Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

Band: 3 (1925)

Heft: 4

Artikel: Contribution à l'étude du service des dérangements

Autor: Pillonel, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-873907

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: 12.07.2025

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

Zahl der Radio-Konzessionen auf Ende:

1911		3
1912		20
1913		88
1914		128
1919		131
1920		155
1921		207
1922		308
1923		980
1924	Januar	1194
	Februar	1226
	März	1676
	April	1865
	Mai	1981
	Juni	2100
	Juli	2492
	August	2881

Eröffnung der Sendestation Zürich:

1924	September	4734
	Oktober	8704
	November	13985
	Dezember	16964
1925	Januar	21939
	Februar	25178
	März	26815
	April	28277
	Mai	29101
	Juni	29459

(Gesamtzahl der Haushaltungen in der Schweiz zirka 850,000)

Von diesen Teilnehmern entfallen 78 % in den Wirkungskreis von 50 km um die Sendestation, und hiervon wiederum zirka 50 % auf die Stadt Zürich selbst.

Könnten auch die heute leider noch zahlreichen Schwarzhörer erfasst werden, so dürfte sich eine recht ansehnliche Teilnehmerzahl ergeben, die die beste Zukunft für das schweizerische Radiowesen voraussehen liesse.

Contribution à l'étude du service des dérangements.

Par A. Pillonel.

I.

Le service des dérangements est déficitaire, c'est-à-dire qu'il émarge au chapitre des dépenses du budget sans avoir sa contre-partie dans le poste des recettes. Or, l'organisation d'un tel service doit remplir deux conditions essentielles que j'étudierai plus loin, à savoir:

1° Etre strictement économique, c'est-à-dire coûter le moins cher possible;

2° mais atteindre complètement le but assigné.

Ces deux exigences paraissent en quelque sorte contradictoires, mais il n'en est rien, tout au moins dans la majorité des cas.

Avant d'aborder l'étude détaillée de ces conditions primordiales, j'estime nécessaire de dire quelques mots du besoin qu'on éprouve de créer un service des dérangements.

Il va de soi que l'idéal serait de n'avoir pas du tout besoin d'organiser et de faire fonctionner un tel rouage. Si les lignes, les installations, les appareils n'étaient exposés ni aux effets du temps, ni aux influences physiques ou chimiques, ni à l'usure, ni aux actes de malveillance, ni aux dégâts involontaires causés par l'imprudence ou la négligence, ni aux accidents, l'exploitation ne subirait aucune entrave. Mais il n'en est regrettablement pas ainsi. Tout ce qui est matière est périssable et quel que soit le mode de construction des conduites aériennes ou souterraines, quelles que soient la perfection et la durabilité des appareils employés, il faudra toujours compter avec un minimum de dérangements. La nécessité d'organiser un service ayant pour objectif l'élimination des causes des défauts, lorsqu'elles peuvent être combattues, la recherche et la levée rapide des dérangements signalés, l'étude des moyens préventifs s'ils sont indiqués, ne fait donc aucun doute.

Il est cependant des mesures générales qu'on prend pour diminuer le nombre, voire même pour abolir certaines causes de défauts, mesures qui ne ressortissent pas nécessairement au service des dérangements quand bien même elles tendent à une exploitation plus sûre. Ainsi, lorsqu'on met sous câble nos grandes conduites aériennes, on évite l'influence des tempêtes atmosphériques, les chutes de neige, les effets du verglas, du givre, les chutes d'arbres ou de branches, etc., etc.: on contribue ainsi puissamment, comme on pourra le voir plus loin, à diminuer le nombre des dérangements et, par conséquent, à maintenir une bonne exploitation. L'établissement du système téléphonique à batterie centrale, en supprimant les „voix faibles" et l'entretien des piles chez les abonnés apporte également une amélioration considérable dans l'exploitation téléphonique.

Ces mesures très importantes et — il faut le dire — très coûteuses ne rentrent pas, à proprement parler, dans la sphère d'activité bien délimitée du service spécial des dérangements. Elles poursuivent un but plus vaste et plus général: donner au pays, à ses relations commerciales et sociales un moyen de communication sûr et rapide.

Il ne faudrait cependant pas croire que le service des dérangements n'ait qu'une importance économique limitée. Tant s'en faut. Tout défaut entraîne deux sortes de pertes:

1° Le blocage de la communication dérangée, soit un manque à gagner;

2° le paiement des frais de réparations, en main-d'œuvre et en matériel.

S'il s'agit d'une communication d'abonné, le manque à gagner est de

1,8 conversations locales à 0.10 = 0. f. 18 } moyennes journalières des conversations par abonné.
0.97 conversations inter. à 0.426 = 0. f. 41 }

soit 0. f. 59 par jour

en faisant abstraction des conversations internationales et des télégrammes téléphonés.

J'ai trouvé, selon la statistique faite pour l'année 1923, 6481 défauts de circuits d'abonnés, pour un total de 8557 circuits, donc 0,75 dérangement par raccordement. La durée moyenne d'un dérangement est de 15,9 h. ou de 1 jour, en faisant abstraction des heures de nuit, peu rémunératrices. En admettant que pour l'ensemble de la Suisse, le nombre des dérangements soit proportionnel aux chiffres ci-dessus, on trouve 0,75 × 135773 = environ 100,000 dérangements. Le manque à gagner, pour les circuits d'abonnés seulement, s'élève à environ 60,000 f. par an.

Lorsque l'unique circuit interurbain d'une centrale rurale est interrompu, ce sont tous les abonnés de cette centrale qui sont privés de l'usage du téléphone dans le service interurbain. Le dommage causé est donc beaucoup plus élevé. S'agit-il d'un circuit d'une grande centrale urbaine, on peut admettre que le défaut n'a pas d'aussi graves conséquences, car le trafic peut être détourné. Mais il en résulte des retards et sans doute une perte de temps et de taxes. Parfois une artère interurbaine entière est mise hors de service par un accident et alors le dommage est d'autant plus considérable qu'il affecte une grande voie de communication.

Le rendement d'un circuit interurbain doit s'élever au moins à fr. 70.— le kilomètre par an (intérêt et amortissement du capital investi) ou à 19,5 ct. par jour. La durée moyenne d'un dérangement interurbain est environ de 18 heures suivant la statistique publiée ci-après. On peut donc admettre une perte de 20 ct. par jour et par kilomètre-circuit de circuit réel interrompu. En réalité, presque tous les circuits étant combinés, la perte est au moins double, car tout défaut d'une liaison de base entraîne généralement la mise hors de service du circuit fantôme. Le dérangement d'une communication de 100 km. de longueur équivaut à une perte de fr. 40.— par jour de durée au minimum. D'après une évaluation approximative, on aurait eu 9900 dérangements en 1923 pour 109,888 kilomètres-circuits en service, soit environ 1 dérangement pour 11 km.-circuit, c'est-à-dire que chaque dérangement signifierait une perte de 0,40 × 11 = fr. 4.40 et pour les 9900 dérangements, le déchet s'élèverait à 9900 × 4.40 = fr. 43,560 pour les circuits interurbains.

Le manque à gagner atteindrait, rien que pour les circuits téléphoniques, plus de f. 100,000 par an pour la Suisse.

Quant aux frais de réparations, ils sont encore beaucoup plus élevés. Pour le service des dérangements, on emploie environ un monteur par 2500 stations, ou 72 monteurs à environ 6000 fr. (ce chiffre comprenant les déplacements et les frais de transports), ce qui fait une dépense approximative de fr. 432,000.

On voit par ces quelques chiffres, qui ne comprennent ni le matériel à remplacer, ni l'outillage, ni l'entretien et l'amortissement des appareils d'essais, ni les traitements des fonctionnaires et employés occupés aux tables d'essais, ni les loyers des locaux d'essais, que le service des dérangements a une importance économique assez grande. Il s'agit d'une dépense voisinant le million par an et représentant l'intérêt annuel d'un capital de 20 millions.

II.

J'ai dit que le service des dérangements doit être strictement économique.

Pour étudier cette condition, il faut décomposer les différentes opérations du service des dérangements et les analyser séparément. Ces opérations sont les suivantes:

1° la constatation du défaut,
2° sa signalisation,
3° sa recherche,
4° son élimination,
5° le service préventif des dérangements.

Logiquement je devrais mentionner le service préventif des défauts en première ligne, car il vaut mieux d'abord prévenir les maladies que les soigner. Si j'adopte cet ordre, c'est pour la commodité de l'exposé.

En raison même des pertes en conversations résultant d'un dérangement, il est *rigoureusement nécessaire* que les quatre premières opérations mentionnées ci-dessus soient exécutées dans le *minimum de temps*.

1. Constatation du défaut.

Elle est faite tantôt par l'abonné lui-même, tantôt par le personnel de l'administration, lorsqu'il s'agit d'une ligne d'abonné. L'usager du téléphone a tout intérêt à signaler aussitôt, par la voie la plus rapide à sa disposition, le mauvais fonctionnement de son raccordement. Mais le personnel ne s'aperçoit pas toujours, dès l'apparition, du défaut affectant une communication d'abonné. A la campagne surtout, et particulièrement après un orage, il est indispensable que le titulaire vérifie le bon fonctionnement des lignes d'abonnés, aussi bien dans l'intérêt de l'administration que dans celui des abonnés eux-mêmes.

Les défauts affectant les lignes interurbaines, les fils télégraphiques et les bureaux, constatés par le personnel, doivent être signalés *sur le champ* au service des dérangements par le préposé du bureau rural ou la surveillante de la centrale principale. Toute négligence, dans ce domaine, doit être réprimée très sévèrement.

Pour activer la levée des interruptions dues à la fusion des coupe-circuit dans les stations centrales, l'administration introduit, depuis quelque temps, au fur et à mesure des possibilités, la *signalisation automatique* des interruptions de ce genre. La fusion du fil fusible provoque l'écartement des griffes de contact et celles-ci ferment à leur tour un circuit d'alarme. D'après les statistiques faites (voir le tableau n° IX, page 133 ci-après), le 13,5% du nombre total des dérangements de l'année 1923 a été trouvé dans les stations centrales ou les bureaux télégraphiques. Or, le 57 % de cette espèce de défauts provient des appareils de protection des bureaux

centraux. Notre statistique ne différencie pas les interruptions dues aux coupe-circuit et les mises à terre des parafoudres. Mais chacun sait par expérience que l'endommagement des fusibles est de beaucoup le plus fréquent. La signalisation automatique des interruptions de coupe-circuit constitue donc un excellent progrès. On devrait l'étendre aussi aux points de distribution aéro-souterrains et particulièrement aux pylônes interurbains. Il serait bon de rechercher les moyens de signaler automatiquement d'autres défauts encore, comme par exemple les interruptions des coupe-circuit d'abonnés, cette catégorie de défauts représentant le 8,7 % du total de tous les dérangements. Il est vrai que la suppression des coupe-circuit dits à *faible* intensité diminuera sensiblement le nombre de cette sorte de dérangements. Mais il n'en reste pas moins qu'on doit laisser subsister les fusibles à forte intensité souvent détériorés par les orages.

