

**Zeitschrift:** Protar  
**Herausgeber:** Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes  
**Band:** 9 (1943)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Pharmacothérapie et aviation d'aussaut  
**Autor:** Sandoz, L.-M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-362911>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.02.2026

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

Auch bei diesem Vergleichsversuch ist wiederum die schnelle Druckabnahme mit zunehmender Entfernung vom Explosionsherd ersichtlich. Die völlige Deformierung der näher gelegenen Röhre links hat man sich — statisch und dynamisch — ungefähr wie folgt vorzustellen: In der ersten Phase wird die Zylinderröhre ohne Änderung ihrer Vertikalstellung zweilappig zusammengedrückt, während in der zweiten Phase durch die Expansionswucht der Sprenggase und der ihnen voreilenden Wassermassen die Verkrümmung nach aussen mit gleichzeitiger Zerspaltung erfolgt. Merkwürdig erscheint auf den ersten Blick die einseitige, schwache Einbeulung der weiter abstehenden Röhre rechts nach der Standfläche zu. Die Erklärung ist wohl in der verstärkenden Reflexion der Druckwellen am Boden zu suchen, weshalb U-Bootkommandanten, die voreilig auf Meeresgrund tauchen, dem Fluch der Tiefenbombengewalten umso mehr ausgesetzt sein können. Dass die Röhre links nicht dieselbe Reflexionserscheinung zeigt, ist auf die zu grosse Nähe der Sprengladung und dementsprechend überragende Wirkung auf das Oberstück zurückzuführen. Bei andern, hier nicht wiedergegebenen Parallelschüssen konnte — übereinstimmend mit den Torpedo- und Minenwirkungen — ein höheres Einbeulungsvermögen nach Zusatz von Aluminium festgestellt werden.

Der Tiefenbombenwirkung am nächsten steht der Schlag schwerkalibriger Fliegerbomben, die — schlecht gezielt — neben dem Schiffskörper ins Wasser fallen und dann explodieren. Da der Stoss gegen ein Ueberwasserschiff gerichtet ist, äussert sich die Zerstörungsgewalt ähnlich der Explosion magnetischer oder akustischer Bodenminen. Der-

artige, nah am Schiffsrumpf detonierende Bomben nennt der Engländer — kriegsgalant — «near Misses». Einer solchen Near-Miss soll der amerikanische Flugzeugträger<sup>8)</sup> «Langley» in den indischen Gewässern am 27. Februar 1942 zum Opfer gefallen sein, und zwar durch eine schwere japanische Fliegerbombe, die in 30 yards (= 27 m) Entfernung unter Wasser krepiente. Da der Flugzeugträger wahrscheinlich nur schwach gepanzert, die Bombe aber sehr gross und von hoher Brisanz war, ist diese Erklärung des Untergangs nicht von der Hand zu weisen. Aus demselben Grunde sind auch die leicht gebauten Handelsschiffe dem Stoss magnetischer oder akustischer Minen selten gewachsen, trotz der abschwächenden Wasserschicht zwischen Seegrund und Schiffskiellinie.

Die experimentell leicht auszuführenden Wasserbombenversuche mit luftdicht verschweissten Stahlröhrenzylindern vermitteln einen ungefähren Begriff von den dramatischen Erlebnissen der U-Bootsinsassen auf Tauchfahrt: Betäubender Hammerschlag auf die Wände mit augenblicklich ausgehendem Licht, gefolgt vom fatalen Geräusch tropfenden Wassers, wenn das Schicksal gnädig war; schwerer, körperverletzender Stoss mit rauschend einströmenden Wassermassen ohne Entrinnen, wenn das Unglück es haben wollte! Und all diese Vorgänge unter dem Alldruck und Grauen der Dunkelheit! Wie wenig ahnt doch der Aussenstehende von den Aengsten, Nervenspannungen und Peripetien dieser Todesbereitschaft vor und nach jedem überlebten Tiefbombeangriff! Wohl denen, die der Gefahr der Versenkung, Erstickung oder Wasserdruck-Qual beim Auftauchen wieder einmal entgangen sind, weil die Bomben vom Ziel zu weit abfielen.

## Pharmacothérapie et aviation d'assaut

Par L.-M. Sandoz, Dr ès sciences

### Introduction.

L'on sait, de façon générale, que l'aviation d'assaut requiert, dans l'armée moderne, des équipages qui lui sont destinés, une très forte résistance physique et nerveuse. Il a paru à ce sujet de nombreuses études de spécialistes, tant en Suisse qu'à l'étranger. Le chapitre des *effets physiologiques des vols à grande vitesse* est un de ceux qui sont les plus captivants à étudier, car nombreuses sont les questions qui se posent en permanence aux services de l'aéronautique. Parmi les principaux, il y a essentiellement à considérer.

- a) le mal des décompressions au cours des montées rapides;
- b) le mal du séjour en altitude par suite de la raréfaction de l'air et d'autres facteurs météorologiques;

- c) le mal des recompressions, au cours des descentes en piqué dont la vitesse dépasse le cap des 750 km/h;
- d) le mal de l'air, auquel l'organisme doit s'insensibiliser;
- e) le mal des accélérations horizontales ou dans les courbes;
- f) les effets des intoxications dues au fonctionnement des moteurs (carburants, lubrifiants, etc.).

