

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

**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

**Band:** 25 (1952)

**Heft:** 11

**Artikel:** L'ionosphère et la propagation des ondes

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-563995>

#### **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:** 05.02.2026

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

Die Abzweigungen nach Schweden, die erst zu suchen waren, mussten abgeschirmt werden. Dazu kamen die Feinde in der eigenen Truppe. Sie schalteten sich eigenmächtig für kleine interne Verbindungen in die einzige für die Gesamtführung so wichtige Leitung ein und brachten nicht immer das Verständnis dafür auf, bald wieder daraus zu verschwinden. Ahnungslose Pioniereinheiten verwendeten die Maste zum Brückenbau und den Kupferdraht zum Binden. Durch solche Zwischenfälle wurde es dem schwachen Nachrichtentrupp besonders schwer, an der kämpfenden Vorhut heranzubleiben. Den vorwärtsdrängenden unermüdlichen wenigen Spezialisten ohne Material und ohne eigene Fahrzeuge glückte es über die riesige Entfernung

diese Art Stammleitung herzustellen und die erste Verbindung zwischen Vorhut und Gros, aus der später die zwischen Division und Armee und die zwischen Mittel- und Nordnorwegen wurde, zu schaffen.

Nachdem die norwegische Armee kapituliert hatte, wurde mit Hilfe der norwegischen Post das friedensmässige Leitungsnetz solide instand gesetzt. Die Ämter wurden wieder in Betrieb genommen. Später baute die Nachrichtentruppe des Heeres und die der Luftwaffe ergänzend eigene Achsen, die nördlich um Schweden herumreichend, auch nach Nordfinnland gute Verbindungen brachten.

(Fortsetzung folgt)

## L'ionosphère et la propagation des ondes

Lorsque Heaviside et Kennelly ont mis en évidence la première couche ionisée de l'atmosphère, ils ne se doutaient guère qu'ils avaient fondé une science nouvelle, un chapitre inédit de la géophysique. Actuellement, la terre est couverte d'un réseau de stations de sondage qui explorent constamment l'ionosphère afin de déterminer les chemins hetziens à toute époque et en toute direction. En fait, tout dépend, plus ou moins directement, du soleil qui reste le grand maître de la propagation des ondes.

### Indice de réfraction

Cet indice  $n$  dépend de la densité ionique et de la fréquence de l'onde. La charge électronique crée le courant et la densité de courant s'ajoute au courant de déplacement de Maxwell pour modifier  $n$ . La réfraction d'un rayon oblique le ramène vers le sol, ce qui permet d'assurer les communications à grande distance. Il est possible de calculer le temps de parcours des ondes. D'où un procédé d'exploration de l'ionosphère par signaux de 2 à 20 Mc/s. Au zénith, on observe des échos qui révèlent la densité ionique à chaque hauteur.

### Influence du champ magnétique

Il faut tenir compte de l'influence du champ magnétique terrestre sur les électrons, lesquels tournent autour des lignes de force. Il naît deux champs, l'un dextrorsum, l'autre sinistrorsum, donnant naissance à 2 échos.

### Sondages ionosphériques

Sur l'écran du tube cathodique, on enregistre l'impulsion du départ, puis les échos dont la position définit les temps de parcours. Sur toute la terre, on fait des sondages toutes les heures, réalisant un véritable service météorologique de l'ionosphère.

L'ionosphère consiste en un certain nombre de régions ou couches: couche E, couche F ( $F_1$ ,  $F_2$ ), couche E sporadique.

### Couche E

Elle est située de 90 à 120 km de hauteur, disparaissant complètement la nuit. Elle est peu intéressante pour la propagation, le rayon revenant au sol vers 2000 km. En outre, il est absorbé par la couche D au-dessous. L'ionisation de cette couche, déterminant la fréquence critique, est très régulière. Le maximum se produit à midi. L'argent ionisant est le rayonnement solaire, qui parvient avec la vitesse de la lumière. L'ionisation de la couche E, correspondant à 9,4 eV et 1310 Å, est la même en tout point du globe pour une hauteur donnée du soleil. Des fusées ionosphériques ont permis la détection directe de rayonnements d'ondes jusqu'à 1120 Å.

### Couche F

Située entre 250 et 300 km d'altitude, cette couche est très importante pour les liaisons radioélectriques, qu'elle assure par bonds de 4000 km de distance. Malheureusement, elle est extrêmement variable au cours de la journée, comme le montrent les enregistrements. L'ionisation maximum se présente l'après-midi à partir de 16 heures, parfois seulement au début de la nuit, les électrons ne se recombinant que très lentement, dans une atmosphère raréfiée (la pression est de  $10^{-9}$  fois moindre que dans la région E, la constante de temps beaucoup plus grande).

