeables tropicalisés. 22 calibres :

Continu : 0,05 mA. à 10 A., 0,3 v. à 5 000 v (R = 20 000 ohms par volt).

Alternatif : 8 v à 10 000 v (R = 8 000 ohms par volt).

Ohmmètre : 1 ohm à 2 mégohms, en 2 calibres (pile 4,5 v incorporée).

Demandez documentation SV. R. 8 chez

CHAUVIN-ARNOUX

190, rue Championnet, PARIS (18°) TÉL. : MAR. 52-40 et 41-40 - 12 lignes

Parmi nos 26 agents et correspondants dans le monde : **Belgique :** C.C.I. 115, Avenue de France, Anvers. **Espagne :** MATHIAS, Apartado 733, Barcelone — **Portugal :** ROMA, Praça da Figueira 12-1°, Lisbonne. **Suisse :** WAGNER, Chemin Guiger de Prangins, 6, Lausanne.

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des **MACHINES DUBUIT**, qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1 800 impressions à l'heure.



Présentation plus moderne, quatre fois moins cher que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

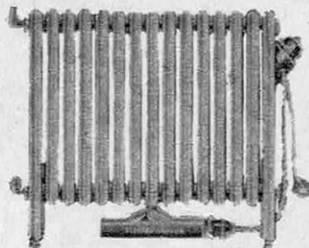
MACHINES DUBUIT

58, rue Vitruve, Paris. Mén. 33-67.

LE VRAI CHAUFFAGE

ÉLECTRIQUE DU SIÈCLE

Le seul avec un volant de chaleur ne desséchant pas l'air.



Le véritable chauffage central sans chaudière ni tuyauterie

Équipez votre chauffage central en totalité ou en partie avec nos éléments électriques pour l'eau ou la vapeur.

ÉLECTRO-VAPEUR

92, avenue des Ternes - ETO. 42-70

L'AUTORITÉ S'ACQUIERT



Comme l'avocat qui affronte un jury, tout homme, qu'il soit technicien, commerçant ou simple employé, doit apprendre à affronter la vie, à se comporter en public, à vaincre sa timidité ou ses complexes, à acquérir de l'autorité. Demandez son curieux petit livre : « Psychologie de l'audace », au C.E.P. (Serv. K-36), 15, avenue Notre-Dame, à NICE, en joignant 3 timbres. L'envoi vous sera fait gratuitement sous pli fermé sans aucune marque extérieure. Nombreuses références dans toutes les classes sociales.

COMME C'EST PASSIONNANT D'ACQUÉRIR DES MUSCLES AVEC VIPODY

En 1 mois, ce merveilleux appareil vous donne, sans effort, une musculature harmonieuse et puissante (5 min. par jour suffisent). Très vite, vous êtes transformé, sûr de vous, de votre force, de votre nouvelle personnalité.

Attest. sport. et médic. Broch. ill. « Triplez votre force », sans eng. s. pli discret. **VIPODY-UGS** 90, 6, rue A.-D.-Claye, PARIS. Écr. dès aujourd'hui, vous avez tout à y gagner.



SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance
aux **Établ. Vaast**,
17, rue Jussieu,
Paris (5^e)
Tél. GOB. 35-38.

Appareils de
toutes marques
(biologiques, ensei-
gnement) garantis
sur facture.

Accessoires et
optiques (objectifs,
oculaires).



ACHAT-ÉCHANGE

Liste S.A. envoyée franco.
(Maison fondée en 1907)

POUR TOUS VOS TRAVAUX

Pensez au **ROTOFIELD**
l'outil électrique universel
110 à 220 volts Antiparasité

ses possibilités
vous surprendront

avec un ROTOFIELD

tout
vous
sera
facile



Documentation gratuite
en se référant du journal

HOUNSFIELD Fils - S. A.
8, r. de Lancry, Paris 10^e - BOT. 26-54

APPRENEZ A DANSER



chez vous, sans musique,
sans partenaire, en quel-
ques heures, toutes les
dances grâce à notre
cours par correspondance
de réputation mondiale.
Timidité radicalement
supprimée. Envoi dis-
cret notice SC contre
enveloppe timbrée. Cours

REFRANO (Serv. 6) B.P. n° 4
Bordeaux-Chartrons, France.
Un cours sérieux et de qualité
Milliers de références



GRANDIR
RAPIDEMENT T. âge
8-16 cm. Élong. Buste
ou Jambes seules avec
NOUVEAU MOYEN
scientif. breveté en 24
pays. Attest. Médicales.
Références Mondiales.
Envoyons sans engage.
AMÉRICAIN System
GRATIS et discret.

OLYMPIC, V.-Hugo (Ser. 6). NICE
DISTRIBUTEUR OFFICIEL

POURQUOI RESTERIEZ- VOUS SOURDS ?

alors que le **Micro-tympan Weimer**
se vend en Europe depuis 10 ans, appa-
reil sans pile, ni fil,
il améliorera votre
audition, élimine-
ra vos bourdonne-
ments. **Copié ? oui.**
Mais il n'y a qu'un
seul Weimer,
exigez-le. Docu-
mentation gratuite
et attestations.



Rouffet et Cie (Serv. S.K.), 3, rue
Galliéni, Menton (A.-M.).

DEVENEZ en 5 mois
par correspondance

PROSPECTEUR-GÉOLOGUE RADIESTHESISTE

Méthode sensationnelle, énormes pos-
sibilités. - Doc. c/3. T - E. C. M. P.
11, rue des Martyrs, PARIS.

AUSCULTONS.....

NOS CHEMINÉES !!!

Les foyers perfectionnés actuels exigent
un tirage sûr et régulier. Un petit
appareil très
pratique, le
« Déprimomètre de
poche J.R. »
(près de
10 000 déjà
en service),
permet tous
contrôles et
mesures.