L'installation des centrales automatiques fera faire un grand pas à la signalisation automatique de *tous* les dérangements.

2. Signalisation du défaut.

Je viens de relever la nécessité de signaler sans retard au bureau des dérangements tout défaut dont on vient de constater l'existence. La signalisation automatique ne poursuit pas d'autre but que celui d'abréger l'existence du défaut.

Mais il importe aussi que le fonctionnaire ou l'employé préposé au service des dérangements soit à son poste pour recevoir l'avis de dérangement. Depuis qu'on a introduit le samedi après-midi libre dans le service de construction et d'administration, il existe dans certains bureaux des lacunes dans l'organisation du service des dérangements. Celui-ci constitue, ne l'oublions pas, une branche de l'*exploitation* télégraphique et téléphonique. Il doit fonctionner régulièrement et au même titre que l'exploitation elle-même. On ne peut pas admettre qu'un défaut constaté le samedi à midi ne soit recherché que le lundi matin.

Dans tous les réseaux téléphoniques, on a fait installer un appareil téléphonique chez un monteur afin de pouvoir l'appeler en cas de dérangement. Mais le monteur lui-même n'est souvent pas là. La mesure se révèle donc insuffisante et l'on doit songer à en prendre une autre plus radicale, comme la mise de piquet. Le service des dérangements ne peut dépendre du bon vouloir d'un employé ou du hasard. Une organisation plus précise s'impose.

Chaque réseau est composé d'une station centrale de première classe ou de deuxième classe et de stations centrales rurales (troisième classe). J'assimile à ces dernières les succursales ou les centrales de deuxième classe sans office de construction. Dans chaque station centrale principale, un numéro d'appel téléphonique *doit* être affecté au service des dérangements et inscrit dans l'annuaire. Toutes les informations concernant le fonctionnement d'une ligne ou d'un appareil et tous les avis téléphoniques de dérangement doivent aboutir à un seul et même point, sauf dans les grands centres où le service interurbain est séparé. Dans une centrale de troisième classe, où il n'y a qu'une ou deux personnes pour la desservance des appareils, ce point c'est la centrale. Dans une centrale de première ou deuxième classe, c'est le service des avis de dérangements ou, s'il est inoccupé, par exemple le soir ou le dimanche, le pupitre des renseignements ou éventuellement celui de surveillance.

Lorsqu'un défaut est constaté par le personnel d'une centrale rurale ou signalé à celle-ci par un de ses abonnés, elle doit en informer *immédiatement* et par *fil* si possible le service des avis de dérangements de l'office de surveillance.

Pour chaque défaut signalé, sans exception, le service des avis de dérangements doit remplir une *fiche numérotée*. Ce système présente de grands avantages parce qu'il facilite considérablement le service prophylactique des dérangements, en permettant un groupement rapide des défauts par communication d'abonné, par circuit interurbain, par fil télégraphique ou par bureau.

Comme il est nécessaire d'établir aussi une énumération chronologique des dérangements, on peut atteindre ce but en utilisant des blocs de fiches numérotés permettant, au moyen d'une feuille de papier au carbone, de remplir deux fiches simultanément. L'une de ces fiches, perforée près du talon, est arrachée et l'autre, portant le même numéro, reste dans le bloc. De cette façon, on évite deux inscriptions. La centrale de Lausanne (voir Bulletin technique n° 1 de 1924) tient un *journal des dérangements* (inscription chronologique) et remplit encore une *fiche* „avis de dérangement". Cet inconvénient devra subsister tant que le bloc décrit plus haut n'aura pas été introduit. A mon avis, l'ordre chronologique est absolument indispensable, en premier lieu pour avoir l'œil sur le travail de recherche et aussi pour le contrôle des fiches en circulation.

Le but du présent article n'est d'ailleurs point d'entrer dans tous les détails d'organisation du service des dérangements. Je dois me limiter à des idées générales. L'essentiel est d'obtenir une constatation, une signalisation, une localisation et une disparition *très rapide* de tout dérangement. Toute mesure tendant à l'accélération d'une ou de plusieurs de ces opérations doit être adoptée, car dans ce domaine aussi le proverbe anglais *Time is money* est particulièrement vrai.

3. Recherche ou localisation du défaut.

Cette opération, comme les deux premières, doit être faite aussi dans le *minimum de temps*. Mais elle est plus compliquée et aussi beaucoup plus importante que les précédentes. Elle exige une connaissance approfondie de toutes les installations techniques, des lignes, des câbles, des centrales, une bonne routine des méthodes de mesure et d'essais, la connaissance de la théorie des lignes, un esprit méthodique de recherche.

La localisation rapide, sans tâtonnement, ni hésitation, ni erreur, contribue grandement à diminuer la durée d'un défaut, comme le diagnostic sûr et prompt du médecin permet d'abréger sensiblement l'état maladif d'un patient.

Rien ne doit être négligé pour obtenir une très prompte détermination du lieu d'un dérangement. Il faut des fonctionnaires et des employés capables, énergiques et expérimentés, des appareils pratiques et suffisamment précis, enfin une bonne documentation (plans des lignes, des installations de toutes les centrales du groupe, profils, cartes topographiques avec tracés des lignes, registres ou cartes de référence des caractéristiques des circuits, numérotation des lignes dans les distributeurs, etc.). Voir à ce sujet l'excellent article déjà cité, publié par M. R. Andina dans le n° 1 du 1er février 1924, article qui me dispense d'entrer dans le détail de l'organisation d'un bureau d'essais.

D'après le relevé statistique fait dans le premier arrondissement et portant sur 7985 dérangements, on a eu

202 défauts de fils télégraphiques, soit le 2,5 %
660 défauts de circuits interurbains, soit le 8,3 %
6481 défauts de circuits d'abonnés, soit le 81,2 %
642 défauts d'organes de commutation, soit le 8,0 %

Les dérangements des circuits d'abonnés représentent donc la grosse masse des défauts.

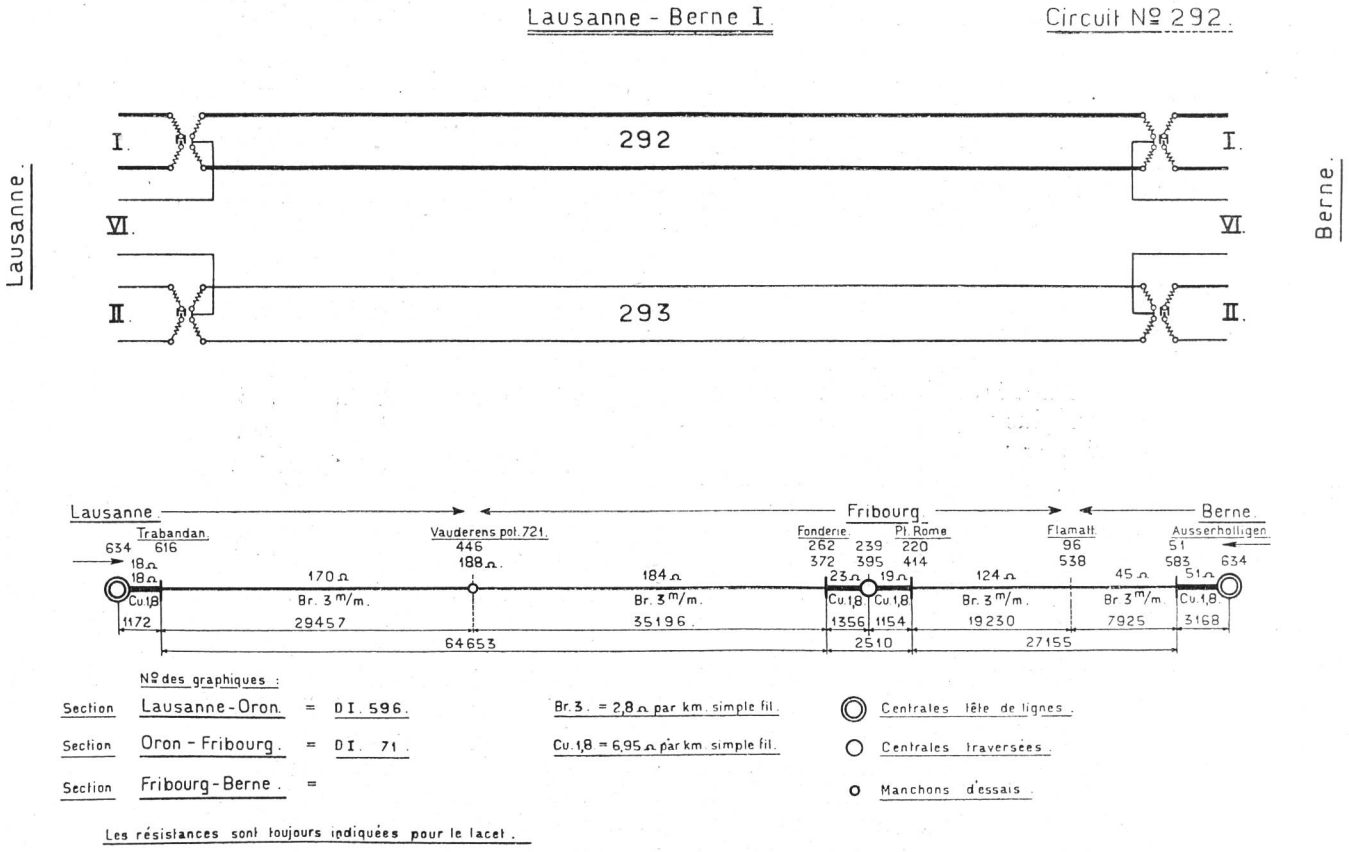
Si l'on décompose ce nombre de 6481 défauts, on en trouve

1020, soit le 15,7 %, sur les lignes aériennes
205, „ „ 3,1 %, sur les lignes souterraines
874, „ „ 13,5 %, dans les stations centrales et
4382, „ „ 67,7 %, dans les stations d'abonnés.

