

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 110 (1965)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Combat de nuit à l'infra-rouge  
**Autor:** Perret-Gentil, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-343264>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Combat de nuit à l'infra-rouge

Le combat de nuit a toujours été considéré comme très peu praticable, engendrant la plus entière confusion sans résultat appréciable, car le combattant ne dispose pas de point de repère pour se diriger et reconnaître son objectif. Mais cela concerne les forces terrestres et plus particulièrement l'infanterie. Peut-être parviendra-t-on un jour à la doter de suffisamment d'appareils de vision de nuit pour faciliter le combat dans l'obscurité.

Dans l'aviation et la marine, le combat nocturne est déjà possible grâce aux puissants moyens que peuvent emporter navires et avions. La source d'énergie électrique n'est plus un obstacle, ou une servitude tels que c'est le cas pour le fantassin qui doit emporter une lourde batterie. Les bombardiers de la dernière guerre faisaient marquer par des avions précurseurs de quatre feux de Bengale les angles du « tapis » à bombarder. Le guidage des avions par radio ou par radar se fait maintenant d'une manière constante; mais il peut être faussé. Une armada de débarquement, comme celle qui opéra en Normandie il y a plus de vingt ans, fut conduite par une longue chaîne de mailles de radio faite des intersections des ondes de postes de radio disposés très régulièrement face à la mer. Le système maintenant perfectionné se nomme DECCA.

Néanmoins pour le moment, au sol, l'utilisation de ces moyens de guidage est difficilement applicable aux forces terrestres pour l'orientation de leur action, la liaison des unités entre elles, ainsi qu'au tir nocturne des canons de campagne et des armes de petit calibre. La cause en est le relief du terrain, difficulté qui ne se présente pas dans la mer et dans les airs.

C'est le critique militaire anglais Liddell Hart qui a préconisé le plus énergiquement le combat de nuit en raison de son effet de surprise. Il estimait que certaines mesures très strictes

devaient permettre de conserver aux unités engagées leur cohésion. Le général Montgomery semble lui avoir donné raison à El Alamein où l'armée anglaise de 100 000 hommes fut engagée tout entière à 10 heures du soir sur un front de 35 km. Il est vrai que le chef anglais avait fait mettre à profit au maximum tous les moyens de transmission qui ne manquaient pas de s'être perfectionnés. La question consistait, grâce à des liaisons sûres avec les unités, à les suivre dans leur marche et surtout de redresser leur itinéraire qui aurait été faussé.

### QU'EST-CE QUE L'INFRAROUGE ?

L'infrarouge est fait de radiations qui sont elles-mêmes contenues (d'où le terme infra) à l'intérieur du rouge du spectre de la lumière solaire. Ces radiations ont des propriétés particulières. Elles ne sont pas perceptibles par l'œil humain d'où leur appellation d'obscures; elles n'émettent pas de lumière apparente, tout comme les ultra-sons ne sont pas saisis par l'ouïe de l'homme tandis que certains le sont par les animaux. En outre, la portée de l'infrarouge par beau temps est quatre à cinq fois plus grande que celle de la lumière visible. Aussi de bonnes conditions atmosphériques augmentent l'efficacité de l'utilisation des infrarouges dans le combat terrestre. De plus, leurs radiations ne sont pas réfrangibles, c'est-à-dire qu'elles ne subissent pas de changement de direction, comme la lumière, en passant dans un autre corps, tel que l'eau.

Le domaine des infrarouges se situe entre les ondes lumineuses et les ondes hertziennes. Les longueurs d'onde du rayonnement infrarouge s'étendent de 0,75 micron, qui est la limite extrême de la lumière rouge visible, jusqu'à 1000 microns, commencement des ondes hertziennes les plus courtes. L'infrarouge a été subdivisé en trois zones: proche, de 0,75 à 1,2 micron; moyenne, de 1,5 à 5 microns; et lointaine, de 5 à 15 microns. A cette dernière limite débute un infrarouge extrême qui rejoint les hyperfréquences et qui n'a reçu jusqu'à présent aucune application militaire.

L'émission de l'infrarouge est obtenue en utilisant certains phénomènes physiques. Celui de la luminescence est provoqué par le bombardement avec des électrons ou des particules électriques, des atomes et molécules d'un gaz contenu dans un tube à décharge. Le procédé est peu utilisé dans le domaine militaire.