Ce ne sont là que, fort schématisés, quelques cas des aspects du vol rapide d'aujourd'hui qui impose à l'organisme une surcharge nerveuse et physique indéniable dont on ne doit pas faire

<sup>8)</sup> The Sphere vom 25. April 1942, S. 116/117: The destructiveness «of near Misses»; ferner in derselben Zeitschrift vom 29. August 1942, S. 281: Verfehlte Wirkung einer Near Miss auf ein englisches Handelsschiff, das Malta erreichte.

litière. On parle, de façon générale, de cabines étanches, d'inhalation d'oxygène, pour lutter contre le vol en altitude, mais tout cela demande à être codifié. C'est ainsi qu'un inhalateur devra présenter un débit approprié, rationnel, pour le chasseur qui doit en quelques minutes gagner et dépasser le plafond des 8000 mètres, etc.

*Notes sur l'état actuel de la chasse et de l'aviation de bombardement:*

*les accélérations et leurs dangers.*

On trouve aujourd'hui, dans toutes les bonnes et nombreuses revues d'aviation, les caractéristiques des types d'appareils en service, ainsi qu'une série de données sur ceux qui sont en gestation et dont on se prend, malgré soi, à redouter les effets terrifiants, si jamais ces engins sont mis au service de la destruction. Ce domaine se prête d'ailleurs admirablement à la vulgarisation, car l'esprit est toujours enclin à admirer ce que les sens étonnés saisissent avec tant de facilité: l'évolution de l'oiseau de métal dans l'azur, à toutes les vitesses, dans toutes les positions, en toutes circonstances.

Le chasseur d'aujourd'hui n'est rien d'autre qu'un appareil de records de vitesse adapté à la guerre, un avion en quelque sorte dopé, si l'on veut bien nous passer cette expression. Finesse de la cellule, moteur extrêmement puissant, telles sont les deux caractéristiques de l'avion moderne, afin qu'il soit vite pour pouvoir rejoindre sans peine l'adversaire, maniable pour pouvoir prendre les virages les plus serrés sans attenter, dans la mesure du possible, à l'intégrité physiologique de l'individu. Rappelons que le trait essentiel du combat aérien est son incroyable rapidité: quelques secondes seulement sont à disposition du chasseur pour attaquer son but, lui-même mouvant, et lui occasionner la blessure mortelle dont il ne se rétablira point. L'avion est soumis, dans cette lutte contre le temps et l'espace, à des efforts prodigieux dont il ne triomphera que par une vitesse ascensionnelle hors de pair, une accélération puissante et un plafond aussi élevé que possible. C'est ainsi que pour les types classiques aujourd'hui des Supermarine «Spitfire», Hawker «Hurricane», Curtis P 36, P 37, P 40, P 42, Heinkel 112 et 113, Bristol «Beaufighter 11», Westland «Whirlwind», Messerschmitt 110 et BF 109, les vitesses de 500 à 600 km/heure sont courantes, les montées à 3500 et 4000 mètres en 4 et 5 minutes possibles, les plafonds de 10.000 et 12.000 mètres atteignables, grâce à une technique que l'on peut qualifier d'admirable. Nous insistons sur le fait que ce sont là des données livrées en vrac, sans ordonnance et sans recherches précises, à la seule fin de bien poser les éléments d'un problème que nous allons envisager non sous sa face technique, mais bien physiologique.

On conçoit donc que l'époque héroïque de l'aviation de chasse de la dernière guerre appartienne déjà à la légende avec un Guynemer, un

von Richthofen, dont les engins seraient singulièrement anodins aujourd'hui. Le pilote de l'an de grâce 1943 a à lutter contre cette vitesse toujours présente, dont il doit faire usage dans les circonstances les plus imprévues et dont il n'est pas possible, matériellement, d'inhiber les effets sur l'organisme, malgré tout l'effort de la science.

Physiologiquement, les pilotes de chasseurs accusent souvent des phénomènes allant de l'obscurcissement de la vue à la perte de conscience et de la sensation de l'horizon, des nausées et des vomissements. Toute une série d'études ont été entreprises pour caractériser les effets des accélérations linéaires, positives ou négatives, de même que ceux des accélérations centrifuges. Il semble bien que les premières ne provoquent pas de graves accidents étant donné, comme le relève le colonel H. Meier-Müller, dans le cours central de médecine sportive tenu en 1937 à Berne, que l'accélération de la pesanteur, appelée  $g$  en physique, n'est pas dépassée plus de 4 à 8 fois, et ceci durant un laps de temps très court ( $g = 981 \text{ cm/seconde}^2$ ). Bien plus dangereuse serait, selon des recherches américaines, une accélération égale à 5  $g$  (5 fois l'accélération de la pesanteur) durant quelques secondes, pouvant alors engendrer des troubles de la vision fort nets et indésirables. Selon cet auteur, aviateur militaire connu et médecin-chef des troupes d'aviation suisses, ce ne serait qu'à partir d'une accélération de 10,5  $g$  que l'on aurait, pour la première fois, aux Etats-Unis, diagnostiqué expérimentalement un trouble cérébral. Nous pouvons donc, somme toute, laisser de côté l'accélération linéaire, bien que la question fasse l'objet d'examens constants afin de savoir jusqu'à quelle limite on peut raisonnablement «pousser», sans altérer temporairement ou définitivement la santé du sujet, avec considérations spéciales sur le fonctionnement de l'appareil cardiovasculaire, *en vol*, grâce à l'usage de l'électrocardiographie et à la mesure de la pression sanguine et des mouvements respiratoires.

