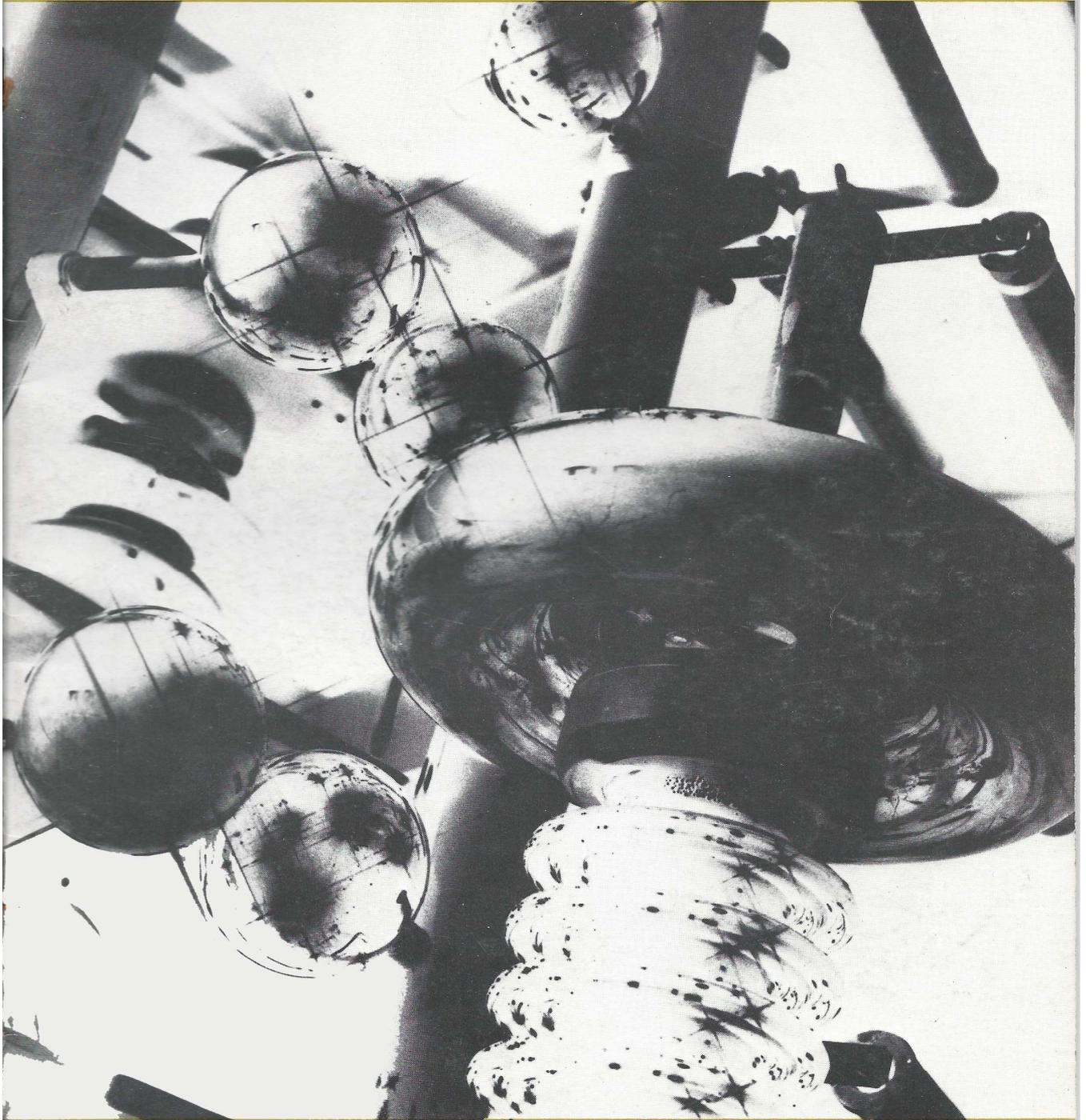


SEPTEMBRE 1977 / N° 38

Radome



BULLETIN DE LIAISON INTERNE AU **cnec**



BULLETIN DE LIAISON INTERNE AU CNET

SOMMAIRE

Revue publiée par le CENTRE NATIONAL D'ETUDES DES TELECOMMUNICATIONS Route de Trégastel - 22301 LANNION	EDITORIAL , par P. Simon 3
● Directeur de la publication : M. A. PINET Délégué du Directeur du CNET à Lannion	LES ETUDES DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS , par J. M. Person 4
● Rédaction : Camille Weill (96) 38.26.75 Gérard Bouvy (96) 38.26.55 Jean-Claude Monestiez (1) 645.49.56 Robert Mauduech (99) 01.42.91	UN APPORT DECISIF A LA SECURITE ROUTIERE : LE SYSTEME PAAC , par J. Auzilleau et J. P. Desfresnes 13
● Photos : CNET-Lannion Henri Jobin, Michel Le Gal, Daniel Réaudin CNET-Issy-les-Moulineaux (pages 13, 14, 22, 24)	DIDON : LES EQUIPEMENTS D'EMISSION ET DE RECEPTION EN DIFFUSION DE DONNEES PAR PAQUETS , par Y. Noirel 15
● Maquette et dessins : Gérard Allain	LES VACANCES D'HIVER PTT 20
	INFORMATIONS Artère de Transmission de données à très grande vitesse : Autoroute Electronique de l'Ouest, 22 La liaison expérimentale à 140 eb TNL 4 entre Rennes et Châteaubriant 28 Quelques aspects peu connus de l'activité du groupement Mécanisation Postale (MPL), 31
	L'OFFICE MUNICIPAL DES SPORTS DE LANNION , par J. M. Marquet 34

Vue générale
des nouveaux locaux
de la Coopérative de Consommation
du Personnel des PTT du Trégor,
ouverts le 4 Juillet 1977



EDITORIAL

par P. SIMON

Comment résister à l'amicale sollicitation de la rédaction de Radome qui me demande un bref éditorial : pourtant, après six mois de fonction au CNET, il est prématuré pour le Secrétaire général d'établir un bilan ; c'est seulement le moment des projets et on ne trouvera ci-dessous que quelques thèmes d'action que j'ai plaisir à présenter.

C'est une grande fierté que d'être placé à la tête des équipes compétentes et dévouées qui constituent le Secrétariat général : Personnel, Marchés et Comptabilité budgétaire, Bâtiments, Affaires générales, Service intérieur, Liaisons aériennes, Comptabilité analytique de gestion, implantés à Paris et à Lannion.

Ces fonctions essentielles sont fermement menées, et pour la satisfaction de tous. Travailler ensemble, se mettre au service d'une mission, ici d'une mission de recherche dont les orientations sont fixées par la DGT, tous ceux qu'on appelle les administratifs, et qui sont plus exactement des administrateurs, savent le faire. C'est une joie de retrouver ici cette qualité et cette attitude que j'ai rencontrées dans des fonctions antérieures.

J'évoquerai maintenant, très brièvement et dans le désordre, quelques thèmes d'action qui me paraissent importants pour l'avenir. Ils débordent le cadre du Secrétariat général.

Le premier concerne les conditions de travail. Une recherche permanente et une action concertée me paraissent nécessaires en ce domaine, recherche et

action à mener en commun. Elles visent les conditions matérielles ; l'environnement, la sécurité, mais aussi les relations de travail.

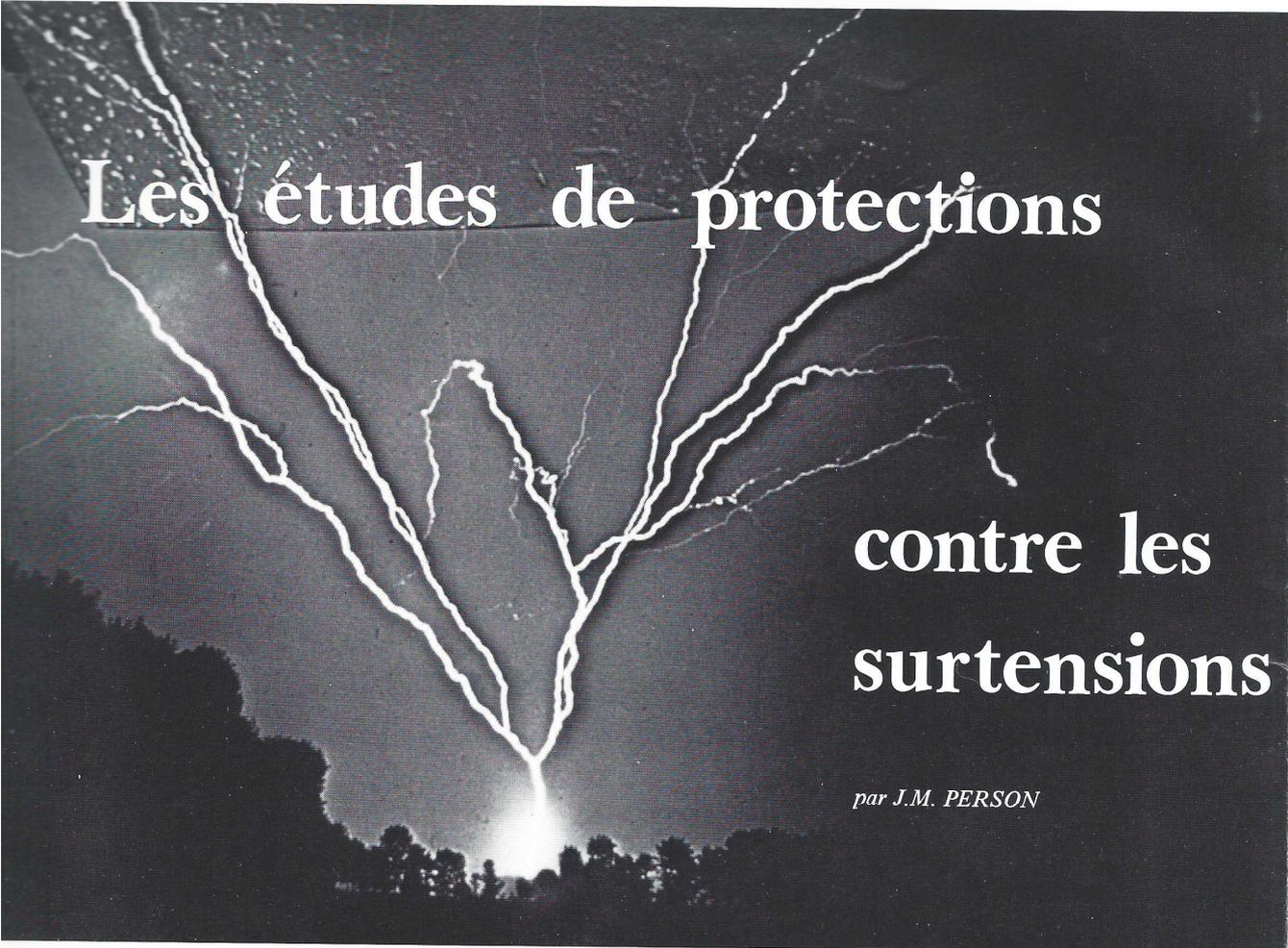
C'est le deuxième thème qu'on englobe sous l'appellation de Relations Humaines. Celles-ci ne sont pas affaire de spécialistes, mais l'affaire de tous. Le CNET est-il anthropophage ou anthropogène ? Quelles occasions sont offertes à chacun de créer des liens, de se sentir partie prenante, dans le travail et hors travail. Le Comité des Oeuvres Sociales, les associations de personnel de toute sorte, les réunions, les rencontres ... autant d'initiatives importantes pour chacun d'entre nous et pour le service. Car « la vérité que ne traverse pas la chaleur d'une vie cesse d'être vérité ».

