

L'UTILISATION PAR LA POLICE D'APPAREILS AUX RAYONS INFRAROUGES POUR VISION NOCTURNE

par Hans ARNET

Commissaire de Police, Avocat, Berne

en collaboration avec l'Ingénieur Heini BAECHTHOLD, Zurich

Les expériences faites dans le domaine militaire avec des installations pour vision nocturne, aux rayons infrarouges, nous ont incités à examiner si leur utilisation pouvait être adaptée aux besoins de la police. Les modèles connus étant exclusivement prévus pour les besoins militaires, il y avait lieu tout d'abord d'établir si ces mêmes appareils pouvaient être utilisés par la police sans modifications ou s'il était nécessaire de prévoir certaines transformations en vue de leur emploi policier.

Tandis que pour l'utilisation militaire il suffit de délimiter les contours de l'objet visé et d'en reconnaître les mouvements, pour les besoins de la police il est de plus indispensable de pouvoir observer distinctement tous les détails de l'objet considéré, l'essentiel n'étant pas de voir un objectif, mais de le reconnaître avec précision.

Notons que les conditions d'observation, dans l'obscurité totale, sont en général plus favorables pour les militaires que pour la police, car cette dernière doit faire des observations dans des lieux partiellement éclairés (routes, cours d'immeubles, locaux d'usine, etc.), alors que certains objets ne peuvent être reconnus de manière précise, malgré la lumière ambiante. Des essais, exécutés dans les villes de Bâle, Berne et Zurich ont démontré que malgré la grande sensibilité des appareils à la lumière blanche, des résultats satisfaisants

étaient obtenus avec les rayons infrarouges et que même l'effet passager de puissants phares d'automobile n'entravait que d'une manière momentanée les observations.

Avant d'exposer la manière d'employer ces appareils, nous allons décrire brièvement les principes de leur fonctionnement.

Principe du fonctionnement

L'appareil consiste pour l'essentiel en un émetteur de rayons infrarouges et en un récepteur qui recueille les rayons réfléchis par l'objet observé et les transforme électriquement, de manière à ce qu'il se forme une image visible à l'œil. La figure 1 donne un exemple de cette disposition.

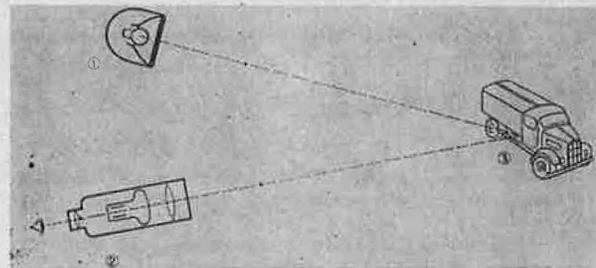


Fig. 1. — Principe de la vision nocturne au moyen de rayons infrarouges

1) Emetteur de rayons infrarouges (nommé projecteur).

2) Récepteur (avec tube transformateur d'images).

3) Objet visé.

Un appareillage complet, fondé sur ce principe, présente le schéma suivant :

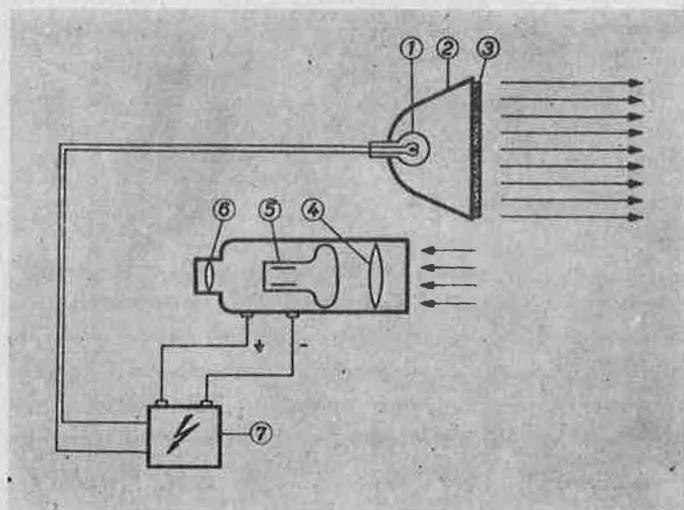


Fig. 2. — Présentation schématique d'une installation

Le projecteur aux rayons infrarouges est constitué par une lampe (1), un réflecteur (2) et un filtre (3). Il émet les rayons sur l'objet visé.