Ceci démontre bien qu'on peut charger le personnel *subalterne* de la centrale de la localisation des dérangements des circuits d'abonnés. L'essai qui a été fait à Lausanne d'utiliser du personnel féminin formé à ce genre d'activité a donné les meilleurs résultats. J'ai été étonné de voir ces demoiselles s'en tirer si bien, même manier avec dextérité le pont Kohlrausch et mesurer la résistance des terres des abonnés. L'emploi de personnel subalterne pour les dérangements des lignes d'abonnés signifie donc une économie, à condition bien entendu que ce personnel soit suffisamment stylé.

Je suppose connues et bien assimilées par le fonctionnaire préposé au service des dérangements les méthodes de mesures et d'essais. Il existe cependant des lacunes dans ce domaine et les directions d'arrondissement devront chercher à parfaire l'instruction de certains fonctionnaires.

Notre administration a consenti d'importants sacrifices pour doter tous les bureaux de Ire et IIe classe de commutateurs et de stations d'essais. Elle a été bien inspirée et il faut mettre cet outillage en valeur. On ne saurait assez lutter contre la tendance qu'ont certains offices de passer au sectionnement des communications interurbaines et des fils télégraphiques dérangés avant d'avoir utilisé la station d'essais. La détermination directe du lieu d'un dérangement, au moyen des appareils de mesure, est toujours préférable et plus rapide quand elle est possible. Bien mieux: quand un circuit a deux têtes de ligne pourvues de stations d'essais, il est de toute nécessité que les mesures soient faites de chaque côté et que les résultats soient communiqués au bureau contrôleur du circuit.



Carte de référence.

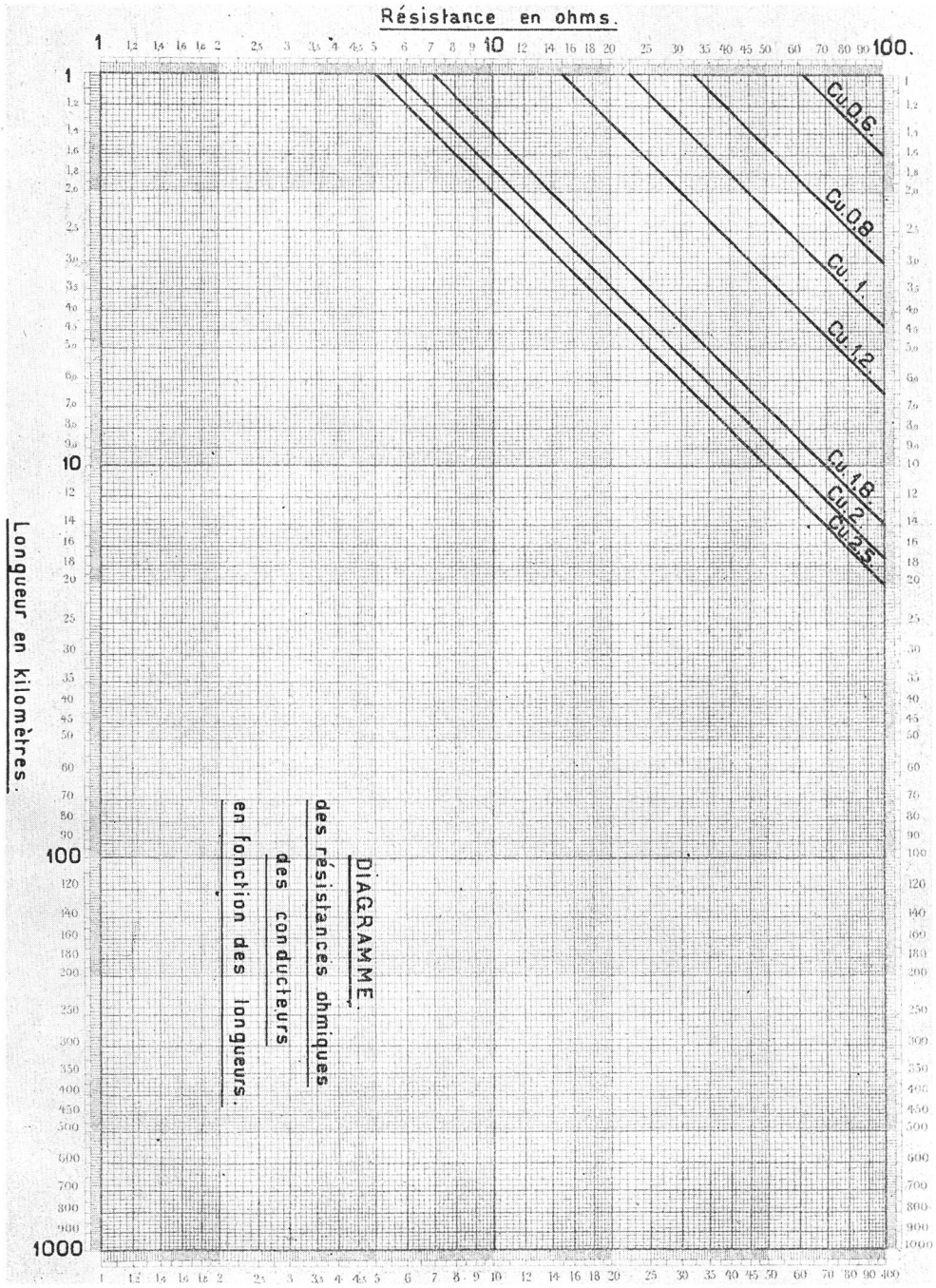
Il va de soi que le sectionnement est un moyen rapide, tout indiqué, quand le circuit dérangé passe par le distributeur ou le commutateur d'essais d'une station centrale. Tout ce qui concourt à l'accélération de la détermination d'un défaut doit être mis à profit.

Le dérangement limité avec les stations d'essais des deux centrales têtes de ligne ou avec l'une de celles-ci si l'autre bureau n'en possède point, il faut, au moyen de la *carte de référence* du circuit dérangé, trouver immédiatement le point kilométrique de ligne du défaut. Dans certains offices, où l'organisation n'est pas assez poussée, la carte de référence n'est pas complète ou manque totalement. Il en résulte qu'à chaque mesure on doit répéter les mêmes calculs de distance, ce qui occasionne chaque fois une perte de temps. Il faut éliminer cette dernière.

Il me paraît indiqué de publier ici le modèle d'une carte de référence à l'intention des offices (voir dessin ci-devant). Elle doit contenir:

1° Le numéro du circuit;
2° les noms des centrales reliées et traversées;
3° les noms et la situation des points de coupure;
4° la longueur, la nature, le diamètre de chaque section du circuit;
5° la résistance ohmique à 15° C. de chacune de ces sections et les résistances cumulées, à partir de chaque station centrale de bout, des résistances des sections consécutives;
6° le ou les numéros des plans des croisements anti-inducteurs des lignes occupées par le circuit en cause.

Les cartes de référence doivent être classées dans l'ordre des numéros des circuits:



a) télégraphiques,
b) interurbains,
c) d'abonnés.

On n'établit des cartes de référence que pour les circuits d'abonnés comportant une longue ligne aérienne (plus de 5 kilomètres par exemple).

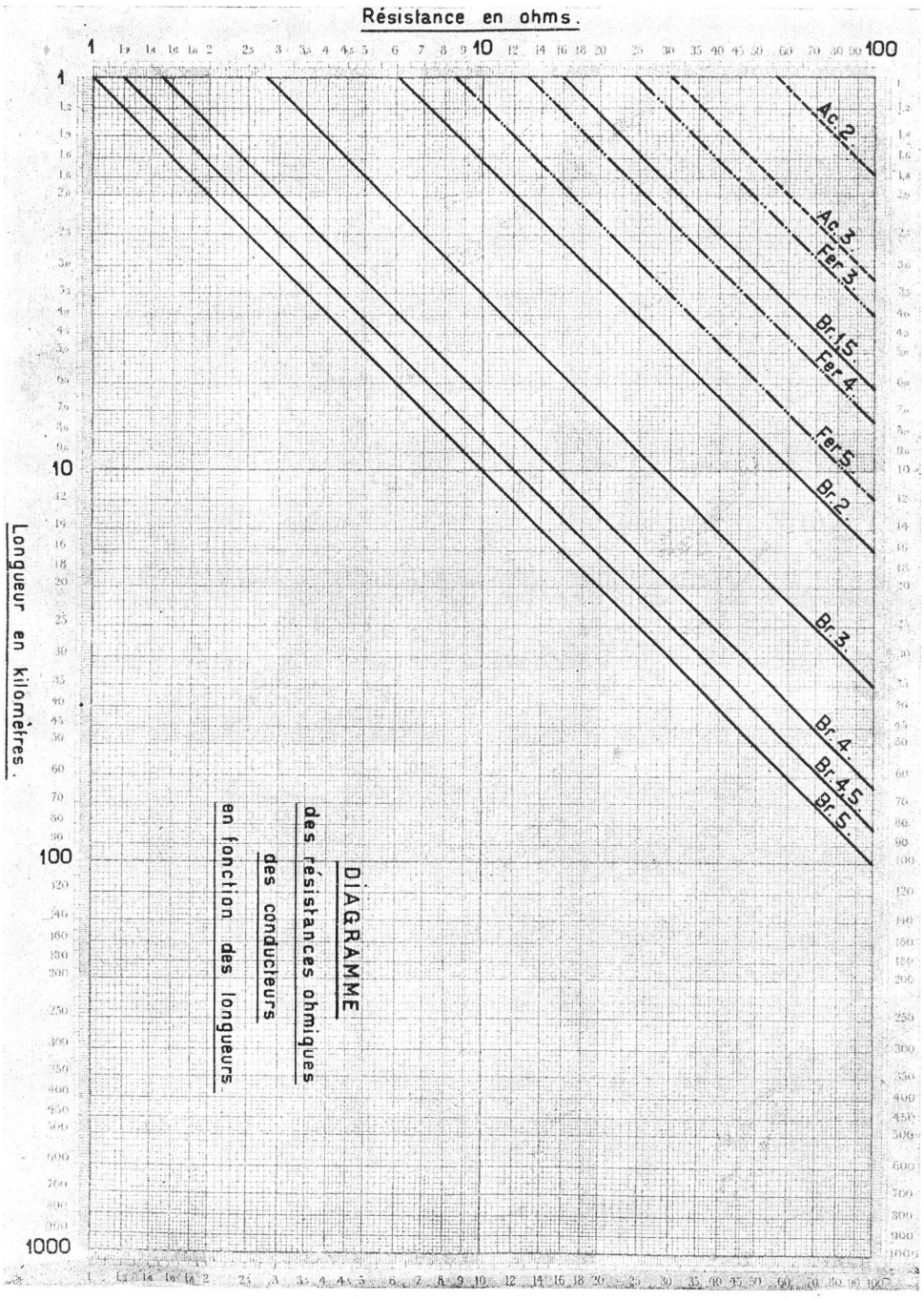
A côté des cartes de référence, la station d'essais doit posséder un tableau des propriétés électriques des divers conducteurs utilisés dans l'administration et les diagrammes des résistances ohmiques en fonction de la longueur du circuit (voir les diagrammes ci-joints).