Il faut citer aussi, dans le même axe, la recherche sur l'impact psychosociologique des Télécommunications, outil « convivial » sans doute, mais qui ne peut échapper à une évaluation sociale.

Au plan plus strict de la gestion, la décentralisation des responsabilités reste un thème d'action majeur. Elle peut rendre parfois difficile la cohésion d'ensemble et la rigueur dans la gestion. La création auprès de la Direction d'une mission d'« audit » interne constitue un nouveau moyen d'action au service de tous.

Décentralisation géographique aussi. Le nouveau défi lancé au CNET sur les recherches en composants, avec la création d'un 3^e pôle, doit être relevé, à mon sens, avec enthousiasme et la volonté de réussir, même s'il pose beaucoup de problèmes.

Pour conclure en orfèvre, évitons en toute chose ce réflexe bureaucratique qui prétend que « tout ce qui n'est pas fait par nous est mal fait ». L'essentiel est d'assurer la mission de recherche.



Les études de protections

contre les surtensions

par J.M. PERSON

LES SURCHARGES ELECTRIQUES D'ORIGINE EXTERNE

Parmi les phénomènes susceptibles d'endommager les équipements de télécommunications, ou de troubler leur fonctionnement, certains font l'objet au CNET d'une attention particulière, en raison de l'importance et de la généralité de leur agressivité. Celle-ci ne se limite pas toujours aux seuls équipements, mais peut éventuellement mettre en danger le personnel exploitant ou les usagers.

Ainsi en est-il des *surcharges électriques* d'origines diverses, dont les plus dangereuses proviennent de l'*environnement* électromagnétique des réseaux, et non du fonctionnement propre.

Par surcharge, on entend l'apparition des phénomènes électriques véhiculant des puissances instantanées plusieurs milliers, voire plusieurs millions de fois supérieures à celles se propageant couramment lors de la transmission des si-

gnaux téléphoniques, télégraphiques, de données, de signalisation, etc. En effet, alors que ces derniers ne dépassent que rarement 1 watt, et sont plus couramment au niveau du milliwatt, la puissance à dissiper lors de surcharges dépasse fréquemment un kilowatt, et peut se chiffrer parfois en centaines de kW.

Il existe deux sources de telles surcharges, dont les caractéristiques sont assez différentes : les décharges atmosphériques (la foudre), et les réseaux électriques (EDF, chemins de fer électriques).

Du fait de leurs dimensions, qui en fait véritablement des capteurs, des antennes, géants, les réseaux de lignes métalliques de télécommunications sont particulièrement vulnérables aux perturbations électriques et électromagnétiques, quand ils ne se trouvent pas brutalement exposés, par foudroiement ou contact direct.

Les explosions nucléaires, et surtout thermonucléaires, peuvent aussi provo-

quer de violentes et brèves perturbations électromagnétiques, même à des distances de plusieurs centaines de km.

Bien que cette cause soit plus « rare » que les autres, elle ne saurait être complètement négligée, surtout pour des infrastructures de défense.

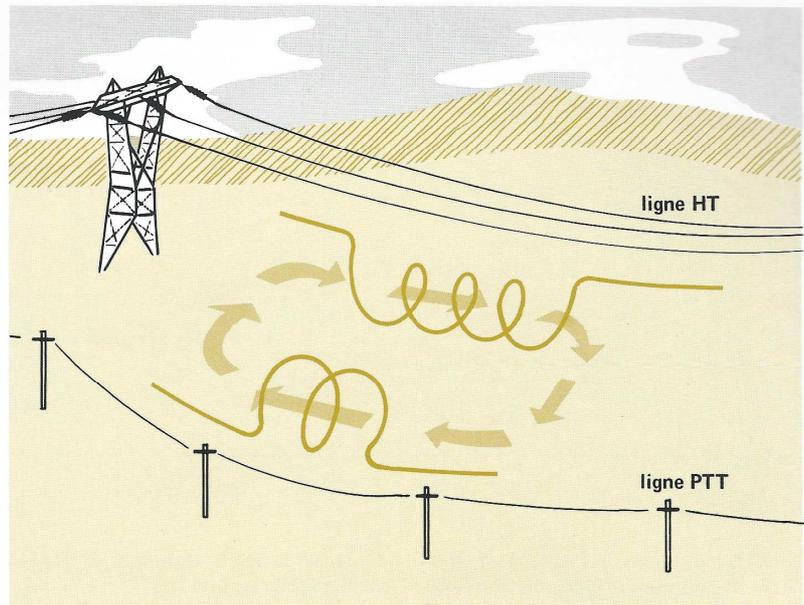
LES ACTIONS DES RESEAUX ELECTRIQUES

Les modes d'interaction des réseaux électriques avec les réseaux de télécommunications sont très nombreux, allant de l'électrolyse de matériels enterrés (enveloppes de câbles, électrodes de terre...) par des courants continus vagabonds, à l'induction, à distance, de tensions longitudinales élevées dans les conducteurs de câbles aériens ou souterrains.

De nombreuses précautions dictées par l'expérience, et une réglementation stricte dans la construction des deux types de réseaux ont permis de neutraliser une

L'induction électromagnétique par les lignes d'énergie.

Lors d'un incident sur la ligne HT, par exemple par mise à la terre d'une phase, un déséquilibre se produit entre les courants des 3 phases, dont la somme instantanée n'est pas nulle. Avant que la disjonction ne se produise (elle intervient en 0,5 à 1 s) la ligne HT se comporte comme l'enroulement primaire, inducteur, d'un transformateur, vis-à-vis de la ligne PTT, qui constitue l'enroulement secondaire, induit. Le couplage est faible, mais suffisant pour provoquer l'apparition de tensions longitudinales atteignant et parfois dépassant 1 000 volts eff.



grande partie des interactions virtuelles, et permettent aujourd'hui de concentrer plus particulièrement les efforts sur :

- l'induction électromagnétique,
- les contacts directs avec les lignes de distribution à basse tension.

Sans entrer dans le détail du mécanisme du premier phénomène cité, rappelons qu'il se traduit par l'apparition de forces électromotrices longitudinales de fréquence 50 Hz sur les conducteurs situés à proximité des lignes de transport d'énergie électrique à haute tension (et plus rarement à moyenne tension), lors d'incidents se produisant sur celles-ci (mises sous tension, coupures, courts-circuits, etc.) avant l'intervention des sécurités (disjoncteurs de puissance).

Ces f. é. m. sont de courte durée (quelques dixièmes de seconde), mais encore trop fréquentes pour accepter le risque d'une détérioration des équipements entraînant l'apparition de dérangements avec interruption permanente de service. Un chiffre moyen donné par EDF est en effet de 12 incidents par an et par 100 km de ligne de transport à haute tension.

Les valeurs de f. é. m. peuvent atteindre plusieurs dixièmes de volts par mètre de conducteur, c'est-à-dire plusieurs centaines de volts par kilomètre, et dépasser le millier de volts pour les conducteurs d'une ligne complète.

Il y a donc lieu de concevoir lignes et équipements exposés pour supporter ces

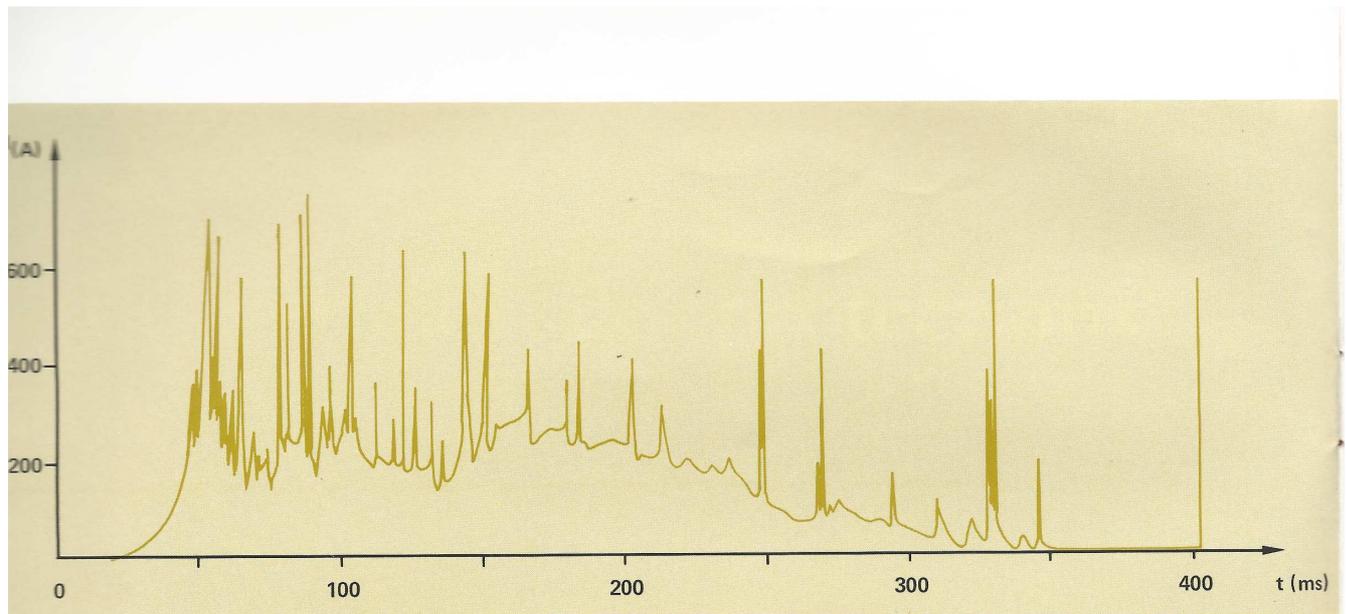
surcharges sans dommages, même si l'on tolère une brève interruption des communications au moment où se produit l'incident proprement dit.

S'ils sont devenus très rares, par contre, les contacts avec les lignes de distribution à basse tension sont redoutables par la gravité des dégâts possibles. En effet, il est presque impossible de doter les réseaux de distribution en question de systèmes de sécurité détectant rapidement de tels accidents. Si la tension efficace est limitée (pratiquement 220 volts) les courants qui en résultent peuvent s'établir de façon prolongée, et provoquer des échauffements, puis des incendies d'organes, voire d'installations entières ou même de bâtiments, sans parler des dangers d'électrocution.

La conception des équipements téléphoniques doit donc s'efforcer d'écarter ce type de risque.

LES DECHARGES ATMOSPHERIQUES

Un *éclair* n'est autre qu'une gigantesque étincelle électrique. Le courant instantané y atteint couramment 10 000 ampères, à son maximum, et peut dépasser quelquefois 100 000 A, la durée impulsionnelle est de l'ordre de 1/10 000e de seconde (100µs). Le plus souvent, un éclair comporte plusieurs réamorçages violents (impulsions brèves de courant), s'échelonnant sur une durée pouvant atteindre une seconde, et séparés par des intervalles pendant lesquels le canal ioni-



se est parcouru par un courant « persistant » de quelques dizaines ou centaines d'ampères, qui peut se prolonger plusieurs centièmes de secondes au-delà du dernier réamorçage.