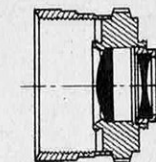
Construit par **J. ROUQUET**, Ingé-
nieur E.E.I.P., 16, rue Commines,
Paris (3^e). (Documentation « S » grat.)



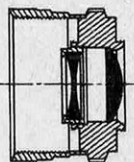
L'OBJECTIF HYPANYL BIFOCAL

Les possibilités d'une
tourelle

Il existe en France plus
de 300 000 cinéastes
possédant une caméra
8 mm et qui regrettent
de ne pouvoir bénéficier
des avantages d'une tourelle pour fil-
mer sous grand angle et en téléobjectif.



Grand angle



Téléphoto

Une création **SOMMOR**, toute ré-
cente, leur apporte, à peu de frais, la
solution du problème.

L'HYPANYL est un ensemble op-
tique qui s'ajoute à tous les objectifs
8 mm standard pour donner

- le grand angle 7 mm
- le téléobjectif 19 mm

Hypanyl se visse sur tous les objectifs
standard (diamètre 18mm/m5). Il peut, en
outre, être adapté sur d'autres caméras
à l'aide d'une bague intermédiaire
étudiée pour chaque marque (nous
consulter).

Enfin, pour tous les possesseurs d'une
caméra **ARMOR**, l'acquisition de
l'**HYPANYL** donne droit à l'échange
sans frais de leur ancien viseur.
Renseignements auprès de votre four-
nisseur ou sur demande.

SOMMOR

au sommet de la technique
163 bis, rue de Charonne - PARIS (11^e)

L'ÉLECTRONIQUE, « La Fée de l'Avenir »

Jeunes Gens et Jeunes Filles même sans diplôme préalable mais avec instruc-
tion entre B.E.P.C. et B.A.C., vous pouvez obtenir le **diplôme d'Etat**

D'AGENT TECHNIQUE EN ELECTRONIQUE

qui vous permettra de devenir **Ingénieur qualifié**. Vous pourrez aussi suivre
nos cours d'aide-opérateurs, techniciens sous-ingénieur, ingénieur. Un certi-
ficat de scolarité vous sera délivré. Des milliers d'emplois sont disponibles.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

Enseignement par correspondance
152, avenue de Wagram — PARIS 17^e. — Programme contre deux timbres.

PHILIPPE LE SPÉCIALISTE DE LA PRÉCISION

Prix d'Observatoire 1958

vous offre la plus belle collection de
MONTRES au PRIX de FABRIQUE

Beaux modèles, 15 rubis.
Précis, étanches, robustes. A partir de **3.500**

Montres dateur à guichet, 17 rubis.
Étanches, antichoc. A partir de **6.980**

Chronomètres d'observatoire avec
Bulletins Officiels de Contrôle. A partir de **13.500**

Larges facilités de paiement sans formalités.
Garantie de 5 ans par certificats enregistrés.

Demandez immédiatement notre **luxueux catalogue gratuit**
n° 22. Il vous sera envoyé de suite et sans engagement.

Fabrique d'horlogerie de précision R. PHILIPPE et C^{ie}
2 rue de l'Industrie, Besançon (Doubs)



Un métier d'avenir: LA COMPTABILITÉ

Oui, mais votre situation future dépend du soin avec lequel vous vous serez préparé. Les Cours Pigier vous donnent la garantie de plus d'un siècle de succès. Des milliers d'élèves leur sont chaque année redevables de leur situation. Renseignez-vous à bonne source et demandez l'envoi gratuit de la brochure **Comptabilité N° 223.327**

PIGIER

53, rue de Rivoli, PARIS

TOUS VOS PROBLÈMES DE GRAVURE RÉSOLUS

avec LES MACHINES
A GRAVER Y.L.G.

La machine à graver
Y.L.G.

Le Crayon à Arc

électrique Y.L.G.

Y. de Grangeneuve

Notice s. demande

7, cité Paradis,

Paris (10°)

TAI 46-64



CALYPSO - R & R CHA CHA CHA

et toutes danses modernes

s'apprennent facilement chez soi en quelques heures, grâce à Méthode facile, progressive, très illustrée. Nouveauté sensationnelle. Doc. c. 2 timb. - UNIVERSAL DANSE (H 8), 6, rue A. Durand-Claye, PARIS (14°).



IL EST DEvenu L'HOMME de toutes les SITUATIONS

Vous pouvez acquérir cette personnalité en développ. vos

MUSCLES

(Biceps, pectoraux, abdominaux, jambes.) Vous obtiendrez une poigne de

fer, sveltesse, assurance et connaîtrez la joie de vivre en adoptant la plus récente invention internationale «VIDOPY» appareil brev. agissant par CONTRACTION ET RELAXATION simultanées. (Exercices et progrès contrôlés par signal lumineux). Sans installat. spéciale, peu encombrant 5 Min. p. jour en q.q. sem.

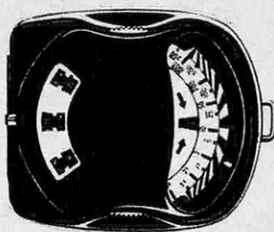
TRIPLEREZ vos FORCES.

Broch. ill. Gratis, Sans engag.

OLYMPIC-SB-8 V. Hugo NICE



LE CELLOPHOT



Comme tous les ans, vous allez refaire de la photo et du cinéma. Les films sont chers. Les photos manquées sont autant de souvenirs perdus.

Un posemètre à cellule n'est pas un accessoire de luxe, mais un outil indispensable.