Par contre un large emploi est réservé à l'émission thermique ou incandescente, qui est obtenue en élevant fortement la température d'un corps solide. Le rayonnement qui en résulte contient toutes les longueurs d'ondes, dans les zones visibles ou invisibles. Ce sont des lampes à incandescence qui sont utilisées comme source de rayonnement dans la plupart des matériels de signalisation et d'observation. La connaissance de certaines lois physiques a permis la mise au point de techniques infrarouges pour l'observation et la détection passive de corps chauds. En d'autres termes on a dans le domaine des applications militaires, soit une source d'infrarouge permettant d'éclairer des objets et d'en obtenir la vision nocturne, soit les sources mêmes que constituent les rayonnements d'infrarouge des différents corps. Dans ces deux derniers cas, l'utilisation du point de vue militaire est d'un grand intérêt.

Dans le second cas se rangent les tuyaux d'échappement des moteurs de toutes catégories, des véhicules légers jusqu'aux chars, les chaufferies de nombreuses installations, le foyer des locomotives, les cheminées de hauts fourneaux et d'usines, etc. Les rayonnements en cause appartiennent au domaine de l'infrarouge moyen. Dans celui de l'infrarouge lointain se range le rayonnement des corps tièdes, par exemple celui des corps humains, des animaux; ainsi que la température ambiante ou celle restituée par le sol et l'eau.

La réception des rayonnements infrarouges constitue la question la plus importante en technique militaire. Elle se présente d'une manière différente pour l'infrarouge proche et les infrarouges moyens et lointains. Dans le premier cas, l'infrarouge est facile à déceler par cellule photoélectrique argent-césium. Il existe un récepteur plus perfectionné, qui est un

transformateur d'images. L'image invisible obtenue par le phare à l'infrarouge est transformée en une image visible à l'intérieur d'un tube à l'extrémité duquel elle apparaît sur un écran fluorescent. Plusieurs types de transformateurs sont utilisés pour les lunettes de tir de nuit et les appareils de conduite des véhicules. Mais ce matériel nécessite des sources d'alimentation à tensions élevées. Par contre, des couches phosphorographiques excitées par des rayons ultraviolets, réagissent sous l'effet des infrarouges. Ainsi ont été réalisés de petits appareils très simples, appelés métascopes; ils ne nécessitent pas de source d'alimentation et permettent de percevoir l'infrarouge proche.

Dans les infrarouges moyens et lointains il est fait appel à la propriété de certains produits, sulfure de plomb par exemple, qui ont celle de diminuer de résistance sous l'effet d'une radiation. La gamme de sensibilité d'une telle cellule de sulfure de plomb s'étend de 0,5 micron à 3,5 microns. D'autres solutions sont étudiées ainsi que l'emploi d'autres matériaux. Le procédé en cause permet d'importantes applications militaires, soit dans la détection de sources chaudes, explosions, départ de fusée et leur parcours; soit également dans le domaine des engins auto-directeurs à l'infra-rouge, c'est-à-dire les fusées sol-air, air-air qui se dirigent automatiquement vers la source de chaleur, en l'occurrence la tuyère de l'engin ennemi, avion ou fusée, à l'intérieur de laquelle elles vont se loger et exploser; enfin des armements munis de ces têtes chercheuses, notamment des torpilles sous-marines.

Le photodiode est un autre détecteur d'une sensibilité allant jusqu'au niveau de 2 microns. Il s'agit d'une sorte de transistor très miniaturisé n'exigeant aucun refroidissement. Un tube Vidicon est également un détecteur du domaine de l'infrarouge moyen. C'est un tube cathodique. Le faisceau d'électrons explore point à point l'image à traiter et qui doit être retransmise à un téléviseur. La résistance électrique est faible ou forte selon que les différents points de l'image subissent l'action de l'infrarouge tout comme c'est le cas du degré

d'éclairage agissant sur une simple plaque photographique; un circuit électrique transmet ces points plus ou moins accusés à un récepteur de télévision qui donnera donc une image visible reproduisant exactement une image invisible.

De ces différents éléments de la technique des rayonnements infrarouges vont découler les plus importantes applications militaires.

#### LES APPLICATIONS MILITAIRES ET LES APPAREILS

Certaines de ces applications sont déjà apparues au cours de l'exposé des données techniques. Elles sont rangées par les techniciens dans différentes catégories selon qu'il s'agit d'un seul faisceau de radiations; d'un faisceau éclairant paysage ou objets accolés à une lunette faisant fonction de transformateur d'une image invisible en une image perceptible par l'œil humain; et encore certains appareillages capables d'enregistrer et d'utiliser directement des radiations naturelles pour les soumettre à une interprétation.

