# L'installation radioélectrique ILS-2 pour l'atterrissage sans visibilité

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **23 (1950)**

Heft 12

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-564634

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

Verschiedene Astronomen sind davon überzeugt, dass im Weltenraum gelegentlich Wolken von stark verdünntem, aber auch stark ionisiertem Wasserstoffgas vorkommen, die mit der Tätigkeit der Sonnenflecken zusammenhängen; die Instrumente einer solchen Station könnten darüber Aufschluss geben. Es wäre vielleicht auch möglich, ein Instrument zu entwickeln, welches ein besonderes Signal aussenden würde, falls die Station etwa von einem Meteoriten getroffen wird.

Dieses Instrument würde wohl kaum auf einzelne Körnchen kosmischen Staubes reagieren; aber falls die Station von vielen solchen Staubkörnchen getroffen werden sollte, so würde sich dadurch sicherlich ihre scheinbare Helligkeit verändern, was eine interessante Feststellung sein würde. Aus dieser letzten Bemerkung geht bereits hervor, dass die Station auch noch Zweck haben würde, nachdem die Batterien, die die Fernmessinstrumente speisen, aufgebraucht sind. Aus langsamen Helligkeitsveränderungen und Bahnveränderungen könnten viele Rückschlüsse gezogen werden, besonders da ja die verfolgte Bahn ständig durch Radar nachgeprüft werden kann. Und da eine solche Station fast vier Bogensekunden in einer (Zeit-)Minute durchstreichen würde, so würde sie zweifellos in den niederen Breitengraden, wo sie sichtbar ist (in höheren Breitengraden würde die Sicht durch die Wölbung der Erdkugel abgeschnitten sein), der Navigation dienen.

## L'installation radioélectrique ILS-2 pour l'atterrissage sans visibilité

A l'heure actuelle on procède à l'équipement de dix aéroports européens avec le système d'atterrissage sans visibilité ILS-2 (en anglais: Instrument-Landing-System). La première installation de ce genre a été mise en service sur l'aéroport international de Zurich-Kloten. Cette installation a été effectuée par la Standard Téléphone et Radio S. A., à Zurich, pour Radio-Suisse S. A., et sur ordre de l'Office fédéral de l'Air. Il s'agit d'un équipement qui résulte d'un travail de recherches et de développement de plusieurs années dans le domaine du guidage sans visibilité.

L'atterrissage d'un avion dans des conditions météorologiques défavorables est un problème qui a préoccupé les ingénieurs depuis les débuts de l'aviation. Sa solution s'est heurtée à deux principales difficultés: le guidage sans visibilité de l'avion suivant un axe déterminé démuni d'obstacles jusqu'aux abords immédiats de la piste et ensuite l'atterrissage proprement dit. Le vol guidé réclame un dispositif mettant le pilote en état de diriger l'avion dans l'axe de la piste d'atterrissage à plusieurs kilomètres de distance de cette dernière. En outre, le pilote doit être à même de diminuer l'altitude de façon à approcher le sol suivant une pente qui dépend des obstacles présents. Cet angle ne doit pas être trop grand, car cela pourrait rendre l'atterrissage difficile et les passagers pourraient éprouver des sentiments désagréables. Le pilote devrait en même temps être renseigné à certains intervalles sur la distance qui le sépare de la piste.

Le système ILS-2 atteint une précision telle qu'il satisfait très sensiblement aux exigences de l'atterrissage en présence d'un brouillard dense.

A l'aide du système ILS-2, l'atterrissage peut être rendu complètement automatique en renonçant à l'intervention du pilote. La «International Telephone and Telegraphe Corporation» a procédé à un vol d'essai au cours de l'été dernier s'étendant sur six mille kilomètres entre Minneapolis et San Francisco à l'occasion duquel tous les atterrissages ont été effectués à l'aide de ILS-2 sans l'intervention du pilote. L'aéronautique civile exige une visibilité minimum pour l'autorisation d'atterrir et cela pour des raisons de sécurité. Cette visibilité est susceptible d'être améliorée par l'emploi de sources de lumière intense, par la dispersion du brouillard et par d'autres méthodes analogues.

