

ILS PRÉVOIENT

par S. David Pursglove



A 15 km d'altitude, un U-2 de reconnaissance s'élevait sans bruit, invisible aux yeux des hommes des Caraïbes. A une altitude inférieure, plusieurs Neptunes examinaient le territoire cubain dans tous les sens, avec leurs batteries de lentilles complexes installées dans les trappes des ventres des appareils.

Plus tard, à hauteur d'arbre, les chasseurs à réaction traversèrent le même paysage, rapides comme l'éclair, puisque leur vitesse était proche de 950 km/h ; ils apparaissaient d'un côté de l'horizon pour disparaître de l'autre, le temps d'un battement de la paupière, ne laissant derrière eux qu'un bruit déchirant entendu à retardement, et, sans doute, les jurons de leurs poursuivants appartenant à un certain Fidel Castro.

Il s'agissait là des avions envoyés pour prendre des photos de reconnaissance par les Etats-Unis, qui, en octobre dernier, au cours

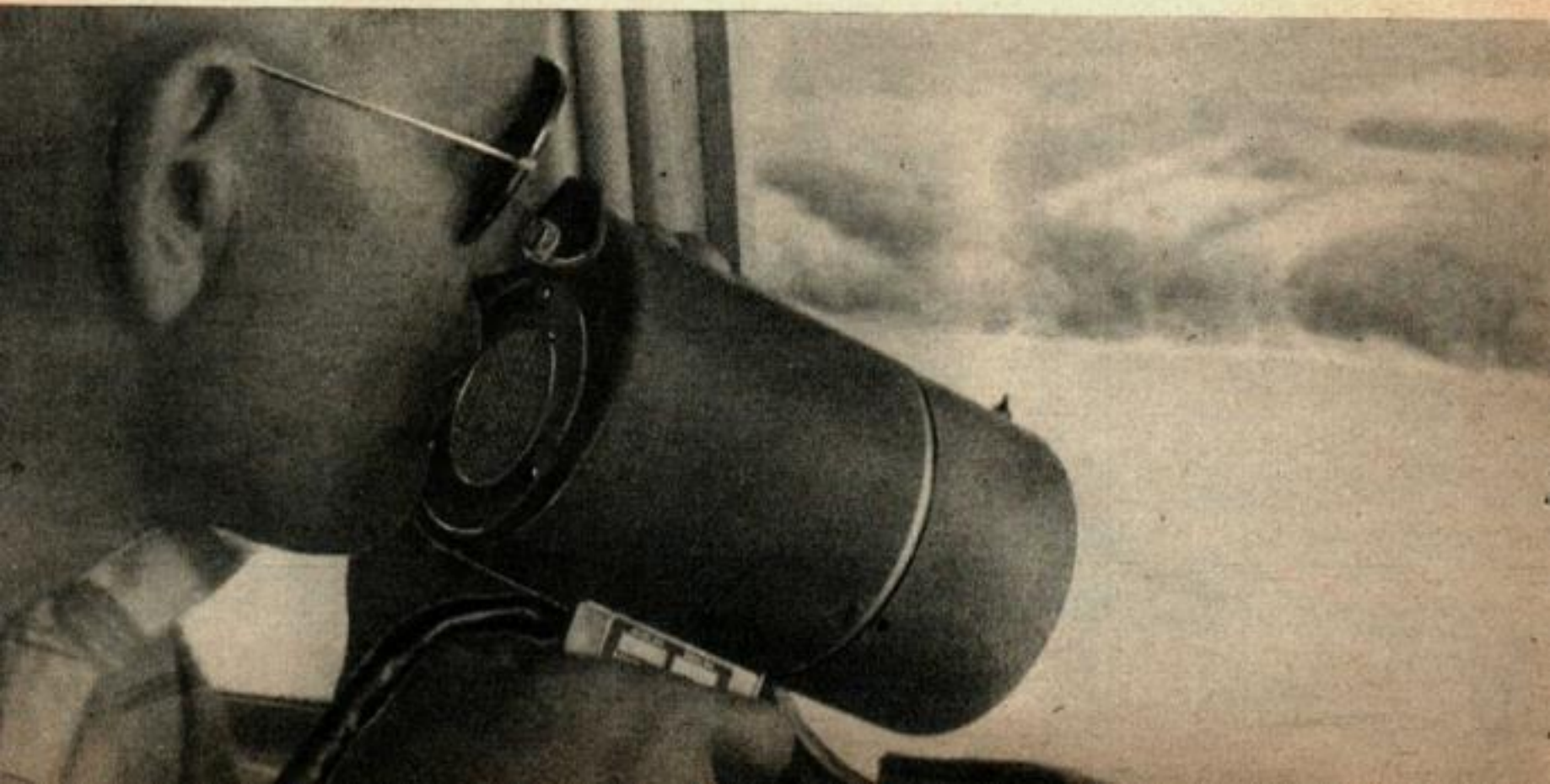
d'un coup magistral, renseignèrent les autorités américaines sur les constructions communistes au pays de Castro. Le résultat fut d'éviter une guerre thermonucléaire ou une défaite américaine malheureuse pendant qu'il en était encore temps.

Il n'était pas possible de nier l'évidence découverte par les caméras ultra précises. En quelques jours, les fusées russes auraient été lancées à l'intérieur du réseau d'alarme ; laissant les villes et les centres de puissance sans défense.

Ces caméras tournantes firent gagner un temps précieux pour l'envoi d'un ultimatum à la Russie et un blocus de Cuba par mer. La retraite russe en face d'une réaction américaine, rapide et sûre, a évité la guerre, aux dires de beaucoup, ou une reddition américaine.

Peu de simples citoyens ont la moindre idée de ces caméras. Même les experts sont

Un radiomètre sensible à la chaleur repère les canons camouflés, les usines cachées ou les mouvements douteux la nuit, qui sont alors photographiés avec un film infrarouge.



LES GUERRES



effrayés par la précision de ces instruments remarquables qui ont montré au grand jour le travail des Russes à Cuba. « Fantastique » est le mot employé par les gens du service de renseignements pour décrire les caméras de reconnaissance et le matériel utilisé pour l'interprétation de la photo.

Une caméra à grande vitesse assemble automatiquement les images prises dans sept directions différentes pour faire une bande photographique couvrant une surface large de 160 km et longue de centaines de kilomètres.

Les brins d'herbe vus à 10 km au-dessus

Sur cette bande, les officiers du service de renseignements purent repérer les postes militaires. Ils trouvèrent la maison du commandant, et purent dire si la pelouse était tondue avec une tondeuse rotative ou une mécanique ; tout cela grâce à un avion vo-