Les accélérations *centrifuges* sont beaucoup plus importantes que les précédentes et elles se manifestent soit dans le plan horizontal, soit dans les «sorties de piqués» qui représentent, en fait, des virages dans le plan vertical. Il peut être utile de savoir que, par exemple, un appareil volant à 350 km/h et prenant une courbe de 175 m de rayon à cette vitesse, applique le pilote sur son siège avec une force égale à 6 fois le poids de son corps. Si l'appareil ou l'équipage marche à 575 km/h et prend un virage relativement serré, de 200 m de rayon, la résultante appliquera sur son siège le pilote du chasseur considéré, à supposer qu'il pèse 70 kg., avec une force de 896 kg., soit un coefficient de 12,8! L'effet physiologique d'un tel mouvement, brutal et soudain, se marquera soit dans le sens tête-pied, soit dans le sens inverse selon le mouvement qu'exécute l'avion. La résis-

tance «individuelle» est très variable et les hommes d'équipage réagissent diversement à ces fortes accélérations.

On admettra, avec le colonel Meier-Müller que le vol imposant une accélération de 5 g pendant plusieurs secondes suffira pour provoquer, chez de nombreux pilotes, des troubles de la vue, de la conscience, lorsque ceux-ci sont assis en position droite sur leur siège, les accélérations se transmettant de la tête à l'abdomen. La vasomotilité, la vasolibilité, l'excitabilité végétative, l'impressionnabilité, l'émotivité, l'état nerveux en quelque sorte du pilote de chasse, sont tous facteurs que la médecine contemporaine s'efforce de distinguer et d'analyser très à fond. Toute la technique des acrobaties aériennes (piqués et engagements, ressources et chandelles, virages serrés et spirales, glissades et feuilles mortes, abatées et vrilles, piqués à mort, dérobades, vol sur le dos, etc.) demande à être étudiée en fonction de la résistance du sujet. La vitesse en piqué, par exemple, dont on sait le rôle qu'elle tient dans l'aviation de bombardement, inflige à l'appareil des fatigues 15 à 20 fois supérieures aux fatigues normales, ce qui peut avoir les plus graves conséquences si, à la ressource, c'est-à-dire à la manœuvre de redressement qui fait surgir l'appareil à nouveau vers le ciel d'où il provient, la manœuvre est trop brutale. Il y a tout un dosage de l'action qui exige un organisme physiologiquement en parfait équilibre neuro-psychique. La montée en flèche après un piqué à 700 km/h n'est pas une mince affaire, et pour l'aéronaute et pour l'appareil.

Bien que la période d'études des effets des accélérations ne soit pas close, nombre d'auteurs ont ouvert, après de patientes recherches, leur avis sur la question. *F. von Tavel*, traitant des problèmes de la pratique médico-sportive au sein des troupes d'aviation, parle essentiellement des accélérations, de la carence d'oxygène et des mesures propres à augmenter la «capacité d'effort» des équipages. Avant que d'étudier quelques-uns des aspects de ces mesures médicales et d'hygiène générale, rappelons que les troubles physiologiques précités sont caractérisés par une série de faits dont nous dirons l'essentiel.

#### *Troubles physiologiques, carence d'oxygène, etc.*

On peut schématiser les troubles constatés lors des accélérations, en envisageant surtout la durée et l'intensité des accroissements de vitesse dans l'unité de temps, ainsi que la position qu'affecte l'organisme par rapport à l'accélération. Si l'accélération a lieu dans le sens tête-abdomen, il se produit une véritable chasse de sang vers la partie du corps située à l'extérieur du virage, un remplissage des vaisseaux sanguins dans la région splanchnique, des troubles des processus de régulation et une distribution absolument anormale de la masse sanguine. A des accélérations croissantes

correspondent successivement le *blacking-out*, c'est-à-dire l'apparition d'images noires devant les yeux, suite d'une irrigation sanguine défective de la rétine, puis de l'anémie cérébrale, de la perte de conscience, des battements du cœur vidé, en tout ou partie, de son contenu. Il est également connu que des hémorragies peuvent se produire qui affectent des localisations déterminées par le sens des accélérations (hémorragies cérébrales, cutanées, hémorroïdes).

On a recours, pour obvier à ces inconvénients, à des contremesures qui s'avéreront utiles dans le cadre de leurs possibilités restreintes, mais qui semblent pour l'instant s'opposer au dépassement de certains plafonds ou de maxima dangereux pour l'individu.

