

LA SÉCURITÉ DANS LE LANCEMENT DES FUSÉES

LORSQUE les satellites commencèrent à émettre leurs signaux dans les cieux, des milliers de jeunes Américains commencèrent à se consacrer à une nouvelle activité d'amateurs — le lancement des fusées — avec ou sans la permission de leurs parents.

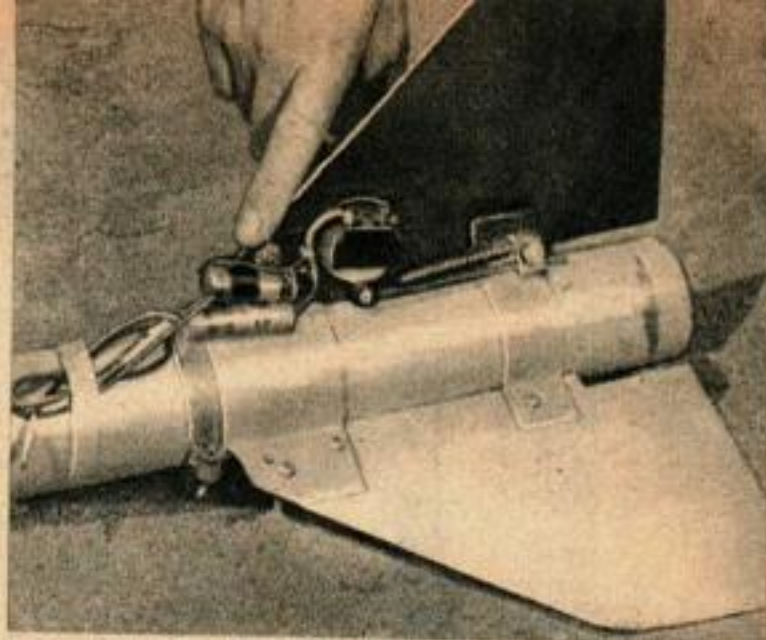
Sans aucun doute, le lancement des fusées par des amateurs peut être extrêmement dangereux. Mais les « rocket clubs » qui ont été fondés depuis plusieurs années ont aussi prouvé qu'il peut être effectué dans des conditions de sécurité raisonnables... à condition que des règlements très rigides soient respectés. Ces mesures de sécurité n'enlèvent aucun intérêt à ce sport, ainsi que l'ont découvert les « teen ager » (les 13 américains), elles ne font que réduire le nombre des accidents.

Un jeune lanceur de fusées charge son engin de 1,20 m dans une rampe de lancement de 3 m, installée dans le désert Mojave.





Ce jeune lanceur de fusée montre fièrement deux engins de sa conception. Après avoir été chargées de combustible, les fusées sont emmagasinées dans le local que l'on voit ci-dessous.



Un ingénieux mécanisme arme les deuxième et troisième sections de la fusée à trois étages au moment où la section du premier étage se détache.

Examinons le déroulement des opérations du lancement d'une fusée construite par des amateurs tirée en respectant ces règles de surveillance :

Partant d'une tour de lancement en acier ancrée dans le sol de l'immense désert Mojave de Californie, une fusée argentée s'élève rapidement dans le ciel, sa fumée d'échappement jaunâtre traînant en arrière pour venir s'accrocher aux buissons du désert.

Dans un bâtiment en béton, les « battements de cœur » de la fusée s'inscrivent dans un enregistreur sur ruban magnétique. Deux hommes portant des casques d'écoute de radio à ondes courtes attendent les communications des équipes de surveillance éparpillées dans la brousse. La fusée atteint son apogée, hésite un instant, puis plonge vers le sol à plus de 800 km à l'heure.

A 300 m de la plate-forme de lancement, une foule de spectateurs se presse dans des tranchées s'ouvrant derrière de larges barrières de terre. Quelques instants plus tôt, avant que la mise de feu du projectile ait été déclenchée par télécommande dans la sécurité du blockhaus, une sirène a retenti, un drapeau rouge s'est agité, une lumière a clignoté et un haut-parleur a lancé des avertissements intermittents.