Les rayons infrarouges, réfléchis par l'objet, sont projetés par l'objectif (4) sur la cathode du tube transformateur d'images (5). Ils font naître une image invisible. Celle-ci devient visible sur l'écran fluorescent du dit tube et y est examinée au moyen d'un oculaire agrandissant (6). Cette image ne possède plus les tonalités de l'image naturelle, mais seulement les degrés de luminosité qui correspondent au pouvoir de réflexion des objets dans la bande spectrale infrarouge.

La couleur de l'image correspond à la fluorescence de l'écran ; on choisit en général un vert jaunâtre parce que l'œil possède la plus haute sensibilité à cette longueur d'ondes de la lumière.

L'accumulateur (7) alimente en courant la lampe du projecteur de rayons infrarouges et fournit la haute tension nécessaire au fonctionnement du transformateur d'images.

Cet appareil pour vision nocturne a permis de donner suite au désir de voir la nuit sans être vu. Attendu que la technique a produit les appareils nécessaires, il y a lieu de développer la tactique qui permet d'en faire le meilleur emploi.

Les lois de la physique traquent certaines limites dont il faut tenir compte. La pluie et la neige, par exemple, diminuent considérablement les distances d'observation, tandis qu'un brouillard épais empêche totalement l'emploi de l'appareil. D'autre part l'observation de jour ou avec des projecteurs à lumière blanche pendant la nuit est soumise à la même limitation, dépendant des conditions atmosphériques. Il n'en

demeure pas moins que cet appareil est un auxiliaire précieux pour le travail de recherche dans le domaine policier.

Signalons qu'il y a une différence essentielle entre l'observation de l'objectif visé de jour ou à la lumière blanche et celle intervenant aux rayons infrarouges, différence qui provient de ce que la coloration de l'image que l'on voit dans l'oculaire ne correspond pas à la coloration naturelle de l'objet examiné.

En effet, les rayons infrarouges à grande longueur d'onde ne sont pas réfléchis de la même manière que les ondes de la lumière visible. Cela provient de ce que les rayons infrarouges sont des rayons caloriques et sont absorbés par les matériaux qui conduisent la chaleur et par conséquent imparfaitement réfléchis, tandis qu'ils sont totalement renvoyés par les matières qui sont mauvaises conductrices de chaleur.

La réflexion des couleurs dépend de la pigmentation. C'est ainsi que les objets métalliques apparaissent plus foncés s'ils ne sont pas recouverts d'une couche de laque ; l'herbe et les feuilles vivantes, contenant de la chlorophylle, apparaissent dans l'appareil plutôt plus claires que dans la nature. Il en est de même pour les tissus d'habillement, qui n'apparaissent pas aux rayons infrarouges dans leur tonalité habituelle ; un complet noir pourra être assez clair sur l'écran, tandis qu'une étoffe claire pourra devenir foncée. Il en va de même pour le visage humain. Les couleurs habituelles disparaissent et nous voyons dans l'oculaire une image verdâtre, à tonalité variable.

Il est important de prendre bonne note de ces points, qui rendent nécessaire une accoutumance de l'observateur à ces particularités, car seul l'observateur expérimenté est en mesure de reporter dans la nature l'image qu'il aperçoit sur l'écran.

Le pouvoir de résolution du tube transformateur d'images est limité. Un objet ou une personne ne peut être reconnu avec certitude

qu'à une distance relativement réduite. Le rayon d'efficacité de l'appareil augmente cependant considérablement si une personne ne doit pas être reconnue uniquement d'après ses traits, mais selon d'autres caractéristiques, telles que l'attitude, la démarche, les gestes. Avec les appareils modernes, une personne peut être clairement distinguée d'un animal ou d'un autre objet à une distance d'environ 300 à 400 mètres. La certitude de l'observation augmente si une silhouette se meut ou si elle ressort nettement du fond.

Le choix des appareils

A notre connaissance, il existe actuellement trois sortes d'appareils dans le commerce, soit des appareils légers dont le rayon d'action est de 80 à 100 mètres, des appareils moyens ayant une portée de 300 à 500 mètres, et des appareils lourds dont l'action est efficace jusqu'à 1500 mètres.

Ces appareils ne se prêtent pas tous à l'action des services de police. Les appareils lourds, par exemple, sont conçus principale-



Fig. 3. — Appareils lourds avec installation de visée et téléguidage



Fig. 4. — Appareil moyen, adapté au travail de la police

ment pour être montés en station fixe et pour l'observation permanente. Leur consommation en courant est considérable et nécessite par conséquent une forte source de courant. De plus, leur poids est considérable et leur montage exige relativement beaucoup de temps et d'efforts. Ces appareils lourds ne peuvent entrer qu'à titre exceptionnel en considération pour le travail de police. Par contre, leur emploi peut se justifier pour la police fluviale ou la police maritime, attendu que le projecteur, l'appareil d'observation et la source de courant peuvent être montés sur un bateau.

