Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 61 (1970)

Heft: 24

Artikel: La télévision et l'éclairage artificiel des terrains de football

Autor: Rubeli, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-916004

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

La télévision et l'éclairage artificiel des terrains de football

Par *J. Rubeli,* Genève

2056 - 2064

621.397.13 : 628.971.7

Le constant progrès dans les domaines de l'éclairage et dans la retransmission des images à domicile ont posé, et posent encore à l'heure actuelle, des problèmes nouveaux. Les impératifs propres à un bon éclairage artificiel, qui doit aussi bien satisfaire les joueurs que les spectateurs, ne sont pas les mêmes que ceux répondant aux besoins de la retransmission par télévision. Il apparaît, par conséquent, que la recherche d'un compromis pouvant satisfaire à la fois les

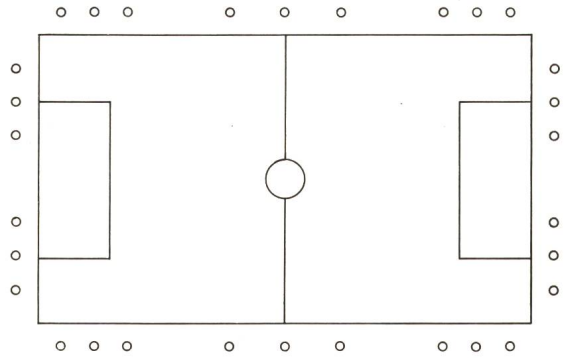

Fig. 1
Multiplication des sources de lumière autour du terrain

téléspectateurs et les spectateurs sur place, est la base du problème à résoudre.

Conditions à remplir

a) Pour les joueurs

Le niveau d'éclairement doit être suffisant pour permettre, aux distances habituelles de jeu, une bonne perception du ballon, des autres joueurs et de l'ensemble du terrain. On atteint rapidement cette exigence qui requière des niveaux d'éclairement de l'ordre de 150 lx. Les joueurs ne doivent pas être gênés par l'éblouissement provenant des projecteurs. Dans le cas d'un terrain d'athlétisme, cette condition est primordiale aux emplacements des différentes disciplines.

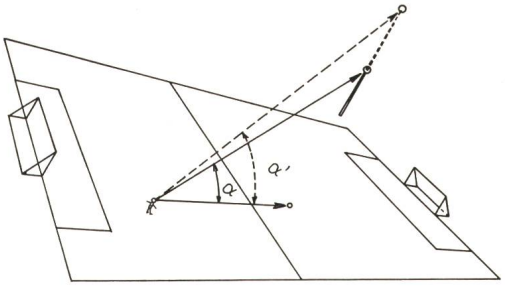

Fig. 2
Amélioration du confort visuel par augmentation de la hauteur des sources de lumière
α angle formé par la ligne œil-sources de lumière et œil-point d'observation sur le terrain;
α' même angle que α, augmenté par élévation des sources de lumière

On peut atteindre ce résultat de différentes manières. Il est possible de multiplier les emplacements des sources de lumière et leur nombre, tout en utilisant des lampes de faible luminance (fig. 1). Ce système est souvent coûteux et, selon les lieux, difficile à appliquer. Une autre méthode, la plus usitée, consiste à éloigner les points lumineux en utilisant des supports très hauts (fig. 2), ce qui a pour effet d'augmenter l'angle formé par la ligne projecteurs-œil-point sur le terrain. Cette méthode entraîne une augmentation de l'éclairement horizontal au détriment de l'éclairement vertical.

Les ombres portées des joueurs doivent être de telle sorte que, dans les moments décisifs du jeu, elles ne constituent pas une gêne. Ceci est réalisable grâce à un choix judicieux des sources de lumière. Il existe une zone que j'appellerai «zone critique des ombres» (fig. 3) dans laquelle des sources de lumière ne doivent pas être dirigées depuis l'arrière dans les directions convergeantes dans un point situé à 2 m derrière le centre du but.

b) Pour le public

La faculté de perception visuelle diminue en fonction de la distance. C'est la raison pour laquelle les grands terrains,