Cette scène a eu lieu lors de la démonstration publique annuelle de lancement de fusées de la « Société des Recherches sur la Réaction » de Glendale, Californie, l'un des deux principaux groupes non professionnels américains d'études sur les fusées, et une organisation à laquelle de nouveaux membres viennent s'inscrire chaque semaine.

Les sociétés encouragent la sécurité

Cet ensemble de multiples précautions — la sirène, le feu rouge, le drapeau, les tranchées et le haut-parleur — est un exemple du soin extrême que prennent la Société des Recherches sur la Réaction et les sociétés similaires à pousser au maximum



« S'envolera-t-elle ? » Telle est la question cruciale qui se pose après des mois de labeur. Voici une fusée d'amateur en train de se « souffler » en un envol parfaitement réussi.



Un maximum de précautions de sécurité est observé pendant la période critique du tassement du combustible solide dans le corps de la fusée.

l'observation des mesures de sécurité dans le domaine du lancement des fusées par amateurs.

Depuis que la Société des Recherches sur la Réaction a été organisée, il y a quinze ans, en Californie du Sud, plus de 300 fusées ont été essayées au sol, puis lancées en vol réel. Et cependant le dossier des accidents de la société au long de toute cette période est encore vierge de toute inscription.

Tous les amateurs américains ne peuvent malheureusement pas se vanter d'un tel pourcentage absolu de sécurité. Des fusées ont été lancées de la cour ou du jardin des amateurs, à peu près de tous les points des Etats-Unis.

Des garages sont devenus des ateliers de fabrication des fusées ; des salles de classes de sciences ont pris des airs de laboratoires interplanétaires, et des projectiles d'amateurs s'élancent vers le ciel à partir d'innombrables terrains vagues.

Et l'inévitable s'est produit

Avec cette explosion d'enthousiasme des amateurs de vol dans l'espace, l'inévitable n'a pas manqué de se produire. Au Texas, une fusée improvisée faite d'un tuyau d'eau

bourré de têtes d'allumettes a éclaté au sol, défigurant définitivement son constructeur de quatorze ans. Deux jeunes gens de la Nouvelle-Angleterre ont été presque fatalement brûlés lorsqu'une fusée qu'ils croyaient éteinte s'est soudainement rallumée. A travers tous les U.S.A., les organisations de sécurité ont commencé à demander que des mesures soient prises.

L'Etat du Connecticut a purement et simplement interdit le lancement des fusées par amateurs. D'autres organismes, tels que l'Association de Protection nationale contre le Feu, de Boston, ont demandé la mise en vigueur urgente de lois applicables dans tous les Etats-Unis pour éviter le retour de telles tragédies.