Les appareils moyens, dont le rayon d'action est de 300 à 500 mètres, sont devenus plus maniables et plus légers qu'autrefois. Ils peuvent être facilement montés et desservis par deux hommes. Ils ne nécessitent qu'assez peu de place et peuvent être sans peine mis en position sur le pont d'une jeep ou d'une camionnette. Un accumulateur de 24 volts suffit à produire l'énergie nécessaire pour l'utilisa-

tion mobile. Pour l'utilisation fixe, on peut brancher sur le réseau de 250 volts.

Les appareils légers peuvent évidemment être aussi employés lors d'opérations policières. Pour décider quel est l'appareil à utiliser, on doit tenir compte de la tâche impartie. Les remarques suivantes peuvent faciliter le choix :

Si la police doit travailler principalement en terrain découvert, la grande portée des appareils joue un rôle déterminant. Par ailleurs, il faut prendre en considération la mobilité et la consommation du courant. Ce dernier point est important, surtout pour les appareils lourds qui ne peuvent être alimentés que par le courant de secteur ou par une installation de courant de secours (moteur à essence et générateur). Comme la connexion avec le secteur ne peut être assurée partout et que le groupe de secours provoque un assez fort bruit, la police doit renoncer aux appareils lourds, malgré leur grande portée. En

règle générale, le rayon d'action des appareils moyens est suffisant. Les appareils légers n'entreront pas en considération en rase campagne en raison de leur portée trop petite.

Il faut tendre, en toutes circonstances, à éloigner l'appareil d'observation de l'objet visé pour les motifs suivants :

En général, des ordres doivent être donnés depuis l'appareil (voir plus loin sous *tactique*). Même si ces instructions sont données à voix très basse, elles risquent d'être entendues à une très grande distance, de nuit, en raison de la tranquillité complète. De même la fumée de tabac, lorsqu'on fume à proximité de l'appareil, et certains bruits presque inévitables lors de l'emploi des instruments, peuvent être perçus à une distance considérable. Il n'y aurait alors plus aucune utilité à employer des appareils permettant une observation invisible si d'autre part les observateurs se trahissaient d'une autre manière.

Les appareils légers se prêtent principalement pour des observations en terrain fortement bâti, où les moyens de se camoufler sont nombreux, et la portée de 80 à 100 mètres, en règle générale, suffisante. Ces appareils légers

se prêtent au montage sur les voitures de patrouille de la police.

Ils peuvent être utilisés avantageusement par les gardes des sociétés de surveillance, par les surveillants de fabriques et par les inspecteurs de la police judiciaire.

Notons qu'en ce qui concerne la surveillance générale d'un secteur, de manière permanente, l'emploi combiné des appareils de vision nocturne et de la télévision peut présenter une solution intéressante. Il s'agit alors, soit du montage d'une caméra de prises de vues de télévision sur l'oculaire de la lunette de l'appareil de vision nocturne, soit de l'usage d'un « Vidicon », c'est-à-dire d'un tube de prise d'images de télévision sensible aux rayons infrarouges, au lieu du tube transformateur d'images habituel.

Il est alors possible, depuis une centrale d'observation, de surveiller une grande surface de terrain au moyen de plusieurs écrans de télévision.

Ajoutons que l'on peut conserver par la photographie aussi bien les images vues dans l'oculaire que celles apparaissant sur l'écran de la télévision.

Le choix et l'entraînement des observateurs

L'image visible sur l'écran fluorescent du tube transformateur d'images est de coloris jaune verdâtre, elle apparaît dans le champ de couleur (tonalité) pour laquelle l'œil humain a le plus de sensibilité. Néanmoins, on constate ici encore d'importantes variations individuelles.