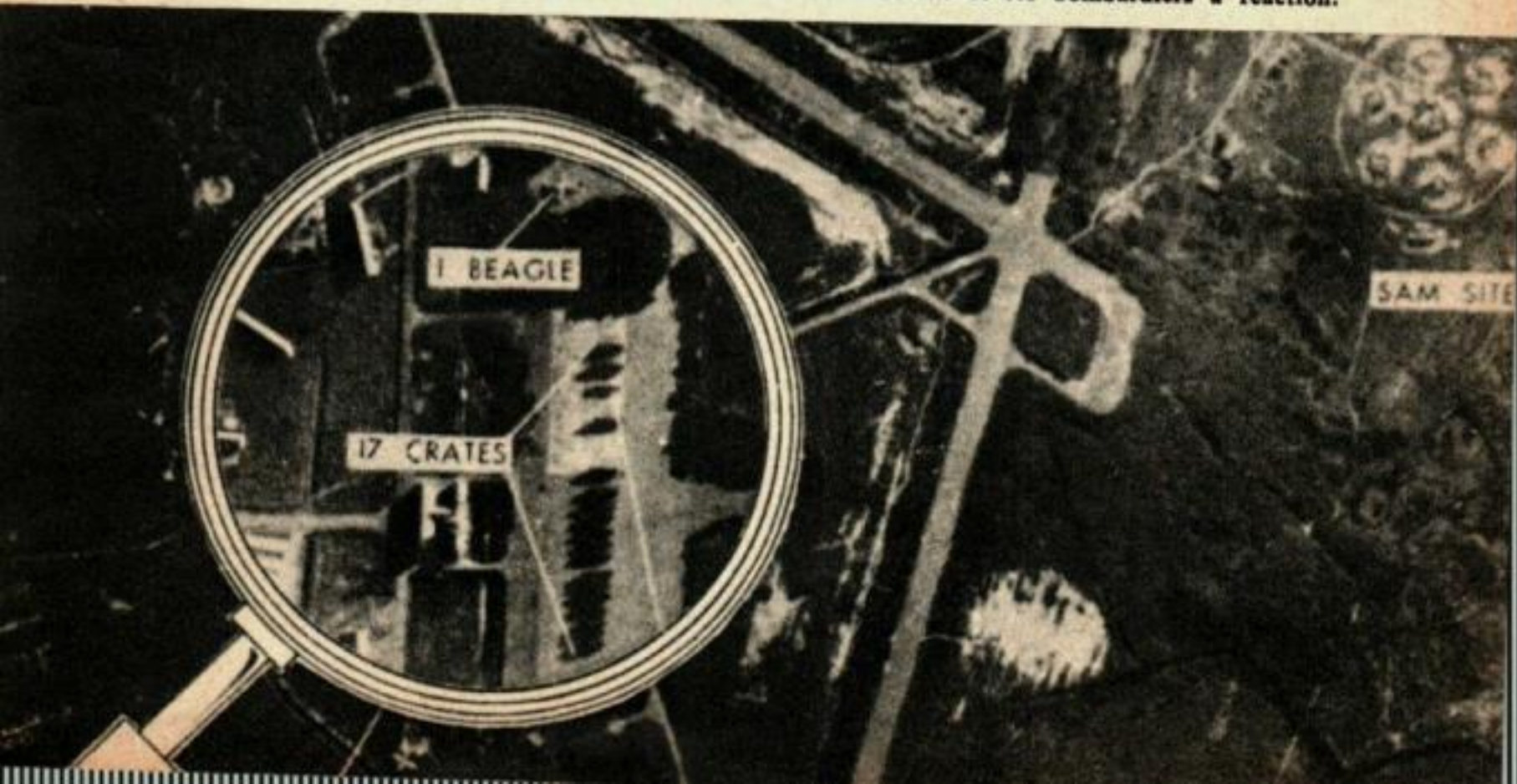
lant à une altitude de 10 km à une vitesse de 1 950 km/h.

Des chambres noires portatives, presque automatiques, ont été équipées de lumière polarisée afin que les négatifs humides soient comme des photos en noir et blanc. Elles permettent de fournir les renseignements à Washington moins de sept minutes après l'atterrissage de l'avion.

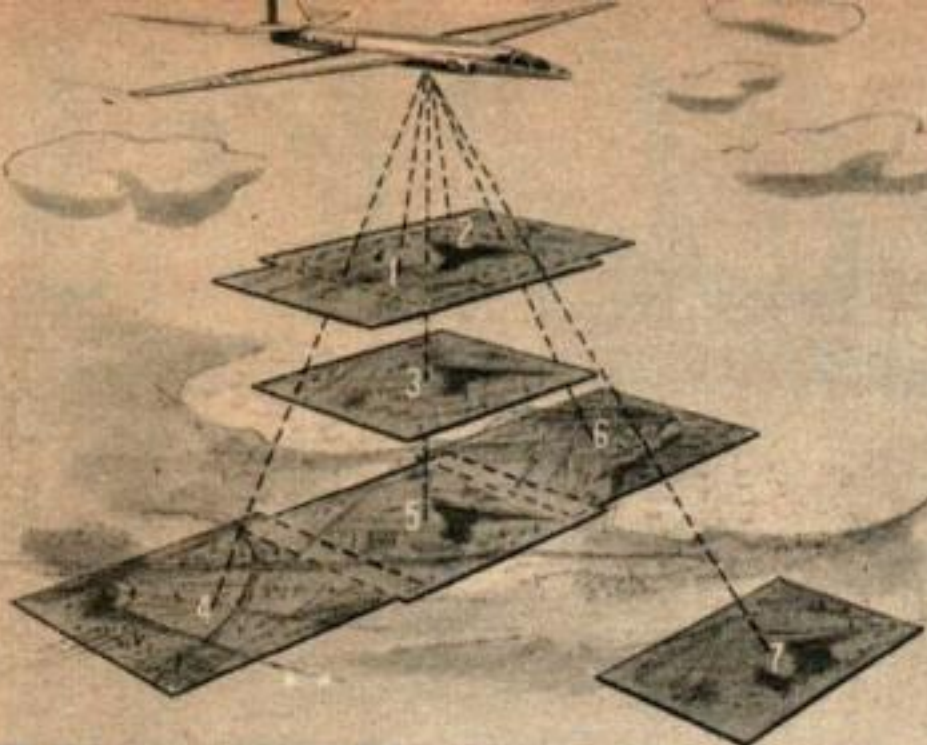
D'épais catalogues de combinaisons de films et de filtres aident les officiers du service de renseignements à trouver les photos perçantes dont ils ont besoin pour qu'un détail obscur devienne clair aux yeux de ceux qui interprètent les photos.

Les machines automatiques qui mesurent la longueur d'une piste d'envol photographiée, ou la hauteur d'un missile sur sa rampe de lancement réduisent à quelques secondes, les heures de calcul pour les interprètes de photos qui connaissent l'altitude de l'avion

Les bases soviétiques à Cuba furent identifiées par des agrandissements de photos aériennes qui repérèrent les sites de lancement de leurs missiles, les citernes de carburant et les bombardiers à réaction.



Le détail illustre les quatre types de photos utilisés pour repérer les missiles russes à Cuba : double stéréo (1 et 2), verticale (3), triple d'un horizon à l'autre (4,5, 6) et la photo en dessous du détail, et oblique en avant (7). Certains avions de reconnaissance utilisent 7 cameras, d'autres une seule.



de reconnaissance et la distance focale de la caméra lors de la prise de vue.

On est en train de mettre au point un équipement encore plus fantastique qui fera partie du système de surveillance conçu pour éviter de nouveaux « Cuba » ou « Pearl Harbor ». Bientôt des machines entièrement électroniques pour lire les photos verront des centaines de photos à la minute et feront retentir une sonnerie chaque fois qu'une nouvelle photo montrera quelque chose de nouveau par rapport à une photo antérieure de la même scène.

Des appareils tenant à la fois de l'appareil de télévision et de la caméra à infra-rouge rendront la nuit semblable au jour pour les photographes aériens.

Bien des gens savent déjà qu'une caméra repère une balle de golf sur un green à une altitude de 12 000 m soit près de 12 km. Ce qu'ils peuvent ignorer c'est que cette caméra est désormais considérée comme périmée. Sa remplaçante peut lire un titre de journal à plus de 6 100 m. Une caméra corrigeant le mouvement apparent du sol peut passer devant un journal à 18 m seulement, à 965 km/h et prendre une photo sur laquelle les caractères les plus gros sont lisibles.