Au cours de la deuxième guerre mondiale, les équipements d'atter-

# Am Rande gelesen...

**NORWEGEN ● Angesichts der Tatsache, dass in einem kommenden Kriege Atombomben verwendet werden könnten, hat die norwegische Regierung beschlossen, Atombomben-Unterstände herstellen zu lassen. In Oslo, Norwegens Hauptstadt, werden die ersten vier dieser Unterstände gebaut. Sie werden als Stollen in die Felsen getrieben und können rund 13 000 Personen aufnehmen.**

*

**POLEN ● Hier wurden deutsche Beutefahrzeuge aus dem zweiten Weltkrieg umgebaut, um der polnischen Armee als kleinere Kriegsschiffe zu dienen. Die ehemals deutschen Boote wurden mit russischen Flabgeschützen und russischen Maschinenkanonen bestückt.**

*

**WESTUNION ● Die Armeen der europäischen Westmächte schliessen sich immer enger zusammen. Bereits haben kombinierte Manöver verschiedener Länder stattgefunden. Neuerdings sollen auch die Waffen der Armeen der Westunion standardisiert werden. Die besten Waffen aus diesen Staaten sollen als Standardmodelle der Westunion in den verschiedenen westlichen Armeen eingeführt werden.**

*

**AMERIKA ● Die amerikanische Rüstung nimmt in den letzten Monaten wieder unheimliche Dimensionen an. Gegenwärtig gibt die Armeeleitung der Vereinigten Staaten für Waffen, Panzer und Munition sechsmal mehr aus, als vor dem Krieg in Korea geplant war. Bis zum Jahre 1951 sollen die bewaffneten Streitkräfte Amerikas auf über zwei Millionen Mann erhöht werden. Die Kampfabteilungen der Luftwaffe werden von 58 auf 62 erhöht. Das neue Verteidigungsprogramm der USA. sieht Ausgaben in der Höhe von 25 Milliarden Dollars vor.**

*

**FRANKREICH ● Der erste schwere Tank im Gewicht von 50 Tonnen, der seit der Befreiung in Frankreich gebaut worden ist, wurde dem Verteidigungsminister vorgeführt. Der neue Typ übertrifft nach der Meinung von Sachverständigen den britischen «Centurion». Er ist mit einem Motor von 1000 PS ausgerüstet und trägt einen stark gepanzerten Turm mit einem Geschütz, dessen Rohrlänge 7 m beträgt. Die Durchschlagskraft der Geschosse soll 35% stärker sein als diejenige der 90-mm-Geschosse des amerikanischen «Patton» und des britischen «Centurion».**

*

**OPFER DES WAHNSINNS ● Mehr als 32 Millionen Menschen haben im zweiten Weltkrieg ihr Leben auf den Schlachtfeldern verloren. 15 bis 20 Millionen Zivilpersonen sind als Opfer der Bombardierungen umgekommen. 26 Millionen Menschen wurden in den Konzentrationslagern ermordet und nahezu 30 Millionen Menschen wurden verwundet, verkrüppelt oder arbeitsunfähig. Durch die Luftbombardierungen haben 21 Millionen Menschen ihre Wohnstätten verloren. Rund 45 Millionen Personen wurden eingekerkert, deportiert oder evakuiert. Eine Million Kinder haben keine Eltern mehr und eine Million Eltern haben durch den Krieg ihre Kinder verloren. Und dieser Krieg kostete die Welt 375 Milliarden Golddollar, das ist dreimal soviel, als der erste Weltkrieg kostete.**

rissage sans visibilité ont été l'objet d'une demande croissante. On a réclamé des installations ambulantes. Les autorités militaires américaines se sont décidées à faire exécuter le système de la Federal Telephone and Radio Corporation (FTR) qui fut considéré comme type standard. La FTR a reçu la commande pour plus de 500 équipements pour l'atterrissage sans visibilité qui ont été utilisés dans les armées américaines et alliées. Ces installations sont connues sous la désignation «SCS-51». Plusieurs d'entre elles sont en service dans différents aéroports civils dont Genève-Cointrin.