La carte de référence avec ses résistances cumulées et le diagramme des résistances ohmiques permettront d'éviter tout calcul pour la détermination de la distance d'un mélange ou d'une perte, la mesure étant supposée bien faite. Celle-ci doit, en effet, tenir dûment compte de la résistance du mélange ou de la perte.

4. L'élimination du défaut.

Le lieu d'un défaut étant déterminé, le bureau des essais doit donner *sans aucun retard* l'ordre de lever ce dérangement. Il peut être éliminé par un monteur (dans le rayon immédiat d'un bureau de construction et d'installation) s'il s'agit d'un défaut intérieur; par un titulaire de station centrale rurale, par un facteur postal ou par un électricien, dans la périphérie d'une centrale rurale; par un ouvrier de ligne ou un surveillant de ligne, quand il s'agit d'un défaut de ligne aérienne.

Le procédé consistant à faire lever tous les dérangements par des monteurs ou des ouvriers du réseau



principal est beaucoup trop onéreux, soit à cause du temps de course qu'il exige, soit ensuite des frais de déplacement qu'il provoque. Aussi bien l'administration a-t-elle prescrit avec raison aux bureaux de désigner des surveillants de ligne et de s'entendre partout avec les titulaires ou avec les facteurs ruraux ou encore avec des électriciens ou mécaniciens de la localité pour lever les défauts et éviter les courses et les déplacements des ouvriers et monteurs du bureau de construction. Le principe de recourir autant que possible à la main-d'œuvre locale est non seulement économique, mais encore rationnel, puisque l'élimination du dérangement est considérablement accélérée.

La réorganisation introduite a déjà diminué sensiblement les frais d'entretien des stations. Ainsi pour le premier arrondissement, on obtient le tableau suivant des frais d'entretien par station d'abonné:

Réseau	Frais d'entretien par station d'abonné en:		
	1922	1923	1924
Aigle [2]	7.84	7.22	3.10
Brigue	8.93	6.43	5.17
Bulle	8.63	15.08	—
Fribourg [1] . .	9.95	8.94	9.51
Lausanne . . .	8.60	7.93	6.55
Martigny . . .	4.24	4.43	—
Morges	5.94	9.58	4.22
Nyon	6.03	7.46	7.20
Payerne . . .	7.83	9.13	—
Sion [2]	4.27	5.32	4.24
Vallorbe . . .	13.78	10.95	—
Vevey-Montreux .	7.49	6.60	5.62
Yverdon [3] . .	5.32	3.36	4.93

L'administration a également introduit depuis de nombreuses années la pratique de remettre des coupe-circuit aux abonnés eux-mêmes. La clause de la responsabilité personnelle de l'abonné en cas d'accident lors de l'échange — clause qui portait entrave au développement du système — a été abolie. Tous les efforts devraient tendre désormais vers l'extension de cet usage pratique et économique, qui ne coûte rien à l'administration, tout en étant expéditif et dans l'intérêt de l'abonné.

Le nombre des dérangements provoqués par les protections chez les abonnés a été en 1923 de 691 dans les réseaux de IIe classe du Ier arrondissement sur 6481 défauts, soit le 10,7 % du total.

Pour le réseau de Lausanne, qui ne figure pas dans les chiffres ci-dessus, il y a eu, en 1924, 518 défauts de coupe-circuit sur un total de 7420 dérangements, ce qui représente le 7 % du total. Ce taux est un peu moins élevé, résultat qui s'explique par le fait que les réseaux campagnards, avec leurs longues lignes d'abonnés, sont plus exposés aux décharges atmosphériques.

[1]) a repris la plus grande partie du réseau de Bulle au 1er avril 1924 et de Payerne au 1er décembre 1924.
[2]) a repris une partie du réseau de Martigny le 1er nov. 1924.
[3]) a repris la plus grande partie du réseau de Vallorbe le 1er septembre 1924.

Tableau I. *Récapitulation des fiches de dérangements d'après leur cause et leur durée.* *Année 1923.*

Aigle. *1. Fils télégraphiques.*

Mois	Réseau aérien									Réseau souterrain					Bureau					Durée								Total
	Réglage défectueux des fils	Contacts avec branches d'arbres	Corps étranger sur les fils	Abatage d'arbres	Perturbations atmosphériques	Travaux de ligne	Divers	Cable d'ascension défectueux	Mise à terre au paratonnerre	Coupe-circuit interrompu	Mauvais contacts	Endommagement des câbl. et divers	Appareil Morse	Manipulateur	Boussole	Pile	Divers	Levés le même jour: 0–2 heures	Levés le même jour: 2–6 heures	Levés le même jour: 6–12 heures	Levés le lendemain: 12–24 heures	Levés le lendemain: 24–36 heures	Levés le lendemain: 36–48 heures	Levés plus tard: 2–5 jours	Levés plus tard: Plus de 5 jours	
Janvier														1								1					1
Février																												
Mars			1																		1						1
Avril																1				1							1
Mai																		1									1
Juin																1					1						1
Juillet																											
Août																											
Septembre																											
Octobre	1				1						1								1				1		1		3
Novembre																1						1					1
Décembre					2											1					1	2					3
Total	1				3		1				1			1		4		1	1	1	3	4	1	1			12

Tableau II. *Récapitulation des fiches de dérangements d'après leur cause et leur durée.* *Année 1923.*

Aigle. *2. Circuits interurbains.*

Mois	Réseau aérien							Réseau souterrain					Station centrale							Durée								Total
																				Levée le même jour			le lendemain			plus tard		
	Réglage des fils défectueux	Contacts avec branches d'arbres	Corps étrangers sur les fils	Abatage d'arbres	Perturbations atmosphériques	Travaux de ligne	Divers	Câble d'ascension défectueux	Mise à terre au parafoudre	Coupe-circuit interrompu	Mauvais contacs	Endommagement des câbl. et divers	Clapets ou lampes d'appel	Jacks ou clefs	Distributeur	Connection automatique	Appareils de protection	Bobines Duplex	Divers	0—2 h	201—6 h	601—12 h	1201—24 h	2401—36 h	3601—48 h	2—5 jours	plus de 5 jours	
Janvier	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Février	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	1	—	—	—	—	3
Mars	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	3
Avril	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	2
Mai	5	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	3	2	1	—	—	1	—	9
Juin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Juillet	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Août	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	3
Septembre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Octobre	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3
Novembre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Décembre	1	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	4	1	2	4	—	1	—	12
Total	11	2	3	—	11	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	6	—	2	11	11	4	4	6	—	2	—	38

Tableau III. *Récapitulation des fiches de dérangements d'après leur cause et leur durée.*

Aigle. *3. Circuits d'abonnés.* *Année 1923.*

Mois	Réseau aérien							Réseau souterrain					Station centrale					Station d'abonné													Durée							Total
	Réglage défectueux	Branches d'arbres	Corps étrangers	Abatages	Perturbations atmosphériques	Travaux	Divers	Câble d'ascension	Parafoudre	Coupe-circuit	Mauvais contacts	Divers	Clapets ou lampes d'appel	Jacks	Distributeur	Appareils de protection	Divers	Appareils de protection	Inducteur	Microphone	Récepteurs	Cordons	Piles	Sonneries	Boite R. C.	Tableaux	Conjoncteurs	Fils conducteurs	Fausse manipulation	Levé de lui-même	Divers	0—2 heures	201—6 heures	601—12 heures	1201—24 heures	2401—48 heures	2—5 jours	plus de 5 jours	
Janvier	1	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	2	1	—	4	3	—	—	1	1	—	—	1	3	2	—	17	1	1	—	24
Février	—	1	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	2	—	—	1	—	—	—	—	8	2	—	—	3	—	—	13
Mars	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	3	—	—	—	1	—	1	1	5	1	2	—	—	2	—	10
Avril	5	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	5	1	3	1	2	12	5	—	2	—	2	—	—	2	26	6	6	3	2	2	—	45
Mai	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	6	1	2	1	1	6	5	—	—	—	1	2	—	—	7	5	7	7	1	3	—	30
Juin	4	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1	3	—	16	2	—	—	—	4	—	—	—	2	3	—	1	—	11	3	3	5	4	1	2	29
Juillet	5	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	11	4	—	—	—	15	—	—	—	2	1	1	—	—	16	5	10	7	2	1	—	41
Août	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	9	2	—	2	—	8	1	—	—	—	1	—	—	—	18	10	3	7	1	1	—	40
Septembre	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	8	5	—	—	1	15	5	1	1	1	—	—	—	—	20	5	2	10	2	2	1	42
Octobre	7	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	1	4	—	—	1	—	3	2	—	2	1	12	2	—	—	1	—	—	—	1	5	7	2	16	7	4	—	41
Novembre	5	—	—	—	4	1	—	—	—	—	1	1	1	—	2	1	—	3	3	1	2	2	14	6	—	1	—	1	—	—	4	17	7	1	15	9	3	1	53
Décembre	5	2	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	10	9	4	4	1	18	9	2	1	—	4	—	1	2	33	11	3	22	13	3	—	85
Total	41	6	1	4	16	2	7	1	—	—	2	5	11	3	5	6	—	74	34	13	14	9	110	41	3	5	8	15	3	3	11	169	64	39	109	45	23	4	453

Aigle. *Récapitulation des fiches de dérangements d'après leur cause et leur durée.* *Année 1923.*

II. Station centrale de IIe classe.
III. Station centrale de IIIe classe.

4. Service de commutation.

Mois		Microphone et suspension	Pile du microphone	Récepteur et cordon de récepteur	Clés d'écoute et d'appel	Fiches et cordons	Générateur à main	Courant d'appel	Inverseurs	Lampes à signaux	Signaux à grille	Téléphonomètre	Montre Zénith	Sonnerie ou trembleur	Pile de sonnerie	Relais de blocage	Condensateurs	Station de service	Divers	Durée 0–2 heures	201–6 heures	601–12 heures	1201–24 heures	2401–48 heures	2–5 jours	Plus de 5 jours	Total
Janvier	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
Février	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1
Mars	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Avril	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2
Mai	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2	—	—	—	—	3
Juin	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Juillet	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Août	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Septembre	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Octobre	II	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	2
	III	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	1	1	—	—	3
Novembre	II	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
	III	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	3
Décembre	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	II	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1	—	—	—	—	—	3
Total	III	2	1	—	—	5	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	4	1	4	3	4	2	2	—	16

Tableau IV.