Ces appareils sont situés à plusieurs endroits des Etats-Unis, des îles britanniques, de l'Europe continentale, de Turquie, du

Japon, d'Okinawa et dans d'autres bases reliées à Washington.

Le rôle décisif joué par les reconnaissances photographiques lors du repérage du nombre croissant de missiles à Cuba a souligné la valeur de cette méthode pour éviter la guerre. Elle a permis de révéler une situation dangereuse avant qu'elle ne devienne critique.

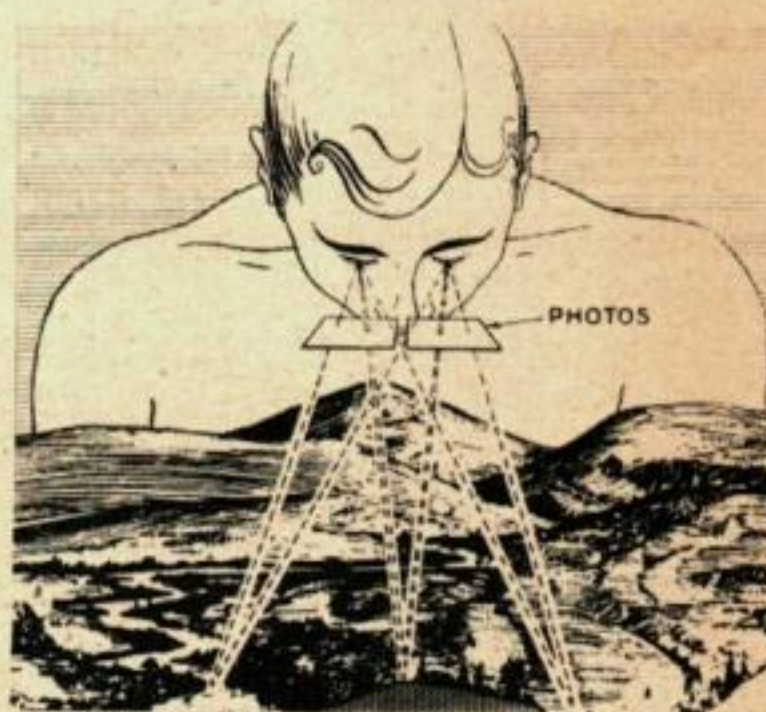
Les reconnaissances photographiques ont également permis aux Américains de se rendre compte de la ressemblance entre leur arsenal de missiles et celui de la Russie.

Aujourd'hui les interprètes de photos peuvent décrire le genre d'armes produit par une usine sans même avoir vu l'arme. Ce n'est pas parce que les interprètes de photos, les PI, comme on les appelle, ont acquis quelque instinct magique ou parce qu'ils ont appris à regarder les photos sur la tête, mais grâce aux équipes d'interprètes experts qu'ils ont formées dans tous les domaines qui peuvent leur être utiles.