Lorsqu'elles parviennent au sol, ces décharges empruntent des chemins conducteurs électriques difficilement prévisibles. Même si elles ne sont pas toujours destructrices, par échauffement, pour les conducteurs eux-mêmes, leur énorme intensité provoque, par chute de tension ohmique, et aussi par effets inductifs transitoires, l'apparition de tensions dangereuses, entraînant le claquage d'isolants, par exemple, des revêtements de câble.

Si la « foudre » n'atteint pas directement un équipement, mais seulement le sol des environs, des différences de potentiel importantes peuvent apparaître entre les différentes zones concernées par un même réseau de lignes, du fait des chutes de tension liées à la circulation des courants de foudre dans le sol, d'autant plus

dangereuses que la résistivité de celui-ci est élevée.

Enfin, même si un « éclair » se produit entre deux nuages, sans atteindre le sol, ce qui est un cas fréquent, le rayonnement électromagnétique provoque, sur des conducteurs distants, l'apparition de forces-électro-motrices longitudinales. Les « crachements » des récepteurs de radiodiffusion sont l'une des manifestations de cette f. é. m. et sont audibles particulièrement en période orageuse.

Dans le cas des lignes téléphoniques de grande longueur, à proximité d'une décharge, les f. é. m. peuvent de nouveau atteindre le millier à plusieurs milliers de volts.

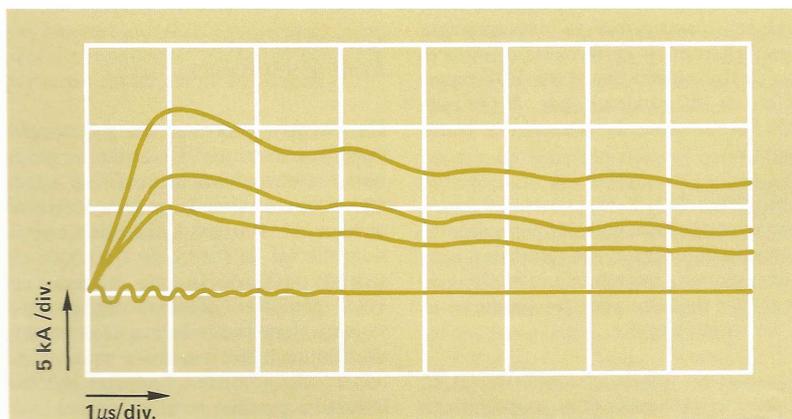
Ce phénomène étant, de loin, beaucoup plus fréquent que les coups directs (plusieurs dizaines à plusieurs centaines de fois par an et par ligne dans les régions orageuses), il est indispensable que les équipements soient conçus de façon à le supporter sans dommages, et si possible sans trouble.

▲ **Variations du courant au cours d'une décharge de foudre** (Enregistrement effectué à St Privat d'Allier).

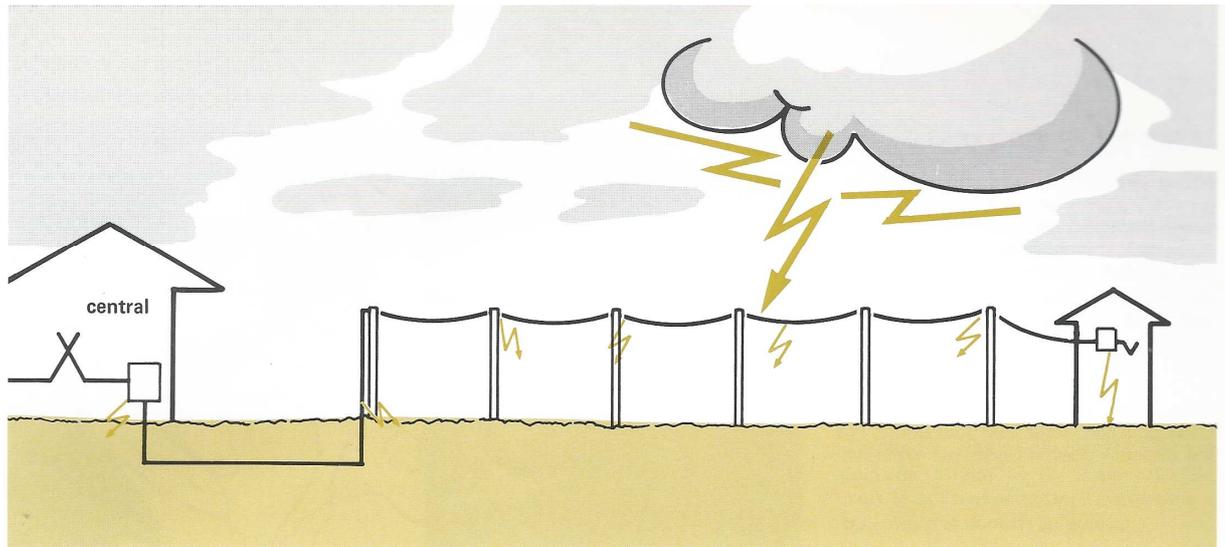
Les pointes de courants réels atteignent en fait des valeurs très supérieures à celles enregistrées sur ce diagramme : probablement plusieurs milliers d'ampères. La limitation provient ici de l'appareillage, conçu pour l'observation de la « composante persistante ».

► **Actions électromagnétiques à distance.**

L'éclair agit comme une antenne d'émission, le câble jouant le rôle d'antenne réceptrice. C'est la cause la plus fréquente des surtensions apparaissant aux extrémités des lignes. La ligne est elle-même rarement endommagée, mais les équipements terminaux vulnérables peuvent être fréquemment détériorés.



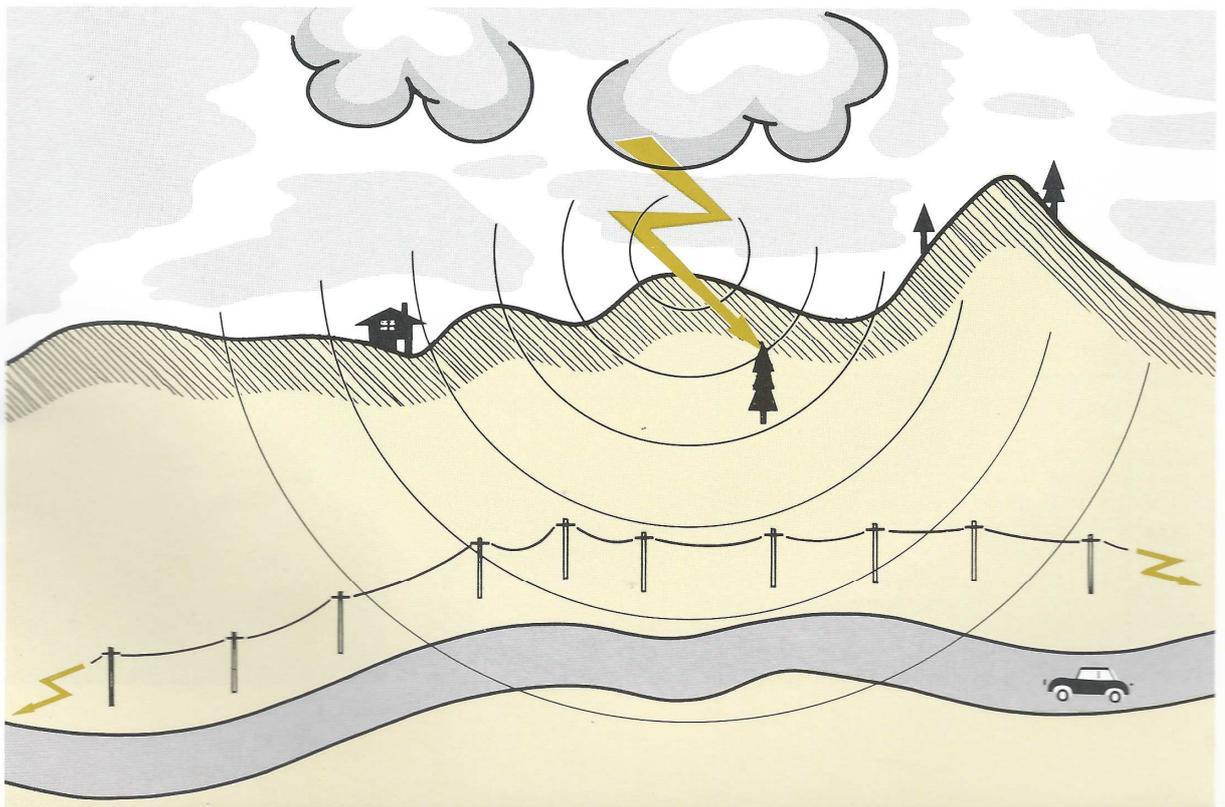
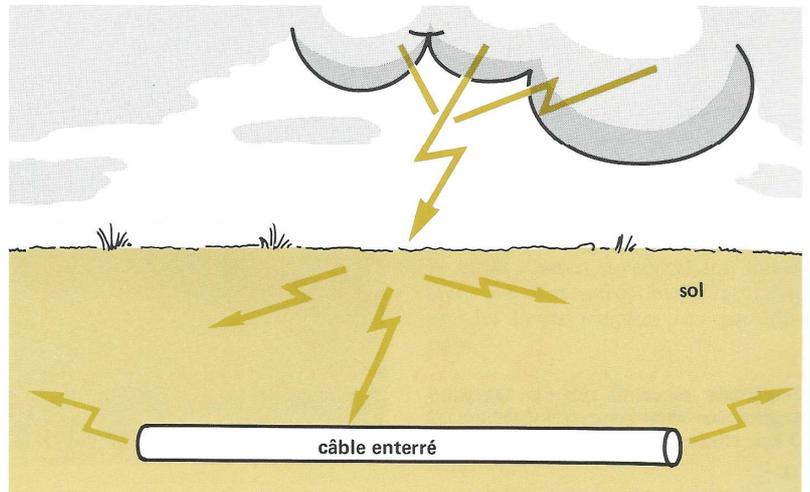
◀ **Diagrammes de courants de réamorçages réels**, tels que l'on pourrait les observer sur les points du diagramme précédent, en dilatant l'échelle des temps.