J'ai fait une enquête dans le premier arrondissement pour connaître le nombre de coupe-circuit remis aux abonnés, en conformité du chiffre 53 des Dispositions de détail, du 27 décembre 1923, faisant suite à l'Ordonnance sur les téléphones. Voici le résultat de mes recherches:

Réseau	Nombre des c/c remis aux abonnés	Nombre des abonnés bénéficiaires	Nombre des pinces prêtées pour l'échange
Aigle	182	12	3
Brigue	153	15	15
Fribourg . . .	160	17	10
Lausanne . . .	662 [1])	101	1
Nyon	16	5	—
Sion	—	—	—
Vevey-Montreux .	12	6	—
Yverdon . . .	126	17	17

Il ressort de cette tabelle que le nombre des abonnés mis en possesion de coupe-circuit est tout à fait insignifiant (le 1 ‰ seulement) alors que le tube ne coûte que fr. 0.15 pièce et que la course revient en moyenne à fr. 3.20, approximativement.

5. Service préventif.

On peut considérer l'exploitation comme un corps physique dont toutes les parties doivent fonctionner normalement, sainement. Dès que ce corps souffre dans un de ses membres ou dans une de ses fonctions, il est malade. Le médecin ausculte le patient, mesure sa température, compte les pulsations du cœur, vérifie périodiquement le poids du malade, en un mot opère un contrôle, fait de la statistique.

Le service des dérangements est un excellent baromètre de la santé de l'exploitation. Plus le nombre des dérangements d'un réseau est élevé (abstraction faite de sa position topographique exposée), pour un même genre d'installation (lignes aériennes, câbles, bureaux), plus il a besoin d'être surveillé et amélioré. Cette thérapeutique ne peut être entreprise qu'au moyen de la *statistique*. Celle-ci fournit — comme on le verra — des indications très intéressantes; non seulement pour la bonne marche d'un réseau, mais aussi pour les principes généraux de l'exploitation.

La Direction du premier arrondissement a donc organisé un service de statistique qui fonctionne comme suit:

Pour chaque dérangement, le bureau doit établir une fiche, donnant toutes les indications nécessaires relatives au lieu, à la cause, à la nature et à la durée du dérangement. Ces fiches sont classées, une fois complétées, dans une boîte spéciale comportant les divisions suivantes: Lignes, bureaux, abonnés.

Le réseau doit remplir mensuellement, à l'aide des fiches, les quatre formulaires dont j'ai reproduit ci-devant les spécimens.

Les feuilles de statistique des divers réseaux ont été récapitulées pour le premier arrondissement, sauf Genève qui forme un réseau indépendant et Lausanne qui se trouvait, cette année-là, en pleine transformation du système manuel en automatique. On a ainsi obtenu quatre statistiques (tableaux V—VIII) concernant:

1° Les fils télégraphiques,
2° Les circuits interurbains,
3° Les circuits d'abonnés,
4° Le service de commutation.

Les lecteurs remarqueront que ces statistiques portent non seulement sur les causes des défauts, mais aussi sur leur durée.

Des tableaux V à VIII, on peut dégager une première indication (fig. 1).

On voit déjà que le 81,2 % des défauts affectent les *circuits d'abonnés*. Avant d'étudier ce point, je pense utile de montrer par les graphiques ci-après la répartition des dérangements:

[1]) Chaque station communale a reçu en général 2 c/c à forte intensité et 4 c/c à faible intensité.

Récapitulation des fiches de dérangements

Tableau V. *1. Fils*

Bureau	Réseau aérien								Réseau souterrain						Bureau		
	Réglage des fils défectueux	Contacts avec branches d'arbres	Corps étranger sur les fils	Abatages d'arbres	Perturbations atmosphériques	Travaux de ligne	Divers	TOTAL	Câble d'ascension défectueux	Mise à terre au parafoudre	Coupe-circuit interrompu	Mauvais contacts	Endommagement des câbles. Divers	TOTAL	Appareil Morse	Manipulateur	Boussole
Aigle	1	—	—	—	3	—	1	5	—	—	—	1	—	1	—	1	—
Brigue	—	—	2	1	30	5	8	46	—	2	11	—	—	13	1	—	—
Bulle	—	—	—	1	9	2	1	13	—	—	1	—	—	1	2	—	2
Fribourg	—	—	—	—	2	—	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Martigny	1	—	—	1	3	1	6	12	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Morges.	2	—	1	—	1	—	1	5	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Nyon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Payerne	—	—	—	—	1	—	2	3	—	—	4	—	—	4	—	—	—
Sion	3	—	—	—	—	2	1	6	—	—	7	—	—	7	—	—	—
Vallorbe	—	—	1	—	—	1	2	4	1	—	—	—	—	1	—	—	—
Yverdon	6	1	1	—	1	—	—	9	—	—	2	—	—	2	—	—	—
Total:	13	1	5	3	50	11	24	107	1	2	25	1	—	29	4	2	2
En %	6,4	0,5	2,5	1,5	25,0	5,4	11,8	53	0,5	1,0	12,4	0,5	—	14,3	2,0	1,0	1,0

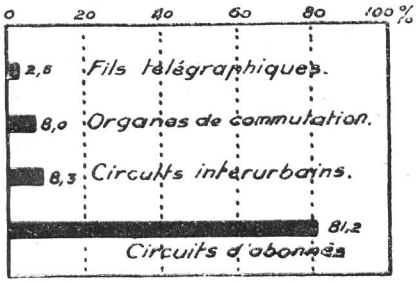


Fig. 1.
Répartition générale des défauts d'après le genre des communications.

a) sur les fils télégraphiques (fig. n° 2);
b) sur les circuits interurbains (fig. n° 3);
c) sur les circuits d'abonnés (fig. n° 4).

Le graphique n° 4 fait voir que le 67,7 % des défauts affectant les circuits d'abonnés se produisent dans la station même de l'abonné.

Si l'on examine la récapitulation des fiches de dérangements des circuits d'abonnés (tableau VII, page 130), on trouve que la source la plus importante des défauts de cette catégorie réside dans les piles des stations, puis dans les appareils de protection, ensuite dans les sonneries, enfin dans les inducteurs. L'extension graduelle et résolue de l'exploitation automatique réduira successivement l'emploi des piles.

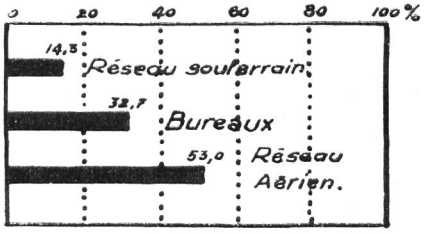


Fig. 2.
Répartition des défauts des *fils télégraphiques* d'après les parties de l'installation.

La suppression des coupe-circuit à faible intensité est une mesure radicale et tout à fait indiquée, car les $^{9}/_{10}$ des interruptions de fusibles sont provoquées par les coupe-circuit à faible intensité. On verra

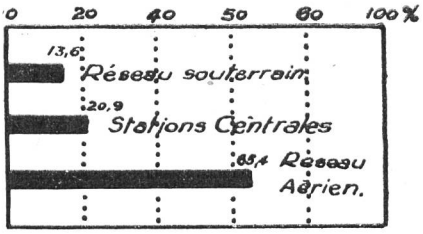


Fig. 3.
Répartition des défauts des *circuits interurbains* d'après les parties de l'installation.

à brève échéance, sous ce rapport, une importante amélioration.

Le déréglage des sonneries provient sans doute, en bonne partie, de l'extension des R. C. et de leur mise au point. En 1923, il y avait encore les tâtonnements du début. Avec la pratique des monteurs, ce genre de défauts diminuera.

En ce qui concerne la catégorie des défauts atteignant les circuits d'abonnés, j'ai encore établi le

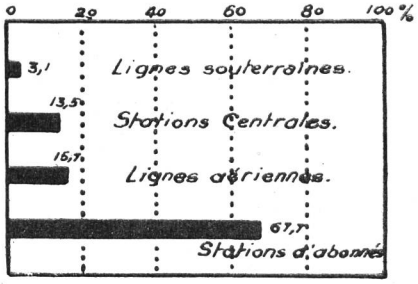


Fig. 4.
Répartition des défauts des *circuits d'abonnés* d'après les parties de l'installation.

d'après leur cause et leur durée. *Année 1923.*

télégraphiques.

Bureau			Durée												TOTAL GÉNÉRAL	Nombre des kilomètres de fils aérien	Nombre des dérangements par kilomètre
			Levés le même jour				Levés le lendemain				Levés plus tard			Total			
Piles	Divers	TOTAL	0—2 heures	201—6 heures	601—12 heures	TOTAL	1201—24 heures	2401—36 heures	3601—48 heures	TOTAL	2—5 jours	Plus de 5 jours	TOTAL				
4	1	6	1	1	1	3	3	4	1	8	1	—	1	12	12	104	0,048
—	16	17	21	25	15	61	5	7	1	13	2	—	2	76	76	445	0,103
3	1	8	6	10	6	22	—	—	—	—	—	—	—	22	22	78	0,166
1	8	9	10	2	—	12	1	—	—	1	—	—	—	13	13	364	0,011
7	3	11	4	1	5	10	9	3	—	12	1	—	1	23	23	328	0,036
4	1	6	1	2	3	6	3	2	—	5	—	—	—	11	11	320	0,015
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	2	2	4	1	7	1	1	—	2	—	—	—	9	9	180	0,016
—	1	1	3	2	1	6	5	1	1	7	1	—	1	14	14	592	0,010
4	2	6	9	—	1	10	—	—	—	1	1	—	1	11	11	94	0,042
—	—	—	3	—	5	8	3	—	—	3	—	—	—	11	11	209	0,043
25	33	66	60	47	38	145	30	18	3	51	6	—	6	202	202	2714	0,039
12,4	16,3	32,7	29,7	22,8	18,8	71,8	14,8	8,9	1,5	24,8	3	—	3	100	100	—	—