En été, l'ionisation présente un minimum très accusé, égal au quart environ de l'ionisation de l'hiver. S'agit-il de corpuscules éjectées par la surface solaire, d'une dilatation thermique de la haute atmosphère, d'une différence de parcours entre l'été et l'hiver? On est encore réduit à des conjectures.

### Dédoublement

La couche F se dédouble souvent, surtout en été lorsque le soleil est chaud, en deux couches  $F_1$  et  $F_2$ , dont le comportement paraît indépendant.

### L'énergie solaire

Bien que la plupart des stations ionosphériques ne comptent pas 11 ans d'existence, on connaît déjà la loi de l'influence du cycle solaire. C'est ainsi que les fréquences caractéristiques varient, en fonction du cycle, de 15-16 Mc/s à 7-8 Mc/s. On sait qu'en 1952, il faut utiliser une fréquence deux fois plus faible.

L'énergie visible du soleil est constante. Cependant, les perturbations violentes de la chromosphère suivent le cycle undécennal. Mais on n'a pas décelé de périodicité de 11 ans dans l'émission solaire. La cause du cycle undécennal lui-même n'est pas connue.

### Taches solaires

Elles rendent les communications très difficiles: pendant 1 jour ou 2 par mois il faut employer une fréquence beaucoup plus basse au moment des taches. Coïncidence entre les tempêtes ionosphériques et les taches solaires. Il y a des taches jeunes, très actives. À la surface du soleil, les taches sombres sont les *protubérances*, constituées par des nuages d'hydrogène et de calcium couvrant à grande vitesse des centaines de milliers de kilomètres (300000 à 500000 km); les taches brillantes sont les *éruptions chromosphériques* qui ne durent en moyenne qu'une demi-heure.

### Éruptions chromosphériques

Ces éruptions éteignent les signaux pendant leur durée de 20 minutes à quelques heures. Par temps couvert, ce sont

les radioélectriciens qui signalent ces éruptions aux astronomes. Leur rayonnement se propage à la vitesse de la lumière. Leur brillance lumineuse est décuple de celle du soleil. On observe une brusque montée des parasites et, simultanément, un abaissement du champ de la transmission. On note ainsi en un mois une centaine d'éruptions. Une trentaine d'heures après chaque éruption, on constate un *orage magnétique*, qui dure des heures. Les fréquences critiques tombent alors à la moitié de leur valeur normale. Certains troubles dus à des particules se propagent à la vitesse de 1500 km/s environ.

### Couche E sporadique

Cette couche irrégulière est constituée par des sortes de nuages ionisés se formant à 100 ou 150 km de hauteur et

durant de quelques minutes à quelques heures. Peut-être sont-ils dus à des météores, non pas au météorite lui-même dont le diamètre est souvent inférieur à 1 mm et qui pèse moins de 0,01 g, mais à la masse de gaz ionisés entraînés à sa suite à la vitesse de 50 km/h. En un an, le soleil nous envoie des millions de météores; des milliards d'autres nous parviennent des autres astres. Enfin, à l'équateur, la couche E sporadique ne l'est plus, puisqu'on l'observe en permanence.

On peut en conclure que la géophysique de la haute atmosphère est encore dans l'enfance et que l'ionosphère est encore remplie de mystères que la collaboration des astronomes, géophysiciens et radiotéchniciens contribuera à dévoiler.

## Sektionsmitteilungen

**Zentralvorstand des EVU, offizielle Adresse:** Sekretariat, Nordstrasse 195, Zürich 37. Telefon E. Egli. Privat 26 84 00, Geschäft 32 70 00 (intern 963), Postcheckkonto VIII 25 090  
**Zentralkassier:** P. Peterhans, Kaserne Frauenfeld, Telefon Geschäft (054) 7 15 55  
**Zentralverkehrsleiter-Tg.:** P. Rom, Monbijoustrasse 20, Bern, Telefon Geschäft (031) 64 14 90, Privat 3 48 31  
**Zentralverkehrsleiter-Fk.:** W. Stricker, Burgunderstrasse 20, Solothurn, Telefon Geschäft (065) 2 61 21, Privat (065) 2 13 96  
**Zentralmaterialverwalter:** S. Dürsteler, Mittelholzerstrasse 70, Bern, Telefon Geschäft (031) 61 35 74, Privat 65 57 93  
**Redaktion:** A. Häusermann, Postfach 113, Zürich 9/47. Telefon Geschäft (051) 23 77 44, Privat (051) 52 06 53

### Zentralvorstand

**Einreichung der Schlussberichte über subventionsberechtigte Kurse und Übungen.** Wir machen die Sektionsvorstände nochmals darauf aufmerksam, dass sämtliche noch ausstehenden Schlussberichte über FD-Übungen und fachtechnische Kurse (je im Doppel) bis spätestens am 30. November 1952 an das Zentralsekretariat einzusenden sind. Die Sektionen sind dringend gebeten, diesen Termin — im eigenen Interesse — strikter einzuhalten.