Vous demanderez à votre spécialiste un **CELLOPHOT**, posemètre à cellule construit par la Société **CHAUVIN ARNOUX** :

Parce que, comme votre montre, il n'a qu'un seul cadran;

Parce qu'il suffit de viser, et de lire un seul chiffre;

Parce que, « très directif », il voit comme votre appareil;

Parce que, photo ou ciné, noir ou couleur, il n'a qu'un seul cadran « universel »;

Parce que, toujours sans gaine, il peut tomber sans se casser;

Parce que, la qualité de sa construction est la meilleure des garanties;

Parce qu'il est aussi le plus élégant et...

le moins cher.

Documentation chez **CHAUVIN ARNOUX**, 190, rue Championnet, PARIS (18°), TÉL. MAR. 52-40.

FRIGORISTE

(métier d'avenir)

L'INSTITUT TECHNIQUE MODERNE

spécialisé dans l'Enseignement de cette branche, grâce à sa méthode nouvelle, par correspondance, fera de vous en quelques mois un :

TECHNICIEN RECHERCHÉ

- Succès assuré.
- Essai sans engagement.
- Documentation gratuite n° 16.



2, rue des Vergeaux
AMIENS (Somme)



C'EST UN VRAI PLAISIR de bricoler

avec LES VÉRITABLES PETITES MACHINES A TRAVAILLER LE BOIS „ ÉLECTROLI “ les plus répandues en France.

Jusqu'à 12 machines, entièrement métalliques, actionnées par un seul moteur et couvertes par une garantie totale. Demandez notre catalogue illustré contre 120 fr. en timbres-poste à **CHRIMA**, 27, rue Kagenneck, STRASBOURG (Bas-Rhin).

DISQUES

MICROSILLONS 33 1/3 TOURS

Vendus à des Prix Incroyables

30 cms 990 fr.

25 cms 790 fr.

CLASSIQUES ET VARIÉTÉS

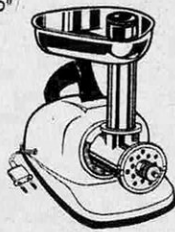
Catalogue sur demande accompagnée d'un timbre. Éditions Fonteneau (LSVD 4) Poitiers.

CIMAT PRÉSENTE ENFIN

l'appareil d'utilité 100°

LE HACHOIR ELECTRIQUE

ultra-moderne garantissant UN AN peu encombrant insubmersible - grande finition. Prix publicitaire actuel 5 000 Fr jusqu'à nouvel ordre. Expédition Province et Union française.



CIMAT, 100, av. Niel, - PARIS (17°)
Electro-ménager Station Service

LIMPIDOL

mieux qu'une colle !

Adhère sur tout : Photos, Papier, Carton, Bois, Cuir, Tissue, Métal, Verre, Porcelaine. **LIMPIDOL** est insoluble à l'eau, ne tache pas, ne fait pas gondoler. **LIMPIDOL** est idéal pour le bricolage et la construction de modèles réduits.

En vente : Papetiers, Drogueries, Quincailliers, Bazaars.



GRANDIR

rapidement 8-16 cm avec infailibles moyens américains, brevetés en 24 pays. Allong. taille ou jambes seules. Résultat garanti à tout âge. Attestations médicales du monde entier. Notice illustr.

GRATIS.

Écrivez sans engagement à **AMERICAN W. B. S.** 6 23, boulevard des Moulins, MONTE-CARLO



AGRANDISSEZ TOUTES VOS PHOTOS SANS APPRENTISSAGE

avec l'appareil MICRON mono- bi ou multiformats.

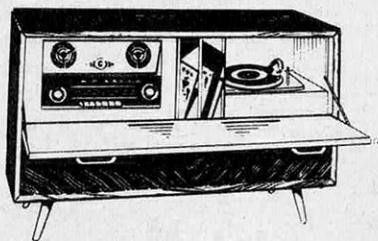
Modèles à parallélogramme ou automatiques depuis le film 16 mm jusqu'à 10 x 12 1/2 cm.

Notice sur demande contre timbre poste. Bien préciser le format des clichés à agrandir.

LYNXA, 69, r. Froidevaux, PARIS 14^e



CONÇUS SPÉCIALEMENT POUR LA MODULATION DE FRÉQUENCE ET LA HAUTE FIDÉLITÉ.



Météor 9 modèles de 8 à 17 lampes, 3 à 5 haut-parleurs. Postes de table ou meubles - 5 essences de bois **Hi-Fi** et **Séréophonie** 4 chaînes de 9 à 30 watts, 4 modèles de baffles de 3 à 5 haut-parleurs.

Téléviseurs 6 modèles 43-54-70 cm - modèles spéciaux longue distance. **Electrophones - Magnétophones - Transistors**

PRIX DE FABRIQUE
Documentation sur demande

GAILLARD

21, rue Charles-Lecocq, PARIS (15^e).
VAU. 41-29

SACHEZ DANSER...



La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice n° 13 contre env. et 2 timbres. École S.V. VRANY, 45, rue Claude-Terrasse, Paris (16^e)

« CENT SITUATIONS A DOMICILE »

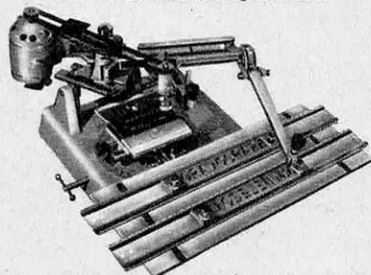


L'extraordinaire ouvrage qui vous révélera comment vous pouvez gagner largement par correspondance ! Demandez vite sa notice à **CENTRAFFAIRES** (serv. M) 14, bd Poissonnière, Paris (9^e). J. timb.

LA GRAVURE A LA PORTÉE DE TOUS

Les machines à graver **GRAVOGRAPH** possèdent un ensemble de perfectionnements qui permettent à chacun, sans connaissances spéciales, de devenir rapidement un excellent graveur.

Les machines à graver **GRAVOGRAPH** sont de ce fait indispensables.