La position et la grandeur du corps ont leur importance. Les hommes de petite taille supportent mieux les accélérations centrifuges que ceux de stature élevée et la *position ramassée, accroupie, des aviateurs* facilite la prise de virage à haute vitesse, en modifiant les conditions circulatoires et en inhibant les effets de l'accélération. Le pilote appliqué sur son siège et soumis à une forte accélération, dont la pression sanguine à l'aorte est égale à celle d'une colonne d'eau de 20 cm, voit cette pression baisser, d'où déséquilibre avec celle de la circulation cérébrale qui a une valeur d'environ 16 cm. Résultat: anémie cérébrale par insuffisance de pression aortique, obscurcissement de la vue et perte de conscience. Les faits ne sont cependant pas simples. Les vaisseaux sanguins, on le présume sans être spécialiste, sont de diamètres variables et leur vasodilatation ou leur vasoconstriction sont réglées par un mécanisme fort délicat. Lorsque la force centrifuge tend à chasser la masse sanguine vers une autre portion du corps, des réflexes interviennent qui accélèrent les battements cardiaques pour assurer le rétablissement de la pression aortique, en même temps que les artères se contractent, avec retard, il est vrai (8 secondes environ après le début de la prise de vitesse). Ces phénomènes de compensation peuvent s'avérer illusoires lorsque la durée de l'accélération est trop considérable et empêche même de prendre en considération les propriétés purement physiques du sang, son inertie, et l'élasticité des vaisseaux et des tissus. On a recours, pour lutter contre ces inconvénients, à l'usage de bandages abdominaux et aux jambes, à la respiration de gaz oxycarbonique, à une nourriture déterminée qui puisse exercer une bonne influence sur le tonus des vaisseaux de la région splanchnique, en évitant toute indisposition qui accroît les chances de collapsus au cours du vol. C'est donc une grosse question d'hygiène qui commande la vie des pilotes de chasseurs, destroyers bimoteurs et bombardiers modernes.

*L'entraînement régulier, sous contrôle médical, permet de supporter peu à peu de grandes fatigues,*

au cours de vols difficiles où l'acrobatie doit s'exercer souvent en permanence et d'affronter des parcours où la lutte dans l'espace exige un courage qui semble être, au premier venu, de la témérité. Cette question d'entraînement liée, comme nous le verrons, à celle de l'alimentation, de l'équilibre alimentaire pour mieux dire est, comme dans tout exercice sportif ou de force, de toute importance. De la lutte entre le progrès mécanique et la résistance de l'être humain, on ne peut pas encore dire, dans ce domaine, lequel des deux sera le vainqueur. Si l'on joint à cette alimentation d'entraînement, l'hygiène générale, l'observance de règles de vie convenables et strictes, on peut arriver à former de bons pilotes moyens, en réservant comme partout, la place à quelques exceptions que le sort a désignées comme étant le *rara avis* qui s'imposera par sa résistance, son psychisme, son caractère, pour reprendre l'expression si heureusement développée par le colonel Meier-Müller dans ses travaux.

Il est relativement malaisé de définir ce qu'il est absolument nécessaire d'exiger d'un pilote de chasse, dans un court aperçu comme celui de ce jour. Cependant, on peut dire avec v. Tavel que l'examen médical proprement dit doit invariablement être accompagné de tests mettant en évidence sans ambiguïté le degré de résistance psychique et nerveux du sujet, tests qui seront appliqués sur une large échelle et serviront à définir les caractères propres du sujet, en toutes circonstances. De façon courante, on table en général sur l'anamnèse personnelle et familiale (héritérité, tuberculose, résistance au froid), sur les examens neurologiques classiques, sur les examens cardiaques (électrocardiographe, durée de la récupération cardiaque), l'étude de l'orthodiagramme, l'otoscopie, l'ophtalmoscopie, les examens de sang et d'urine, les recherches sérologiques. Une attention particulière sera vouée à l'examen des *organes des sens*, à la vue surtout eu égard à l'acuité visuelle nocturne, à l'adaptation de cette acuité à la demi-obscurité afin de combattre, s'il y a lieu, l'héméralopie. Pour examiner le degré de résistance au manque d'oxygène, on a recours dans les centres spéciaux à l'usage des caissons pneumatiques où l'on peut créer soit des surpressions, soit des basses pressions. Ce même caisson peut servir, dans une certaine mesure à l'étude des effets des accélérations, bien que l'on songe d'ores et déjà — si ce n'est réalisé à l'heure où nous écrivons ces lignes — à la construction de véritables «accélérodromes» tenant compte des expériences acquises. De plus, l'électrocardiographe classique est d'une incontestable utilité pour examiner le comportement du myocarde et des vaisseaux, et les tests optométriques rendent de signalés services dans la détection de l'héméralopie ou amblyopie crépusculaire.

Le caisson pneumatique se prête admirablement à l'étude des effets de la carence en gaz com-

burant, l'oxygène, effets essentiels qui sont, répétons-le, le manque de possibilité de concentration, les troubles de l'idéation, l'indifférence relative eu égard à la situation de l'aéronef et de ses passagers, des spasmes, un éventuel collapsus avec toutes ses conséquences, etc. En Suisse, le Dr v. Tavel a procédé à des examens cardiaques extrêmement soignés qui permettent de conclure à l'existence de types de réactions variées, avec cette constatation que déjà d'anodines indispositions se traduisent par un comportement très différent d'un même sujet. Il vaut la peine de lire attentivement ces données pour se bien pénétrer des difficultés qui attendent le candidat dont l'état de santé, quoique bon, ne permet pas la participation à un vol à haute vitesse et à haute altitude, par suite de défauts constitutionnels ou d'insuffisance fonctionnelle.