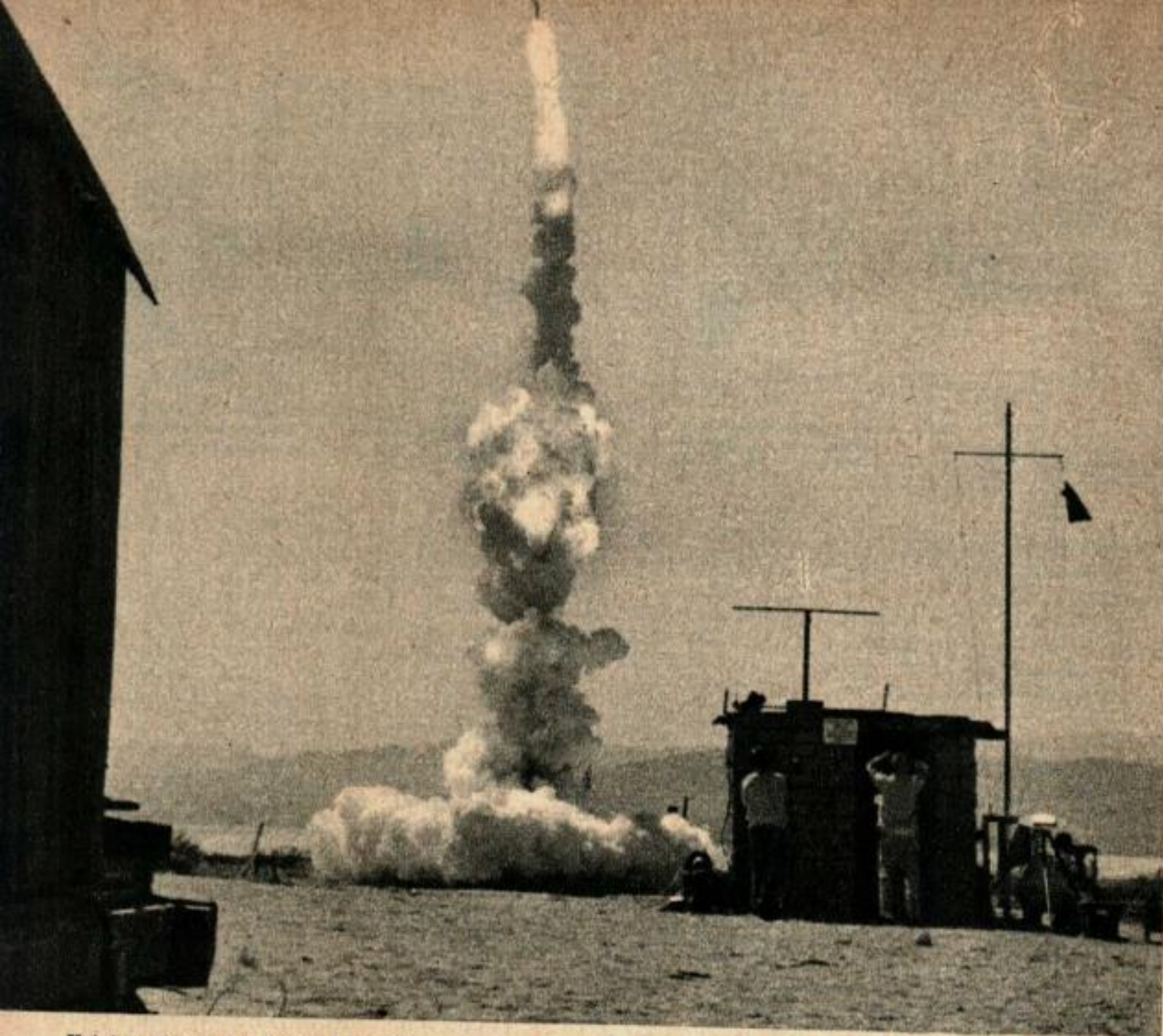
Le tir sans incidents

Et cependant, aujourd'hui même, dans les vastes espaces libres de l'Ouest américain, de futurs savants réunis en des groupes tels que la Société des Recherches sur la Réaction, tirent — légalement — plusieurs douzaines de fusées chaque année sans aucun incident sérieux.

Quel est donc leur secret ?

Les spectateurs et les photographes observent les lancements derrière des talus de terre. La société se réserve le droit d'interdire l'accès de la zone des essais à n'importe quelle personne.





Voici un décollage de fusée parfaitement réussi, sous la surveillance des officiels de la Société des Recherches sur la Réaction, en sécurité derrière le blockhaus érigé à 12 m de la plate-forme de lancement.

A titre documentaire, nous publions la PROCÉDURE A SUIVRE POUR LES LANCEMENTS EN PUBLIC RÈGLEMENTS DE LA SOCIÉTÉ DES RECHERCHES SUR LA RÉACTION

Le Conseil exécutif de la Société des Recherches sur la Réaction a adopté la procédure suivante, à observer au cours des expériences publiques :

1. Aucune fusée ne sera tirée sans que toutes les personnes présentes soient abritées.
2. Seule l'équipe de récupération pourra pénétrer dans la zone d'impact entre les tirs, pour retrouver les fusées et les signaler avec des drapeaux.
3. Le public ne sera autorisé à pénétrer dans la zone d'impact et à photographier les fusées retombées qu'à des moments spécifiés.
4. Le public ne sera admis dans la zone clôturée que sur autorisation des responsables du lancement.
5. Aucune boisson alcoolisée ne pourra être introduite dans la zone des expériences.
6. Aucune arme à feu ne pourra être introduite dans la zone des expériences.