Dans l'**Industrie** pour la gravure de plaques diverses, outils, instruments, pièces mécaniques.

En **Bijouterie**, pour la gravure de montres, couverts, poudriers, timbales, etc.

Pour la **gravure courante**, de toutes plaques indicatrices (plaques de porte d'identité, etc.).

Demandez la documentation A 18. à

Société **GRAVOGRAPH**
2, rue du Colonel-Driant
PARIS (1^{er}) - GUT. 59-32.



DANS 5 MOIS VOUS AUREZ UNE BONNE SITUATION

comme **COMPTABLE**, ou **SECRÉTAIRE**, **STÉNOGRAPH** grâce à la nouvelle **Méthode de formation professionnelle accélérée** — avec travaux pratiques chez soi, — de **L'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE** à Lons-le-Saunier (Jura).

• Demandez aujourd'hui le Guide gratuit n° 961 auquel sera jointe la liste renouvelée chaque semaine des **situations offertes** à Paris, en province, aux colonies.

GRANDIR 8 A 16 CM



A tout âge. Rapidement par nouveauté scientifique **AMÉRICAIN** brev. monde entier. Élongation **garantie** taille ou jambes seult. Attest. médicale. Milliers références. **GRATIS** doc. illustr. sans engt. **UNIVERSAL A 10**, 6, rue A.-D.-Claye, PARIS.

CONSTRUISEZ FACILEMENT CES SPLENDIDES MODÈLES RÉDUITS

avec nos boîtes de construction préfabriquées, livrées complètes avec notice.

AVIONS A RÉACTION (maquettes volantes)

- Javelin « GLOSTER » biréacteur
- MIRAGE III monoréacteur
- MIG-15 monoréacteur
- CANBERRA biréacteur
- ÉTENDARD IV monoréacteur, etc., etc., chaque modèle 700 fr.

CES AVIONS PEUVENT ÊTRE ÉQUIPÉS AVEC LE MOTEUR



à réaction
JETEX
50

livré avec notice et acces. 770 fr.

AVIONS EN PLASTIQUE (maquettes d'exposition)



CARAVELLE 1 290 fr.
LEDUC 0-22 1 250 fr.
THUNDERCEPTOR .. 1 050 fr.
ALOUETTE II 960 fr.

BATEAUX (maquettes d'exposition)

La « **SANTA-MARIA** »
caravelle de Christophe Colomb en boîte complète avec plan : 1 800 fr.

FAITES DE LA TÉLÉCOMMANDE

L'**ÉQUIPEMENT COMPLET** comprenant : l'émetteur, le récepteur, l'électromécanisme et les piles :
pour **AVION** 22 000 fr.
pour **BATEAU** 27 000 fr.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

56, Bd de Strasbourg, PARIS (10^e)

Demandez notre documentation générale n° 22 sur le **Modélisme** en France, 124 pages, 600 photos contre mandat de 200 fr.

ATTENTION

Aucun envoi contre remboursement
Port et emballage en sus

LIVRES

NEUFS, SOLDÉS 50 F valeur 250 à 500 F (Surplus des meilleurs éditeurs)
Catalogue 120 pages contenant un choix très varié en TOUS GENRES, adressé c. 2 timbres. **LIBRAIRIE FONTENEAU (LSV 24) POITIERS**

MONTRES SARDA par correspondance



Chacun peut dire qu'il est le plus sérieux, le plus important, que son talent est inégalable... Fabricant à Besançon depuis 1893, **SARDA** vous recommande, plus modestement, d'être clairvoyant, de bien peser la valeur de prétendus arguments, tels le « cadeau joint à la commande », les fameuses remises « confidentielles », les garanties de trop longue durée, les « petites mensualités discrètes »...

SARDA lutte contre les excès qui nuisent à la réputation de la Montre Française, et met à votre disposition un document éducatif : le **NOUVEL ALBUM n° 65** à demander aux

MONTRES SARDA

21, av. Carnot - BESANCON

Les Bienfaits de la **GYMNASTIQUE DES YEUX**. Suppression des Lunettes. Le traitement facile que chacun peut faire chez soi rend rapidement aux **MYOPES** et **PRESBYTES** une vue normale. La documentation, avec références, vous sera envoyée **gratuitement** en écrivant ce jour. « **O. O. O.** », SV 68, rue de Bosnie, 73 et 75, BRUXELLES, Belgique.



AVANT 6 MOIS VOUS SEREZ FONCTIONNAIRE

avec ou sans diplôme. **RECRUTEMENT NATIONAL** pour des **MILLIERS DE POSTES D'ÉTAT**, ouverts aux deux sexes (France et Outre-mer) toutes catégories, actifs ou sédentaires **CHANCES ÉGALES** de 16 à 40 ans. — Dem. le Guide gratuit n° 16.666 (conditions d'admission; conseils, traitements, avantages sociaux). **ÉCOLE AU FOYER**, 39, rue Henri-Barbusse, Paris. 30 ANS DE **MILLIERS DE SUCCÈS**.

UNE PUBLICITÉ EFFICACE

Pour lancer une nouveauté, pour réaliser des ventes, tout en créant la notoriété, la publicité de Science et Vie Pratique se classe en tête des statistiques de rendement. Renseignements et tarifs sur demande.

ŒILLETS NOP

en toile gommée transparente



pour les livres et cahiers à feuillets mobiles

Les perforations sont les points faibles des feuillets mobiles.

Grâce aux **ŒILLETS NOP** en toile gommée transparente vous les rendrez indéchirables.

Les **ŒILLETS NOP** sont vendus en boîtes de 100 par les bons papetiers.

C'est une exclusivité **CORECTOR**.