Vers la fin de la guerre, lorsque l'industrie aux Etats-Unis a passé à la production de paix, les dispositifs «SCS-51» ont subi quelques modifications mineures. Les équipements modifiés sont apparus sur le marché sous la désignation «FTR-51» et sont encore utilisés sur nombre d'aéroports civils. Le principe des «SCS-51» s'étant affirmé, la FTR l'a admis comme base pour les développements effectués au cours des dernières deux années aboutissant aux nouveaux systèmes dénommés ILS-2.

L'équipement terrestre qui sert à obtenir un axe de guidage déterminé pour l'avion s'apprêtant à atterrir se compose de quatre groupes principaux, soit: le guide en direction (Localizer), la commande de la courbe de descente (Glide-path), les émetteurs indicateurs (Marker Beacon) et l'équipement pour la commande à distance et de contrôle.

L'émetteur-guide en direction est posté sur le prolongement de la piste d'atterrissage. Cet équipement a pour tâche de faire connaître au pilote la position de son avion par rapport à l'axe de la piste. En d'autres termes, cet émetteur sert à canaliser la course de l'avion ou de fixer son azimuth. Cette première prise de contact avec l'équipement de guidage doit s'effectuer de manière efficace et unique. Le problème a été résolu par un émetteur muni de deux dispositifs d'antennes qui produisent deux diagrammes de rayonnement symétriques par rapport à l'axe de la piste (Fig. 3). Les faisceaux rayonnés proviennent du même émetteur; ils se différencient par la fréquence de modulation qui est de 90 Hz dans le premier et de 150 Hz dans le second cas. La fréquence porteuse est choisie dans la gamme de guidage en direction internationale, entre 108 et 112 MHz. Les signaux modulés de 90 et de 150 Hz sont reçus dans le récepteur pour être démodulés et ensuite

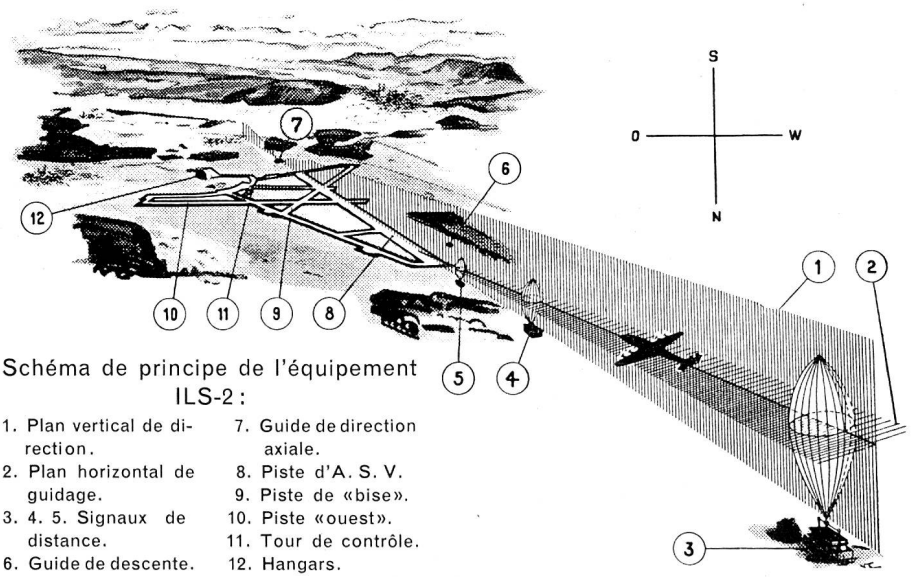


Schéma de principe de l'équipement ILS-2:

1. Plan vertical de direction.
2. Plan horizontal de guidage.
3. 4. 5. Signaux de distance.
6. Guide de descente.
7. Guide de direction axiale.
8. Piste d'A. S. V.
9. Piste de «bise».
10. Piste «ouest».
11. Tour de contrôle.
12. Hangars.

séparés dans le filtre pour arriver dans l'indicateur à fils croisés. Suivant la position de l'avion, l'amplitude de l'un des signaux est plus grande que celle de l'autre; l'indicateur à fils croisés subit une déviation dans un sens ou dans l'autre par rapport au zéro, ce qui permet au pilote de conclure sur un écart à gauche ou à droite de l'axe. Il est à même de modifier la direction de l'avion en se basant sur la déviation. Lors d'une déviation à gauche il dirige l'avion à gauche; si la déviation est à droite il dirige l'avion à droite. Dès qu'il ne constate plus de déviation, l'avion se trouve dans le plan vertical passant par l'axe de la piste d'atterrissage. Les amplitudes des deux signaux sont égales dans ce plan. La portée de l'émetteur-guide en direction est de trente kilomètres au moins lorsque l'altitude de vol est de 600 mètres ou davantage.

La partie haute fréquence de l'émetteur se compose d'un étage d'excitation et de deux amplificateurs de sortie séparés. L'amplificateur fournit une puissance de 300 Watts pour un modulateur mécanique; le second, d'une puissance de 100 Watts, est utilisé pour l'identification et pour la liaison téléphonique. Les expériences acquises durant les deux dernières années ont démontré qu'un modulateur mécanique est supérieur à tout autre dispositif de modulation pour assurer la stabilité requise, car le vieillissement des modulatrices peut entraîner des écarts se communiquant à l'axe de guidage.

Dans le deuxième faisceau qui sert à l'identification, l'onde porteuse est modulée généralement à la fréquence de 1020 Hz et manipulée automatiquement de sorte qu'il transmet, à intervalles de 6 secondes, les lettres conventionnelles, conformes à la Convention internationale, qui caractérisent l'aéroport; par exemple Zurich-Kloten: Z-Z-Z-Z. Ce signal d'appel est interrompu pour la durée de la communication téléphonique, c'est-à-dire aussi longtemps que l'onde porteuse est modulée en fréquence vocale.

A distance d'environ cinquante mètres du dispositif d'antennes et en direction de la piste d'atterrissage, est situé un récepteur de contrôle. Celui-ci est relié au récepteur de contrôle qui exerce une surveillance permanente sur l'émission. Dès que l'axe de guidage s'écarte de plus de ¼ de degré dans un sens quelconque, il s'annonce par un signal d'alarme. Cela est le cas également quand la fréquence de modulation ne fonctionne pas ou quand l'intensité de champ tombe en-dessous d'une certaine valeur minimum.

La commande de la courbe de descente se compose des parties principales suivantes: l'émetteur, le système d'antennes, les dispositifs de contrôle de commande à distance et de vérification. Elle est montée au commencement de la piste d'atterrissage, à une distance d'environ cent mètres à côté afin qu'elle ne forme pas d'obstacle pour les avions atterrissants.

La commande de la courbe de descente est utilisée de la manière suivante: le pilote dirige l'avion à altitude constante jusqu'au moment où il entre dans le champ d'action de cette installation à une distance d'environ dix kilomètres. Dès lors, il a la possibilité de poursuivre la course suivant une certaine pente (Fig. 1). Ici surgit une petite difficulté. Comme déjà mentionné, l'émetteur et son dispositif d'antennes doivent être situés environ 250 mètres derrière le