Tableau VI. *Récapitulation des fiches de dérangements*
2. Circuits

Bureau	Réseau aérien								Réseau souterrain						Station centrale		
	Réglage des fils défectueux	Contacts avec branches d'arbres	Corps étrangers sur les fils	Abatages d'arbres	Perturbations atmosphériques	Travaux de ligne	Divers	TOTAL	Câble d'ascension défectueux	Mise à terre au parafoudre	Coupe-circuits interrompus	Mauvais contacts	Endommagement des câbles. Divers	TOTAL	Clapets ou lampes d'appel	Jacks ou clefs	Distributeur
Aigle	11	2	3	—	11	—	—	27	—	—	—	—	—	—	1	1	1
Brigue	—	—	3	—	62	19	9	93	—	4	2	—	—	6	—	—	—
Bulle	1	—	1	—	12	1	—	15	—	1	2	—	—	3	1	2	2
Fribourg	1	—	1	1	26	4	24	57	1	2	—	1	1	5	3	4	—
Martigny	6	1	2	1	3	10	10	33	—	—	33	3	1	37	5	1	3
Morges.	4	2	1	4	3	—	4	18	1	5	4	2	—	12	1	—	—
Nyon	—	1	—	—	3	—	3	7	1	—	2	—	2	5	—	—	—
Payerne	4	3	2	4	16	—	6	35	1	—	6	—	—	7	2	—	—
Sion	2	1	7	—	13	10	5	38	—	2	—	—	—	2	2	—	—
Vallorbe	1	2	3	1	20	9	6	42	—	—	2	1	1	4	2	1	—
Yverdon	17	2	2	—	33	11	2	67	—	1	7	—	1	9	2	—	1
Total:	47	14	25	11	202	64	69	432	4	15	58	7	6	90	19	9	7
En %	7,1	2,1	3,8	1,7	29,5	9,7	10,4	65,4	0,6	2,3	8,8	1,0	0,9	13,6	2,6	1,4	1,1

Tableau VII. *Récapitulation des fiches de dérangements*
3. Circuits

Bureau	Réseau aérien								Réseau souterrain						Station centrale						Station d'abonné	
	Réglage défectueux	Branches d'arbres	Corps étrangers	Abatages	Perturbations atmosphériques	Travaux	Divers	TOTAL	Câble d'ascension	Parafoudre	Coupe-circuit	Mauvais contacts	Divers	TOTAL	Clapets ou lampes d'appel	Jacks	Distributeur	Appareils de protection	Divers	TOTAL	Appareils de protection	Inducteur
Aigle	41	6	1	4	16	2	7	77	1	—	—	2	5	8	11	3	5	6	—	25	74	34
Brigue . . .	4	—	1	—	70	6	14	95	—	—	—	—	—	—	1	—	—	5	1	7	18	4
Bulle	2	4	6	2	42	2	1	59	—	—	—	—	—	—	2	3	—	5	1	11	16	27
Fribourg . . .	14	6	8	7	56	11	47	149	2	7	9	1	12	31	66	6	9	147	40	268	111	99
Martigny . .	27	6	3	4	12	10	12	74	—	1	1	1	—	3	36	1	4	17	1	59	72	8
Morges. . . .	46	6	5	1	15	3	19	95	3	19	18	6	6	52	12	6	5	24	15	62	41	25
Nyon	26	20	3	7	61	15	17	149	8	3	17	2	32	62	15	3	3	206	4	231	85	75
Payerne . . .	18	11	7	7	30	5	8	86	—	3	30	1	—	34	1	3	—	86	10	100	116	34
Sion	24	14	4	3	31	3	7	86	—	1	2	1	—	4	53	6	—	6	2	67	20	4
Vallorbe . . .	5	4	—	1	26	2	5	43	1	—	—	—	—	1	6	2	3	—	—	11	79	14
Yverdon . . .	48	8	3	3	37	4	4	107	—	1	8	1	—	10	24	3	1	4	1	33	59	35
Total:	255	85	41	39	396	63	141	1020	15	35	85	15	55	205	227	36	30	506	75	874	691	359
En %	25	8,3	4,1	3,8	38,8	6,2	13,8	100	7,3	17,1	41,5	7,3	26,8	100	25,9	4,2	3,4	57,9	8,6	100	15,7	8,2

graphique n° 5 ci-après qui donne l'importance, en % du total, des causes de dérangements; mais j'ai négligé, pour simplifier le graphique, les nombres inférieurs à 5 %. Pour le réseau aérien, ce sont principalement les défauts dus aux agents atmosphériques (vent, neige, etc.) qui interviennent. Dans les stations centrales, ce sont de nouveau les coupe-circuit qui passent au premier plan.

Le service de *commutation* accuse 642 dérangements = 8,2 % de l'ensemble. Ici nous voyons (voir le tableau VIII) que les fiches et cordons sont la principale cause de défauts. Les ressorts de protection des cordons, que l'administration a introduits, exerceront également une heureuse influence.

Les circuits interurbains ont été le siège de 660 défauts = 8,3 %, dont les ⅔ environ (432 défauts) proviennent des lignes aériennes, surtout des mélanges et interruptions dus aux agents atmosphériques.

J'ai groupé enfin les dérangements par réseaux et par endroits dans le tableau n° IX ci-après.

Ce tableau nous montre d'une façon lumineuse la grande sécurité des installations souterraines par rapport aux lignes aériennes, encore que les dérange-

d'après leur cause et leur durée. *Année 1923.*
interurbains.

Station centrale					Durée												TOTAL GÉNÉRAL	Nombre des kilomètres de circuits aériens	Nombre des dérangements par kilomètre
					Levés le même jour				Levés le lendemain				Levés plus tard						
Connection automatique	Appareils de protection	Bobines Duplex	Divers	TOTAL	0–2 h	201–6 h	601–12 h	TOTAL	1201–24 h	2401–36 h	3601–48 h	TOTAL	2–5 jours	plus de 5 jours	TOTAL	TOTAL			
—	6	—	2	11	11	11	4	26	4	6	—	10	2	—	2	38	38	249	0,108
—	8	1	1	10	32	25	24	81	14	8	—	22	2	4	6	109	109	492	0,193
—	5	—	2	12	15	12	1	28	—	1	1	2	—	—	—	30	30	325	0,046
—	4	1	5	17	24	22	13	59	11	6	1	18	2	—	2	79	79	1682	0,033
—	20	3	4	36	45	27	8	80	14	1	1	16	7	3	10	106	106	379	0,087
—	4	—	3	8	7	5	8	20	13	3	1	17	1	—	1	38	38	923	0,019
—	—	—	—	—	—	4	1	5	4	2	—	6	1	—	1	12	12	605	0,011
—	15	—	—	17	13	13	20	46	9	2	—	11	2	—	2	59	59	1322	0,027
—	4	—	—	6	8	15	12	35	7	1	—	8	3	—	3	46	46	721	0,052
—	2	—	—	5	19	5	3	27	15	4	1	20	3	1	4	51	51	257	0,163
—	9	—	4	16	30	11	14	55	16	6	4	26	10	1	11	92	92	975	0,068
—	77	5	21	138	204	150	108	462	107	40	9	156	33	9	42	660	660	7930	0,054
—	12,4	0,8	3,2	20,9	30,9	22,7	16,4	70,0	16,2	6,1	1,4	23,7	5	1,4	6,2	100	100	—	—

d'après leur cause et leur durée. *Année 1923.*
d'abonnés.

Station d'abonné													Durée									Nombre des raccordements	Nombre des dérangements par raccordement
Microphone	Récepteurs	Cordons	Piles	Sonneries	Boite R. C.	Tableaux	Conjoncteurs	Fils conducteurs	Fausse manipulation	Levé de lui-même	Divers	TOTAL	0–2 heures	201–6 heures	601–12 heures	1201–24 heures	2401–48 heures	2–5 jours	Plus de 5 jours	TOTAL	Total général		
13	14	9	110	41	3	5	8	15	3	3	11	343	169	64	39	109	45	23	4	453	453	1039	0,44
2	2	2	69	12	—	1	—	—	1	2	10	123	85	40	24	46	14	10	6	225	225	356	0,63
7	2	9	45	18	—	—	5	2	4	1	3	139	89	37	36	32	13	2	—	209	209	503	0,42
71	47	78	406	104	9	11	3	33	28	19	63	1082	610	285	146	366	77	36	10	1530	1530	1377	1,11
5	7	4	108	17	2	—	—	2	3	—	5	233	103	135	71	33	20	5	2	369	369	554	0,67
27	32	47	257	57	11	7	10	7	5	17	53	596	94	105	79	268	182	70	7	805	805	853	0,95
21	7	18	254	37	—	2	5	—	—	2	19	525	305	191	83	140	162	79	7	967	967	629	1,54
17	22	26	153	31	6	1	4	3	—	1	19	433	210	157	65	104	71	35	11	653	653	948	0,69
8	3	12	51	11	4	1	1	5	1	8	39	168	168	80	41	21	8	7	—	325	325	785	0,42
25	21	27	195	61	4	—	10	17	1	21	38	513	352	9	14	94	21	48	30	568	568	631	0,9
35	10	17	11	15	1	4	5	8	9	13	5	227	78	73	20	87	49	44	26	377	377	882	0,43
231	167	249	1659	404	40	32	51	92	55	87	265	4382	2263	1176	618	1300	662	359	103	6481	6481	8557	0,75
5,3	3,7	5,7	37,8	9,1	0,9	0,7	1,1	2,1	1,2	2,0	6,5	100	34,9	18,2	9,5	20,1	10,2	5,5	1,6	100	—	—	—

ments des câbles proviennent en majeure partie des protections des points de distribution. La distribution directe des abonnés réalise un grand progrès, car la colonne téléphonique a deux points faibles: le coupe-circuit et l'embranchement aérien. Il y a encore trop de défauts dans les bureaux télégraphiques et stations centrales (13,5 %) et dans les organes de commutation (3,2 + 4,9 = 8,1 %), au total 21,6 %.