Pour découvrir des équipes qui, en dehors



Fig. 5. — Appareil léger monté sur une voiture de patrouille

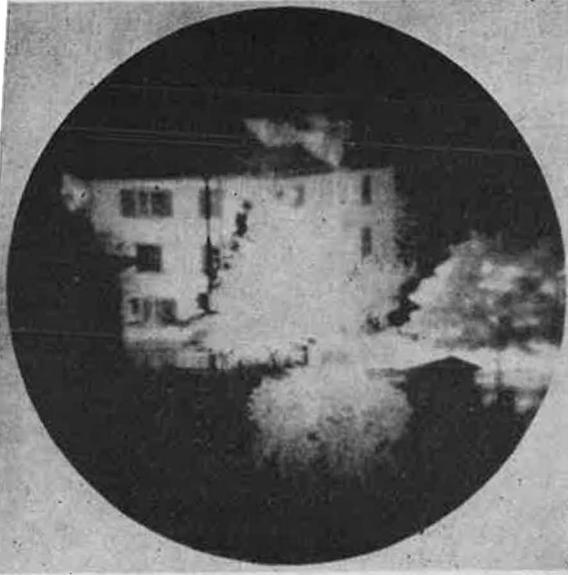


Fig. 6. — Photographie de l'image visible sur l'écran fluorescent. Surveillance d'une maison à une distance de 200 m. avec un appareil moyen

d'une bonne vision normale, « voient » particulièrement bien dans ce secteur du spectre, il y a lieu de procéder à un examen des yeux avec une table de couleurs du genre Stelling-Hertell.

Bien que l'appareil de vision nocturne soit d'un maniement très simple et ne présente aucune possibilité d'erreur, il y a lieu de choisir néanmoins des hommes possédant un minimum de connaissances techniques.

L'entraînement de l'équipe sélectionnée débute par le maniement de l'appareil de jour, montage et démontage. Dès que les résultats sont satisfaisants, on fait faire le même travail les yeux bandés. Ce travail à l'aveuglette est surveillé par l'instructeur, qui corrige toutes les erreurs et donne des conseils. Une fois l'équipe bien au point avec ce travail diurne, on débute avec le travail nocturne. On veille à ce que tout bruit soit évité. La formation des observateurs doit être conduite de la manière suivante :

On montre aux élèves, de jour, un terrain dont ils doivent assimiler la configuration,

éventuellement en faisant des croquis. Des objets, par exemple des automobiles avec pneumatiques, carrosseries en tôle, bâches, etc., des personnes vêtues différemment (costumes clairs ou foncés, uniformes, manteaux de cuir, en tissu, en nylon, etc.) sont réparties sur le terrain.

Ce même terrain, ces mêmes objets et ces mêmes personnes sont ensuite observés de nuit aux rayons infrarouges.

L'exercice suivant consiste à montrer aux élèves un terrain de jour et à leur demander comment il apparaîtrait aux rayons infrarouges. Puis, de nuit, on contrôle avec l'appareil leur pouvoir d'imagination.

Enfin on présente à l'élève un terrain inconnu, qu'il observe de nuit aux rayons infrarouges. L'élève doit transposer ses observations et indiquer l'aspect réel dans la nature. Pour



Fig. 7. — Appareil moyen

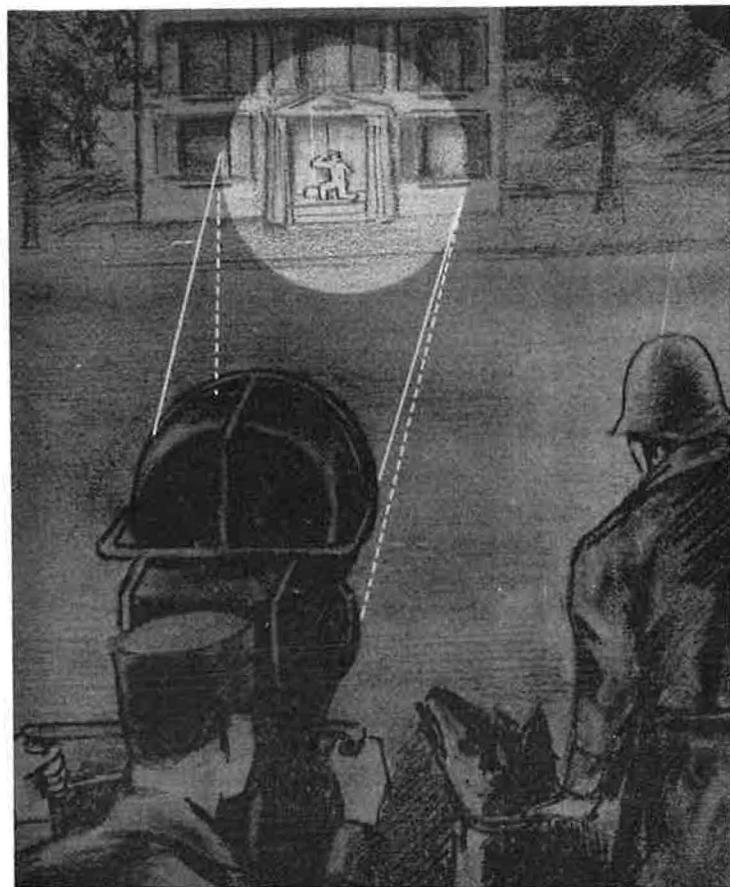


Fig. 8. — Surveillance nocturne d'un immeuble

l'appréciation des distances, on commence par placer des objets à des distances déterminées (cible olympia, par exemple). Plus tard, l'élève doit estimer la distance d'objets placés irrégulièrement.