#### *Les tests optométriques et leur utilité.*

Sans nous attarder à présenter les caractéristiques des tests mis en œuvre par le médecin spécialiste de l'aéronautique, nous dirons quelques mots du test optométrique et de la mauvaise adaptation à l'obscurité, essentiellement conditionnée par une carence en vitamines A et B<sub>2</sub>, la première liposoluble et la seconde hydrosoluble. L'*acuité visuelle*, c'est-à-dire le pouvoir séparateur de la vision, de même que le *pouvoir de sensibilité visuelle différentielle* sont tous deux importants, car ils tiennent compte et des plages lumineuses d'éclairement différent et de la reconnaissance des formes. C'est dans la *partie centrale* (macula) de la rétine que le pouvoir de séparation est le plus accusé, tandis que la *région périphérique* de la rétine (la plus riche en pigment vitaminique) est la plus sensible aux variations d'éclairage.

Les sujets sont très nombreux qui, irrégulièrement nourris, carencés en vitamines diverses, ne présentent pas une bonne vision semi-crépusculaire sans qu'il y ait d'ailleurs, le moins du monde, atteinte lésionnelle. Seul l'examen ophtalmologique permettra de se rendre compte de la présence d'héméralopie dont l'amplitude est très variable. N'entrent pas en ligne de compte seulement les défauts d'apport nutritif, mais aussi, et ce point là doit être retenu, ceux qui résultent d'une dysfonction endocrinienne, d'un trouble hépatique, d'un abus de toxiques (alcool, tabac). L'héméralopie n'est pas, comme on l'a cru trop longtemps, une curiosité de la pathologie exotique, mais bien une affection silencieuse, discrète, qui sans tapage et sans caractère outrancier, diminue la capacité de combat d'un soldat quelconque et à plus forte raison celle d'un pilote de chasseur nocturne ou de bombardier. Cette affection, à caractère saisonnier, peut donc affaiblir les combattants et les empêcher d'être en possession de leurs facultés maxima.

Le mécanisme de cette affection est aujourd'hui expliqué par le fait que la vitamine A participe à la formation du pourpre rétinien, pourpre qui sensibilise l'œil aux radiations peu intenses telles que celles qui existent lors du crépuscule et de la fréquente semi-obscurité nocturne. Les bases physiologiques d'une telle carence sont bien établies et il paraît y avoir une relation indiscutable entre le faible taux de vitamine A sérique et la dysadaptation. Toutes les mesures adaptométriques faites à ce jour plaident en faveur de cette manière de voir. L'héméralopie serait, en bref, une phase de déficience vitaminique d'ordre mineur qui prendrait, dans le cas de l'aviation de chasse et de bombardement rapide, une signification très spéciale. L'usage des boissons alcooliques par l'aviateur, en troubant le bon fonctionnement de son tractus digestif, est générateur d'héméralopie, parce que les carotènes absorbés par l'alimentation végétale ne seront pas transformés en vitamine A selon le processus hépatique habituel, avec l'aide du ferment carotinase.

D'ailleurs, ce point de vue est un peu partial, car le facteur B<sub>2</sub> (Beflavine, Lactoflavine) est également impliqué dans la vision crépusculaire, et les travaux publiés ces derniers temps en apportent la preuve évidente. Il en va de même, jusqu'à un certain point, pour la vitamine C, de sorte qu'on est autorisé à affirmer que les relations intervitaminiques, vitaminiques et hormonales, entrent sans nul doute en ligne de compte pour assurer, par leur harmonie, une vision normale. Les problèmes alimentaires et d'équilibre nutritif, en liaison avec les divers métabolismes, sont donc partie intégrante de ce phénomène sur lequel l'actualité a projeté sa lumière avec une grande intensité. Les pilotes de nuit seraient soumis, dit-on, dans certaines grandes nations, à un régime riche en caroténoïdes (carottes, épinards, légumes verts, abricots) ou complété par des préparations mono- ou polyvitaminées, riches en facteur A. D'ailleurs, il faut habituer l'œil à l'obscurité et on placerait environ 45 minutes dans le noir les hommes chargés de décoller de nuit, afin de mettre le maximum de chances de leur côté. Il est illusoire, disons-le, de calculer par exemple, sur la base d'un menu type, les possibilités d'approvisionnement en facteurs A et B<sub>2</sub>, par simple examen de tables de composition vitaminique (tables de Bramsel, par exemple), parce que la résorption, la mise en réserve, l'utilisation, sont très différentes selon les sujets, en même temps d'ailleurs que les besoins. Le contrôle optométrique seul est en mesure de donner le renseignement désiré sur l'état exact du pilote et du soldat.