commencement de la piste d'atterrissage et environ cent mètres de côté. Sie le dispositif d'antennes de la commande de la course de descente pouvait émettre un rayonnement dans un plan incliné dont la trace passerait par le plan de guidage en direction, l'intersection de ces deux plans serait une droite passant par un point dit «de contact» sur le milieu de la piste à une distance d'environ 250 mètres de commencement de la piste. Mais, il n'est pas possible de rayonner sans autre précaution dans un plan pareillement au plan de guidage en direction. Un système d'antennes simple conduit au résultat suivant: l'antenne située en-dessous émet l'onde porteuse et les gammes latérales de 90 Hz; l'antenne située au-dessus émet l'onde porteuse et les gammes latérales de 150 Hz. Les deux produisent des diagrammes de rayonnement verticaux différents. La course est située aux lieux où les intensités de champ sont égales. On définit ainsi deux courses dont une possède une pente tellement inclinée qu'il serait impossible de la suivre par le vol. Une ambiguïté est donc exclue (Fig. 3). En se bornant à une approximation grosso modo, les courbes de descente constituent les génératrices d'un cône de révolution dont le sommet est situé à l'origine de l'antenne. La courbe que décrirait l'avion se confondrait ainsi avec l'intersection du cône et du plan vertical passant par la piste d'atterrissage, donc une hyperbole. On fait appel à un artifice pour conférer des pentes différentes aux génératrices, ce qui permet de déformer l'hyperbole de manière à ce qu'elle touche presque la piste. On obtient ainsi une courbe de descente qui est adaptée avec précision à la course d'atterrissage.

L'émetteur pour la courbe de descente travaille sur les fréquences porteuses réglementaires comprises entre 329 MHz et 335 MHz. L'angle de la courbe de descente peut être fixé à une valeur désirée comprise entre 2 et 4 degrés et en graduations de ¼ de degré.

La partie émission se compose de la partie ondes ultra-courtes et d'un modulateur mécanique qui reçoit de la part de la partie U. C. une puissance de 50 Watts.

Un récepteur de contrôle qui est situé devant l'émetteur commandant la courbe de descente sert à la vérification permanente de l'émetteur. Ce récepteur est relié avec l'appareil d'enclenchement dans la tour de contrôle en vue de produire un signal d'alarme dès que la courbe de descente varie de plus de ⅛ de degré. L'alarme est donnée également si l'un des signaux modulants (90 et 150 Hz) est interrompu, ou bien si l'intensité de champ tombe en-dessous d'une valeur déterminée. Le modulateur mécanique et le procédé de modulation dans l'émetteur commandant la courbe de descente sont analogues à ceux utilisés dans l'émetteur de guidage en direction.

Les émetteurs indicateurs. Le long de l'axe de guidage sont postés des émetteurs indicateurs qui transmettent au pilote la distance du point d'atterrissage à l'aide de diagrammes de rayonnement conique à axe vertical (Fig. 2). A Kloten, le nombre de ces émetteurs indicateurs est de trois, l'un extérieur à une distance de 6,5 kilomètres du commencement de la piste d'atterrissage, un autre au milieu à une distance de 1070 mètres et le dernier, intérieur, à 75 mètres.

Ces trois émetteurs travaillent sur une fréquence de 75 MHz et sont caractérisés par une fréquence de modulation déterminée et par des signaux manipulés d'une manière déterminée comme indiquée dans la table suivante:

| Emetteur indicateur | Fréquence de la modulation | Signal distinctif |
|---|---|---|
| extérieur | 400 Hz | --------- |
| milieu | 1300 Hz | -.-.-.-.- |
| intérieur | 3000 Hz | ..... |

Chacune de ces trois fréquences vocales actionne une lampe de contrôle dans l'avion, qui se distingue par la couleur de la lumière, de sorte qu'on reçoit en plus du signal acoustique un signal lumineux supplémentaire. La partie haute fréquence de l'installation est commandée à cristal et produit une puissance de 2 Watts transmise à l'antenne.

L'équipement de commande à distance et de contrôle qui est logé dans la tour de contrôle de l'aéroport permet au personnel non seulement d'enclencher et de déclencher chacune des installations, mais également de surveiller d'une façon permanente les signaux rayonnés. Ce poste de commande est relié par des lignes téléphoniques avec toutes les unités de l'installation ILS-2.