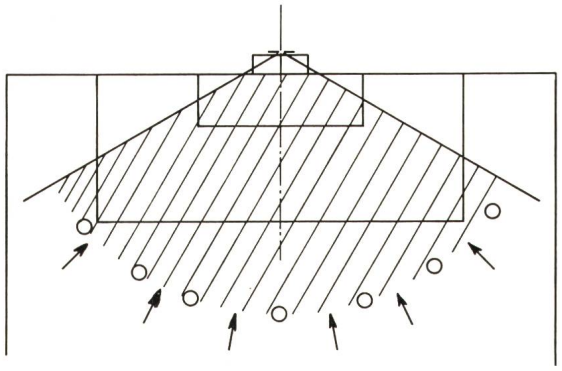

Fig. 3
Zône critique des ombres
Les flèches indiquent les directions d'éclairage à éviter

où l'éloignement des spectateurs augmente sensiblement, doivent avoir des éclairements supérieurs. Il faut que les spectateurs les plus éloignés puissent suivre une phase de jeu se déroulant, par exemple, dans le corner opposé.

L'expérience a montré que les niveaux d'éclairement horizontaux suffisants pour remplir cette condition varient, selon les dimensions des terrains, de 200 à 500 lx. On voit donc que les exigences du public sont de 2 à 3 fois supérieures aux besoins des joueurs.

Avec la qualité actuelle des sources de lumière, il n'est pas difficile, ni économiquement ni techniquement, de faire de belles réalisations.

Le confort visuel est un des facteurs les plus importants pour les spectateurs. Il implique l'absence de gêne due à

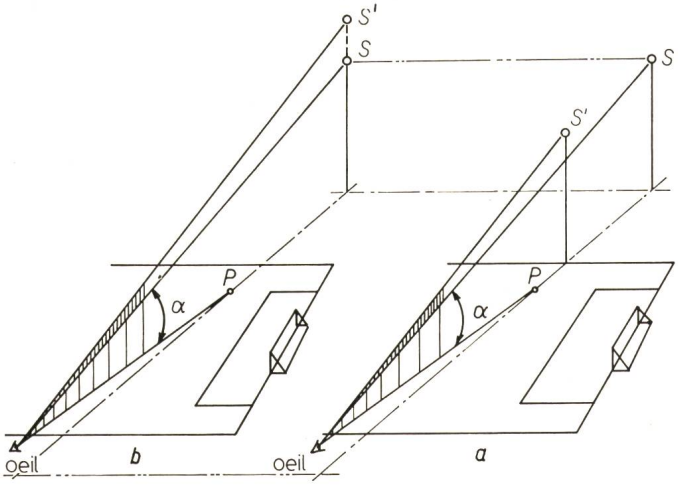

Fig. 4
Augmentation de l'angle α
a par rapprochement des points lumineux;
b par augmentation de la hauteur des supports;
P point d'observation; *S* sources de lumière; *S'* sources de lumière déplacées; α angle formé par les lignes œil-sources de lumière et œil-point d'observation

l'éblouissement, une bonne vision des objets (contraste) et un rendu des couleurs agréable.

Comme pour les joueurs, on diminue la gêne provoquée par le très grand contraste qui existe entre la luminance des lampes et celle du terrain, en les éloignant du champ visuel. Cet éloignement ne peut guère se faire latéralement, puisqu'il y a du public tout autour du terrain et que le déplacement latéral qui favoriserait un groupe de spectateurs le ferait au détriment d'autres. Il reste la possibilité d'augmenter l'angle α terrain-œil-sources, tout en modifiant le quotient éclairement horizontal E_h: éclairement vertical E_v. J'insiste sur ce fait, car il est au centre du problème.

En augmentant l'angle α par rapprochement des points lumineux selon fig. 4a, on augmente le degré d'efficacité de l'installation. En augmentant l'angle α par augmentation de la hauteur des supports, selon fig. 4b, on diminue ce degré d'efficacité.

Il est bon de préciser qu'il faut différencier l'éblouissement inconfortable (psychologique) de l'éblouissement perturbateur (physiologique). Dans un cas comme dans l'autre, il dépend du rapport (le regard étant dans une direction donnée) entre la luminance de l'objet regardé et l'éclairement de l'œil sur un plan passant par lui et perpendiculaire à la ligne de visée.