ENTENDEZ Distinctement

Ne restez pas... Ne devenez pas sourd ! **AUDISOM**, le pl. petit app. du monde enfin en France. Ni fil, ni pile. Pl. de bourdonn. et aut. bruits. Le seul réellement invisible. Doc. grat. ss eng. **Audisom** (France), Serv. D2, 24, r. Abbé-Carton, PARIS (14°).

LA VOIX DE VOS ENFANTS

Vous prenez des photos, des films, de vos enfants... mais, leur voix conservez-la sur disques **MICROSILLON**. Enregistrez toute la famille année par année en studio ou à domicile. Le souvenir le plus vivant et le plus durable. Devis sur demande. Studios : **Agence Française de Lancement** 55bis, rue de Ponthieu (8°). ELY. 63-46 Repiquage bandes magnétiques sur disques 78, 45 ou 33 tours à partir de fr. 2 500. Reportage, enregistrement, **SON ET LUMIÈRE INDUSTRIEL** radio, disques, sonorisation Paris, Province.

ACCOMPAGNEZ-VOUS

immédiatement

A LA GUITARE !..



Vous pourrez immédiatement accompagner à la guitare des chansons de Brassens et autres, grâce au clavier « **La Licorne** » qui s'adapte à toute guitare.

Système breveté, le clavier à touches est livré avec 2 recueils de chansons modernes et folkloriques illustrés d'accords en couleur qu'il suffit de lire sans pour autant connaître la musique. (Garanti contre tout vice de fabrication; remboursement assuré). Grand choix de guitares classiques et Jazz, livrées avec ou sans clavier.

Société **LA LICORNE**, 6, rue de l'Oratoire, PARIS (1er). - Tél. CEN 79-70. Doc. sur Dem. (2 timbres) (Service S.V.)

MODÈLE DE POCHE A TRANSISTORS



Dim. 16 x 9 x 5. Poids 800 g. **PO-GO**. 6 teintes au choix. Sacoche cuir. Prix 31 950 F + t. l. Autres portatifs à lampes ou transistors dont le **poste sans changement de pile**. Commutation sur antenne auto. Postes coloniaux à gammes OC. Électrophones à transistors (durée de la pile-ampli, 200 h.) ou à lampes. Démonstr. chez tous nos Agents. Documentation sur demande.

Constructeurs : **C. E. R. T.**
34, rue des Bourdonnais, PARIS (1er)
Tél. : LOU 56-47.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

(Reconnue par l'État A.M. du 25-7-55)
84, rue de Grenelle, Paris (7°)

prépare aux carrières des Laboratoires Médicaux, Industriels, Agricoles.

— Préparation aux diplômes d'État;
— Brevet de Technicien d'Analyses Biologiques, Biochimistes, Biologistes.

Cours du jour — Cours du soir.
Section d'enseignement « à Domicile »
(Joindre timbre pour notice)

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en **caissettes**, avec ou **SANS** fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai **gratuits**. Écrire : Éts **CULTUREX**, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)



LA DANSE pour tous

APPRENEZ CHEZ VOUS

en quelques heures ttes les **DANSES** en vogue. Méthode fac., succès gar.

Notice contre 2 timb. avec env. École **V. VIRIEU**, 9, rue Grimaldi, NICE.

Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

DESSIN INDUSTRIEL : Calqueur. Détaillant. Dessinateur d'exécution. Projeteur. Tous les C. A. P., B. P. de la Métallurgie et Baccalauréat Technique.

RADIO - ÉLECTRICITÉ : du Monteur au Sous-Ingénieur. Émission - Réception en RADIO et TÉLÉ-C. A. P. et B. P. de Radio-Électricien.

BÉTON ARMÉ, BATIMENT, TRAVAUX PUBLICS les métiers du gros œuvre, les C. A. P. et Brevets Industriels du bâtiment - du maçon au dessinateur - du projeteur au calculateur. - Méthode exclusive inédite, efficace et rapide.

AUTOMOBILE : Mécanicien. Électricien. Motoriste. Spécialiste Diesel. — Tous les C. A. P.

AVIATION : Mécanicien. Pilote-Aviateur. Agent technique - B. E. S. A. et Brevet de Pilote.

■ SERVICE DE PLACEMENT

■ PRÉSENTATION AUX DIPLOMES D'ÉTAT

■ TRAVAUX PRATIQUES

BROCHURES SC 903 GRATUITES DÉTAILLÉES
SUR SIMPLE DEMANDE

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, CITÉ BERGÈRE - PARIS (9^e) - Tél. : PRO 47-01

L'Anglais ! L'Allemand !

Un délice avec les 3 Romans " Mentors "

même à ceux qui - enfants ou adultes - ne savent pas le premier mot de la langue, ces romans " Mentors " en donnent une connaissance remarquablement vivante, pratique et littéraire.

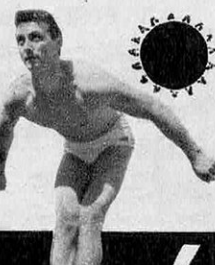
Anglais : 2.700 frs - Allemand : 1.900 frs

Cadeau luxueux : magnifiquement illustré
1^{er} roman anglais : " Tricks and Troubles "
1.950 frs - En vente : **Grandes librairies**

par mandat ou C. C. P. Paris 5474-35
aux Ed. " LES MENTORS " Bureau S 2
Av. Odette n° 6 - Nogent s/Marne (Seine)

D'ici les Vacances

VOUS AVEZ ENCORE
LE TEMPS DE DEVENIR



MUSCLÉ SAIN et dynamique



Vous allez faire du sport
cet été...

Mais avez-vous préparé
votre corps aux efforts que
vous allez lui imposer ?

Et en serez-vous fier...
quand vous serez en tenue
de bain ?

Le **SYSTÈME DYNAM**, adapté
à chaque cas particulier,
a été mis au point
pour vous.