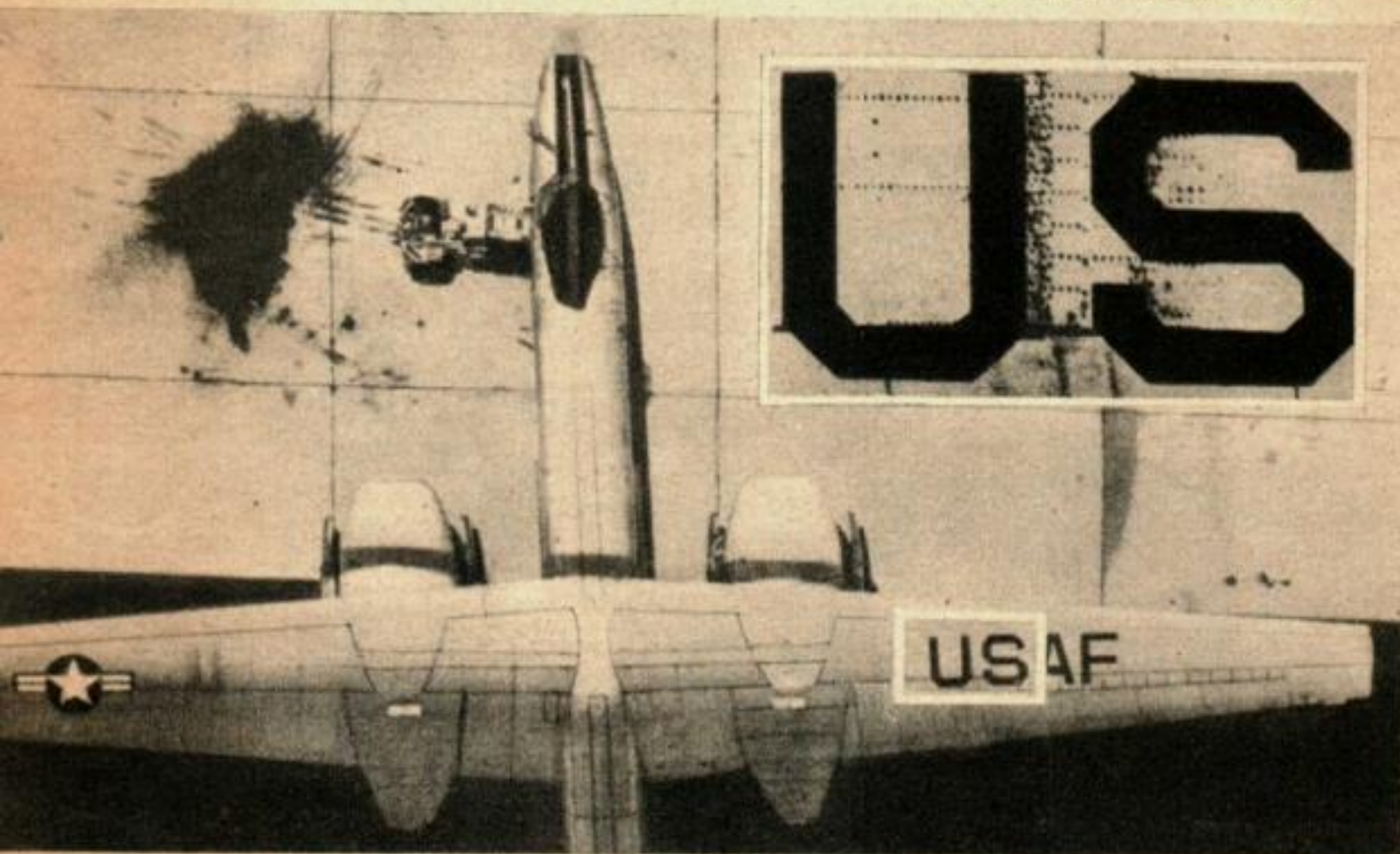
Détails par les chiffres

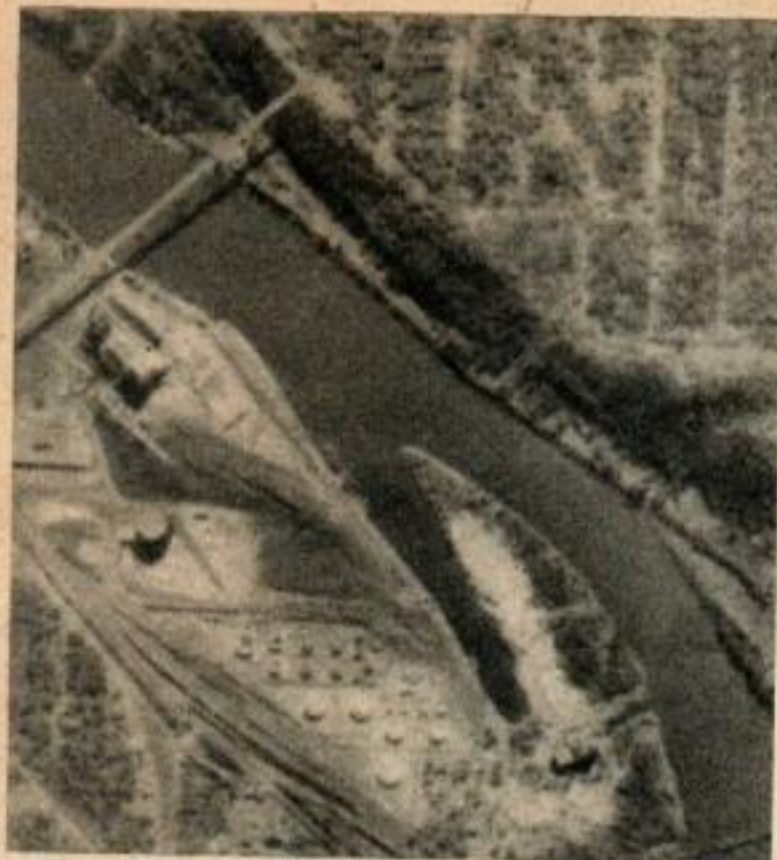
La forme de l'usine, sa situation près d'une réserve d'eau, le genre et le nombre de wagons de chemin de fer qui la desservent, le dispositif de sécurité qui l'entoure, la fréquence et l'importance des livraisons, toutes données recueillies par des reconnaissances fréquentes, indiqueront à l'interprète de

Voici vues au stéréoscope deux photos de la même scène prises à 1,5 km environ de distance qui font ressortir en relief exact les objets à trois dimensions. La vue est exactement la même que si on voyait la scène avec des yeux de géant ; la camera allonge la distance des yeux humains ordinaires. La même photo imprimée en deux dimensions semble plate et n'offre aucun intérêt.



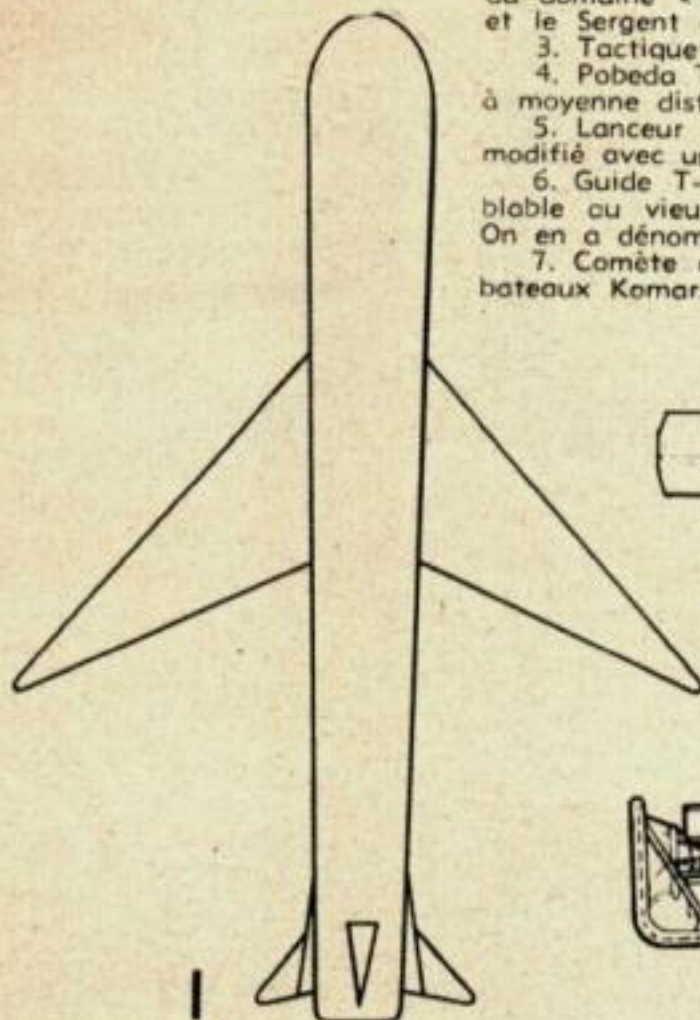
Les cameras conçues spécialement pour prendre des images en mouvement, corrigent le rapide mouvement apparent des objets sur le sol en dessous des avions volant à basse altitude. L'agrandissement de la photo d'un avion au sol (détail) prise à 18 m par un avion de reconnaissance à plus de 800 km/h montre clairement les rivets distincts du fuselage.





Ces deux photos stéréo, prises à quelques secondes d'intervalle d'un avion volant lentement, donnent une image décisive à trois dimensions si on les regarde au stéréoscope. En utilisant une visionneuse comme celle de la page 31 que vous ferez vous-même, vous obtiendrez une vue à trois dimensions, si vous découpez ces deux photos et que vous les réglez sous les lentilles jusqu'à ce qu'elles se fondent en une seule image.

Les nouveaux missiles russes à Cuba



Ci-dessous et à droite, les missiles soviétiques identifiés de façon certaine par les caméras à lentille de précision se trouvant à bord des avions de reconnaissance américains qui survolèrent les bases militaires de Cuba.

1. Ajusteur d'engin téléguidé à moyenne distance avec une portée de 3 500 km c'est un chasseur du genre bourdon, transformé, semblable au Mace ou au Matador américain périmés. Mais ici, il est illustré transporté sous un bombardier au salon de l'aviation à Tushino l'année dernière; il est vieux et manque de précision.

2. Frog-1, missile fusée à carburant solide à portée tactique et son tank Stalin porteur; ce fut un des nombreux missiles repérés dans les séries de Frog à Cuba lors des reconnaissances aériennes. Ce sont des armes du domaine « surface-surface », destinées au même usage que le Caporal et le Sergent américains, mais ne les valant pas.

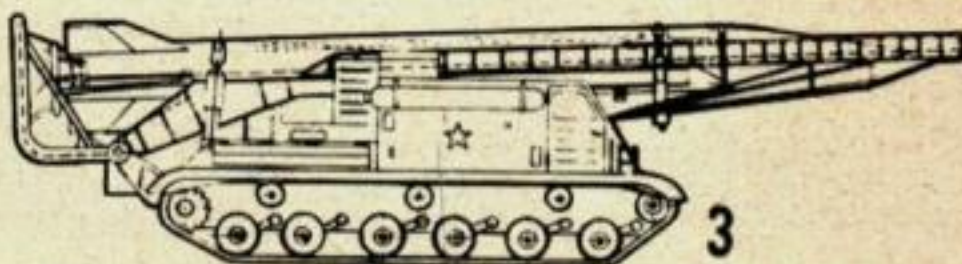
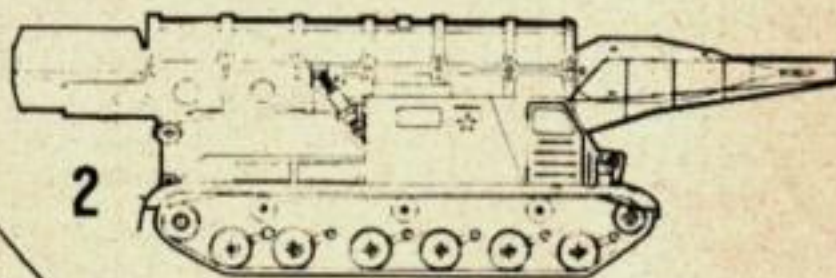
3. Tactique T-7 A, fut un des premiers missiles défensifs repérés à Cuba.