La vision est facilitée par le contraste des luminances de l'objet même et de son environnement immédiat. Il en est de même en ce qui concerne les couleurs. Il importe donc de soigner particulièrement le rendu des couleurs, en choisissant pour les habits des joueurs des couleurs vives, mises spécialement en valeur par les températures de la couleur des lumières utilisées. La formation désirée des contrastes de luminances s'obtient pratiquement automatiquement.

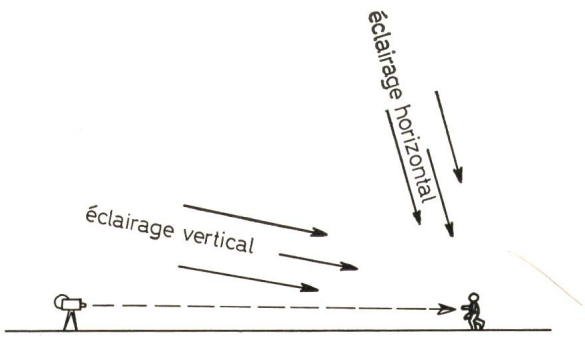

Fig. 5
C'est l'éclairement vertical qui est déterminant pour la caméra

c) Pour la télévision

Le jeu se déroule symétriquement par rapport à la ligne médiane. Il est donc raisonnable de placer les caméras de prise de vue dans le prolongement de cette ligne et seulement d'un côté du terrain. C'est également là qu'on trouve les places d'honneur dans les tribunes. Pour donner une retransmission de la meilleure qualité, il faut mettre le téléspectateur qui est devant son écran à ces places.

Afin d'assurer une bonne prise de vue, l'objet filmé doit être fortement éclairé depuis la direction de la caméra. Ceci n'est rien de nouveau puisqu'en photographie, à moins d'effets spéciaux, le photographe se place soleil dans le dos. On se rend tout de suite compte de l'importance qui revêt, dès lors, l'éclairement vertical (fig. 5, 6 et 7). Cet éclairement vertical important doit subsister à tous les emplacements du terrain, et ceci vu de la caméra. Le cas idéal extrême, dès lors, serait de concentrer les sources de lumière à un endroit situé à proximité immédiate de la caméra et diriger leur flux parallèlement à sa ligne de visée (fig. 8).

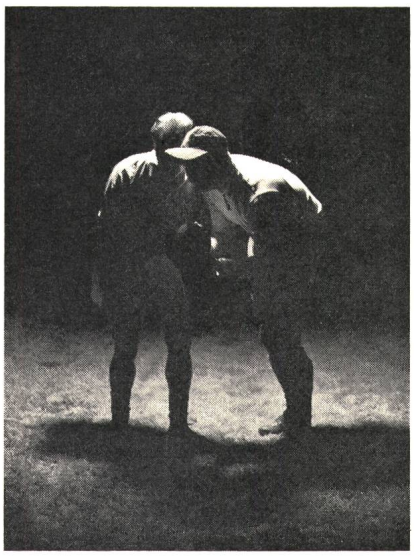

Fig. 6
Fort éclairement horizontal et faible éclairement vertical

Nous voyons que cette méthode est en contradiction absolue avec les besoins des joueurs et des spectateurs. Les niveaux d'éclairement vertical nécessaires se situent actuellement à 1500 lx. Ce sont des éclairements, si l'on tient compte pour les obtenir des impératifs cités sous *a* et *b*, 10 à 15 fois supérieurs aux nécessités pour les joueurs et de 4 à 10 fois pour les spectateurs. Est-il raisonnable de recourir à de telles installations uniquement pour la retransmission hypothétique de quelques matchs? On pourrait se poser la question.

La température de la couleur joue un rôle important quant au choix de la caméra à employer. Il est avantageux, étant donné que très souvent les manifestations débutent encore de jour et ne passent que progressivement dans la phase nocturne, d'utiliser des sources de lumière dont la tempéra-

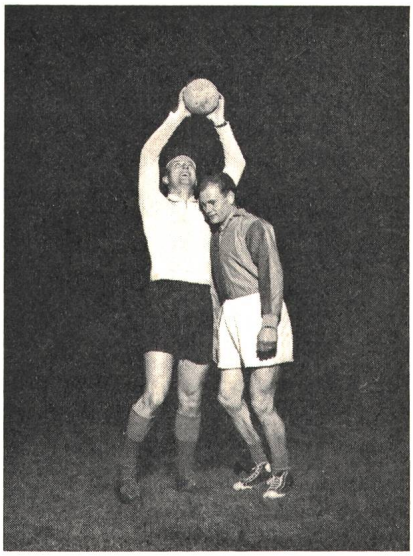

Fig. 7
Fort éclairement vertical et faible éclairement horizontal

ture de couleur se rapproche de celle du soleil, soit 5500 à 6500 °K. Ceci permet de garantir la continuité de la qualité de l'image, sans avoir à recourir à une autre caméra.