Dans le premier cas se rangent les barrages infrarouges destinés à réaliser une surveillance. Ils barrent de leur étroit faisceau de rayons des points de passage obligé: entrée d'un port, estuaire d'un fleuve, sortie d'un défilé ou des croisements de voies de communication. Ces barrages doivent être tendus discrètement en avant des lignes de la défense à laquelle ils donneront l'alarme. Le faisceau part d'un projecteur pour aboutir à un récepteur faisant office d'écran. On peut disposer également de miroirs réfléchissant plusieurs fois le rayon afin de former une nappe à branches multiples. Un passage se produisant au travers du barrage rompt le faisceau. Le récepteur ferme automatiquement le circuit d'un signal lumineux ou sonore. La portée peut s'étendre jusqu'à 2 km avec les appareils actuels.

Dans le second cas apparaissent les appareils de tir ainsi que de conduite de véhicules de nuit. Ces deux missions peuvent être assurées par le même appareillage. Pour le tir seul, l'équipement d'un homme comprend donc, fixé à l'arme et

ajusté selon le même axe de visée: le projecteur qui est d'un modèle courant dont le champ a été recouvert d'un filtre ne laissant passer que le rayonnement infrarouge (le projecteur comporte une batterie d'alimentation en courant électrique, souvent assez lourde, portée dans une sacoche); et la lunette transformant l'image dite obscure en un tableau d'une couleur vert livide, mais perceptible à l'œil humain. On parvient à des portées de 250 m. Différents appareillages sont adaptés aux armes de l'infanterie: fusil semi-automatique, fusil-mitrailleur, mitrailleuse.

Dans l'armée française il existe deux appareillages de tir de nuit: le DI-PT-7-A est adapté au fusil semi-automatique 49-56; le phare est de 160 mm de diamètre; les poids sont: phare et lunette, 2 kg; batterie, 4 kg; avec l'arme le total s'élève à 10 kg; portée 250 m. Un autre appareillage est adapté au fusil-mitrailleur 24-29 et à l'arme automatique (A.A.) transformable 52. Le poids est un peu supérieur et la portée sensiblement la même. Il existe un dispositif américain pour la carabine M-1; il a été très amélioré par rapport à la première version.

Les chars de combat sont équipés également de dispositifs à l'infrarouge permettant le tir, la conduite du véhicule et la défense rapprochée de nuit. Pour le char AMX 13 tonnes, par exemple, un projecteur infrarouge de 464 mm est fixé sur la tourelle et jumelé à la lunette et au canon. Le tireur conserve l'usage de la lunette normale de pointage. Des objectifs peuvent être décelés et détruits à des distances atteignant 1 km.

Dans la marine, des matériels encore plus importants ont été mis en service tels que des projecteurs de 1,2 m de diamètre, des lunettes de grossissement 12. Des reconnaissances peuvent être effectuées sur les côtes ou des buts marins détectés en mer jusqu'à 8 km. Des portées plus grandes seront sans doute atteintes.

Les appareils de conduite nocturne autorisent le déplacement de véhicules sur route ou en tout terrain à une vitesse guère inférieure à celle en usage de jour. L'éclairage provient

des phares mêmes du véhicule, mais recouverts d'un filtre à l'infrarouge. Le conducteur est doté d'une jumelle spéciale, accrochée à son casque, ainsi qu'à l'arrière de celui-ci, d'une pile d'alimentation; la jumelle comporte deux tubes transformateurs d'images. Le conducteur obtient ainsi une vision d'une portée de 50 m acceptable pour la conduite. L'appareillage sur le casque pèse 1 kg. Ce matériel peut être d'un très grand intérêt car il assure une excellente discrétion aux transports nocturnes, qu'ils soient de valeur tactique ou stratégique. Mais cela doit être suivi de la réserve que des moyens de contre-mesure sont en cours d'élaboration sous la forme de lunettes ou de métascopes, également à l'infrarouge, permettant de déceler les phares de conduite ou d'observation de nuit.

Les métascopes sont de petits détecteurs visuels, ainsi que d'autres sonores émettant un grésillement. Le matériel français simplifié se présente sous la forme d'un tube de plexiglas placé dans un étui porté en bandouillère. Il pèse avec son étui 160 gr. Sa portée est de plusieurs kilomètres. Il peut donc être utilisé comme moyen de parade contre les appareils de l'adversaire. De même, en opérant la conjonction avec des phares infrarouges émettant des signaux codés, il servira de moyen de regroupement des parachutistes dans leur zone d'atterrissage.