▲ Les divers modes d'action de la foudre sur les réseaux de télécommunications par câbles. ▶

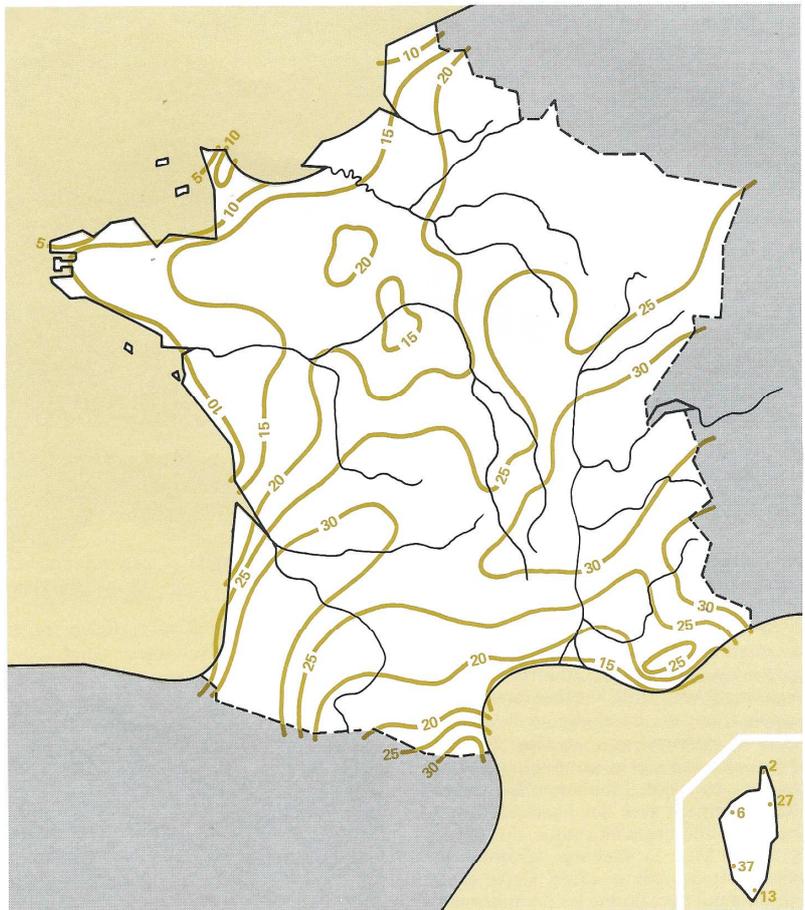
ci-dessus : **foudroiement direct** : tout le courant de foudre traverse le câble.

ci-contre : **foudroiement indirect** : (sur un câble souterrain par exemple) : une partie du courant de foudre circulant dans le sol emprunte le câble (enveloppe conductrice, ou conducteurs intérieurs, selon la violence) pour se répartir à distance, du fait de la conductivité meilleure de ce trajet. Le phénomène se produit également avec des lignes aériennes, avec des amorçages en retour, du sol vers le câble. Mais la décharge aérienne initiale n'atteint pas le câble. Cette cause est celle qui occasionne les dérangements les plus nombreux aux lignes, du fait de la foudre.

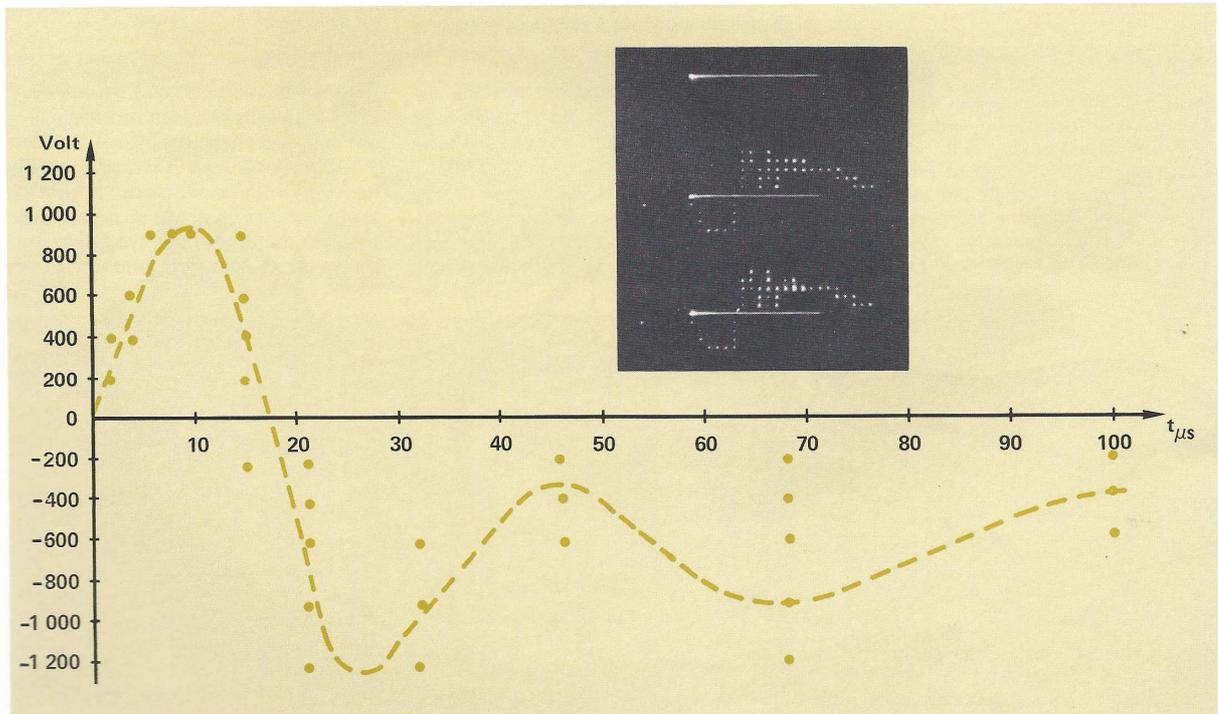


La carte de France des orages.

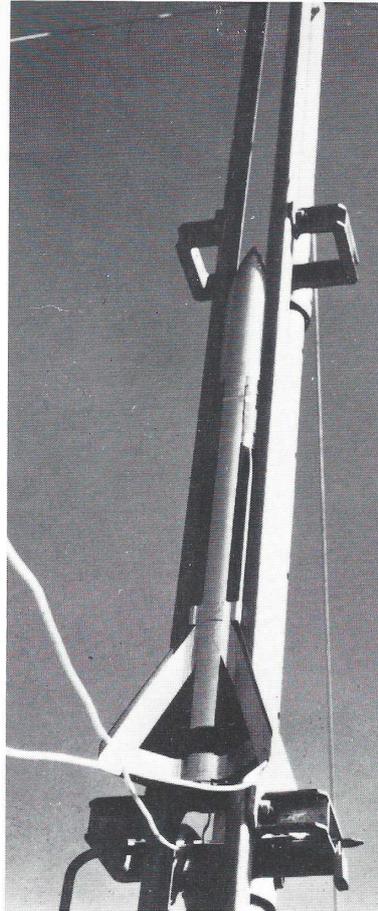
Niveau kéraunique tire son origine du grec *κεραυνος* : « bruit ». C'est le nombre moyen des jours où le tonnerre est perçu chaque année en un lieu donné. Les courbes « isokérauniques » figurant sur cette carte ont été établies par le service de la Météorologie nationale, à partir de relevés portant sur dix ans (1961 - 1970). En fait, il peut exister des variations régionales très importantes, difficiles à représenter à cette échelle. C'est pourquoi seuls quelques points ont été indiqués pour la Corse, par exemple.



Impulsion recueillie par un kéraunographe sur une ligne téléphonique de 3 km, située à 5 km du coup de foudre.



Fusée « paragrêle » employée pour le déclenchement des éclairs à Saint Privat d'Allier. ▶



▼
Vue d'un tir sur le pylône de Saint Privat d'Allier.



LA STATION EXPERIMENTALE DE SAINT-PRIVAT-D'ALLIER

En 1974 a été prise au CNET la décision d'étudier de façon approfondie les influences indirectes des décharges atmosphériques sur les infrastructures de télécommunications.

Cette étude comporte deux aspects :

— l'enregistrement des surtensions apparaissant sur des lignes témoins, puis leur dépouillement statistique (amplitude, forme, durée, fréquences, etc.)

— la mesure des perturbations électromagnétiques provoqués par les décharges.

En connectant des enregistreurs appropriés (perturboscopes, kéraunographes, compteurs de surtensions, etc.) à des lignes jugées représentatives, il est possible d'obtenir les données de la première catégorie.

Pour la seconde, des travaux ont été entrepris, en association avec EDF et le

CEA, à Saint-Privat d'Allier (Haute-Loire).

Ce site a été choisi principalement en raison des orages très fréquents dans la région. Un pylône spécial y a été construit, sur lequel, pendant les orages, on « attire » la foudre, au moyen de fusées, lancées à la verticale. Grâce à un dérouleur approprié, un fil conducteur relie la fusée au pylône, et constitue un « paratonnerre » très provisoire, susceptible d'atteindre 700 m de hauteur. Si une décharge atteint ce fil, il est volatilisé, mais le courant emprunte néanmoins sa trajectoire et aboutit au pylône.

Au pied de ce dernier, des équipements permettent de mesurer le courant de décharge et son influence sur le sol environnant.

Aux alentours, sont disposés des capteurs de champ électrique et de champ magnétique, reliés à des enregistreurs.

Les enregistrements obtenus permettront de reconstituer l'ensemble du phénomène et de simuler, par calcul sur ordinateur, les f. é. m. susceptibles d'apparaître sur des lignes soumises aux perturbations.

Au cours des étés 75 et 76, plus de 40 tirs ont été réussis. Une nouvelle campagne s'est déroulée en 1977.

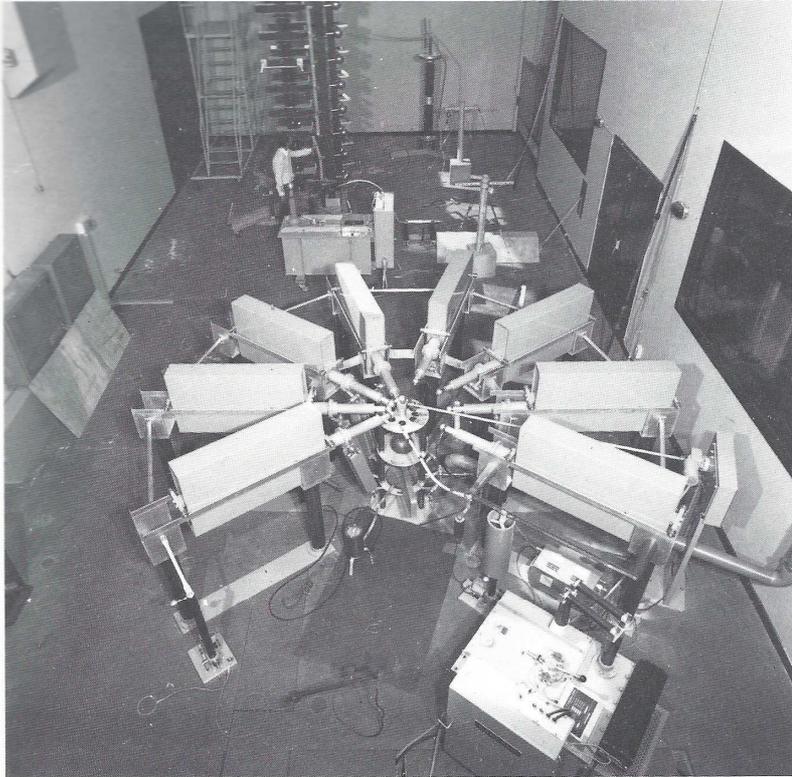
Ce procédé d'étude des « éclairs déclenchés » est pratiquement unique au monde, et s'est révélé très efficace pour la quantité et la qualité des résultats de mesure.

LES SIMULATIONS EN LABORATOIRE

Les procédés susceptibles de reproduire l'influence des perturbations ayant les puissances mentionnées ne sont évidemment pas du domaine habituel des laboratoires de télécommunications. Un local spécial a donc été construit pour accueillir des machines capables de produire tensions et courants dangereux.