Les épreuves pratiquées le sont par le médecin et ses assistants à l'aide d'appareils spéciaux, variables selon la méthode considérée: Edmund et Clemmesen, Birch et Hirschfeld, A. Chevallier, Friderichsen et Edmund, J. Rollet et K. Wessely. Grâce à la mise en application de ces procédés, on

peut aisément diagnostiquer l'héméralopie à tous ses degrés et la combattre, prophylactiquement ou curativement, par l'administration de produits spéciaux en même temps que par l'octroi d'un régime riche en prévitamine A (origine végétale) et en vitamine A (origine spécialement animale). Nous n'avons tenu compte ici que des formes d'héméralopie liées à la carence en vitamines A ou B<sub>2</sub>, et non de celles qui relèvent d'autres carences. Nous pensons, entre autres, à l'héméralopie héréditaire qui frappe certaines familles, sans que l'on puisse invoquer dans leur étiologie la carence en vitamine A.

#### *Le chapitre de la stimulation artificielle et de l'alimentation.*

On a beaucoup insisté, on l'aura constaté, dans tous les cercles médicaux, sur la stimulation artificielle des sportifs, des soldats, des conducteurs de chars et des aviateurs, en montrant le danger que l'on pouvait faire courir aux hommes les mieux préparés, les plus solides, par une action de doping inconsidérée. L'entraînement reste à la clef de la résistance, à la condition expresse qu'il n'y ait pas surentraînement et que toute tentative visant à «forcer» soit rigoureusement bannie de la période préparatoire. L'alcool et la nicotine sont considérés, par la plupart des médecins spécialistes et la matière, comme un danger certain si l'on ne se contente pas d'à peu près. Un certain laisser-aller est incompatible, à tous égards, avec le sentiment de vouloir gagner et d'appliquer dans la lutte avec l'adversaire la doctrine du «jusqu'au boutisme». Ou l'on gagne et l'on vit, ou l'on perd et l'on risque fort de quitter cette terre pour l'éternité. Le maximum de chances doit être mis du côté du compétiteur militaire.

Il est un aspect du problème de la récupération après de gros efforts qui mérite d'être souligné: c'est celui du repos. Au cours de plusieurs de nos voyages aériens, nous avons appris à connaître les régimes de vie des grands pilotes de lignes, de ceux de la liaison France-Extrême-Orient par exemple qui, sur une période de 15 jours de travail actif, avaient droit à 15 jours de repos. La ligne de l'Atlantique Sud, si richement illustrée par le grand Mermoz et ses camarades, comme l'a écrit Pierre Viré, il y a peu de mois, nous donne la possibilité de nous familiariser avec les mêmes données. Des observations identiques ont été faites auprès des pilotes de la Deutsche Lufthansa, des Imperial Airways et de la K. L. M.

Tous les signes généraux de fatigue, insidieux ou brusques, tels que les collapsus circulatoires, la tachycardie, l'instabilité cardiaque, l'insuffisance circulatoire, les modifications du  $p_H$  sanguin, la diminution du tonus neuro-végétatif, avec digestion malaisée, perte pondérale, troubles du sommeil, douleurs épigastriques ou précardiaques, simple perte du goût de l'action avec fléchissement de l'esprit d'agressivité, doivent être pris en considération. La fatigue neuro-végétative, même

si elle n'affecte qu'un caractère transitoire, prédispose aux «coups de froid» parce que tout le phénomène de la thermorégulation est modifié.

Le repos qui crée «l'oubli physiologique» est en somme un des leviers les plus puissants de récupération, si on le combine à une nourriture adéquate, richement protectrice et énergétique, sans excès, équilibrée. Il faut songer, comme l'a fait ressortir *H. Brandt*, de façon opportune, que des troubles irréversibles dus à la fatigue peuvent voir le jour si l'on n'y prend garde. Les plus grandes perturbations s'installent tardivement, et les cicatrices laissées par cette blessure fonctionnelle n'en sont que plus profondes. De simples signes, comme de l'hypertension passagère, un pouls rapide, une labilité nerveuse évidente, sont à retenir sans plus et conditionnent l'octroi d'un repos nocturne suffisant, parfois abondant. Or, la guerre implique souvent l'usage d'autres méthodes. Il faut se battre non quand on le veut, mais en tous instants, dans des conditions parfois très défavorables. Dès lors, on a été amené à songer à stimuler artificiellement le soldat, afin de lui redonner un tonus nerveux et une forme physique normaux. Ce doping, au sujet duquel *Bahnsen, Jacobsen et Theslaff, Staub, Eichholtz, Demole, Szakall, Schönholzer, Böje, Klein, Fischer, Hanschild, Heinen, Flügel, Bruns, Staehelin*, ont écrit de fort intéressantes pages, a conquis pendant un certain temps les milieux de l'air. Il semble bien que l'on soit revenu de cet engouement pour des stimulants du type Pervitine et Benzédrine qui, tous deux toxiques, exercent une action pharmacodynamique incontestable, stimulent l'activité mentale, effacent la sensation d'épuisement et permettent dès lors de doubler des caps difficiles et de tenir envers et contre tout.