4. Pobeda T-1, bon à 1 000 km, est des deux types d'engins téléguidés à moyenne distance repérés.

5. Lanceur de satellite R-10, un V-2 rénové, est une base de T-1 russe modifié avec une portée de 1 800 km, vu également au pays de Castro.

6. Guide T-8 missile surface-air qui abattit l'U2 de Gary Powers semblable au vieux Nike-Ajax américain, mais utilisant un carburant solide. On en a dénombré beaucoup à Cuba.

7. Comète avec un survolteur solide et un soutien liquide, vu sur des bateaux Komar.



photos « expert industriel » ce que produit l'usine. Ceci représente un entraînement et une expérience de certaines formes de raisonnement, et non pas un regard magique jeté aux photos.

La technique spéciale utilisée par les interprètes de photos pour examiner les photos aériennes est plus vieille que celle du vol. Elle remonte à 1838 quand Sir Charles Wheatstone inventa l'ancêtre du stéréoscope qui nous est familier.

Les paysages véritables montrent plus de détails que les photos, semble-t-il, mais cet effet est dû à la profondeur de la scène réelle. Les gens voient les trois dimensions d'une colline, d'un goulet, d'un arbre ou d'une arme, parce qu'ils voient l'objet avec deux yeux distants l'un de l'autre d'un peu plus de 50 mm.

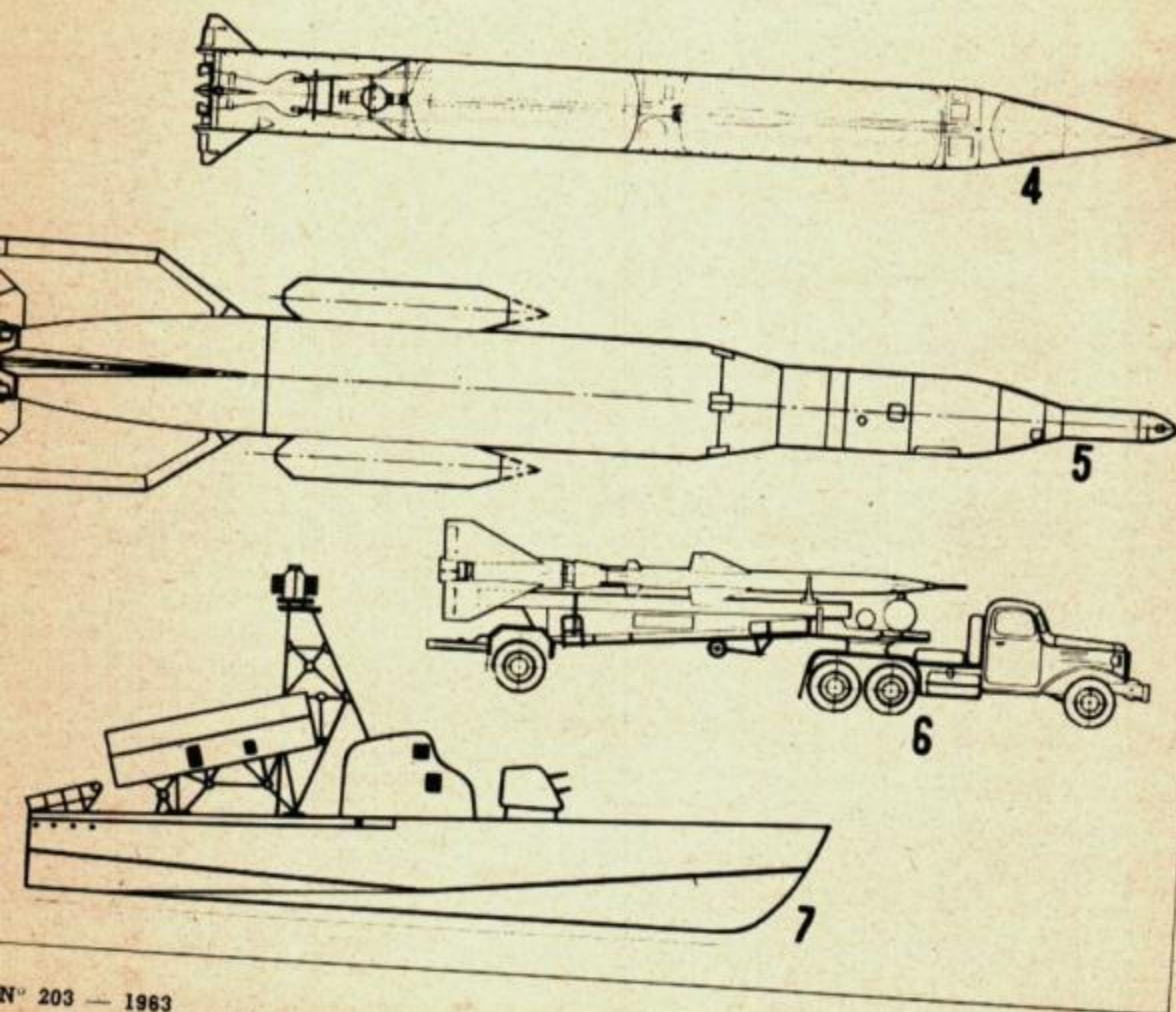
Si un homme pouvait mettre ses yeux dans deux avions de reconnaissance et regarder la scène de deux points distants de 1,5 km environ, en même temps, il verrait avec une profondeur bien plus grande. De petits piquets, qui passeraient inaperçus en temps ordinaire, se dresseraient vers le ciel comme des tours. De petites rigoles sembleraient de profonds fossés.

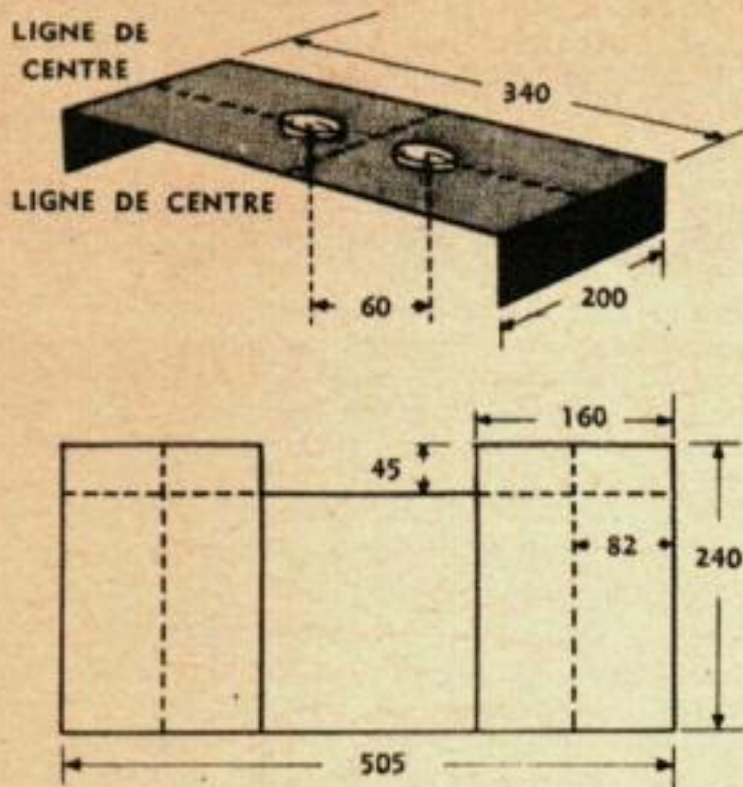
Voilà ce que fait un avion de reconnaissance prenant des photos pour un officier du service de renseignements. Il promène ses yeux, les caméras, au-dessus d'une scène et la photographie, puis se déplace de 1,5 km environ, et reprend une autre photo de la même scène.