En quelques semaines, chez
vous, et sans aucun appa-
reil, vous pouvez vous
"modeler" une muscula-
ture puissante et harmo-
nieuse, et acquérir, avec
un fonctionnement orga-
nique parfait, une "forme"
sensationalne qui vous
permettront de briller à la
fois par votre plastique et
vos performances.

Les vacances ne revien-
nent qu'une fois par an !
Avec un corps bien musclé,
sain et vigoureux, elles
seront merveilleuses !

Renseignez-vous ! Nos
brochures illustrées vous
passionneront...

GRATUIT à découper
ou à recopier

Veillez m'envoyer sans engagement de ma part, toute
votre documentation (n° X-19) sur vos méthodes de
Culture-Psycho-Physique et sur votre organisation.
— Je joins 4 timbres à 25 Frs pour frais d'envoi.

DYNAM-INSTITUT 25 r. d'Astorg, PARIS-8^e

Pour la BELGIQUE, 88, r. de HAERNE - BRUXELLES-4
(joindre 4 timbres à 2,5)

UN triomphe sans précédent...



UN

nouveau

**CONTROLEUR DE POCHE
METRIX modèle 460**

Par ses performances et son
PRIX absolument exception-
nels établit un record dans le
domaine des Contrôleurs.

COMPAREZ LE !

- TENSIONS : 3 - 7,5 - 30 - 75 - 300
750 Volts alternatif et continu.
- INTENSITÉS : 150 μ A - 1,5 - 15 - 75
150 mA - 1,5 A (15 A avec shunt
complémentaire) Alternatif et continu.
- RÉSISTANCES : 0,4 20 k Ω 0,4 2 M Ω

Prix complet avec cordon, toutes taxes,
port et emballage compris : 11 500 F.

* ÉTUI EN CUIR SOUPLE
POUR LE TRANSPORT



CIE GLE DE METROLOGIE

ANNÉCY - FRANCE

MEIRIX ÉQUIPE TOUS SES GALVANOMÈTRES DE
SÉRIE AVEC SON NOUVEAU DISPOSITIF *Anti-chocs*

AGENT DE PARIS, SEINE ET SEINE-ET-OISE
16, RUE FONTAINE, PARIS IX^e - TÉL. TRI. 02-34

Un problème résolu !

l'entretien de votre jardin
ou de votre exploitation

Dans la gamme des 9 modèles
STAUB de 2 à 12 CH vous trouverez
le motoculteur qui vous conviendra.



Sur chaque modèle
s'adapte une série
d'outils vous per-
mettant de tout
faire

pratique, maniable,
économique



TEL est le

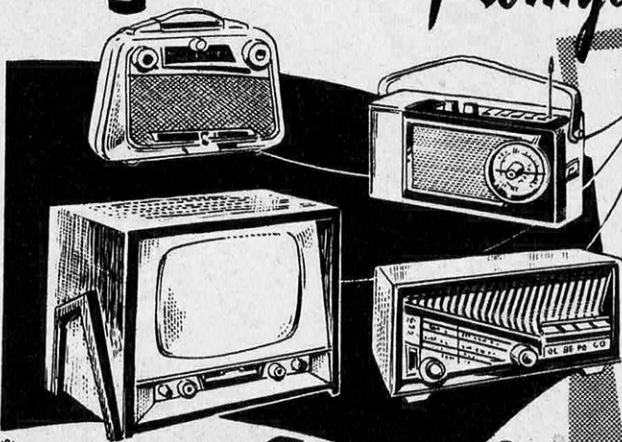
STAUB

la marque cinquantenaire en tête du progrès

Société des Tracteurs et Motoculteurs STAUB
Boîte postale 115. S.V. Courbevoie (Seine)
Tél. DEF. 32-00

PUBLICAGRAFIC

la gamme "Prestige 59"



« TRANSFOX »

Portatif 6 transistors - PO-GO - Alimen-
tation par deux piles 4,5 V (lampe
de poche) - Coffret polystyrène trois
teintes.

Nouveauté : Prise voiture et prise per-
mettant l'écoute sur casque ou avec
HP supplémentaire.

« FETICHE »

5 l. - OC-PO-GO-BE - Antenne OC-BE incorporée -
Alternatif 110-130 V et 220-240 V et continu -
Très jolie façade lumineuse plexiglas - Coffret
polystyrène.

« TRANSTOR »

Portatif 7 transistors - Fonctionnant sur voiture -
PO-GO-OC - Tonalité variable - Antenne télesco-
pique OC - Magnifique coffret gainé deux tons
avec décors cuivre.

« TELEVISEUR T5 »

Rotateur 12 positions - Antiparasites son et
vision - Deux HP - Réglage de tonalité - Cadrage
électrique - Cie de contact - Modèles 43 et 54 cm.

En vente chez tous les bons revendeurs
Notices franco sur demande

Radialva

ETS VECHAMBRE-FRÈS 1 Rue J.J. ROUSSEAU-ASNIÈRES (SEINE) GRÉ 33-34

VOTRE VIE SERA MERVEILLEUSEMENT TRANSFORMÉE

grâce aux célèbres cours par correspondance de L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Les élèves de l'École des Sciences et Arts ont obtenu des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans l'administration, le commerce, l'industrie, les arts, etc. Demandez l'envoi immédiat et gratuit des brochures qui vous intéressent en indiquant les numéros. Vous recevrez ainsi une documentation infiniment précieuse pour votre avenir.