Le nombre des défauts par réseau ne dit rien par lui-même, si l'on ne rapporte pas ce nombre à celui des kilomètres de lignes aériennes pour les défauts aériens, ou au nombre des stations d'abonnés pour les dérangements de stations, ou au nombre des raccordements des centrales s'il s'agit de défauts de celles-ci. Mais le tableau IX, *cinquième* colonne, montre déjà combien le réseau de *Brigue* est exposé aux accidents. C'est ensuite *Yverdon*, puis *Bulle*, *Sion* et *Martigny*. *Vallorbe*, qui a proportionnellement beaucoup de câbles, est mieux protégé. Cette constatation ressort également de la dernière colonne des tableaux n° V et VI relatifs aux fils télégraphiques et aux circuits interurbains, où le nombre des dérangements

Tableau VIII. *Récapitulation des fiches de dérangements*

II. Station centrale de IIe classe.
III. Station centrale de IIIe classe.

4. Service de

Bureau	Microphone et suspension		Pile du microphone		Récepteur et cordon du récepteur		Clés d'écoute et d'appel		Fiches et cordons		Générateur à main		Courant d'appel		Inverseurs		Lampes à signaux		Signaux à grille		Téléphonomètre	
	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.
Aigle	—	2	—	1	—	—	1	—	1	5	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Brigue . . .	—	—	—	—	—	—	3	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bulle	—	2	3	1	1	1	2	2	12	6	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1
Fribourg . . .	—	2	—	2	—	4	4	5	—	21	—	—	2	2	—	—	3	—	—	—	—	—
Martigny . .	1	2	3	8	—	—	—	—	5	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Morges. . . .	—	2	2	6	—	6	2	1	5	36	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	2
Nyon	2	3	—	3	—	—	—	—	3	9	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Payerne . . .	3	7	1	12	1	7	2	7	11	32	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3
Sion	2	—	2	—	—	2	55	—	32	5	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Vallorbe . . .	—	3	—	3	—	8	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Yverdon . . .	—	1	1	—	—	3	—	1	2	2	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Total:	8	24	12	36	2	31	69	16	84	170	—	2	3	7	1	1	7	—	—	—	—	6
En %	1,3	3,7	1,9	5,6	0,3	4,8	10,8	2,5	13,1	26,6	—	0,3	0,5	1,1	0,2	0,2	1,1	—	—	—	—	0,9

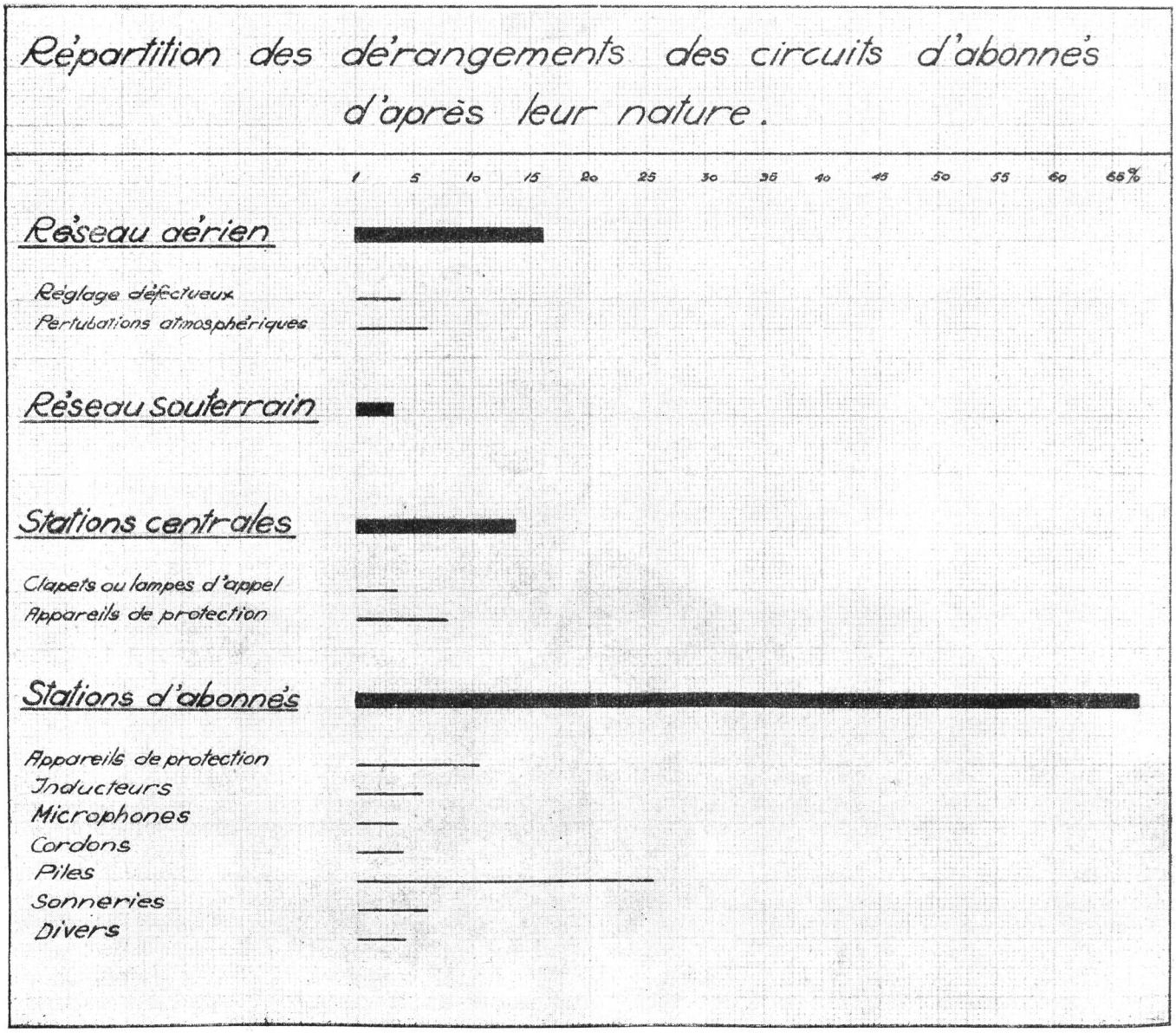


Fig. 5.

d'après leur cause et leur durée. *Année 1923.*

commutation.

Montre Zénith		Sonnerie ou trembleur		Pile de sonnerie		Relais de blocage		Condensateurs		Station de service		Divers		Total	Durée								Total général
II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.	II.	III.		0–2 heures	201–6 heures	601–12 heures	1201–24 heures	2401–48 heures	2–5 jours	plus de 5 jours	TOTAL	
—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	4	19	3	5	3	4	2	2	—	19	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	25	11	—	—	5	1	5	3	25	25
1	—	1	—	2	3	1	—	1	—	1	—	2	3	49	12	18	7	11	1	—	—	49	49
—	—	—	1	—	2	1	—	—	1	—	—	10	4	64	20	12	8	16	2	6	—	64	64
—	—	1	2	1	2	—	4	—	—	—	—	—	—	62	8	11	18	18	7	—	—	62	62
—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	7	15	93	2	9	14	27	18	17	6	93	93
—	—	—	1	2	—	3	1	—	—	—	—	—	4	32	5	12	2	4	7	2	—	32	32
—	2	—	1	—	—	—	8	—	—	—	—	1	10	109	34	25	14	16	13	5	2	109	109
1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	117	6	111	—	—	—	—	—	117	117
—	—	—	5	—	1	—	1	—	—	—	1	—	5	48	27	1	1	7	2	3	9	50	50
—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	2	—	4	—	22	6	3	3	3	4	2	1	22	22
2	2	2	21	5	9	6	14	1	1	4	1	48	45	640	134	207	70	111	57	42	21	642	642
0,3	0,3	0,3	3,3	0,8	1,4	0,9	2,2	0,2	0,2	0,6	0,2	7,5	7,0	100	20,9	32,2	10,9	17,3	8,9	6,5	3,3	100	—

Tableau IX. *Nombre et pourcentage des dérangements répartis par:* *Année 1923.*

Réseau	Nombre	En % du total général	Endroits											
			Réseau aérien		Réseau souterrain		Bureau Tg ou Stat. centr.		Stations d'abonnés		Organes de Commutation S. C. IIe cl.		S. C. IIIe cl.	
			Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Aigle	522	6,5	109	21,0	9	1,7	42	8,0	343	65,7	3	0,6	16	3,0
Brigue	435	5,4	234	53,8	19	4,4	34	7,8	123	28,3	25	5,7	—	—
Bulle	310	3,9	87	28,1	4	1,3	31	10,0	139	44,8	28	9,0	21	6,8
Fribourg	1686	21,1	210	12,5	36	2,1	294	17,4	1082	64,2	20	1,2	44	2,6
Martigny	560	7,0	119	21,3	40	7,1	106	18,9	233	41,6	11	2,0	51	9,1
Morges.	947	11,9	118	12,5	64	6,8	76	8,0	596	62,9	17	1,8	76	8,0
Nyon	1011	12,7	156	15,4	67	6,6	231	22,8	525	52,0	11	1,1	21	2,1
Payerne	830	10,4	124	15,0	45	5,4	119	14,3	433	52,0	19	2,3	90	11,0
Sion	502	6,3	130	25,9	13	2,6	74	14,7	168	33,5	109	21,7	8	1,6
Vallorbe	680	8,5	89	13,1	6	0,9	22	3,2	513	75,4	—	—	50	7,4
Yverdon	502	6,3	183	36,4	21	4,2	49	9,8	227	45,2	11	2,2	11	2,2
Total:	7985	100	1559	19,51	324	4,05	1078	13,5	4382	54,9	254	3,2	388	4,9

est rapporté au kilomètre de fil. Le tableau VII donne, dans la dernière colonne, le nombre des dérangements par *raccordement*.

Si l'on calcule le nombre des dérangements du réseau aérien par kilomètre de fil aérien, on obtient le tableau suivant:

Réseau	Nombre des dérangements du réseau aérien			
	télégr. par 100 km de fil de télégr.	interurbain par 100 km de fil interurbain	local par 100 km de fil d'abon.	Total par 100 km de fil
Aigle	4,8	5,4	8,0	7,0
Brigue	10,3	9,6	10,7	10,0
Bulle	16,6	2,3	9,8	6,5
Fribourg . . .	1,1	1,7	9,6	4,0
Martigny . . .	3,6	4,3	8,0	5,9
Morges	1,5	0,9	7,0	3,3
Nyon	—	0,5	14,0	6,2
Payerne . . .	1,6	1,3	5,5	2,8
Sion	1,0	2,6	8,6	4,3
Vallorbe . . .	4,2	8,1	6,4	6,9
Yverdon . . .	4,3	3,4	11,2	5,9

Le nombre des défauts dans les stations d'abonnés s'est élevé à 4382 (tableau VII). Si l'on rapporte, pour chaque réseau, le nombre des défauts au nombre des stations, on trouvera le tableau comparatif suivant:

Réseau	Nombre des stations	Nombre des dérangements	
		de station	par station
Aigle	1192	343	0,288
Brigue	427	123	0,288
Bulle	571	139	0,243
Fribourg . . .	1704	1082	0,636
Martigny . . .	642	233	0,363
Morges	957	596	0,623
Nyon	753	525	0,698
Payerne . . .	1049	433	0,413
Sion	974	168	0,172
Vallorbe . . .	689	513	0,744
Yverdon . . .	996	227	0,228
Moyenne:	9954	4382	0,441

Ici, ni la topographie, ni l'altitude ne jouent un rôle! A titre de confrontation, je mentionne que pour la ville de Lausanne, la moyenne des défauts est de 0,642 par station pour l'année 1924. Lausanne est doté du système automatique, n'a donc pas de piles d'abonnés, mais en revanche les disques d'appel.