**Administratives.** Zum bevorstehenden Abschluss des diesjährigen Geschäftsjahres möchten wir unsren Sektionen wieder einmal ihre in den Zentralstatuten und im Geschäftsreglement niedergelegten und in der «Wegleitung Nr. 1» vom 27. März 1950 zusammengefassten Pflichten in Erinnerung rufen:

Spätestens einen Monat nach der Generalversammlung sind uns folgende Berichte und Verzeichnisse zuzustellen:

1. Jahresberichte und Rechnungsablagen (im Doppel).
2. Vorstandslisten, des an der GV neu gewählten oder bestätigten Sektionsvorstandes für das Jahr 1953 (in 6 Exemplaren).
3. Mitgliederverzeichnisse (in 4 Exemplaren). Jungmitglieder des Jahrganges 1932 treten auf den 1. Januar 1953 zu den Aktivmitgliedern über.

**Mitgliederkontrolle.** Diese Übertritte, sowie sämtliche bei der GV eintretenden Veränderungen im Mitgliederbestand, sind mit der nächsten GV folgenden Mutationsliste zu melden.

**Delegiertenversammlung 1953.** Allfällige Anträge der Sektionen für die nächstjährige DV sind bis spätestens am 31. Dezember 1952 schriftlich beim Zentralsekretariat einzureichen. Eg.

**Beilage Funk + Draht.** Auf Grund vieler Anfragen muss die Redaktion allen Interessenten mitteilen, dass die früheren Nummern vergriffen sind und an neue Abonnierten keine Nachlieferungen erfolgen können.

**Rapports sur les cours et exercices subventionnés.** Nous rappelons und dernière fois aux comités des sections que les rapports sur les cours et exercices subventionnés devront être expédiés en deux exemplaires au secrétariat central **avant le 30 novembre 1952**. C'est dans l'intérêt de chaque section de respecter ce délai.

**Administration.** Avant d'arriver à la fin de l'année administrative, nous rappelons les délais et les rapports indispensables à la bonne marche des affaires, selon «Instructions n° 1» de mars 1950.

Chaque section enverra un mois au plus tard après l'assemblée générale statutaire les documents suivants au secrétariat central:

1. Rapport annuel et bilan (en 2 exemplaires).
2. Membres du comité, liste en 6 exemplaires du nouveau comité 1953, qu'il ait changé ou non.
3. Liste des membres (en 4 exemplaires). Les juniors de 1932 passent membres actifs au 1er janvier 1953.

**Contrôle des membres.** Ces changements dans l'état nominatif, comme tout autre qui aurait lieu lors de l'assemblée générale, seront mentionnés dans la liste de mutation qui suivra l'assemblée générale.

**Assemblée des délégués 1953.** Les propositions des sections pour la prochaine assemblée des délégués doivent être communiquées au secrétariat central avant le 31 décembre 1952 par écrit.

**Neues Funknetz.** Wir haben eine beachtliche Anzahl Sektionen, deren Mitglieder sich aus einem relativ grossen Einzugsgebiet zusammensetzen. Die zum Besuch der Sendeabende zur Verfügung stehende Zeit wird durch die benötigte Verpflegungs- und Zufahrtszeit stark geschmälert oder verunmöglicht sogar einer gewissen Mitgliederzahl die Teilnahme. Ich beabsichtige nun, mit einem Samstagnachmittags-Funknetz diesem Umstand Rechnung zu tragen. Die Sendeübungen würden alle 14 Tage oder monatlich einmal durchgeführt, mit einer Arbeitsdauer von drei Stunden.

Die Verkehrs- und Sendeleiter sind gebeten, diese Neuerung in der Sektion zur Diskussion zu bringen und ihre Stellungnahme für die Verkehrs- und Sendeleitertagung festzulegen.

Zentralverkehrsleiter Funk  
Oblt. Stricker

### Ergänzung zur Adressenliste der Verkehrs- und Sendeleiter

Sektion	Verkehrsleiter	Sendeleiter
Altdorf	Wm. Aeschbacher Hans Dätwylerstrasse 1 <b>Altdorf</b>	
Amriswil		Sdt. Wüthrich Kurt Metzgerei Köpplishaus <b>Amriswil</b>
Basel		Wm. Brunner Margrethenstrasse <b>Basel</b>
Breitenbach		Oblt. Maier Kurt Spitalstrasse <b>Breitenbach</b>
Burgdorf		Pi. Rüetschi Walter Neumatt <b>Burgdorf</b>
Langnau		Kpl. Liechti Heinz <b>Gohl</b>
Sumiswald		Langnau i. E. Sdt. Gfeller Simon Lichtgut <b>Dürrgraben</b>
Grenchen		Sdt. Ris Rudolf Kirchstrasse 88 <b>Grenchen</b>
Zürich	Oblt. Maier Karl Schaffhauserstrasse 41 <b>Zürich 6</b>	