La formation de l'observateur est terminée le jour où il découvre et reconnaît lui-même les objets placés sur le terrain et où il réussit à identifier dans un groupe de personnes celle qui correspond au signalement donné. Dès que l'observateur a terminé sa formation complète à l'appareil, il faut commencer à lui inculquer les données nécessaires au travail en équipe.

La tactique à utiliser

La tactique militaire consiste en général à détruire un objet reconnu. Elle n'est pas valable, à quelques exceptions près, pour la police. En effet, dans la pratique, la police

doit surveiller un objectif déterminé pour savoir ce qui s'y passe, ou elle doit appréhender une personne qui a été vue à un endroit donné ; ce sont les cas qui se présentent le plus fréquemment. De ce fait, il ne suffit pas seulement d'engager un groupe d'observation, il faut lui adjoindre un groupe d'opération chargé des arrestations. Ce dernier, au vu de nos expériences, doit être stationné aux environs de l'objectif déterminé ou présumé, car en général il n'y a pas assez de temps pour amener au moment décisif des hommes à pied d'œuvre en partant de l'appareil. Ce groupe se trahit par un cheminement prolongé, et en marchant dans le rayon d'action de l'appareil, il empêche l'observation de l'objectif surveillé.

Pour assurer son efficacité, il y a lieu de placer l'appareil d'observation de manière à ce qu'il n'y ait pas ou presque pas d'« angles morts » jusqu'à l'objectif ou ses environs, c'est-à-dire de zones d'ombre pour les rayons infra-

rouges. Le groupe d'opération doit être stationné de manière à se trouver en permanence soit dans la zone observée, soit de façon à pouvoir être vu en faisant pivoter légèrement l'appareil.

Si l'on peut disposer de bêtes parfaitement silencieuses, on peut avoir intérêt à adjoindre un chien de police au groupe d'opération.

La liaison doit être maintenue entre le groupe d'observation et le ou les groupes d'opération ; elle est assurée le plus utilement par radio. Le groupe d'opération n'utilise que l'appareil récepteur, car il ne fait que recevoir les instructions émanant du groupe d'observation. Il va de soi que le groupe d'opération est muni de casques écouteurs et non de haut-parleurs, même si ces derniers ont une faible amplification, car le bruit serait perceptible et trahirait l'opération.

Pour que le groupe d'opération puisse être trouvé facilement et en tout temps dans le terrain par l'observateur, on marque les agents. Cette identification s'effectue le plus facilement en posant une bande de matière « scotchlite » sur la casquette ou le couvre-chef de chaque agent. Cette bande demeure neutre et reste sombre pour l'œil nu, même si elle est exposée aux rayons infrarouges, tandis qu'elle apparaît très lumineuse dans l'appareil de vision. L'équipe ainsi identifiée peut être dirigée plus facilement par l'observateur sur les lieux de l'intervention. Comme le groupe d'opération doit marcher à l'aveuglette, des exercices fréquents sont nécessaires.

Le groupe d'opération, outre son armement et son équipement habituel, dispose de projecteurs à lumière blanche qui ne sont mis en action que sur ordre. Ce groupe se trouve-t-il assez près de la personne à appréhender ou de l'objectif visé pour qu'il puisse agir avec des chances suffisantes de succès, l'observateur enlève alors le filtre aux rayons infrarouges du projecteur et le suspect sera visé à la lumière blanche. Le groupe d'opération est avisé par radio du passage de la lumière infrarouge à la lumière blanche. Cela se fait de la manière la meilleure en comptant dans un ordre inversé. Voici les ordres : « *Projecteur en lumière blanche — cinq — quatre — trois — deux — un — attention — lumière* ».