Tous les réseaux des groupes mentionnés dans le tableau précédent sont exploités en batterie locale. Les différences considérables que l'on constate dans la dernière colonne doivent être recherchées. Il s'agit spécialement de confronter les réseaux de *Vallorbe, Nyon, Fribourg* avec *Sion et Yverdon.* Cette comparaison doit être faite également sur la base du rapport des dérangements de chaque catégorie par 100 stations du réseau. Pour obtenir une vue d'ensemble, j'ai établi le tableau ci-dessous:

Réseau	Nombre des dérangements par 100 stations													
	Appareils de protection	Inducteur	Microphone	Récepteurs	Cordons	Piles	Sonneries	Boîtes R — c	Tableaux	Conjoncteurs	Fils conduc	Fausses manipulations	Autres dérangements	TOTAL
Sion	1,9	0,4	0,8	0,3	1,2	5,2	1,1	0,4	0,1	0,1	0,5	0,1	4,8	17,2
Yverdon	5,9	3,5	3,5	1,0	1,7	1,1	1,5	0,1	0,4	0,5	0,8	0,9	1,8	22,8
Fribourg	6,9	5,8	4,2	2,8	4,6	23,8	6,1	0,5	0,6	0,1	1,9	1,6	4,8	63,6
Nyon	11,3	14,3	2,8	0,9	2,4	33,7	4,9	—	0,2	0,6	—	—	2,8	69,8
Vallorbe	11,3	2,7	5,1	3,0	3,9	28,3	8,8	0,1	—	1,4	2,4	0,1	8,6	74,4

duquel il ressort que la plus grande proportion des dérangements dans les réseaux de Fribourg, Nyon et Vallorbe provient surtout des courses isolées pour l'échange des piles. Or, si l'on se reporte à la colonne 3 du tableau de la page 125, on voit que ce sont précisément les réseaux où l'entretien est des plus élevés, qui ont le plus de courses, tandis que Sion et Yverdon sont dans la catégorie des réseaux avec entretien économique. D'ailleurs, ce que l'on vient de voir pour les piles est, d'une manière générale, vrai pour les autres sortes de dérangements et l'on peut dire que c'est *l'entretien périodique* qui laissait à désirer en 1923 dans ces trois réseaux. Cette affirmation ressort également du tableau suivant où

Sion accuse un total de 252 courses, soit 25,9 courses par 100 abonnés.

Yverdon accuse un total de 592 courses, soit 59,3 courses par 100 abonnés.

Fribourg accuse un total de 1468 courses, soit 86,2 courses par 100 abonnés.

Nyon accuse un total de 905 courses, soit 120 courses par 100 abonnés.

Vallorbe accuse un total de 950 courses, soit 138 courses par 100 abonnés.

Pour ne pas allonger ma démonstration, je laisse de côté tout le service de commutation. On a d'ailleurs vu que toute l'attention doit se porter sur l'entretien rationnel des stations d'abonnés.

Il me reste encore à publier le graphique n° 6, qui montre d'un seul coup d'œil la célérité avec laquelle les divers dérangements ont été levés par les réseaux. C'est Sion qui accuse le meilleur résultat, malgré la rareté des moyens de communication, et Morges le plus mauvais. Yverdon et Nyon doivent faire un effort énergique d'amélioration.

Statistique du service des dérangements. *Année 1923.*

Nombre de courses pour la levée des dérangements.

Réseaux	Réseau principal			Réseaux extérieurs						Total			Observations
				Stations centrales		Stations d'abonn.		Lignes			Réseaux extérieurs		
	Stations centrales	Stations d'abonnés	Lignes	Par un ouvrier du réseau principal	Par le Titulaire	Par un ouvrier du réseau principal	Par le Titulaire	Par un ouvrier du réseau principal	Par le Titulaire	Dans le réseau principal	Faites par le réseau principal	Faites par le titulaire	
Aigle . . .	32	95	33	18	5	78	381	43	73	160	139	459	
Brigue . .	69	121	38	30	15	65	25	74	154	228	169	194	Iselle 6
Bulle . . .	40	87	45	29	1	60	3	30	16	172	119	20	approx.
Fribourg	285	839	125	53	13	61	33	50	9	1249	164	55	
Martigny	44	127	65	73	47	73	33	108	43	236	254	123	
Morges . .	18	360	20	67	—	397	26	39	3	398	503	29	
Nyon . . .	75	458	80	50	6	150	23	58	5	613	258	34	
Payerne .	38	73	55	56	11	138	24	83	10	166	277	45	
Sion	—	157	59	7	—	11	6	8	4	216	26	10	
Vallorbe .	44	168	22	112	23	210	247	69	55	234	391	325	
Vevey - Montreux	234 94	866 816	213 138	37	3	115	2	62	3	1313 1048	214	8	
Yverdon.	16	324	27	20	5	95	13	79	13	367	194	31	

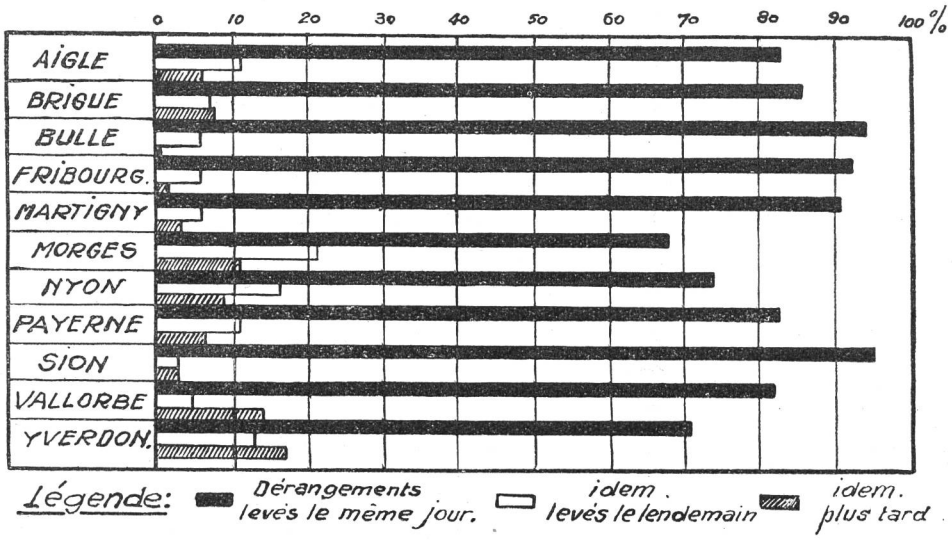


Fig. 6.

La Centrale automatique de Genève (fin).

Par R. Muller, Genève.

Trafic Stand—Mont-Blanc.

Les 78 lignes écoulant ce trafic sont réparties à 3 positions spéciales, placées au Stand, nommées positions „semi B". Chacune de ces lignes de jonction part d'un jack multiplé devant les opératrices locales et arrive au Mont-Blanc au chariot porte-balais d'un „sélecteur secondaire" (fig. 9), dont les niveaux impairs sont connectés en parallèle avec ceux des sélecteurs primaires. Comme l'indique la figure 12, une position semi B comprend, pour chaque ligne, les boutons AK et RK et les lampes GL et BL; en outre, un clavier composé de 4 rangées de 10 touches (milliers, centaines, dizaines, unités), analogues à celles des machines à écrire, sert à composer les numéros. La marche d'une communication est la suivante: Quand un abonné Stand demande un numéro „Mont-Blanc", l'opératrice locale indique ce numéro, par une ligne de service, à l'opératrice „semi B" qui, à son tour, donne le numéro de la ligne de jonction à employer. Pendant que la téléphoniste A plante sa fiche avant dans le jack correspondant, celle de la position semi B appuie sur le bouton AK de ce circuit, ce qui a pour effet de substituer provisoirement à l'abonné Stand l'un des trois enregistreurs de la position, commandé lui — même par le clavier. Si l'on presse sur les 4 touches composant le numéro demandé, cet enregistreur détermine les niveaux dans les sélecteurs secondaire (chiffre de 1000) tertiaire (chiffre de 100) et final (chiffres des 10 et unités). La sélection peut être facilement suivie depuis le Stand, par l'allumage et l'extinction simultanés des 4 lampes A, B ou C, selon l'enregistreur en cause. Une fois cette sélection terminée, c'est-à-dire quand le chariot porte-balais du sélecteur final est sur les broches de l'abonné demandé, l'enregistreur est déconnecté de la ligne et la communication directement établie entre les deux abonnés. L'abonné demandeur reçoit le signal d'appel ou d'occupation, selon que l'abonné désiré est libre ou occupé. Dans ce dernier cas, l'attention de l'opératrice A du Stand est attirée par le vacillement de la lampe de supervision de la fiche correspondant à la ligne allant au Mont-Blanc.

Si la communication a eu lieu, le signal de fin est donné par les lampes de supervision du circuit de cordon de la position A, exactement de la même manière que pour une conversation entre deux abonnés à batterie centrale. Le retour au repos des machines ayant assuré la communication a lieu au moment où l'opératrice retire sa fiche du jack de la ligne de jonction.

Nous allons donner maintenant un aperçu de l'installation de la centrale.

Equipement de la centrale.

La figure 13 donne le plan de l'automatique et des locaux adjacents (salles des machines, des accumulateurs, des dérangements, atelier, etc.), et montre clairement la disposition générale.

Toutes les machines sont montées sur de grands bâtis en fer nommés „rangées", numérotées de 1 à 16; celles qui figurent en pointillé, prévues pour une extension ultérieure, ne sont pas installées pour le moment. La répartition des machines est la suivante:

Sur les rangées 1 et 2 sont placés les 80 groupes de 6 chercheurs primaires, à raison de 40 groupes par rangée. Les chercheurs secondaires, leurs choisisseurs d'enregistreurs et les sélecteurs primaires qui leur sont conjugués sont montés sur les 4 rangées 13, 14, 15 et 16, sur lesquelles sont également répartis les 56 enregistreurs de la centrale et les 78 sélecteurs secondaires des lignes venant des positions semi B au Stand. Quant aux sélecteurs ter-