L'interprète de photos ne peut voir la profondeur de ces deux photos en face de lui avant qu'il ne s'élève de plusieurs kilomètres, en mettant deux lentilles simples, un stéréoscope entre ses yeux et les photos.

Les lentilles entre les yeux de l'interprète et les photos transforment les quelques centimètres en plusieurs kilomètres. Une fois les yeux mis au point au loin, les deux images se mêlent pour former une scène à trois dimensions.

C'est une scène très exagérée. Les photos des bases cubaines de missiles publiées par le ministère américain de la Défense ont été une déception pour la plupart des lecteurs. Même si les petites taches étaient libellées : guides de missile, positions antiaériennes légères, ou missiles sur leur système de lancement, elles restaient toujours des taches.





Le stéréoscope se fait facilement avec du carton ondulé, découpé et plié suivant le modèle. Des jumelles maintenues sur les trous pour les yeux servent de lentilles. Réglez la distance des lentilles aux images suivant leur distance focale.

Missiles en trois dimensions

Quoi qu'il en soit les interprètes de photos ne travaillent pas sur une seule photo. Chaque nouvelle image est la moitié d'une paire de photos stéréo faisant ressortir les missiles en relief, les élevant dans la bonne position au-dessus du système de lancement, donnant de la profondeur aux tranchées pour le câble de communication, tirant de l'ombre les fuselages et les ailerons.

Mais même un stéréoscope ne constitue pas toute la réponse. Comment se fait-il qu'un interprète sache si un objet circulaire est le dessus d'un réservoir, un bassin ou encore le dôme d'une cathédrale ? La réponse à cette question est sa longue expérience. Pour apprendre à identifier les objets dans une photo verticale, il faut connaître les cinq caractéristiques principales.

La Taille. Dans une scène prise dans un port, par exemple, la taille permet de faire rapidement la différence entre les croiseurs et les remorqueurs. Bien souvent les interprètes de photos évaluent la taille par rapport à un objet de taille connue, ou bien ils la mesurent d'après cette formule simple :

Longueur de l'objet au sol =
longueur sur la photo $\times$ altitude de l'avion
distance focale de la caméra.

La forme qui distingue entre les vaisseaux de guerre, allongés comme des cigares et les vaisseaux de la marine marchande, trapus. Quand les armes sont mises, la forme des machines au sol suit généralement les instructions du manuel de manœuvres, et c'est une indication très claire quant à l'identité des armes installées.

Les ombres sont parfois les seules indications de la présence d'un objet en même temps que son identité. Essayez donc de repérer un igloo sur un terrain recouvert de neige sans qu'il y ait d'ombre, ou bien regardez une pièce appartenant à un terrain d'artillerie et camouflée. A moins d'utiliser des filtres spéciaux, ou des appareils à infrarouge, le canon n'apparaît pas sur la photo. Mais c'est l'ombre qui révèle ses formes exactes. Si les interprètes de photos savent la latitude, la saison, l'heure qu'il était quand la photo a été prise, ils mesureront l'ombre et en concluront la taille du canon.

Les ombres font ressortir clairement les crêtes et les goulets, révèlent la forme et la disposition des usines et indiquent la hauteur des bâtiments. Les interprètes des photos avec la lumière en face et au-dessus d'eux, et l'ombre de la photo vient vers eux. Autrement les crêtes pourraient ressembler à des goulets et les mares à des monticules.

Le ton, le modèle et la composition différencient les lacs des champs, les routes des voies de chemin de fer, l'asphalte du ciment, les vergers cultivés des régions boisées naturellement.

Le rapport avec les objets environnants est parfois une clé pour identifier l'objet. Les premières photos à haute altitude de l'activité russe à Cuba ont révélé plusieurs groupes de camions sur lesquels étaient montées de grandes tours. Les interprètes de photos n'étaient pas sûrs de ce qu'ils étaient, mais les camions citernes pour l'essence près de là et les transporteurs de missiles cachés en partie seulement donnèrent des indications. Ces objets étaient des tours ascenseurs, montées sur camion pour servir aux missiles élevés en position de lancement. Si les mêmes contours de tours avaient été repérés sur une vue à haute altitude d'une rue de La Havane, loin des missiles et des camions citernes, il se peut qu'ils ne soient pas identifiés.

Les évidences se confirment

Avant même que les missiles et leurs moyens de transport ne se soient révélés, les interprètes de photos réussissaient à différencier des bases offensives en construction de sites de missiles antiaériens. Ils savaient par expérience, et par entraînement aussi, que les missiles surface-air, sont arrangés en rond autour d'un système central composé d'un radar pour repérer les cibles et d'un centre de contrôle. Les missiles offensifs demandent un déploiement en ligne droite et ne demandent pas un radar pour trouver les cibles. Alors même qu'on préparait le sol pour les missiles encore à « envoyer », les interprètes de photos savaient déjà qu'ils avaient repéré des fusées offensives.

Le fait d'identifier des objets par les conclusions tirées d'autres objets s'appelle la technique de convergence d'évidences. La science des fusées change trop rapidement pour qu'un interprète puisse apprendre à reconnaître bien des pièces de quincaillerie d'un seul coup d'œil.

(Suite page 108)

Ils prévoient les guerres

(Suite de la page 32)

Mais il y a certains principes qui, eux, ne changent pas. Les fusées à carburant liquide ont besoin de carburant et d'oxydant, donc de réservoirs et de citernes pour ces carburants. Les missiles à longue portée sont généralement plus larges que ceux à petite portée. Les systèmes de lancement vertical indiquent des missiles balistiques à grande vitesse qui montent verticalement, puis se tournent vers leurs cibles. Les rampes de lancement indiquent des missiles plus lents, qui inspirent de l'air en croisière ou des bourdons qui décollent sur un plan incliné et ont besoin d'ailes pour les aider à s'envoler. On peut entreposer le combustible liquide dans des camions citernes ordinaires, alors que l'oxygène liquide demande des constructions plus robustes, une isolation résistante et des soupapes afin d'indiquer la pression.

Toutes les photos des bases de missiles à Cuba n'étaient pas des vues verticales prises d'U2 de reconnaissance. Alors qu'on démantelait les bases, la plupart des avions américains survolaient directement les sites à 60 m et prenaient des photos obliques avec des caméras fixées sur le nez des avions et qui prenaient en face d'elles. Cette opération facilitait l'identification des objets familiers, car le premier plan est proche, ce qui permet de l'observer minutieusement. Bien que la perspective de ces photos rende les mesures difficiles, et que certains objets se cachent derrière les collines, les bâtiments, les arbres, les photos obliques sont idéales afin d'obtenir plus de détails sur un objet déterminé déjà repéré sur une vue verticale. Elles sont également parfaites pour des bataillons qui doivent voir le sol à l'oblique plutôt qu'à la verticale.