D'ordinaire, la personne à appréhender est tellement surprise et éblouie qu'elle ne réagit pas pendant quelques secondes. Ce laps de temps suffit en général pour permettre au groupe d'opération d'allumer ses propres projecteurs et d'encadrer le suspect dans cette lumière. Pour éviter que l'on ne tire sur les projecteurs, il est conseillé de les éteindre et de les allumer alternativement, en changeant

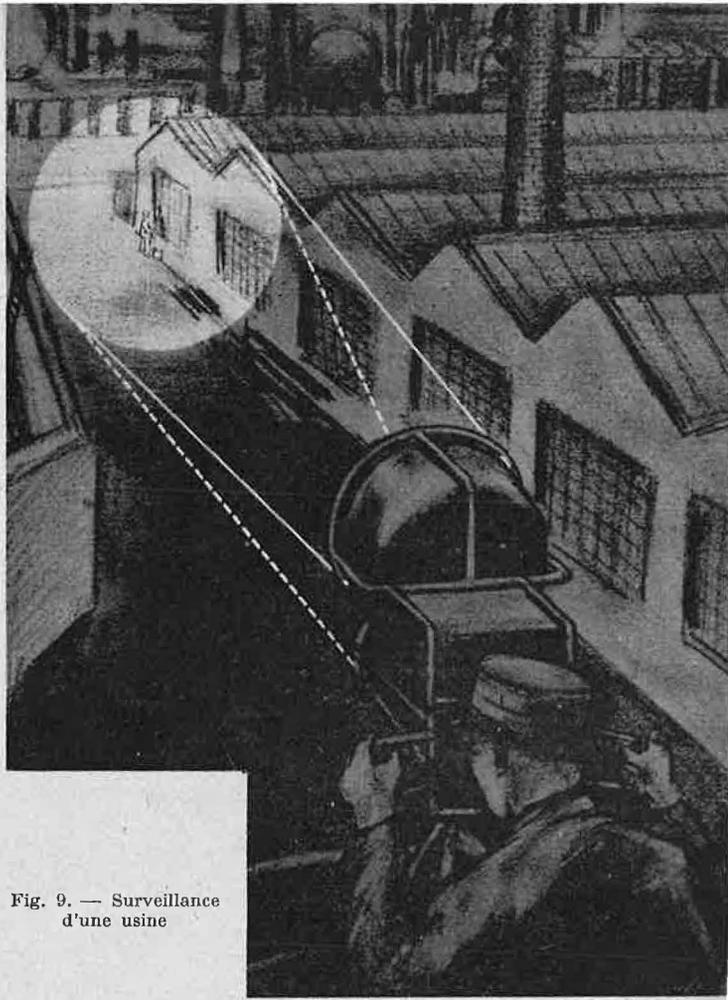


Fig. 9. — Surveillance d'une usine

constamment de place. Il faut que les équipes soient entraînées à ce mode de faire. Il s'est vérifié qu'une personne prise dans les rayons lumineux est presque dans l'incapacité d'en sortir. Selon les cas, la zone d'opération pourra être illuminée au moyen de fusées éclairantes. Pour permettre à l'observateur de pouvoir opérer normalement avec la lumière blanche du projecteur, il y a lieu de doter l'appareil d'une longue-vue normale.

Dans tous les cas, il y a lieu de mettre en garde contre des arrestations opérées à la seule lumière infrarouge. L'équipe d'opération ne voit rien et il peut se produire des erreurs tragiques, mettant la vie des policiers en danger.

On est en train de mettre au point des appareils d'observation très légers, aux rayons