Ce «coup de fouet» véritable, qui s'accompagne d'actions secondaires non dépourvues de danger, augmente certainement le rendement dans des circonstances données, en faisant malheureusement un large emprunt aux réserves de l'organisme, en déséquilibrant le budget physiologique et en se montrant, en fin de compte, un élément de troubles profonds si l'usage en est habituel. La régulation naturelle est abolie et l'on ne peut pas, cela chacun le sait sans être médecin, aller à l'encontre de la Nature sans encourir ses reproches. Que l'on ait appelé les comprimés de Pervitine «Stukatabletten», pour leur donner l'air d'être issues en ligne directe des milieux de l'aéronautique, c'est sans doute le cas, mais dans ces milieux-là précisément, leur vogue est très compromise par suite des dysrégulations provoquées. Toutes ces «Weckamine», dont on a cru bon de clamer les vertus, doivent être d'usage strictement médical. Dans ce domaine où s'exerce avec discernement la science du thérapeute, ces substances connaissent des indications précises et utiles, mais que l'on s'en serve hors de propos et le danger apparaît. Tous les agents de doping sont logés à la même enseigne.

L'alimentation du pilote, de l'aviateur en général, a fait l'objet de quelques intéressantes publications de *v. Tavel, Heinz Wilko-Klein*, etc. *v. Tavel* cite divers exemples de chutes, après le repas, qui ne seraient pas une rareté. Des pilotes de vol à voile ou d'avions propulsés mécaniquement seraient, en cas d'excès alimentaire, victimes de troubles physiologiques accusés, qui aboutiraient à la catastrophe.

Un récent travail du Dr *Heinz Wilko-Klein*, médecin des ateliers Junkers, à Breslau, paru dans *Fortschritte der Therapie*, 1941, p. 352—355, insiste sur l'usage d'une association vitaminique ( $B_1$  et  $C$  en particulier) avec les facteurs du complexe B, en même temps qu'il préconise une addition de produits phosphorés. D'emblée, Klein fait la distinction qui s'impose entre les substances qui *stimulent physiologiquement* l'individu et celles qui lui donnent un véritable *coup de fouet* en l'incitant à produire de gros efforts, au détriment de sa santé, comme c'est le cas avec la Pervitine, l'Elastonon, cette dernière n'étant pas autre chose qu'une préparation à base de benzédrine, substance proche parente de la Pervitine. L'auteur renonçant donc à ces corps sympathicomimétiques, à forte action pharmacodynamique, s'adresse à une préparation ne renfermant que des produits faisant *normalement* partie du corps humain, bien que doués d'un pouvoir de catalyse, d'accélération des réactions biochimiques, sans que l'on puisse cependant les classer parmi les agents de doping.

Relativement aux vitamines, Klein se base sur une série d'expériences et observations faites par *Schenk, Heupke et Metzner, Wachholder, Gander et Niederberger, Tonutti, van Eckelen et Kooy, Sieburg*, en ce qui a trait à l'acide ascorbique, pour bien montrer que le besoin quotidien d'un homme ayant à produire un travail ardu, une performance, est plus élevé qu'on le croit communément. Il rappelle, avec *Wachholder et Schenk*, que le besoin en acide ascorbique des sportifs est fréquemment voisin de 300 mg *pro die*, ce qui correspond à six fois la quantité que l'on a accoutumé de considérer comme couvrant le besoin journalier du commun des mortels. Des données pratiques nombreuses semblent également avoir prouvé que l'homme en forte activité, créant avec énergie et vigueur dans quelque domaine que ce soit, présente une consommation intense d'acide ascorbique et qu'en cas de réserves épuisées ou diminuées, son potentiel d'efficience baisse. *Tonutti*, par ses remarquables travaux d'histologie, a fourni à ces constatations d'ordre pratique une assise scientifique, en montrant combien l'activité fonctionnelle des tissus hormonogènes était dépendante d'une saturation normale physiologique en acide ascorbique. Pour Klein, le facteur C serait avant tout un tonique du travail musculaire, sans qu'il faille entendre par là un agent de stimulation artificielle.

Relativement au complexe B, naturellement contenu dans la levure, Klein se réfère aux travaux

de *Pi Suñer, Bayo et Liss*, de *Briem*, et montre que les réserves de glycogène sont plus abondantes chez les êtres bien approvisionnés en facteur B<sub>1</sub> et en ceux du complexe B que chez les autres. Il semblerait bien, pour *Briem*, que la fatigue musculaire soit diminuée chez l'être recevant expérimentalement de l'aneurine; l'action acétylcholinique est renforcée visiblement. *Gounelle* n'a-t-il pas d'ailleurs appelé la vitamine B<sub>1</sub> vitamine musculaire, à la suite de ses expériences faites au Tour de France? Quant aux autres facteurs du complexe B, on sait qu'ils ont tous un rôle à tenir soit dans le maintien d'une tonicité normale (la pellagre est accompagnée d'un état musculaire hypotonique), dans le fonctionnement de maintes glandes endocrines, etc.