La troisième catégorie, rangée sous l'étiquette de passive, fait appel aux sources d'infrarouge naturelles [que constituent les objets et les êtres eux-mêmes, chauds ou tièdes, la chaleur ambiante, même très faible qui subsiste toujours de nuit. Les matériels fonctionnant par source artificielle sont susceptibles également d'être détectés. Pour pallier cet inconvénient des recherches sont orientées actuellement vers des procédés dits « d'intensification d'images », en utilisant précisément cette faible lueur de la nuit.

Cette détection passive se situe dans les domaines moyen et lointain (très faible) de l'infrarouge. Tous les objets découverts rayonnent la nuit en restituant la chaleur emmagasinée le jour. Le corps humain avec sa chaleur propre de 37 degrés rayonne dans la zone de l'infrarouge lointain sur une longueur d'onde de 10 microns.



Le problème consiste donc à capter ces sources afin d'obtenir une représentation des différents objets ou êtres selon leurs différentes radiations. Les premiers matériels réalisés sont des télescopes munis d'un thermocouple enregistrant les petites variations de courant que provoque dans son champ la présence d'un corps rayonnant. Des détections sur mer ont pu porter jusqu'à 25 et 30 km. Mais il s'agit d'avoir une représentation de la zone surveillée avec tout ce qu'elle peut comporter. Il a alors été mis au point un même télescope, mais qui opère un mouvement de balayage pour relever l'image thermique point par point. Un point chaud donne une tache blanche, des points plus ou moins froids, des taches plus ou moins sombres. Un circuit les transpose pour impressionner une plaque photographique. Des résultats intéressants sont obtenus. Il a été remarqué que l'atmosphère a une transparence bien meilleure en haute altitude qu'au sol. Un réacteur d'avion à 6000 m peut être décelé à une distance de 20 km.

C'est sur ces sources inégales de chaleur et de rayonnement qu'a été basé le procédé du guidage autodirecteur et les têtes chercheuses. Le dispositif détecteur détermine en permanence l'écart entre l'engin lancé contre le but et ce dernier, qui est le point de la plus forte chaleur. L'engin par corrections automatiques est ramené sur le but. Le procédé est d'une efficacité pour ainsi dire infaillible. Si l'on parvenait à la rigueur à masquer les pots d'échappement des moteurs des véhicules ou de certaines sources de chaleur en les entourant d'enveloppes et faire usage de moyens de refroidissement, il est pratiquement impossible de le faire pour une tuyère de réacteur d'un avion ou d'une fusée. Le poids supplémentaire deviendrait absolument prohibitif. Par contre, on s'oriente, pour gêner les contre-mesures, à créer de faux objectifs, des pots éclairants à terre ou des fusées lancées préalablement aux avions uniquement chargées d'attirer les réactions du dispositif autodirecteur de l'adversaire. Ce sera donc tout le jeu des mesures, parades, et contre-mesures...

Toutefois, les recherches actuelles s'orientent vers le domaine du laser, entreprises sur les chars AMX 13 et 30. L'étroitesse de son faisceau, d'un millimètre d'ouverture, favorise l'acquisition d'objectifs très précis. De plus le laser permet de télémétrer des objectifs précis avec une très grande exactitude quel que soit l'éloignement, ce qui n'est pas le cas du télémètre optique à qui, de surcroît, il faut une base de 2 m sur un char, tandis que l'encombrement du laser est bien moindre.

#### LE CENTRE D'ÉTUDES PRATIQUES DU COMBAT DE NUIT

Un centre portant ce titre a été fondé en France en 1958 et installé à Montauban. Il est chargé également de l'instruction des sections de radar RASURA (Radar de surveillance rapprochée) dit radar d'infanterie. Mais son but principal n'est pas l'instruction mais bien l'étude et la recherche de tous les procédés et les moyens capables de favoriser le combat de nuit. Son domaine va du combattant isolé jusqu'à l'échelon du groupement tactique. La recherche porte sur les conditions de ce combat, la psychologie de l'homme de troupe, le tir, l'éclairage du champ de bataille, etc.

Le commandant du Centre dispose d'une dizaine d'officiers des différentes armes de l'armée de terre. Ils constituent cinq groupes d'études: combat de nuit de l'infanterie; de l'arme blindée; les tirs de nuit; l'électronique et les matériels; et la branche médico-physiologique, en plus des études d'ensemble sont entreprises. Une troupe de manœuvre est constituée par une compagnie de combat à 4 sections.