Ce local est lui-même traité pour ne pas produire de perturbations électromagnétiques dans les laboratoires voisins, grâce à une « cage de Faraday », réalisée en particulier par une tôle de cuivre déployée, noyée dans le sol, avec prises de terre renforcées.

Pour les essais de « chocs », il abrite deux machines distinctes.



▲
Vue du laboratoire d'essais à haute tension et forts courants.

Au premier plan, générateur de courant de choc 60 KJ, 100 KA.

A l'arrière, générateur de tension de choc 800 KV, 8KJ.

Le générateur de chocs de courant est constitué d'une batterie de 8 condensateurs, que l'on peut charger sous 2,5 à 25 kV, susceptible de débiter 100 000 A en pointe. L'énergie stockée est de 60 kJ. La durée d'impulsion est inférieure à 100 μ s.

Le générateur de chocs de tension comporte des condensateurs moins importants, chargeables sous 50 kV, groupés par étages de deux. Un artifice de montage permet de charger les étages en parallèle sous 100 kV, mais d'effectuer la décharge en série. La machine, ayant 8 étages, peut délivrer des impulsions de tension de 800 kV environ, avec une énergie de 8 kJ. On peut ainsi produire un arc électrique atteignant, dans l'air 1 mètre de longueur à peu près, et obtenir le claquage de la plupart des isolants utilisés en télécommunications.

La reproduction de surtensions en courant alternatif à 50 Hz soulève peu de difficultés. Les énergies peuvent être élevées, mais sur des durées de l'ordre d'une seconde, nécessitant donc une puissance instantanée modérée.

Les équipements permettent l'application cyclique de tensions ou courants de valeurs et de durées calibrées.

Enfin, les équipements les plus importants ne permettant pas d'essais commodes à puissance réduite, le laboratoire dispose de divers générateurs de taille plus modeste, permettant de délivrer des impulsions de formes et de durées très variées.

LES DISPOSITIFS DE PROTECTION

Une première méthode pour se protéger des surtensions consiste, rappelons-le, à dimensionner correctement les isolaments aux endroits où des amorçages sont redoutés.

Cette méthode est effectivement mise en œuvre dans des transformateurs isolateurs à haute rigidité.

C'est aussi le but poursuivi avec les fusibles : isoler le circuit perturbateur avant que l'énergie dangereuse ne parvienne aux organes vulnérables.

Mais les possibilités sont très vite limitées, du fait de l'importance des tensions auxquelles il faut faire face (plusieurs centaines de volts en tension industrielle et surtout plusieurs dizaines ou centaines de kV en chocs de foudre). De plus elle est très souvent inapplicable, si la transmission des signaux ou signalisations exige la continuité électrique des conducteurs.

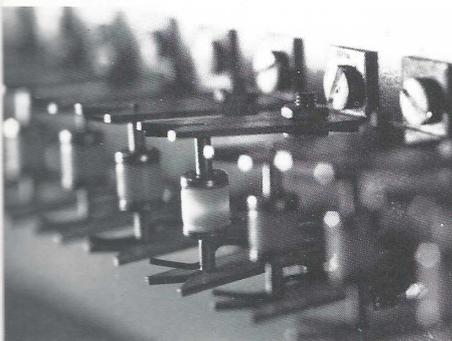
Par ailleurs, un fusible rompu, s'il est moins coûteux et plus aisé à remplacer qu'un équipement détérioré, produit néanmoins un « dérangement », avec interruption de service, et nécessite une intervention pour la remise en service.

C'est pourquoi la seconde méthode possible est la plus couramment mise en œuvre. Elle consiste à court-circuiter, temporairement, les parties conductrices lors de l'apparition de tensions dangereuses, et de canaliser autant que possible les courants qui prennent alors naissance par des itinéraires provisoires, mais sans dangers, et à fort pouvoir d'écoulement.

C'est le rôle dévolu aux « parafoudres » : isolants presque parfaits en temps normal, ils constituent des points d'amorçage privilégiés entre des conducteurs, en cas de surtension. La tension d'amorçage est assez précise. Celle des composants construits pour les PTT se situe entre 200 et 280 volts pour la plupart.

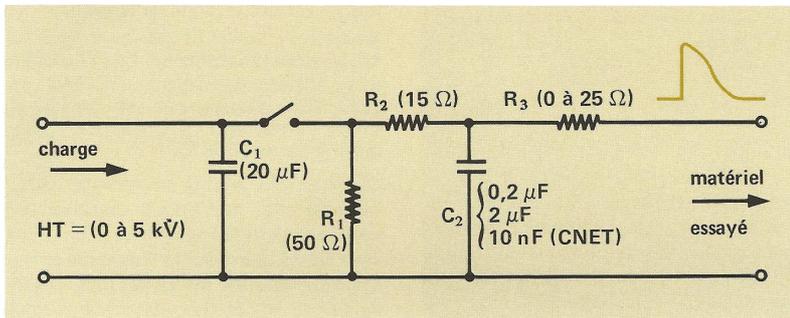
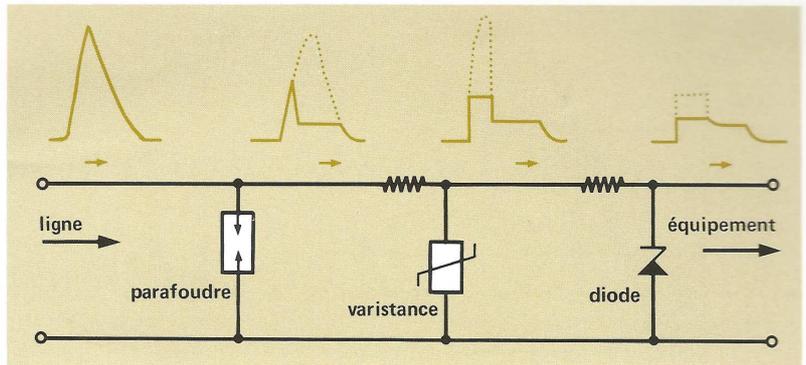
De plus, une fois la décharge amorcée, la tension résiduelle devient très faible

▼
Parafoudres miniatures en essai de fiabilité.



Protection d'équipement « en cascade » :

La surtension est progressivement « rabotée » jusqu'à un niveau acceptable pour l'équipement terminal.



▲ Schéma du générateur d'onde de choc normalisé CCITT.

(de l'ordre de 10 volts) et le reste tant que le courant est suffisant.

La surcharge disparue, le parafoudre récupère, en principe, ses qualités initiales.

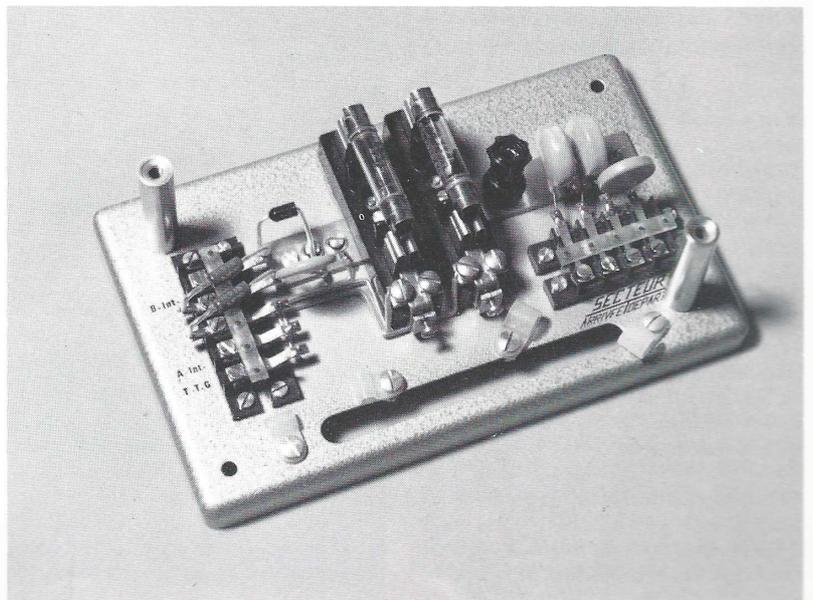
Sa robustesse en fait le composant presque exclusif de la protection des câbles eux-mêmes, où un parafoudre est connecté entre chaque fil et la prise de terre.

C'est aussi le composant placé « en première ligne » dans la protection des équipements.

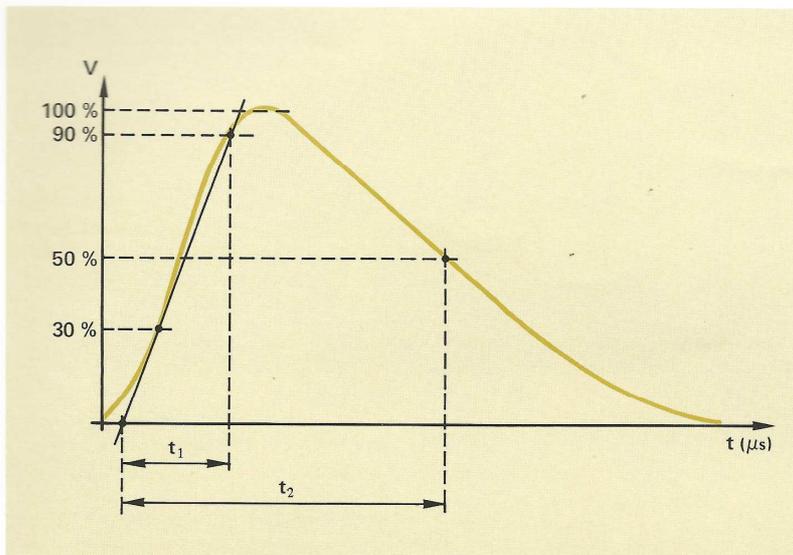
En effet, si la surtension est trop brutale, il ne réagit pas instantanément, et la tension à ses bornes peut dépasser de beaucoup la valeur usuelle d'amorçage, atteignant par exemple 800 volts pour une onde de pente 1 kV/μs. Cette dernière valeur est évidemment excessive pour nombre d'équipements de télécommunications, surtout parmi les plus récents, transistorisés.

Il faut donc « filtrer » ou absorber ces transitoires violents, mais brefs.

Cette opération est effectuée très couramment par des protections « en cascade », jusqu'à obtenir le résultat souhaité. Ces montages font appel à des résistances, à des éléments non linéaires tels que varistances, à des diodes écrêteuses, par exemple du type « Zener ».



Boîtier de protection pour téléimpriméur.



◀ Onde de choc normalisée CEI - CCITT.

Une forme d'onde est désignée par :

– la valeur crête atteinte par la tension à vide du générateur.

– le couple de valeurs (t_1/t_2) , exprimées en micro-secondes.

t_1 est appelée « temps de montée ».

t_2 est la « durée à mi-hauteur » de l'impulsion.

On utilise couramment des ondes de forme (20/60), (8/20) en choc de courants, (1,2/50) en choc de tension.

Le générateur normalisé CCITT délivre des ondes de forme (10/700) ou (100/700). Des études effectuées au CNET conduisent à préconiser également la forme (0,5/700).

ESSAIS D'EQUIPEMENTS PROTEGES

Pour vérifier si la tenue d'un équipement aux surcharges qu'il rencontrera effectivement en service est satisfaisante, plusieurs procédés sont utilisables.

Le premier, empirique, consiste à observer le comportement de prototypes placés expérimentalement en service dans des conditions de fonctionnement réelles, aussi proches que possibles de celles prévues pour le matériel définitif. Si la tenue est insuffisante, la protection est progressivement renforcée par toutes mesures appropriées.