Le spectre de la lumière émise doit, d'une part, contenir toutes les couleurs, autrement le rendu en serait mauvais, et, d'autre part, être pratiquement continu. Une interruption dans le spectre donnerait des images pragmatiques. Pour cette raison certains types de lampes, malgré leur haut rendement, ne conviennent pas.

Recherche du compromis

a) Par augmentation d'éclairage

La plupart du temps c'est cette méthode qui est pratiquée et préconisée, à grands renforts de frais, et souvent l'on pense que c'est pour des raisons de prestige. Le jeu en vaut-il la chandelle? C'est ce que je me propose d'analyser ici. Il s'agit de sauvegarder toutes les nécessités, aussi bien pour les joueurs, spectateurs et télévision. Ceci est possible par une augmentation massive des moyens mis en œuvre. Pour obtenir l'éclairement vertical nécessaire aux caméras, on augmente l'éclairage général. Selon l'emplacement des sources de lumière, on arrive à des éclairements horizontaux moyens de 1500 à 2000 lx. Mais ce n'est pas tout. L'emplacement des sources de lumière joue un grand rôle et la disposition dans les 4 angles du terrain n'est pas satisfaisante. Bien que l'éclairement vertical soit très élevé, il ne l'est pas dans la bonne direction partout, notamment le long de la ligne de touche dans les extrémités. (Voir fig. 9a)

La prise de vue s'améliore à mesure que l'émission de la lumière se rapproche de la caméra. C'est ainsi que, dans le cas d'éclairages bilatéraux, tels qu'ils se pratiquent beaucoup en Amérique et dans certaines contrées, les transmissions TV sont de meilleure qualité. (Fig. 9b)

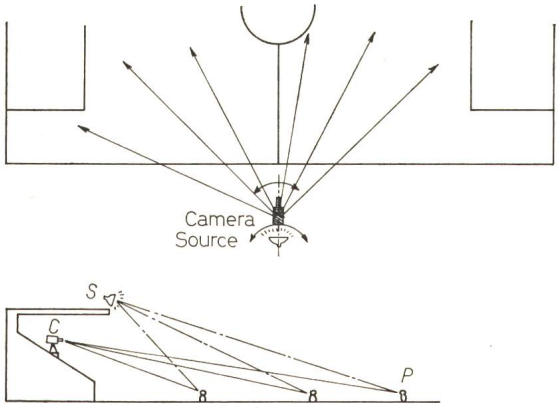

Fig. 8
Sources de lumière placées près de la caméra éclairant dans la direction de visée
C caméra; *P* point d'observation; *S* sources de lumière

b) Par l'éclairage additionnel

L'éclairage additionnel, tel qu'il a déjà été pratiqué à certains endroits, présente quelques avantages, mais aussi de gros inconvénients. Il serait pensable d'installer à proximité de la caméra de prises de vues des batteries de projecteurs suffisamment puissantes, qui ne seraient mises en œuvre qu'à l'occasion de retransmissions TV. Ces sources de lumière additionnelles produiraient essentiellement un éclairage vertical dans la direction désirée. Les avantages se traduisent

1. par une économie des frais de première installation,
2. par une économie de courant,
3. par la création de bonnes conditions de retransmissions d'images.