Espions aux sept yeux

Le F-105, qui a été modifié afin d'avoir deux caméras aériennes, et la plupart des avions de reconnaissance utilisent à présent une caméra qui prend des négatifs de la taille des films 120 mm utilisés dans les caméras populaires à reflexe. Cette caméra a une longueur focale de 180 mm, ce qui est presque le double de la grosse caméra K-17 de la seconde guerre mondiale, encore utilisée sur le RB-47 de l'aviation afin de donner des négatifs 22x22 mm d'une haute fidélité. Cette nouvelle caméra prend beaucoup moins d'espace à la fois, car la longue lentille de téléphoto utilise des miroirs à prisme et se rentre dans un tube court à peu près de la même façon que les prismes se télescopent dans des jumelles compactes. Le négatif diminue de 62 mm, mais il révèle en fait plus d'informations que le vieux K-17 parce que les nouveaux films ont une révolution étonnamment plus grande.

Sauf pour les avions à haute altitude et à une grande vitesse, la plupart des avions de reconnaissance ont sept caméras, et les avions qui font les cartes en ont neuf. Une caméra montée sur le nez de l'appareil prend des

vues obliques ; une autre sous le ventre est pointée vers le sol afin de prendre des vues en stétéo. Une troisième caméra sur le ventre, connue sous le nom de « trimétrogone » filme une bande depuis l'horizon gauche jusqu'à l'horizon droit. La bande ainsi obtenue montre les détails verticaux et les oriente de façon que les détails situés loin à l'horizon viennent chevaucher sur la photo. Juste derrière l'ensemble de ces trois caméras se trouvent deux caméras presque verticales dirigées légèrement à gauche et à droite. Elles permettent de couvrir plus de terrain qu'avec un seul appareil mis à la verticale, et révèlent des détails plus précis que ne le fait le trimétrogone.

Un U-2, léger comme une plume, délicatement équilibré, ne peut porter ces sept caméras et voler encore à plus de 1 500 km/h. L'U-2 a été conçu pour une caméra de reconnaissance révolutionnaire combinant les fonctions des sept caméras aériennes du modèle courant en une seule unité compacte.

Il y a sept hublots dans le fuselage, dirigés dans les sept directions habituelles d'une caméra. Une seule lentille tourne sur le devant de la caméra de façon excentrique et prend l'image d'une fenêtre après l'autre, ce qui permet de prendre les sept angles à la suite les uns des autres dans un délai calculé pour correspondre à la vitesse de l'avion. Cela produit une photo verticale continue au lieu d'un nombre incalculable de doubles photos en stéréo, plus une série de photos continues du trimétrogone sur une bande à haute résolution d'une largeur de plus de 3 m et d'une longueur de 15 m.

Des petites bandes le long de la feuille principale réunissent une vue oblique en avant et une verticale ouverte. Le film principal couvre une surface d'une largeur de 150 km à 200 km et d'une longueur allant jusqu'à 3 500 km. A l'altitude à laquelle les Américains survolaient la Russie, ils obtinrent des photos à une échelle de 1/22 500^e.

Combien coûte cette caméra compliquée ? Les officiers du service de renseignements disent que 500 000 F ne serait pas une estimation trop élevée si l'on considère sa valeur comme œil qui voit tout.

Les nouvelles caméras corrigeant le mouvement des images sont d'un grand prix, mais elles valent bien cet argent. Dans un tel système, un miroir rotatif à trois côtés prend l'image d'un panneau de visée et la réfléchit sur le film à une cadence très rapide. Plus l'avion accélère, plus le miroir tourne. Quelle que soit la vitesse de vol de l'avion, ce sont seulement des images simples qui sont réfléchies sur la caméra.

Dans leurs pièces d'interprétation faiblement éclairées, les interprètes se penchent sur les stéréoscopes et travaillent soit d'après des négatifs des diapositives soit des photos tirées sur papier. Ces dernières sont bon marché, et il est facile d'en avoir de très nombreuses copies. D'autre part, les diapositives montrent plus de détails car on peut les éclairer par derrière afin de faire ressortir plus nette-

en Voyage...



75^F
+ TL

RASOIR PHILIPS "à piles"

Un vrai rasoir électrique aussi efficace,
aussi robuste qu'un Rasoir Philips "Standard"

Offrez-vous ce rasoir électrique à piles ! Vous aurez mille occasions de vous en féliciter ! Equipé de la "double tête" qui a fait le succès mondial des rasoirs Philips, le rasoir à piles rase aussi vite et d'aussi près que le Philips "Standard". Vous pourrez vous raser parfaitement tous les jours, pendant plusieurs semaines, sans changer de piles.