Procédure du lancement

1. **PRÉPARATIONS** : Signal, drapeau vert. Les spectateurs peuvent assister aux activités et les photographier, mais ils ne doivent pas s'approcher des zones clôturées.
2. **CHARGEMENT** : Signaux, drapeau jaune, un coup

de sirène. Toutes les personnes qui ne sont pas engagées dans l'expérience doivent retourner dans la zone protégée.

3. **ARMEMENT** : Signaux, drapeau rouge, deux coups de sirène. Tout le personnel doit se trouver dans la zone protégée. La fusée est prête pour la mise à feu.
4. **X MOINS UNE MINUTE** : Commencement du compte de départ final.
5. **AVERTISSEMENT A QUINZE SECONDES** : Sirène et feu rouge clignotant. Toutes les personnes présentes doivent se trouver derrière les installations de protection pendant le vol de la fusée.
6. **MISE A FEU** : Toutes les personnes présentes doivent rester derrière les abris au moment de la mise à feu et être prêtes à se mettre encore mieux à couvert au cas où la fusée prendrait un envol erratique.
7. En cas de raté ou de long-feu, la sirène retentira de manière intermittente. Toutes les personnes présentes resteront à l'endroit où elles se trouveront en attendant que des instructions leur soient données au moyen du système de haut-parleurs.

Nous demandons à tous les visiteurs de coopérer à l'observation des règlements et nous nous réservons le droit d'interdire l'accès du terrain d'essais à quelque personne que ce soit.

La surveillance, un ensemble de règles très strictes, et l'application obligatoire et constante de ces règles.

Calvin Van Wagner, le président de la Société des Recherches sur la Réaction, un spécialiste semi-professionnel des fusées âgé de dix-huit ans, explique les choses de cette manière :

« Nous apprenons à vivre dans la sécurité. Il reste naturellement un élément de danger dans le tir des fusées, que celui-ci soit exécuté par des amateurs ou qu'il le soit par des professionnels, mais nous pouvons pour le moins minimiser le risque. Nous espérons que les groupes du genre de la Société des Recherches sur la Réaction conserveront encore longtemps leur pourcentage de sécurité. »

« Et nous essayons en même temps, ajoute-t-il, de mettre fin aux dangereuses expériences d'amateur qui ont fait tant de tort à la science des fusées. »

La sécurité fait partie des statuts de la société californienne et les prescriptions dont elle est l'objet sont appliquées à la lettre, aussi bien au cours des lancements privés périodiques que lors des expériences publiques annuelles, qui ont lieu sur un terrain de 16 ha loué par le Gouvernement fédéral.

La gamme des fusées lancées par la Société des Recherches sur la Réaction commence avec des projectiles de deux et trois pouces (51 à 76 mm) ressemblant à de petits obus et monte jusqu'à des fusées à deux et trois étages très compliquées, équipées de parachutes, d'appareils photographiques et de postes de radio. Aucune de celles-ci n'a encore pris son vol avec un chien à bord, mais des animaux de plus petite taille — des insectes — feront bientôt des voyages en fusée au-dessus du désert Mojave.

Les experts ès-fusées sont des adolescents.

Les ingénieurs-constructeurs de la Société sont pour la plupart des adolescents des lycées, écoles supérieures et universités de la région de Los Angeles. La plupart d'entre eux admettent volontiers que ce qu'ils apprennent en se livrant à leur passe-temps favori — construction des fusées, amorçages, combustibles et techniques de tir — n'est pas une nouveauté, et que la plupart de leurs découvertes sont déjà de l'histoire ancienne au cap Canaveral ou à White Sands.

Mais la persévérance de ces jeunes chercheurs dans leurs essais suivis d'échecs ou de réussites paie quand même de gros dividendes lorsque les observations ont été dépouillées dans les salles de classe et dans les laboratoires des écoles.