Les actes élémentaires durant le combat de nuit sont analysés aux niveaux du combattant, de l'équipe, de la pièce et du groupe. Des travaux particuliers portent sur les expérimentations des équipements à l'infrarouge, les radars et leur détection; sur des dispositifs autoluminescents individuels. Dans l'arme blindée, des essais comparatifs ont été faits entre la lumière blanche et l'infrarouge. Une méthode a été mise au point pour le tir de nuit en utilisant les différents matériels

existants. Des stands de tir reproduisent les conditions nocturnes et l'éclairage artificiel, ainsi que des figuratifs des lueurs des bouches à feu; enfin, un parcours a été aménagé pour le tir nocturne au jugé, dit tir instinctif, le tireur épaulant l'arme sur la clavicule ou la poitrine, sa position restant frontale; l'instruction n'exige que 65 cartouches, en moyenne, chaque tireur mettant 2 balles sur 5 dans la cible. Il est organisé de nuit des tirs au jugé sur bruit (sonnerie) dans des directions différentes; l'écart entre l'origine du bruit et la direction du coup de feu est mesuré. Avec les appareillages à l'infrarouge les tireurs parviennent très vite à mettre 10 coups sur 10 dans la cible à une distance d'une cinquantaine de mètres.

Le groupe électronique et matériel poursuit notamment des études sur les différents types de matériels à l'infrarouge, en corrélation avec les services spécialisés, la section technique de l'armée et les services des télécommunications. Une notice concernant le fonctionnement de ces appareils a été mise au point.

L'activité du groupe médico-physiologique porte sur une méthode de sélection du personnel, dite « adapto-cinématographique », ainsi que sur une méthode d'entraînement. Des recherches sont entreprises concernant la sensibilité de l'oreille et du sens de l'équilibre du combattant de nuit. Les fonctions visuelles et auditives sont traitées dans un laboratoire très moderne. Les conditions de l'adaptation de l'homme à sa fonction ont donné lieu à des expérimentations sur la vision en lumière atténuée; la vie en chars clos; les effets de la lumière à l'infrarouge; de l'éblouissement, du bruit des tirs, etc. ainsi que les moyens de protection et les produits anti-fatigue.

L'activité de ce centre porte donc sur un vaste domaine. Il en résulte la rédaction de notices et l'élaboration d'un règlement particulier du combat de nuit.

\* \* \*

Il importe en matière de conclusion de faire ressortir que pour la première fois dans l'histoire, le combattant est doté

de moyens lui permettant de lutter pendant la nuit avec une certaine similitude par rapport aux conditions de jour. Il peut en tout cas observer à la distance correspondant à celle du combat de l'infanterie et tirer d'une manière qui n'est plus à l'aveuglette. L'emploi de ces moyens se trouve encore limité par leur poids, notamment par la source d'énergie électrique nécessaire à la mise en œuvre, elle-même d'une durée encore restreinte. Aussi les équipements en cause devront être attribués soit à des tireurs d'élite, soit au gradé ouvrant la marche, soit encore aux armes automatiques. Il sera sans doute possible un jour d'en doter tous les hommes. Mais comme il apparaît dès maintenant des moyens de détection, on peut se demander s'il ne sera pas préférable de ne pas multiplier le nombre des appareillages, ou en tout cas de ne pas les mettre tous en action en même temps.

Enfin, ces mêmes moyens — à l'infrarouge et au laser — ont, comme on l'a vu, de nombreuses applications : barrages de surveillance, moyens de conduite de véhicules de nuit, observation à distances de plus en plus éloignées, autodirection de guidage, etc. Et c'est sans doute dans la dernière des applications passives de l'infrarouge, c'est-à-dire en décelant les différentes radiations des objets et des êtres pour avoir de vraies photographies de nuit, qu'appartiennent les progrès sans doute les plus étonnants.

J. PERRET-GENTIL

---

## **9 mm Parabellum ou .45 ACP**

En matière d'armements secondaires, le second conflit mondial a vu s'ébaucher une unification des calibres. D'une part le jeu des alliances militaires, d'autre part les impondérables issus de la guerre de mouvement furent à l'origine de cette rationalisation. Il n'était pas indifférent en effet de pouvoir utiliser les stocks de munitions abandonnées par l'ennemi ou inversement d'approvisionner les armes prises à