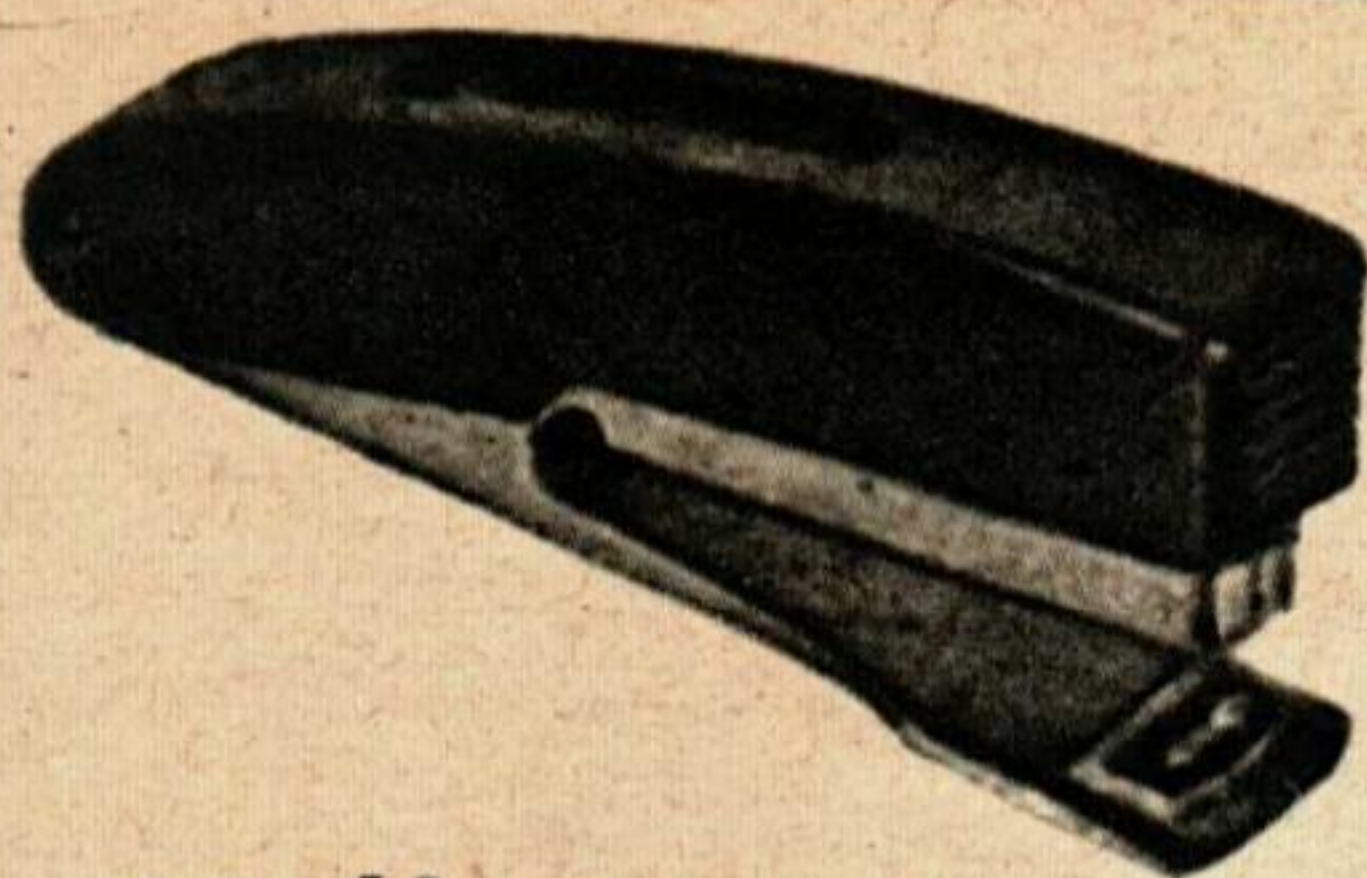
Quatre "trouvailles" pratiques

- enrouleur automatique du fil
- petite brosse de nettoyage
- boîtier en matière plastique antichoc
- couvercle amovible avec miroir

PHILIPS



ELVINGER 19437 PHOTO AFFI



AGRÉE QUALITÉ FRANCE



POUR LA POCHE, LE BUREAU
LA MAISON
AGRAFEZ - CLOUEZ

avec

PRESTAGRAF 84

En vente toute papeterie

PRODUCTION J. HERBIN — PARIS

ment les objets; en outre l'interprétation peut commencer alors même que les épreuves sont encore dans le bain de réactif.

Film sous double forme

En fait les photos tirées sur papier et les diapositives ont toutes les deux leur place. Maintenant les interprètes de photos utilisent largement un nouveau matériau photographique qui tient à la fois de la photographie sur papier et de la diapositive. Le fabricant l'appelle le Chronapaque; il s'agit d'une feuille de plastique sans grain qu'on regarde à la lumière réfléchie et qui apparaît comme une photo sur papier. Sur une table lumineuse, il peut servir soit de diapositive soit de film positif.

Il y a déjà des plans pour installer des chambres noires automatiques miniature à bord même des avions de reconnaissance. Le film irait directement de la caméra à un système de développement automatique. De là, il passerait à côté d'un film antérieur pris sur un trajet identique sous un petit appareil d'observation à cellule photo-électrique repérant instantanément les différences.

Une coupure blanche sur le film le plus récent indique qu'on fait une route sur une colline, par exemple, et déclenche un signal électronique qui prévient le pilote qu'il doit revenir afin de prendre des gros plans.

Le film utilisé serait en fait un matériau sensible, mais du type non photographique, pas un film pour caméra au sens ancien du mot.

Le pilote ne s'appellera plus un espion, au sens ancien du terme. Tout comme ses collègues qui ont découvert les fusées soviétiques à Cuba, il fera partie d'une équipe de spécialistes entraînés au cours de 24 heures d'alerte pour protéger les Américains d'une autre dissimulation russe.

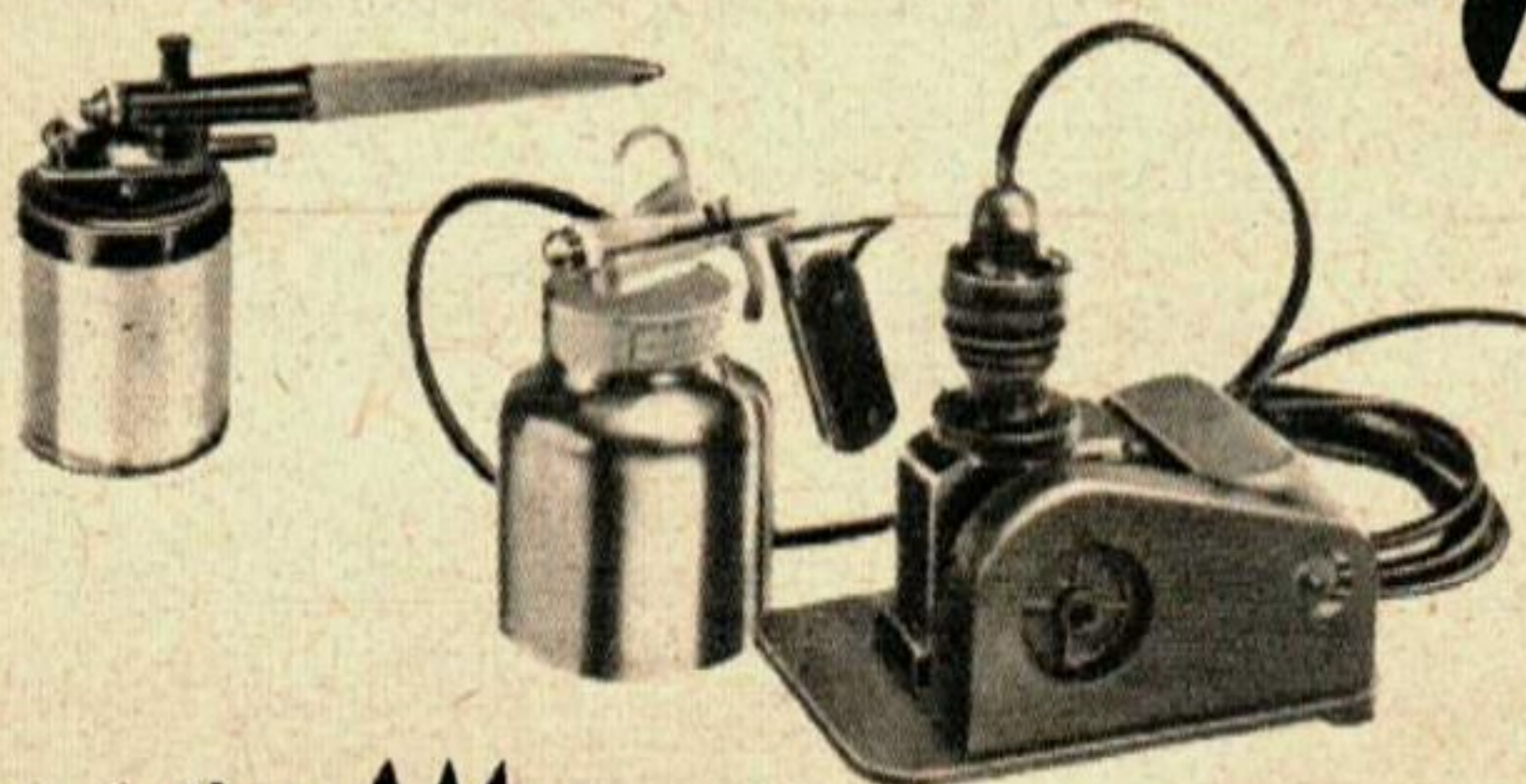
Compresseurs DE PEINTURE

FABRICATION
AMÉRICAINE

GAMME COMPLÈTE
POUR PROFESSIONNELS
ET AMATEURS

En vente partout

Demandez documentation AM



Atlas

MARKT & C° (PARIS) L^{td}

107, AVENUE PARMENTIER
PARIS-XI^e - TÉL. PYR. 31-19