Cette méthode a été employée longtemps avec succès, et s'impose encore chaque fois que la connaissance des phénomènes de surcharge est insuffisante.

Mais elle possède évidemment le désavantage de la longueur des observations. Elle procède par tâtonnements successifs, et finalement, ne permet pas, sauf expérience à grande échelle, donc très coûteuse, de chiffrer avec précision la robustesse obtenue.

C'est pourquoi, le besoin d'accélérer les mises au point, et l'amélioration des connaissances lui font préférer la simulation en laboratoire, au moyen d'essais normalisés, aussi représentatifs que possible des contraintes réelles.

Le cas type est celui des essais de chocs recommandés par le CCITT. Il fait appel à un générateur, où l'énergie du choc est préalablement emmagasinée dans un condensateur d'assez forte valeur (20 μ F).

Lors de la fermeture d'un interrupteur, une partie de cette énergie est brusquement appliquée aux bornes d'utilisation, où peut être relié le matériel en essai. Un réseau auxiliaire de 3 résistances, et un condensateur de faible valeur ($< 0,5 \mu$ F) permet de calibrer la forme de l'impulsion disponible en circuit ouvert.

Le niveau employé dépend du matériel essayé, et du degré de robustesse recherché.

D'autres types d'essais sont également prévus, à fréquence industrielle pulsée, ou permanente par exemple. L'ensemble des clauses d'essais concernant un matériel est rassemblé dans les spécifications techniques.

Bien qu'encore récent, l'effort entrepris à Lannion sur le chapitre des protections contre les surcharges a déjà permis d'obtenir des résultats, parfois spectaculaires. Au cours d'opérations modèles, menées avec des Directions régionales, la baisse du taux de dérangements de réseaux particulièrement exposés a pu atteindre 80 %, parfois 90 %, en période d'orages.

Dans certains équipements de transmission ou de commutation, des baisses de 50 % à 75 % sont réalisables.

Cette activité, qui est encore loin d'avoir fait appel à toutes les ressources disponibles des sciences et des techniques, est donc une source importante d'amélioration de la productivité, et cela pour de longues années encore, très probablement.

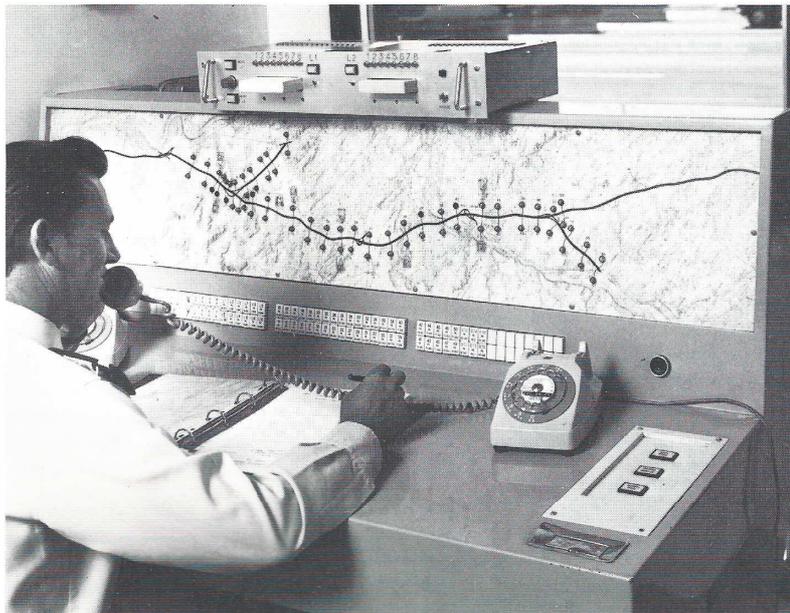
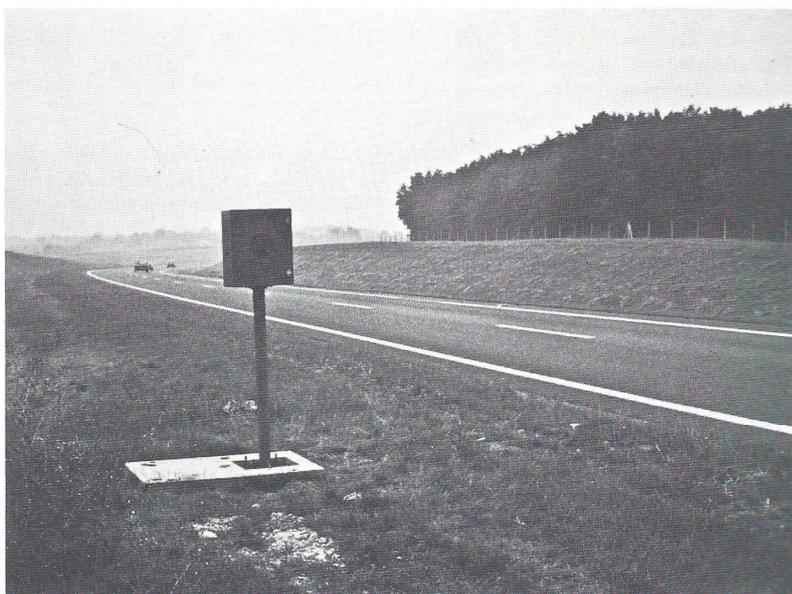
Un apport décisif à la sécurité routière: LE SYSTEME PAAC

par J. AUZILLEAU et J.P. DESFRESNES

Lorsque vous êtes au volant de votre automobile, que d'ennuis vous seraient évités si vous connaissiez les conditions de circulation que vous allez rencontrer sur votre trajet immédiat !

Cette information précise et rapide qui permettrait d'améliorer considérablement votre confort et votre sécurité vous est maintenant offerte par le système PAAC (Protection des Automobilistes et Aide à la Circulation) étudié et mis au point par le CNET (Centre National d'Etudes des Télécommunications).

Il existe sur les autoroutes et sur les routes à grande circulation des Postes de Contrôle de circulation tous les 60 km. Chaque PC assure la sécurité des 30 km situés en amont et en aval. Par conséquent il connaît très rapidement les dangers concernant son propre secteur et peut en avertir dans les plus brefs délais les automobilistes qui l'empruntent.



▲ Emetteur fixe PAAC

◀ Distributeur de messages installé dans un PC de gendarmerie

Comment peut-il transmettre rapidement ces informations ?

C'est là que réside l'originalité du Système PAAC. La diffusion des messages de sécurité pour les automobilistes se fait de façon très localisée grâce à une infrastructure faisant corps avec la chaussée. En effet, un simple fil enterré le long de la voie de circulation sur une longueur de 2 km constitue l'antenne émettrice. A l'extrémité de ce fil enterré, un émetteur de faibles dimensions fournit les ondes porteuses (situées dans la bande 50 - 100 KHz) qui sont modulées en amplitude par les messages à diffuser. Ces signaux modulés sont transmis depuis le PC à l'aide d'une paire téléphoni-

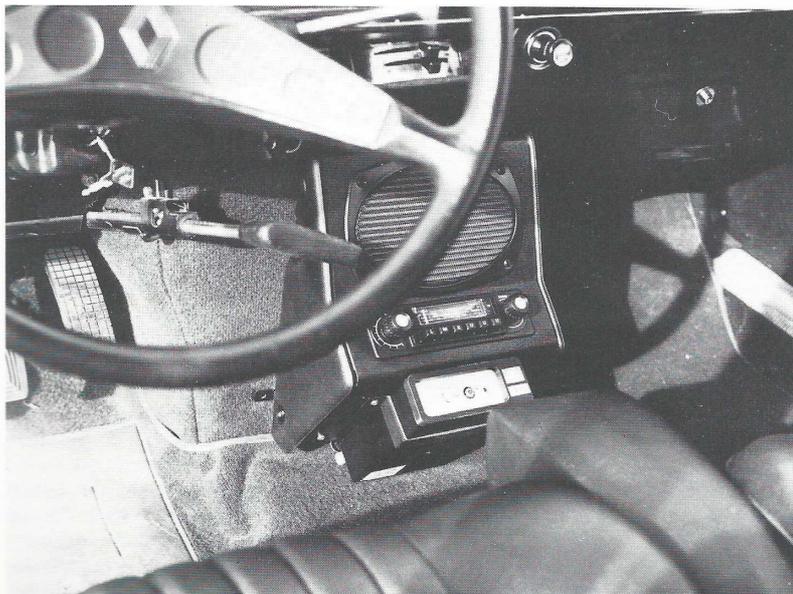
que libre faisant partie du réseau d'appel d'urgence existant.

Ainsi dès qu'un PC est averti d'un danger dans son secteur, il déclenche au moyen d'un clavier à touches l'émission de l'un des huit messages PAAC préenregistrés correspondant à la situation dangereuse signalée, soit :

- Risque de neige,
- Circulation ralentie,
- Accident,
- Chaussée rétrécie,
- Danger de verglas,
- Zone de brouillard,
- Déviation,
- Circulation à double sens.

Pour recevoir le message à bord de son véhicule, l'automobiliste doit être muni d'un mini-récepteur PAAC très simple associé à une petite antenne de ferrite qui capte l'émission lors du passage à proximité de la ligne enterrée. Ce petit récepteur est indépendant de l'autoradio. Mais on pourrait envisager une variante intégrant l'un et l'autre, l'étage BF étant commun. Dans ce cas l'ensemble devrait être alors soumis à un contrôle de qualité, tous les postes de radio actuels ne présentant pas obligatoirement la garantie de bon fonctionnement que requiert un système de sécurité.

Les messages ne peuvent être perçus que par les véhicules empruntant la voie intéressée. Pour différencier les informations selon le sens de circulation, on fait précéder chaque ligne d'information d'une petite ligne de 10 m de longueur



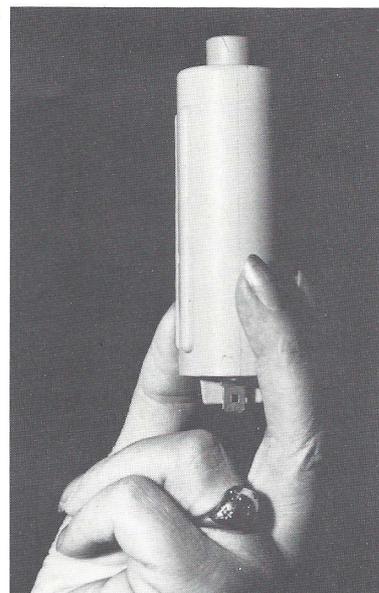
Détecteur de chocs

environ dont le rôle est d'enclencher le récepteur PAAC (et de couper automatiquement l'autoradio de bord éventuel). Pour qu'un véhicule puisse recevoir un message, il doit donc aborder les deux lignes dans un ordre prédéterminé : la petite, puis la grande.

Les messages sont émis en 4 langues simultanément. Chaque récepteur PAAC est préalablement réglé sur la fréquence correspondant à la langue désirée (Français, Anglais, Allemand et Italien, par exemple). Ainsi dans sa version européenne un tel système permettrait à l'utilisateur d'entendre les messages dans sa langue d'origine quel que soit le pays de la communauté où il circule.