*Klein* exposant ensuite ses résultats pratiques, en tant que médecin-sportif et médecin d'entreprise d'aviation, distingue deux champs d'indication particuliers, le premier ayant trait à l'action revigorante et stimulatrice à l'endroit du travail musculaire, la seconde concernant la *résistance vis-à-vis d'une surcharge neuropsychique intense*, telle qu'elle se présente en cette période de guerre. Le premier cas nous intéresse certes, comme il intéresse chacun, mais il ne faut pas aller croire à un effet de stimulation telle que les normes habituelles d'un travailleur seront dépassées parce que le médecin d'usine lui aura prescrit un complément diététique ou thérapeutique. Ce serait faire fausse route. Dans le second cas, par contre, il s'agit de personnes qui, bien que musculairement moins fortement mises à contribution, n'en présentent par moins, au point de vue nerveux, une fatigue due à la tension qu'exige leur travail. Le personnel volant est soumis, précisément, à des efforts semblables, et les considérations de *Klein* s'appliquent parfaitement au cas qui nous préoccupe. L'alimentation est souvent appauvrie en facteurs protecteurs, surtout en ceux qui sont thermolabiles. Selon les saisons et les individus, le besoin n'est plus couvert en suffisance, de sorte que le complément alimentaire protecteur est utile chaque fois que les dépenses physiques et psychiques sont au-dessus de la moyenne, que l'on désire conserver un rendement convenable et que l'on veut mettre à profit certaines lois de synergie existant entre des éléments diététiques ou thérapeutiques agissant à faibles doses.

\*

Nous nous résumerons donc en disant que la pharmacothérapie, dans ses rapports avec l'aviation civile et commerciale, l'aviation d'assaut surtout, se présente sous des angles divers et qu'il faut bien se garder d'englober sous un même concept les mesures prises pour parer à une véritable «usure physiologique» qui voit le jour lorsque l'organisme est surmené. Il naît, dans certaines conditions, une sorte de *sensibilisation à la fatigue*, avec syndrome de surentraînement, fatigue chronique, impotence fonctionnelle. L'usage d'agents de doping ou de stimulation, qui entre dans le

cadre de la pharmacothérapie, doit être décidé par le seul médecin dans des cas appropriés où le succès dépend «d'encore un peu de résistance». Mais ensuite la récupération par le repos et l'octroi d'une nourriture richement vitaminée et protectrice, à titre complémentaire de préférence, seront appliqués sérieusement et durant tout le temps nécessaire. Faire emprunt plus que de raison à ses réserves est bien, mais repourvoir à leur remplacement est mieux, pour affronter les combats ultérieurs la tête haute et avec l'esprit combattif.

C'est surtout par une hygiène générale convenable, par un mode de vie réglé, par une alimentation appropriée, une culture physique rationnelle que l'effort neuro-psychique sera le mieux toléré, sans qu'il soit du tout nécessaire de se stimuler artificiellement.

#### Bibliographie sommaire.

- Meier-Müller H.*: Die psychophysischen Anforderungen des Fliegerberufes. Sammlung der Referate, gehalten am Sportärztlichen Zentralkurs 1937 in Bern. Verlag Hans Huber, 1938 (p. 285—326).
- Besse P. M.*: Questions d'hygiène sportive, principalement de l'alimentation. id. (p. 83—102).
- von *Tavel F.*: Probleme aus der fliegerärztlichen Praxis. Sport und Armee. Sammlung der Referate, gehalten am II. sportärztlichen Zentralkurs 1940 in Bern. Verlag Hans'Huber, 1941 (p. 233—245).
- Staub W.*: Die pharmakologische Beeinflussung der psychischen und physischen Leistungsfähigkeit. id. (p. 169—177).
- Meier-Müller H.*: Die psychophysische Beanspruchung der Besetzungen im modernen Luftkampf. id. (p. 213—231).
- Edmund et Clemmensen*: On deficiency of A-Vitamin and visual dysadaptation. 1937. Levin et Monksgaard, Copenhague.
- Birch et Hirschfeld*: A Clinical Method for determining moderate Degrees of vitamin a deficiency. J. A. M. A. 1934, 102, 892.
- Chevallier A.*: C. R. Soc. Biel. 1938, 128, 281, Nr. 16.
- Friedrichsen et Edmund*: Clinical Studies of Vitamin A Balance in the First Year of Life, on Different Diets. Hospitalstidende, 1936, 79, 1081 et 1253.
- Wessely K.*: Bericht über die 46. Zusammenkunft der Deutschen ophthalmologischen Gesellschaft Heidelberg, 1927, 46, 254 (Die Photometrie des Hornhaut-reflexbildes).
- Rollet J.*: cf. Vitamines et carences alimentaires (G. Mouriquand), p. 34—37.
- Demole V.*: Médecine sportive et doping. Contrôle médico-sportif et fatigue. Recueil des travaux présentés au cours de médecine sportive, à Lausanne, les 16 et 18 octobre 1941. Librairie F. Rouge & Cie., S. A. Lausanne 1942.
- Schönholzer G.*: Die Frage des Doping. Sammlung der Referate, gehalten am sportärztlichen Zentralkurs 1937 in Bern. Verlag Hans Huber. 1938 (p. 171—193).
- Klein*: Beeinflussung sportlicher Leistung durch Kaffee. Arch. f. Path. und Pharm. 190, 205/1938.
- Staehelein J.*: Bedeutung der sog. Weckamine für die Neurologie und Psychiatrie. Schweizer med. Wochenschrift 1941, p. 1197.
- Eichholz*: Ueber Stimulantien. Deutsche med. Wochenschrift 1941, p. 1555.
- Wilko-Klein H.*: Erfahrungen über «Symbion» als leistungsförderndes Mittel. Fortschritt der Therapie. 1941, p. 352—355.
- Gounelle M. H.*: La Presse Médicale, 1940, Nr. 40, p. 457.