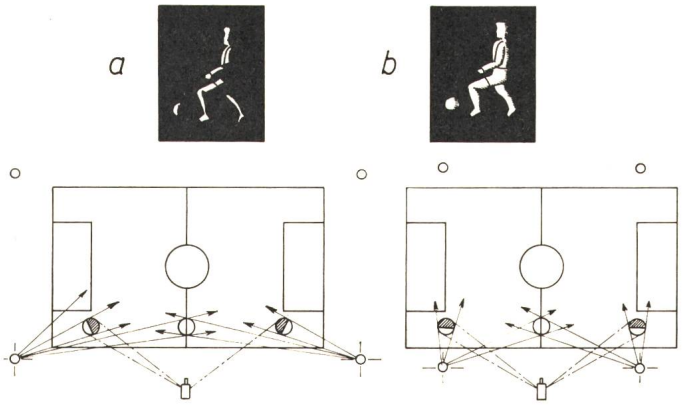

Fig. 9
Selon l'emplacement des sources de lumière, la répartition de l'éclairement vertical en direction de la caméra varie fortement
a sources de lumière placées dans le prolongement de diagonales;
b sources de lumière placées dans le prolongement des lignes des 16 m

De ces 3 points, seul le dernier est substantiel. En effet, la comparaison des frais d'installation entre une solution de ce genre ou une installation avec renforcement général de l'éclairement montre que l'économie à réaliser est souvent minime, ceci du fait que la mise en place d'un support supplémentaire dans l'axe transversal du terrain, avec les câbles et les travaux de génie civil que cela comporte, ne revient souvent pas beaucoup moins cher que d'augmenter le nombre et la puissance des sources de lumière aux emplacements traditionnels.

Les frais de consommation peuvent être négligés. D'une part, fort heureusement, les tarifs d'électricité ne sont pas excessifs et, d'autre part, il est naturellement possible, également là où un éclairage général puissant est installé, de n'utiliser son intensité qu'en fonction des besoins.

Voyons maintenant les inconvénients. Cette forme d'éclairage, si elle peut être considerée comme idéale pour la TV, est par contre en contradiction avec tous les impératifs d'une

bonne vision pour joueurs et spectateurs, tels qu'ils sont évoqués dans ce qui précède. Bien sûr, le soleil est également très éblouissant à la fin d'après-midi, mais c'est justement une des raisons pour lesquelles le spectacle en nocturne est de meilleure qualité. Il offre en plus aux équipes en présence les mêmes conditions de jeu. Le seul compromis admissible, serait qu'un éclairage additionnel provoque une augmentation unilatérale d'éclairement vertical ne dépassant pas de plus de 30 à 40 % l'éclairement vertical du côté opposé. On voit ici que ce n'est pas dans cette direction qu'on trouvera la solution rationnelle.

c) Par augmentation de la sensibilité des caméras

L'augmentation de la sensibilité des caméras est certes la clef du problème. Les recherches dans cette direction vont bon train et des progrès sensibles sont en voie de réalisation. Les firmes de réputation mondiale poursuivent ce but avec assiduité, car il ne s'agit pas seulement de retransmettre des spectacles dont l'éclairage est étudié dans ce but, mais avant tout de capter l'actualité dans les conditions nocturnes habituelles. Il ne fait pas de doute que dans quelques années on atteindra ce but. Mais en attendant . . . que faire?

Conclusion

Il est prouvé par des expériences, faites sur des dizaines de milliers de personnes, que les conditions de perception visuelle augmentent avec l'augmentation de l'éclairement et la diminution de trop grands contrastes. L'optimum se situe bien au-dessus de 1000 lx. Il n'est donc pas à craindre d'avoir des éclairements assez élevés sur les terrains de football, ceci d'autant plus qu'il n'est actuellement pas difficile ni trop excessif de concevoir des installations produisant 2000 lx. C'est dans cette direction qu'il faut chercher la solution du problème, en tenant compte de tous les impératifs d'une bonne vision. Ainsi on répondra sans faille aux besoins des joueurs, des spectateurs et aux besoins actuels des prises de vue pour la retransmission en couleur par télévision. Demain, une installation pareille s'inscrira dans les réalisations cadrant avec l'augmentation générale des niveaux d'éclairement, qui suivent une évolution irréversible. Quant à la meilleure sensibilité des caméras, lorsqu'elle interviendra, elle ne fera que contribuer à la retransmission d'images parfaites.

Adresse de l'auteur:
Jean Rubeli, Swisel S.A., 8, rue Dassier, 1201 Genève.