Van Wagner déclare : « Nous pourrions souvent apprendre en une minute dans des livres ce qui nous demande des jours d'étude dans le désert, mais ceci ne serait pas vraiment une réussite. D'autre part, il peut nous arriver de découvrir acci-



A l'intérieur du blockhaus, les photographes surveillent le lancement des fusées à travers des meurtrières. Le tir est déclenché à partir de ce bâtiment. Un appareil d'enregistrement sur ruban magnétique recueille les sons du lancement.



Ce membre d'une équipe d'observation suit la chute de la fusée et enregistre son gisement. L'emplacement de la fusée enterrée est ensuite retrouvé par triangulation.

Voici un appareil photographique miniature qui est monté dans le deuxième étage d'une fusée en trois sections. Lorsque le combustible de cette section prend feu, il brûle la ficelle et déclenche ainsi l'obturateur.



dentellement quelque chose d'utile à la technique des fusées en général. »

La Société des Recherches sur la Réaction a, par exemple, procédé à des expériences sur la poste par fusées, un domaine qui pourrait un jour, s'il était convenablement exploité, devenir aussi important que celui de la poste aérienne.

Le terrain de la société, qui se trouve en plein désert, à 35 km environ au Nord-Est de la brûlante cité de Mojave et à près

(Suite page 110)

La sécurité dans le lancement des fusées

(Suite de la page 21)

de 200 km de Los Angeles, s'étend le long d'une terre parsemée de buissons entre une chaîne de collines sur un côté et une plaine désertique basse sur l'autre.

Une rampe de lancement de 3 m et un stand d'essais au sol encore plus important ont été érigés au centre du terrain. Le dispositif de lancement, qui est construit en tubes d'acier renforcés, pivote sur un socle en béton et peut se régler suivant des angles variables. En modifiant l'inclinaison de la rampe et en calculant la poussée que l'on peut attendre du combustible contenu dans une fusée, le point d'atterrissage d'un projectile peut être prévu à quelques mètres près.

Cependant, une fusée pouvant, au cours du lancement, devenir soudainement une arme erratique et incontrôlable en raison de la dérivation due au vent, d'une charge combustible mal répartie ou de nombreuses autres causes, des mesures de protection additionnelles doivent être prises.

Les spectateurs sont confinés dans des tranchées se trouvant derrière des talus en terre. La mise de feu elle-même s'effectue par télécommande à partir d'un blockhaus en béton situé à 18 m de distance. Un système de drapeaux verts, jaunes et

rouges — visibles de n'importe quel point de la zone de tir — indique si la fusée est en cours de chargement, si elle est armée ou si elle est emmagasinée.

Les instructions aux visiteurs

Des feuilles d'instructions détaillées sont remises aux visiteurs qui arrivent sur le terrain et ceux-ci doivent signer des décharges de responsabilité. Une procédure de mise de feu très strictement réglementée entre en vigueur 15 mn avant le départ d'une fusée et se termine par un coup de sirène ininterrompu et un compte de départ final de 10 s.

Ce n'est qu'à la fin des expériences du jour, lorsque toutes les fusées ont été récupérées et que les matières volatiles ont été mises sous clé, que les spectateurs sont autorisés à pénétrer dans la zone technique même pour inspecter les fusées construites par les amateurs, pour prendre des photos et pour poser des questions.

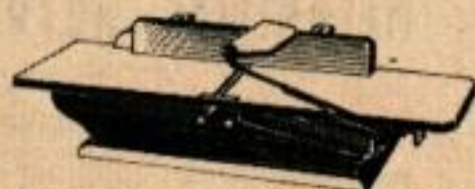
La fusée moyenne de la Société des Recherches sur la Réaction mesure de 90 cm à 1,20 m de longueur. Elle est construite en tube d'acier ou d'aluminium de 65 à 75 mm de diamètre environ et son empenage comporte soit trois, soit quatre ailerons de queue. La plupart des cônes de pointe sont en acier usiné au tour, quoique quelques cônes fabriqués en liège ou en autres matériaux expérimentaux aient été essayés avec succès.

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 douze 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, sans compter que le Génie Rural rembourse 15 %.