- Br. 28.030. **Toutes les classes, tous les examens du 2^e degré**, Brevet du 1^{er} cycle, Baccalauréats (plus de deux mille six cents succès en une seule session). **Toutes les classes, tous les examens du 1^{er} degré**, Certificat d'Études, Brevets, C.A.P.
- Br. 28.036. **Droit, Licence ès Lettres, Propédeutique.**
- Br. 28.042. **Cours d'Orthographe** : une méthode infailible et attrayante pour acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- Br. 28.031. **Rédaction courante** : pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. - **Technique littéraire** : pour devenir auteur de romans, pièces de théâtre, contes, nouvelles, scénarios de cinéma, articles de critique, etc. - **Cours de poésie.**
- Br. 28.045. **Cours d'Éloquence** : l'Art de composer ou d'improviser discours, allocutions, conférences.
- Br. 28.037. **Cours de Conversation** : Comment devenir un brillant causeur, une femme recherchée dans le monde.
- Br. 28.048. **Formation scientifique** (Mathématiques, Physique, Chimie). Cours indispensables à l'homme moderne.
- Br. 28.051. **Industrie** : Préparation la plus pratique, la plus rapide, la plus efficace à toutes les carrières et aux Certificats d'aptitude professionnelle.
- Br. 28.040. **Dessin industriel** (toutes spécialités).
- Br. 28.032. **La Comptabilité** rendue passionnante et accessible à tous par la méthode **Argos** :
- Commerce, Banque, Secrétariats, Sténodactylo.** Préparation aux C.A.P. et B.P.
- Br. 28.047. **Cours de Publicité** : Préparation au B.P.
- Br. 28.038. **Carrières de la Radio** : Certificats internationaux.
- Br. 28.041. **Cours de Couture** (la robe, le manteau, le tailleur) et de **Lingerie**, permettant à toutes les femmes de concilier élégance et économie ; assurant à celles qui le désirent le moyen de se créer une situation lucrative ; préparation au C.A.P.
- Br. 28.044. **Carrières publiques** : P.T.T., Ponts et Chaussées, etc.
- Br. 28.033. **École spéciale militaire** : Inter-armes, Saint-Cyr.
- Br. 28.050. **Écoles vétérinaires.**
- Br. 28.039. **Écoles d'infirmières, de sages-femmes, d'assistantes sociales.**
- Br. 28.053. **Dunamis**, la célèbre méthode française de culture mentale pour la réussite dans la vie.
- Br. 28.043. **Initiation à la Philosophie.**
- Br. 28.049. **Phonopolyglotte** : La méthode la plus facile, la plus rapide et la plus attrayante pour apprendre, par le disque, à parler, lire et écrire l'anglais, l'espagnol, l'allemand, l'italien.
- Br. 28.034. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, Paysages, Marines, Portrait, Fleurs, etc.
- Br. 28.046. **Formation musicale ; Analyse et Esthétique musicales** : deux cours qui feront de vous un dilettante éclairé, ou qui seront la base solide de vos futures études de compositeur, d'instrumentiste ou de chanteur.

Cette énumération sommaire est incomplète. L'École donne tous enseignements, prépare à toutes carrières. Renseignements gratuits sur demande.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Enseignement par correspondance

16, Rue du Général-Malleterre - PARIS (16^e)

PETITES ANNONCES

2, RUE DE LA BAUME - PARIS 8^e

ÉLY. 87-46 et 78-07

C.C.P. Paris 5601-16



TARIF — Demandes d'Emploi, 250 F. la ligne. Capitaux, 750 F.
Toutes les autres Rubriques, 500 F. la ligne • Taxes 8,58 % en sus.

BREVETS

Une demande de BREVET D'INVENTION peut être déposée à tout âge. Jeune comme vieux vous pouvez trouver quelque chose de nouveau. Exercez votre esprit.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter.

Vous en avez certainement déjà trouvée et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées.

Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher les redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel.

Si vos moyens sont réduits, si vous voulez le faire à moindres frais, demandez notre notice 48 contre 2 timbres ROPA, Boîte Postale 41, CALAIS.

COURS ET LEÇONS

APPRENEZ SEUL A DANSER

en q.q. heures toutes les danses nouvelles et claquettes. Notice contre enveloppe timbrée. RIVIERA DANSES, 43, rue S.-Pastorelli, NICE.

Règle à calcul, dessin industr. Cours par correspond. par Ing.-Professeur Imat, 3, rue Drouyn, Bordeaux (Gde).

AVIATION

Cours élémentaire de radiotéléphoniste restreint - Les procédures - Éléments de radionavigation.

Conforme au programme de l'examen de radiotéléphoniste pour pilote d'avion privé contre 200 francs franco.

AVIASPORT 71, boulevard Roger-Salengro, LIVRY-GARGAN (S. & O.)
C. C. P. 11.369-28 PARIS

GRAPHOLOGIE

G. PLESSY, graphologue diplômé, 24, bd des Capucines, Paris, étudie CARACTÈRE. Orient. prof., Education de la volonté, Mariage. Lutte contre la timidité.

DIVERS

MACHINES À ÉCRIRE

occasions garanties - plus de 100 modèles de 12 000 à 30 000., MAP 15 000 - Remington 25 000. Demandez tarif S.

LEMONNYER

16, rue Faidherbe, PARIS - VOL 47-01.

BIJOUX : véritable camée, monture et chaîne plaqué or laminé 1^{re} qualité. Renseig. SIRE BP 38 Montreuil (Seine).

Vend Moteurs électriques 1/10 à 1 CV, 5-8 et 12 CV, bon état, bas prix. Matériel scientifique — Photomultiplicateur Selsyn — Commutatrice, etc. Chef lampiste, gare St-Dizier, Hte-Marne.

MUSIQUE

GUITARISTES, avec Tableaux d'Accords réglables : résultats uniques ! Not. contre t. BLANCHARD, 4, av. Clichy, Paris (18^e).

PHOTO

Achète CHER toutes occasions Photo-Ciné, appareils, caméras, projecteurs, objectifs, magnétophones, accessoires, etc. Toutes transactions, neuf et occasions aux meilleures conditions. Echange. Reprises. Vente. REPORTERS REUNIS, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Tél. DAU 67-91. Document. contre 2 timbres.