---

**GENERAL GUISAN** betitelt sich ein eben erschienenes Buch, das wir allen unseren Lesern wärmstens empfehlen möchten, weil wir als Soldaten im zweiten Weltkrieg vielfach mit dem Geschehen dieses Werkes verbunden sind. So wurde denn das Werk vom Verfasser, Oberstleutnant Edouard Chapuisat, «meinen Kameraden vom Aktivdienst 1939—1945» gewidmet. Obwohl es sonst nicht üblich ist, lebenden Personen ein biographisches Denkmal zu setzen, gehen wir mit dem Verfasser einig, eine Ausnahme von der Regel zu gestatten, um einmal Guisan nicht nur als General, sondern mehr noch als Mensch zu zeigen und dazu den langen und mühsamen Weg aufzuzeichnen, den unser General beschreiten musste, bis er zu einem der erfolgreichsten Mitbürger unserer Zeit werden konnte. Auf taktvolle, einfühlende Weise weiss uns der Autor die Vorfahren und die Jugendzeit unseres höchsten Armeeführers zu schildern und die ersten Stufen seiner langen militärischen Laufbahn nahezubringen. Dann erleben wir nochmals, in schlichten und ergreifenden Worten geschildert, die Wahl Guisans zum General und den denkwürdigen Rapport auf dem Rütli vom 25. Juli 1940, der mit dem Begriff unseres nationalen Réduits uns immer verbunden bleibt, und der vor allem für das Wesen des Generals bezeichnend war, weil dieser nicht allein auf die militärische, physische Verteidigung, sondern ebensosehr auf die geistige bedacht war. Chapuisat lässt uns erkennen, wie sehr die Verteidigung unseres Landes nicht nur eine rein materielle, sondern auch eine ideelle Angelegenheit ist. So wurde denn aus General Guisan nicht nur ein militärischer Führer, sondern zugleich ein psychologisch begabter Erzieher des Schweizervolkes. Er war ein harter Soldat und zum gleichen Teil ein feinfühlender Mensch, der hinter jedem seiner Soldaten den schweizerischen Menschen mit seinen eigenen Sorgen und Nöten sah. So hatte er denn schon in seinem ersten Tagesbefehl seine geistige Haltung festgelegt: «Ich lenke die Aufmerksamkeit der Truppenführer, gleichgültig welche Stufe sie in der Rangordnung auch bekleiden mögen, auf die Notwendigkeit, Herz und Verstand derjenigen, die ihnen anvertraut sind, zu erziehen.» — Guisans heissester Wunsch war es, Armee und Volk in allen Nöten der Kriegsjahre eng zusammen zu halten, damit jederzeit jeder wusste, dass das Volk die Armee und die Armee das Volk war. Dieser Wunsch wurde ihm erfüllt, denn in den Jahren des Aktivdienstes bildeten Volk und Armee ein untrennbares Ganzes und hinter dem Heerführer stand nicht nur eine schlagfertige und gut ausgebildete Armee, sondern eine bewaffnete Nation mit Freiwilligen in den Ortswehren und in den Frauenhilfsdiensten. — Das Buch über Guisan ist aber nicht nur eine gutgelungene Biographie, sondern zugleich eine kleine Zusammenfassung über die Zeit der jüngsten Schweizergeschichte. Es vermag, die Erinnerungen jener, die in diesen Jahren in den Reihen der Armee standen, aufzufrischen und die Dankbarkeit zu unserem gütigen Schicksal zu vertiefen; unseren Nachkommen aber wird es helfen, den Sinn der Schweiz und den Willen zu einer überzeugten, lebensnotwendigen Landesverteidigung zu erwecken. — Das Buch ist im Alfred-Scherz-Verlag in Bern erschienen. Umfang 220 Seiten. Leinen Preis Fr. 10.80.