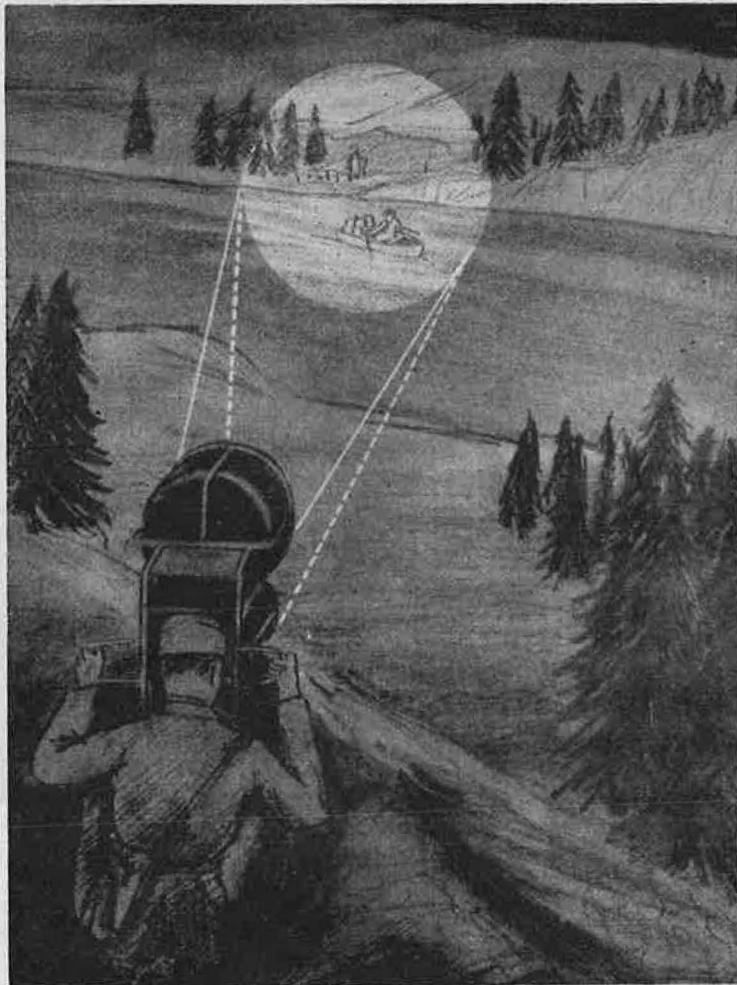


Fig. 10. — Surveillance de passages clandestins de frontière
ou de contrebandiers

infrarouges ; il s'agit uniquement d'une lunette, sans projecteur. Celui qui utilise un de ces appareils ne peut regarder que dans la zone battue par les rayons infrarouges. Mais ces appareils sont très utiles au groupe d'opération, qui ne dépend plus exclusivement des renseignements reçus par radio, mais peut voir directement ce qui se passe dans le secteur de l'action. Cela facilite grandement la conduite de toute l'opération.

Champ d'application des appareils de vision nocturne

Voici quelques cas où l'utilisation de ces appareils est de nature à rendre de précieux services :

- a) Dans une affaire d'extorsion de fonds, la victime reçoit l'ordre de déposer une somme d'argent à un endroit déterminé d'un cimetière. Au lieu de devoir encercler

tout le cimetière, il a suffi de surveiller avec l'appareil cette zone délimitée et lorsque la cachette fut visitée, d'appréhender l'auteur de cet acte.

b) Une série de cambriolages furent effectués, pendant une période assez longue, dans des chalets de vacances situés en bordure d'un lac. Il fut établi que l'auteur venait en bateau, et procéder à son arrestation était un problème difficile à résoudre. Le bruit des vagues empêchait de l'entendre et le rivage ne se prêtait pas à une opération conduite de la terre ferme. A cette occasion, il a été constaté que la portée de l'appareil, sur l'eau, est plus grande que sur terre. Il y a lieu de choisir des bateaux assez grands, car le roulis et le tangage sont plus forts sur un petit bateau et rendent l'observation difficile. Il est conseillé en outre de fixer l'appareil sur un cardan et non d'utiliser un trépied, car de cette manière l'effet des secousses n'est

pas ressenti aussi fortement. Cette opération a abouti à un succès.

c) Une ferme, menacée par un incendiaire, a été surveillée de nuit. L'appareil fut placé sur une colline avoisinant la ferme et il fut possible d'effectuer une surveillance efficace en observant le terrain environnant. Si une position surélevée n'est pas utilisable, il est alors nécessaire, dans un cas de ce genre, de placer deux appareils, un de chaque côté de la maison, de manière à ce qu'ils ne se gênent pas mutuellement.

Les figures 8 à 11 tendent à montrer l'application pratique de ces appareils de vision nocturne pour le service de police, étant bien entendu que ce qui figure dans le cercle n'est pas éclairé, mais correspond à ce que l'on voit dans l'objectif de l'appareil. La figure 8 montre la surveillance d'un immeuble, et l'observation d'un individu suspect. Un policier, avec son chien, est prêt à intervenir.