STEREO Projetez en monoculaire vos vues stéréo jusqu'au format 45 x 107 sans démonter les couples. Passe-vues spéciaux pour Véroscope 45 x 107 et F40, Kodak, Revere, Realist, etc... Notice N° S34 sur demande au spécialiste de la Couleur et du Relief, contre 1 timbre. PARIS, 7, rue La Fayette.

MUNDUS COLOR Pour vos cadeaux offrez un appareil qui permettra de réaliser de superbes PHOTOS en COULEURS pour 6 fr. la photo. Catalogue 59, contre 2 timb. MUNDUS COLOR, 71, bld Voltaire, Paris (11^e).

PROJETEZ VOS COUPURES FILMS CINÉ 16 mm, vos vues MINOX - MINICORD - STYLOPHOT en plein jour sur écran dépoli. Vous serez émerveillés.

LE PROBLÈME DE LA PHOTO. EN COULEUR BON MARCHÉ est également résolu grâce à l'appareil de poche pas plus encombrant qu'un stylo.

Documentation projecteur et appareil photo CROPSY

74, rue de la Fédération - PARIS (15^e).

MICRO-FORMATS en exclusivité Cadres de projection 5 x 5 pour les vues MINOX - 16 mm - MINICORD - MUNDUS - STYLOPHOT. Projecteur optique spéciale pour vues 8 x 11 à 24 x 36, projecteur grandeur nature. Documentation n° 494 contre 2 timbres. PARIS, 7, rue La Fayette.

PROJECTION sur ÉCRAN de 2 m sans rien couper des montages d'origine STYLOPHOT - VIEW MASTER - SIMDA. Également projection des vues MINOX - MINICORD - MUNDUS - CINÉ 16, et aussi 24 x 36. Notice « S » sur nos Passe-vues spéciaux pour projecteurs MALIK - INOX - SFOM et autres marques, contre trois timbres.

PHOTO PRISMA
6, boulevard Filles-du-Calvaire, PARIS.

LOCATION

PROJECTEURS - CAMERAS APPAREILS PHOTO - FILMS

8 et 9,5 muets, 9,5 sonores.

(Toutes dernières nouveautés.)

Liste contre 60 f en timbres, préciser format)

PHOTO-CINÉ-TURBIGO

(anct. LOCAFILM)

64, rue de Turbigo - ARC. 71-09.



**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**



**mais pour RÉUSSIR
il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT
ou un titre officiel équivalent**

PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'Expérience et de Succès

vous préparera à tous les examens et concours universitaires et administratifs
ainsi qu'à ceux de l'**INDUSTRIE**, du **BÂTIMENT**, du **COMMERCE**,
de l'**AVIATION CIVILE** et de la **MARINE MARCHANDE**

et à tous les concours **ADMINISTRATIFS** et Écoles Nationales, civiles et militaires.

ENSEIGNEMENT CLASSIQUE — Toutes les classes secondaires en **Mathématiques** et **Sciences** : B.E.P.C. — Baccalauréats — Entrée des non-Bacheliers dans les Facultés.

MATH-GENE. — M.P.C. — M.P.C.N., etc. Toutes les Ecoles Civiles et Militaires.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 35 ans). Spécialités : Electronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique (21 à 35 ans). — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'Etat d'Adjoint technique après dix mois de stage. Elèves payés durant le stage. Placement et avancement rapides AT2 AT3 et facilités pour accès au titre d'Ingénieur qualifié.

FORMATION TECHNIQUE : Baccalauréat technique — C.A.P. — Brevets professionnels — B.E.I. et Brevets de Techniciens — Chimie — Physique — Bâtiment — Métier — Architecture — Mécanique — Electricité Automobile — Menuiserie — Plomberie — Chauffage central — Machines frigorifiques — Plastiques — Pétrole — Topographes — Géomètres — Métier T.C.E. — Commerce — Comptabilité — Secrétariat — Dessin industriel et de Bâtiment — Electronique — Radio — Télévision — Radar — Télécommunications.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie rural — P.T.T. — S.N.C.F. Cadastre — Service NI Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, etc.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. — Admission à l'Ecole des Pilotes de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants — Agents qualifiés d'Air France — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Elèves et Officiers Mécaniciens de 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Entrée dans les Ecoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.).

PROMOTION DU TRAVAIL : Cours de Mathématiques — Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant aux Mathématiques, Sciences et Techniques appliquées à l'Art de l'Ingénieur — Cours faits avec l'esprit de ceux du CNAM et des PST de province — Préparation au titre d'Ingénieur diplômé par l'Etat. Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, S/Ingénieur et Ingénieur.

Programmes pour chaque Section et Renseignements gratuits contre deux timbres pour chaque spécialité.

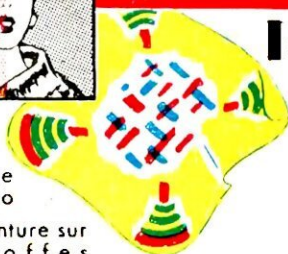
ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram - PARIS-XVII^e — Téléph. WAG. 27-97



Coloriage
photo

Peinture sur
étoffes



PRISMALO

le crayon aquarelle

Voici le crayon de couleurs idéal pour
l'écriture, le dessin, la décoration

PRISMALO

- Riche en coloris, donne un *trait onctueux* pour l'écriture et le dessin.

PRISMALO

- Soluble à l'eau, permet la *peinture à l'aquarelle*
- Le mélange des couleurs est facile.
- Enfin, sa mine très résistante et économique fait du **PRISMALO** le crayon idéal pour les Ecoles.

CARAN D'ACHE

DISTRIBUÉ par CORECTOR-ADHÉSINE

999 ★ PRISMALO ★

CH. LEMONNIER 2.2