Dans des circonstances exceptionnelles les responsables de la circulation peuvent être conduits à intervenir en des points particuliers. A cet effet ils disposent de petits émetteurs portables qui peuvent être placés sur un véhicule de service (moto - automobile - hélicoptère). Ces émissions « mobiles » ont alors la priorité sur les émissions « fixes ».

Dans sa toute dernière version, présentée au public le 26 octobre 1976, sur l'autoroute du Sud aux environs de Nemours le système PAAC comportait un complément ingénieux qui permet d'envoyer les secours dans les plus brefs délais après un accident : Un détecteur de chocs placé sous le capot du véhicule permet en cas de collision avec un autre véhicule ou un



obstacle, d'émettre un signal de détresse qui est reçu instantanément par la borne d'appel d'urgence la plus proche (sur les autoroutes françaises, il y a des bornes d'appel d'urgence tous les 2 km) puis transmis immédiatement au PC qui peut localiser précisément l'endroit de la collision, intervenir et alerter les autres automobilistes.

Le coût du système PAAC est-il considérable ?

Non. La totalité du réseau autoroutier français en infrastructure peut-être équipée pour 70 millions de francs, soit à peine le prix de construction de 9 km d'autoroute. L'équipement de bord, fabriqué en grande série, coûterait à l'automobiliste environ 200 F.

Une action à l'exportation est actuellement commencée, car certains pays, comme le Brésil et l'Espagne, sont très intéressés par ce procédé qui peut être également disponible en version militaire. Les buts à atteindre sont alors différents, mais, dans les deux cas, la fabrication en série des émetteurs et des récepteurs est identique.

A une époque où tous les efforts se conjuguent pour réduire les accidents de la route, le système PAAC pourra-t-il enfin donner au conducteur moderne les moyens de savoir, de prévoir pour sa propre sécurité ?

◀ Récepteur PAAC installé dans un véhicule

DIDON

LES EQUIPEMENTS D'EMISSION ET DE RECEPTION EN DIFFUSION DE DONNEES PAR PAQUETS

par Y. NOIREL

INTRODUCTION

La mise en place de nouveaux services de communication sociale pose inévitablement le problème de leur cohabitation dans un même canal de télévision. Le caractère commun de ces nouveaux services étant l'utilisation de données numériques transmises, il apparaît souhaitable, plutôt que de traiter isolément pour chaque service ce problème de transmission, de définir un système de transmission de données unique, à accès multiples, totalement transparent aux services, et mettant à disposition de chacun d'eux une partie de sa capacité de transmission.

C'est la raison pour laquelle le CCETT étudie et fait développer actuellement des matériels destinés à la constitution d'un réseau téléinformatique de diffusion de données par paquets, compatible avec les normes des réseaux distributeurs du service de télévision. Ces réseaux assurent une couverture très complète du territoire. Ainsi, sans nouveaux travaux d'infrastructure, l'emploi des matériels en cours de fabrication rendra de nouveaux services tout en assurant une utilisation rationnelle du spectre des radiofréquences. Le principe est en effet d'obtenir le remplissage par des données de tous les intervalles de temps des lignes inutilisées et utilisables au sein d'un

canal vidéo. Pour ce faire, deux types d'équipements sont nécessaires : des équipements d'émission et des équipements de réception.

L'EQUIPEMENT D'EMISSION

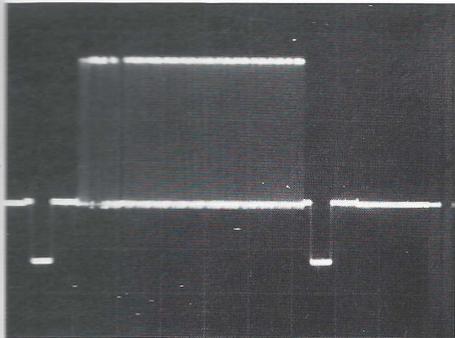
Présentation

L'équipement d'émission est un multiplexeur qui réalise un double niveau de multiplexage temporel :

- celui de paquets de données issus de sources différentes
- celui de ces paquets de données avec un signal vidéo par utilisation des intervalles de temps lignes libres.

Principe

L'insertion de données dans certaines lignes des intervalles de suppression trame est une technique déjà connue ; elle est généralisée en permettant l'utilisation de tout ou partie des lignes du signal, selon que le canal est ou non exclusivement réservé à des transmissions de données. La répartition entre les différents services de la capacité de transmission ainsi dégagée est faite par un gérant qui définit un certain nombre de voies numériques. Sur chacune de ces voies, la



◀ Multiplexage de paquets de données au signal vidéo

transparence est mise en évidence par l'utilisation aux interfaces d'entrée et de sortie d'une même jonction numérique normalisée.

Le paquet de données sera décrit dans le paragraphe suivant consacré à l'équipement de réception, mais pour la bonne compréhension de l'organisation générale du système, il est nécessaire de définir dès maintenant le concept de diffusion de données par paquets. Dans les réseaux de transmission de données à commutation par paquets, chaque paquet de données comporte les informations nécessaires à son acheminement vers l'équipement de réception visé. De manière analogue, mais en tenant compte du caractère spécifique de la diffusion, les paquets de données diffusés comportent les informations nécessaires à leur sélection dans les équipements de réception atteints. Le multiplexage des données à un signal vidéo nous amène à former des paquets de données de longueur telle que leur durée d'émission corresponde à la durée active d'une ligne de ce signal vidéo. La quantité d'information contenue dans un de ces paquets dépend de la fréquence élément binaire (Feb) choisie. De cette fréquence élément binaire dépend l'encombrement spectral du signal de données. La fréquence doit donc être choisie, compte tenu du codage non retour à zéro (NRZ), en fonction de la largeur nominale de la bande latérale principale correspondant au système de télévision utilisé soit : une fréquence valant 397 fois la fréquence ligne pour le système L (6,203125 MHz) et 275 fois la fréquence ligne pour le système M (4,326923 MHz). Le passage d'un système à l'autre se fait par simple remplacement de certains modules.

Description

L'équipement d'émission est composé d'un certain nombre de coupleurs, d'un ensemble logique gérant ces coupleurs et d'un dispositif de synchronisation avec le signal vidéo incident fournissant les

rythmes nécessaires et assurant le multiplexage vidéo-données. Le fonctionnement est le suivant :

Les coupleurs :

Les coupleurs, dont le nombre n'est limité que par l'espace d'adressage réservé pour l'identification des voies numériques, présentent aux expéditeurs la jonction numérique normalisée et assemblent les données par paquets. Au niveau de chaque voie, c'est au coupleur qu'incombe la régulation du débit de la source de données de l'expéditeur. Cette régulation s'effectue de la manière suivante : d'une part, un paquet de données ne peut être émis que si le coupleur s'est déclaré prêt à émettre ; d'autre part, un nouveau paquet de données ne peut être assemblé que si le précédent a été émis. On voit ainsi qu'en agissant sur le rythme auquel un coupleur peut se déclarer prêt à émettre, il est possible de contrôler la vitesse moyenne à laquelle la source de données est autorisée à débiter à travers la jonction au coupleur. Ce contrôle s'effectue grâce à l'existence d'un récepteur fictif dont la tâche, à l'intérieur de chaque coupleur, est de simuler le vidage du tampon où sont assemblés les paquets. Un coupleur ne se déclarera prêt à émettre que si le récepteur fictif a eu le temps d'exploiter le paquet précédent. Des précautions supplémentaires sont prises pour optimiser le remplissage des paquets. La vitesse de fonctionnement du récepteur fictif, c'est-à-dire la capacité de transmission attribuée au coupleur, est programmée dans chaque coupleur par le gérant, que nous allons maintenant détailler.

Le gérant :

Le gérant permet de programmer dans chaque coupleur, outre la vitesse moyenne de fonctionnement comme nous venons de le voir, l'identification de la voie à laquelle ce coupleur donne accès et l'ordre de mise en marche. Cette partie « commande du gérant » effectue également le choix des lignes du signal de télévision que l'on souhaite utiliser pour la transmission des données. La fonction logique du gérant consiste essentiellement en la gestion d'une pile organisée en « premier entré - premier sorti » dont

un paquet de données ▶

l'entrée reçoit les adresses des coupleurs prêts à émettre et dont on extrait les adresses des coupleurs autorisés à émettre.

Le multiplexage :

Le dispositif de synchronisation avec le signal vidéo incident fournit au gérant les rythmes nécessaires à son fonctionnement, à savoir le rythme de scrutation de l'état des coupleurs, les ordres d'émission chaque fois qu'apparaît une ligne déclarée utilisable par la partie commande du gérant et la fréquence élément binaire permettant l'insertion des données dans la ligne.

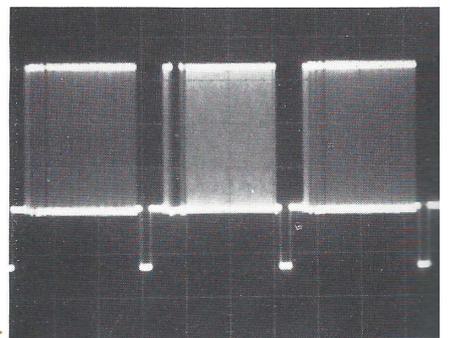
L'EQUIPEMENT DE RECEPTION

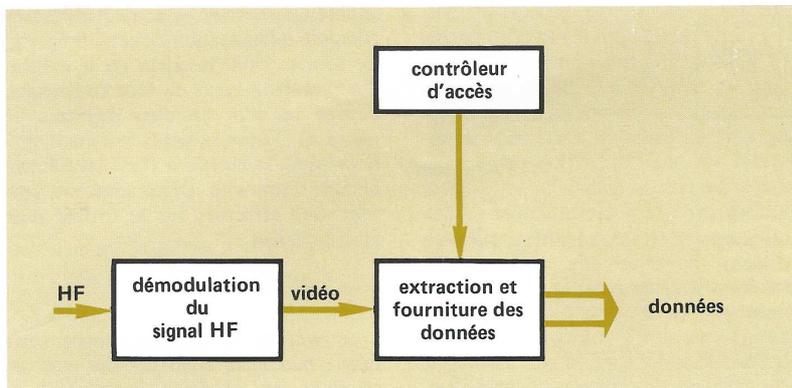
Présentation

Le problème de la réception est d'obtenir l'accès à une des voies numériques afin de recevoir les données émises par l'une des sources. L'équipement de réception traite le signal vidéo afin de fournir au terminal utilisé les données qui lui sont destinées. Le signal vidéo est obtenu par démodulation du signal haute fréquence reçu en utilisant un sous-ensemble amplificateur HF - amplificateur FI - détecteur de téléviseur.

Le fonctionnement de cet équipement correspond à une structure à trois niveaux :

- Le niveau élément binaire qui consiste à remettre en phase avec le signal de données, l'oscillateur à fréquence élément binaire.
- Le niveau octet qui, une fois la prise de synchronisation élément binaire réalisée, découpe l'information en mots significatifs après reconnaissance d'un mot de départ.
- Le niveau paquet qui, après la prise de synchronisation octet, assure le traite-





▲ Structure générale d'un équipement de réception

ment des informations contenues dans l'en-tête de chaque paquet afin de sélectionner les données émises par l'une des sources.