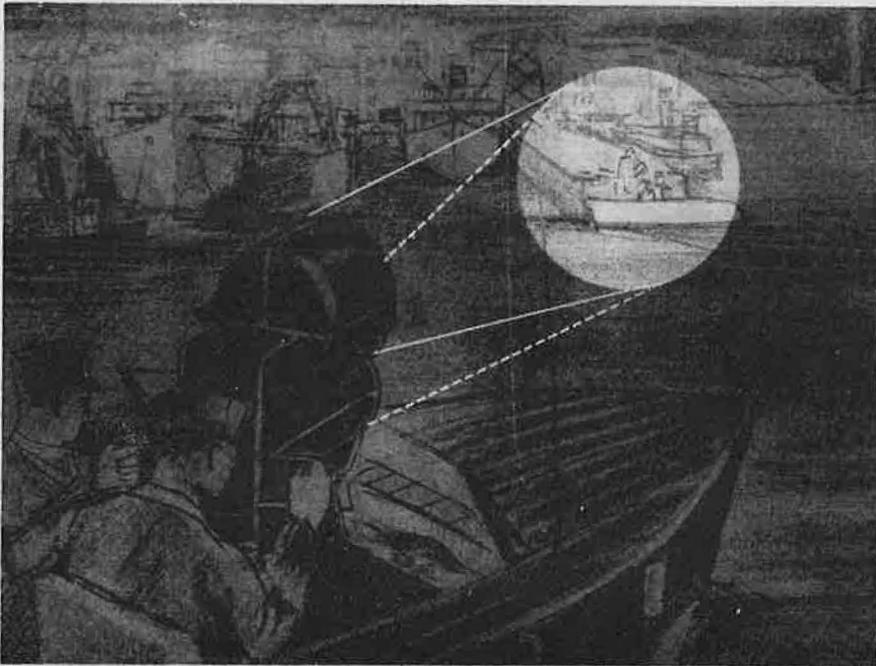


Fig. 11. — Surveillance par la police maritime

La figure 9 nous montre la surveillance d'une fabrique. Lorsqu'il s'agit de surveiller des usines où un matériel de grande valeur est entreposé, l'emploi de ces appareils permet une surveillance discrète et sérieuse.

La figure 10 nous montre l'emploi de ces appareils pour la surveillance de passages de contrebande ou de franchissement clandestin de frontière, tandis que la figure 11 nous permet de voir un appareil monté sur un bateau de surveillance, dans un port. Des bateaux suspects ou des installations portuaires peuvent être surveillés de nuit d'une manière très satisfaisante.

Ces quelques indications sont loin de clore la liste des possibilités d'emploi de ces appareils. Chaque service de police connaît les missions qui lui sont imparties et dans quels cas le fait d'être en mesure de voir la nuit permettrait de résoudre les problèmes posés, mettant hors d'état de nuire des criminels. Chaque

opération exige une étude et la solution diffère de cas en cas. Nous n'avons pas pris comme but de fournir une solution identique pour chaque intervention, nous avons seulement désiré attirer l'attention sur un auxiliaire précieux pour la police, cet appareil permettant de lutter de nuit contre les criminels.

(Traduction de M^e Arnold Widmer, avocat au Barreau de Genève.)

Cet article a paru en allemand dans la revue Kriminalistik, Schopenstehl 15, Hambourg 1 (Allemagne). Nous remercions son administration de nous avoir autorisés, ainsi que les auteurs, à reproduire cet important exposé. Tous droits de reproduction réservés par Kriminalistik.

Les clichés ont été mis à disposition par la maison « Albiswerk Zürich A.G. », Albisriederstrasse 245, Zurich 9/47 (Suisse).

UN SYSTÈME PRATIQUE DE CLASSEMENT DES RÉCIDIVISTES

par Albert TARAMARCAZ

Commissaire de la Police cantonale du Valais, à Sion (Suisse)

« Qui a bu boira... » Ce vieil adage s'est tellement souvent vérifié que nul service de police ne peut se permettre de négliger son tableau des récidivistes.

Pour un organisme de police d'importance limitée tel que celui de la police cantonale du Valais, un tel tableau ne va pas sans poser des problèmes d'ordre pratique ; après quelques tâtonnements nous sommes arrivés à une solution simple qui nous donne entière satisfaction.

Le système¹ que nous avons adopté est basé sur un tableau synoptique exposant d'une part les délits connus de nos services et d'autre part les détails de signalement les plus usuels (cf. fig. 1).

Les catégories de délits sont réparties sur 10 colonnes numérotées de 1 à 11, la colonne 6 étant réservée aux

couleurs) ; ces colonnes sont subdivisées en 10 cases et à chacune d'elles correspond une couleur (cf. fig. 1, col. 6.)

Pour signaler un récidiviste, voleur par effraction, spécialiste des appartements (colonne 1, case 1 du tableau) on placera un cavalier gris au-dessus de la colonne 1 ; pour un spécialiste de l'escroquerie au mariage (colonne 7, case 10) on placera un cavalier blanc au-dessus de la colonne 7.

Si un récidiviste a plusieurs spécialités dans la même colonne, les diverses cases qui le concernent sont cadrées de rouge ; la couleur du cavalier coiffant la colonne est déterminée par l'activité principale et un cavalier secondaire est placé sur la réserve de code désignée par les lettres A B C D...

La même répartition et le même fonctionnement sont adoptés pour le signalement (cf. fig. 1, col. 12 et suivantes.)

¹ Système établi de concert avec le Service d'organisation Synoptique, Genève, fournisseur du matériel.