Dégauchisseuses 150 mm 15 600
230 mm 19 500



Scies circulaires 8 500 et 15 600
et 10 autres machines

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



Blocs et super-blocs de 3 à 7 machines AHOR avec moteurs, connexions, fils, prises, etc. prêts à fonctionner à partir de 58 750 fr

Nos catalogues sont accompagnés d'une liste d'extraits de plus de 1 200 lettres de clients enthousiastes, classés par départements, mais nous avons reçu plus de 3 000 lettres similaires, et en outre nous avons l'honneur de compter parmi nos clients de très nombreux services de la Régie Renault, de Simca, des Houillères, de la S.N.C.F. de la R.A.T.P., de Saint-Gobain, Ugine, Pechiney, de l'Armée, de l'Aviation, de l'Education Nationale, de la France d'Outre-Mer, etc.

Démonstrations permanentes :

PARIS, 14, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (5^e);

PARIS, SURPASS, 25, rue Sainte-Marthe (10^e);

BORDEAUX, JORIS, 78, rue de la Bénauge;

ORAN, RAYNAUD-LACROZE, 1, boulevard des Chasseurs.

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'ETABLIS vous ouvrira des horizons que vous ne soupçonnez pas.

Machines AHOR - M.P., 14, r. Geoffroy-St-Hilaire, Paris 5^e - POR 45-04

Cette fusée moyenne, propulsée par un combustible convenablement tassé, atteint une altitude de 600 à 1.500 m. La plus grande altitude atteinte par un projectile de la société est d'approximativement 6 000 m et le record d'altitude pour amateur, établi il y a un an par un groupe d'Inglewood, Californie, est de 6 860 m.

Le tassement du combustible est tout un art

Bien que les produits de propulsion solide soient en réalité des combustibles à combustion rapide, ils semblent aussi posséder des propriétés explosives. Lorsqu'ils ne sont pas assez tassés dans le corps d'un projectile, ils flambent sans dégager de force propulsive. Et s'ils sont trop tassés, ils explosent. Trouver le degré de compacité convenable entre ces deux extrêmes est un art dont tous les membres de la Société de Recherches sur la Réaction s'efforcent d'acquiescer la maîtrise.

Le combustible en poudre brûle à raison de 30 cm par dixième de seconde dans le tube de la fusée. La fusée moyenne consomme donc toute sa charge en moins d'une seconde. Et c'est pour la sensation de cette fraction de seconde de perfection, pour voir sa fusée s'élancer gracieusement de la rampe de lancement sans aucun flottement, que l'amateur de la Société des Recherches sur la Réaction travaille souvent pendant des semaines et même des mois.

Et tout ce travail est quelquefois effectué en vain.

Lors d'une récente démonstration de lancement de la société dans le désert Mojave, le projectile d'amateur le plus perfectionné du jour était une fusée de près de 5 m transportant un appareil photographique miniature et un parachute. Son constructeur avait passé plus de deux mois à en faire les plans et à le mettre au point.

En moins de 17 s, la fusée s'écrasa dans l'oubli lorsque son parachute ne s'ouvrit pas et qu'elle percuta sur le sol du désert à plus de 800 km à l'heure.

La plupart des fusées de la société sont récupérables et les pertes totales sont rares. Des équipes d'observation postées dans des tranchées creusées autour de la zone d'impact suivent le vol des projectiles avec des instruments spéciaux qui enregistrent automatiquement leur gisement au moment de l'atterrissage. La fusée est ensuite retrouvée par triangulation.

Le maintien de l'excellent taux de sécurité de la Société des Recherches sur la Réaction et de ses sociétés-sœurs dépend, naturellement, du strict maintien en vigueur des règlements de sécurité.