Commission Electrotechnique Internationale

Assemblée plénière du Comité International Spécial pour les Perturbations Radioélectriques (CISPR) du 22 août au 3 septembre 1970 à Leningrad

Tous les trois ans le CISPR tient une assemblée plénière au cours de laquelle sont mis au point et approuvés les documents définissant sa position officielle en fonction des progrès réalisés pendant cet intervalle. A Leningrad, un peu plus d'une centaine de délégués représentant 18 pays et une demi-douzaine d'organisations internationales (UER, CCIR, CEE, OIRT, CME, CIGRE) ont pris part aux délibérations relatives à la technique de mesure, aux limites tolérables des perturbations radioélectriques et aux problèmes relatifs aux incidences de l'antiparasitage sur la sécurité des appareils et installations électriques.

La réunion, qui fut présidée par le professeur F. L. H. Stumpers (NL), revêt une importance particulière car elle a abouti à une entente sur plusieurs points délicats qui empêchaient jusqu'à maintenant l'alignement des règlements nationaux en matière d'antiparasitage et constituaient une barrière technique pour le commerce international. Tout d'abord il a été précisé que les limites recommandées par le CISPR étaient des limites réglementaires applicables aux tests d'acceptation d'appareils et d'installations électriques.

Les instituts de contrôle pourront délivrer des certificats d'homologations de type sur la base d'essais effectués sur un seul exemplaire mais il est convenu que les lots d'articles produits en masse doivent contenir une proportion d'au moins 80 % d'appareils ne perturbant pas plus que la limite officielle. En cas de contestation sur la conformité aux limites des lots d'appareils, il est prévu de procéder à des sondages qui doivent prouver avec une assurance statistique de 80 % que la proportion requise est bien atteinte.

Un autre problème relatif aux limites est celui de la définition du niveau représentatif du pouvoir perturbateur des appareils à comparer aux limites car les lectures des instruments de mesure sont rarement stables et dépendent des conditions de fonctionnement des appareils examinés. Plusieurs recommandations relatives au régime des appareils et à l'interprétation des indications des instruments de mesure ont été promulguées à Leningrad; elles concernent en particulier les appareils thermiques et les machines programmées.

Le sens des limites et les conditions des mesures étant acquises l'assemblée a pu fixer la limite du pouvoir perturbateur des petits appareils à moteur entre 30 et 300 MHz, mesuré par la méthode suisse MDS acceptée en 1967. C'est là probablement la décision la plus importante prise à Leningrad. Elle était vivement souhaitée par les fabricants et par les organismes de contrôle officiels. De 45 dB(pW) à 30 MHz cette limite croît linéairement jusqu'à 55 dB(pW) à 300 MHz en fonction de la fréquence.

Parmi les autres décisions propres à faciliter l'unification des règlements nationaux il convient de mentionner l'acceptation de limites pour l'affaiblissement d'insertion minimal des luminaires pour lampes à fluorescence les plus courantes ainsi que celle des normes relatives aux mesures et aux limites des perturbations produites par les régulateurs de faible puissance ($I < 15A$) équipés de dispositifs à semi-conducteurs.

Ayant répondu aux besoins les plus urgents relatifs aux méthodes de mesure et aux limites des perturbations qui affectent principalement la radiodiffusion sonore et visuelle, le CISPR va pouvoir reprendre d'une manière plus méthodique l'étude de problèmes fondamentaux comme celui du couplage entre sources perturbatrices et récepteurs, celui de l'effet de l'accumulation de sources dans de grands immeubles ou celui de la relation entre les impressions subjectives des auditeurs ou des téléspectateurs et les indications objectives d'appareils de mesure. Le simulateur de perturbations artificielles, l'analyseur de perturbations discontinues et l'analyseur statistique de distorsion de la synchronisation de récepteurs de télévision, présentés par la délégation d'URSS sont des dispositifs symptomatiques de l'orientation des futurs travaux du CISPR dans le sens de l'automatisation des mesures et de l'application de concepts statistiques rigoureux pour l'appréciation de l'influence des sources perturbatrices sur les transmissions.

La réunion qui a été excellemment organisée par le «Comité pour la participation de l'URSS aux conférences internationales énergétiques» et par M. Ilgekit, directeur de l'Institut de Radio de Leningrad, a été honorée de la présence de Mr. N. V. Talizin, Vice-ministre du Ministère des Communications postales et Electriques.

J. Meyer de Stadelhofen