Certains experts ès-fusées tels que le Capitaine Robert C. Truax, du Service des Recherches avancées de la Défense nationale américaine, estiment que de telles précautions sont très adéquates, mais ils recommandent aussi de mettre des fusées encore



J'ai compris LA RADIO
LA TÉLÉVISION et L'ÉLECTRONIQUE

avec la méthode unique de
L'ÉCOLE PRATIQUE DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de cette méthode, nous vous proposons, à titre d'essai et sans autre formalité, l'envoi par retour du courrier :

- 1° D'UNE LEÇON D'ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE
- 2° D'UNE LEÇON TECHNIQUE DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
- 3° D'UNE LEÇON PRATIQUE DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
- 4° D'UN QUESTIONNAIRE RELATIF A CES LEÇONS
- 5° D'UN DICTIONNAIRE DE RADIO ET DE TÉLÉVISION
- 6° D'UN MATÉRIEL ULTRA-MODERNE

Notre enseignement est à la portée de tous
et notre méthode vous émerveillera...

BON POUR UN ESSAI

(A découper ou à recopier.)

Monsieur le Directeur de l'

ÉCOLE PRATIQUE DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
11, rue du 4-Septembre, PARIS (2°)

Veuillez m'adresser votre premier envoi de leçons et de matériel pour effectuer un ESSAI GRATUIT. Je m'engage, en cas de satisfaction, à vous faire parvenir la somme de 2.500 F. Dans le cas contraire, je vous retournerai les cours et le matériel dans les dix jours de leur réception.

Nom

Adresse

Signature

ÉCOLE PRATIQUE DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

11, Rue du QUATRE-SEPTEMBRE
PARIS (2°)

JEUNES GENS

**Préparez-vous
une belle carrière dans la
MÉCANIQUE et l'ÉLEC-
TRICITÉ AUTOMOBILE
en suivant nos cours par
correspondance.**

**MÉCANIQUE, ÉLECTRI-
CITÉ, AUTO, MOTO,
DIESEL, (fonctionnement,
entretien, dépannage, répa-
ration),**

Devenez aide-mécanicien
autos et motos, mécanicien
et électricien de garage,
employé, magasinier, ven-
deur de voitures, contre-
maître, chef de garage, etc.

Préparez-vous au C.A.P. et
au brevet d'automobiliste
militaire, aux concours de
mécanicien-dépanneur des
P.T.T. et à l'examen profes-
sionnel pour les autorails.
Cours suivant temps dispo-
nible; diplôme de fin d'étu-
des. Facilités de paiement.

**COURS
TECHNIQUES
AUTOS
SAINT-QUENTIN
AISNE-FRANCE**

Ces cours sont patronnés
par des constructeurs
Français et Anglais



Ce bon à retourner rempli vous donne droit
à une **documentation gratuite n°6**

NOM :

PRÉNOMS :

ADRESSE :

..... N°

VILLE DEP'

plus sûres entre les mains des amateurs.
C'est Truax qui a, en fait, inventé une fusée
à propulsion à vapeur qu'il dit être moins
dangereuse que les fusées actuelles.

Muni d'une soupape de sûreté, le projectile
de Truax peut se lancer de lui-même à des
altitudes de plus de 16 km bien supérieures
à l'altitude-record actuelle de la catégorie
amateurs.

Bien que la Société des Recherches sur
la Réaction n'ait pas encore essayé la vapeur,
il est difficile de deviner ce qui peut être
tracé sur les planches à dessin de ses jeunes
membres. Entre temps, l'affaire consiste
à expérimenter et à échouer, à essayer de
nouveau et à réussir.

Succès et ratés

Lors d'une journée de lancement typique
de la société, la moitié seulement des 10
ou 15 fusées tirées peuvent, en moyenne,
être considérées comme des succès complets.
Certaines d'entre elles ne font que fumer risi-
blement sans décoller de la plate-forme.
D'autres retombent en fusant à quelques
mètres seulement de celle-ci, et de temps
en temps l'une d'elles éclate en plein air.

Mais, même s'il n'en est qu'une à effec-
tuer un vol parfait dans toute la réunion
— et il est très rare que le résultat général
soit si mauvais — les jeunes savants de la
Société sont tout à fait contents d'eux-
mêmes.

Et les parents et les amis, qui surveillent
les expériences du couvert protecteur des
tranchées et des talus à 300 m de là, passent
eux aussi un moment sensationnel!