Démodulation du signal HF

L'utilisation du sous-ensemble de téléviseur pour la démodulation du signal HF est un point d'une importance considérable car le fonctionnement de l'équipement de réception est très fortement lié à la qualité de ce sous-ensemble. Conçu pour la reproduction d'une image, avec toute la liberté que permettent des considérations sur la physiologie de la vision, ce sous-ensemble provoque des distorsions de signal dont il convient de fixer les limites acceptables pour le signal de données. Les évolutions prévisibles dans ce domaine, généralisation du contrôle automatique de fréquence, filtres à ondes de surface améliorant la réponse phase-fréquence et détection synchrone supprimant la distorsion de quadrature, iront dans le sens d'une amélioration des performances. Une étude théorique très poussée a permis d'avoir une bonne compréhension de ces problèmes.

Le niveau élément binaire

La prise de synchronisation élément binaire se fait par détection et utilisation d'une salve de synchronisation située au début de l'en-tête de chaque paquet et constituée d'une suite alternée de « un » et « zéro ». La détection de cette salve se fait en remarquant que le signal possède à ce moment là une importante composante spectrale à $F_{eb}/2$. Le filtrage pour le mettre en évidence peut être de plusieurs types : classique, par utilisation d'une ligne à retard ouverte mise en résonance, ou s'apparentant à une détection synchrone. La détection de la salve se double de la détermination d'un instant caractéristique qui sert à la synchronisation de l'oscillateur local avec le signal de données. Cette synchronisation

peut s'obtenir de manières différentes : par remise à zéro d'un diviseur par n attaqué par un oscillateur à n fois F_{eb} , ou par le choix d'une phase parmi n phases d'un oscillateur à F_{eb} . Afin d'assurer jusqu'à la fin du paquet de données une stabilité suffisante, les oscillateurs sont des oscillateurs contrôlés par quartz.

Le niveau octet

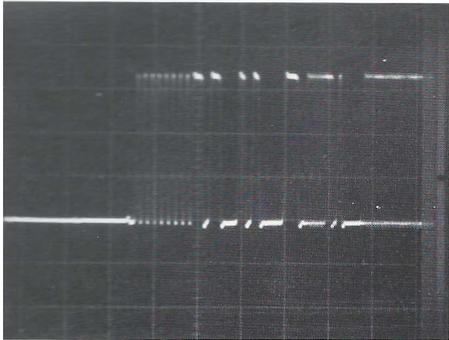
La synchronisation élément binaire étant prise, il faut restructurer l'information telle qu'elle se présente en émission afin de pouvoir poursuivre le traitement. Il est commode d'adopter une présentation en octets, telle qu'elle est imposée pour les données par les jonctions numériques normalisées d'émission et de réception. Le rôle de ce module est donc, à partir des éléments binaires en série et de l'horloge correspondante qui lui sont fournis par le module précédent, de rechercher par décalages successifs d'un élément binaire une configuration en comprenant huit choisie de manière à minimiser les risques de mauvaise synchronisation dus à une perturbation de la liaison. Une optimisation sur ce point autorise en outre la prise de synchronisation en présence d'une erreur affectant ce mot de départ et évite en conséquence la perte du bloc correspondant. Le choix de ce mot n'est pas unique et sa programmation par cavaliers dans les équipements permettra une adaptation rapide lorsqu'un accord international sera réalisé sur les normes de diffusion de données. Nous utilisons actuellement le mot suivant : 111 00 111.

Le niveau paquet

Ce module sélectionne les informations transmises sur une voie numérique. Le découpage en octets étant effectué par le module précédent, le module de recherche de voie numérique va exploiter les cinq octets d'en-tête porteurs d'informations : les trois premiers identifient l'origine du paquet de données, le quatrième contrôle la continuité de l'information reçue, le cinquième indique le nombre d'octets significatifs dans le paquet, ce dernier n'étant pas obligatoirement plein.

Identification de l'origine du paquet

Trois octets sont disponibles. Leur utilisation est la suivante : les deux premiers octets déterminent $2^{16} = 65.536$ voies numériques simultanées ; dans le dernier, 6 éléments binaires sont réservés à la protection des deux premiers octets, ses deux autres éléments binaires étant inuti-



▲ en-tête d'un paquet de données

lisés. La protection est obtenue en définissant les identificateurs (16 + 6 = 22 éléments binaires) comme étant les mots d'un code de Hamming systématique raccourci dont la description sort du cadre de cet article. L'important est que l'utilisation de ce code est très simple : la recherche des paquets transmis sur une voie numérique se fait par comparaison de l'identificateur reçu à l'identificateur attendu, soit sur les 16 premiers éléments binaires, soit sur l'ensemble des 22 éléments binaires. Dans le premier cas, il n'y a pas de correction d'erreur possible. Dans le second cas, on peut corriger une erreur, un identificateur reconnu à 1 élément binaire près pouvant être accepté comme l'identificateur attendu.

Contrôle de continuité

Un paquet de données ayant été retenu après examen de son identificateur, l'octet suivant l'identification permet de s'assurer qu'il n'y a pas eu de paquet perdu entre ce paquet reçu et le paquet reçu précédemment. Cet indice évolue cycliquement entre 0 et 127 sur chacune des voies numériques par utilisation des sept premiers éléments binaires de l'octet. Sa valeur est incrémentée de 1 (modulo 127) à chaque paquet émis sur la voie, l'élément binaire de poids fort étant émis en premier, le huitième et dernier est un élément binaire d'imparité.

Détermination de la longueur du bloc de données

Dans la transmission de données par paquets, une des façons d'assurer la transparence est de spécifier la longueur du bloc de données. Comme elle peut être

variable, le dernier octet de l'en-tête est consacré à l'indication de cette longueur. Ce format, dont la valeur est le nombre d'octets significatifs du bloc de données, occupe les sept premiers éléments binaires de l'octet, le poids fort étant émis le premier, le huitième étant un élément binaire d'imparité. Deux contrôles peuvent être effectués sur le format d'un bloc reçu, soit :

- un contrôle d'imparité
- un contrôle de valeur maximale, cette valeur maximale étant connue pour un standard de télévision donné (32 en norme L).

Si l'un ou l'autre de ces contrôles, ou les deux, révèlent une anomalie, on a la possibilité de forcer le format à sa valeur maximale, le système d'émission étant conçu pour former dans toute la mesure du possible des blocs de taille maximale.

Module de fourniture des données

Les données reçues sont restructurées en octets à la sortie du module de recherche du mot de départ. Ces données sont délivrées à l'utilisateur sous forme d'octets par l'intermédiaire de la jonction numérique normalisée de réception. Le problème de stockage d'un ou de plusieurs blocs de données avant leur fourniture ne peut être traité de manière générale. Il dépend à la fois des circuits utilisés (FIFO), de la vitesse à laquelle l'utilisateur peut prendre les données et du débit instantané maximum en nombre de paquets reçus.

L'équipement de réception qui vient d'être décrit fonctionnellement est l'E-

▼ Schéma d'un équipement de réception

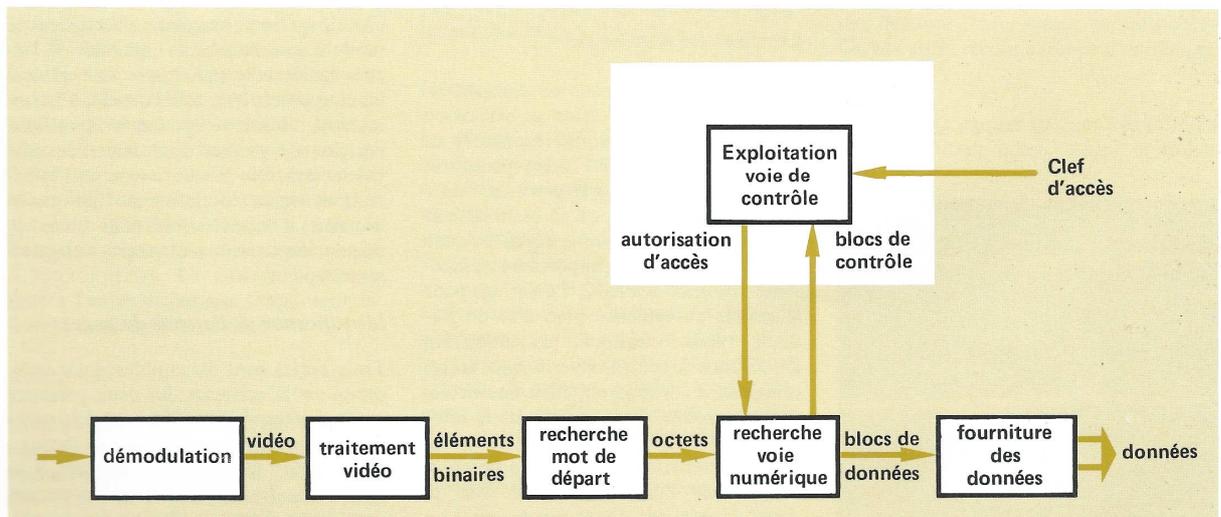
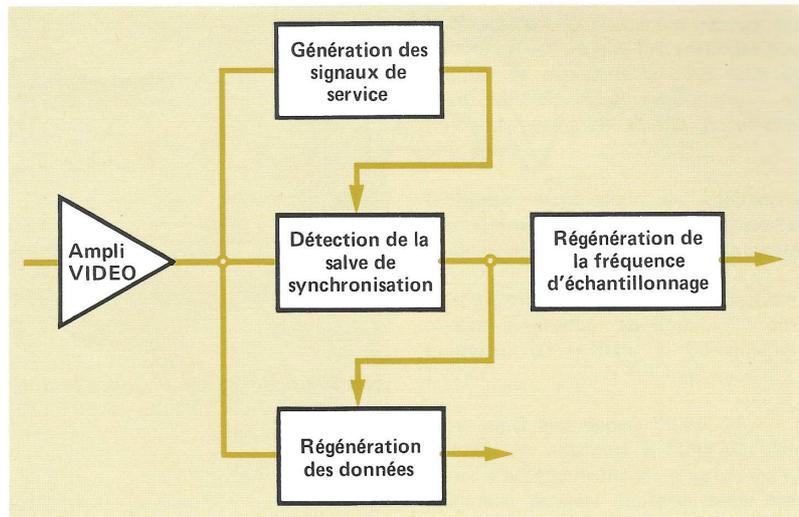


Schéma du module de traitement vidéo ▶



équipement de Terminaison de Circuit de Données (ETCD) à utiliser pour l'accès au réseau téléinformatique de radiodiffusion en cours de constitution. Quelle que soit l'utilisation faite du réseau, ou plus précisément d'une voie numérique, cette fonction ETCD devra être implantée en amont du terminal, même si pour des raisons de commodité elle lui est intégrée. En raison de son universalité, on espère aboutir rapidement, grâce notamment au développement de circuits intégrés, à une diminution importante de son prix.

CONCLUSIONS

Le système assure une très bonne utilisation de la ressource disponible puisque chaque fois qu'une ligne utilisable se présente le gérant cherche parmi les sources si l'une d'elles a des données à émettre. Ce principe d'utilisation des lignes fait que le système s'adapte parfaitement à des variations au cours du temps du nombre de lignes utilisables. A la limite, si la capacité de transmission disponible devenait inférieure à la somme des débits prévus des sources, ces dernières seraient ralenties afin qu'il n'y ait pas de pertes d'information. Le système assure donc une utilisation rationnelle du spectre des radiofréquences en permettant au sein d'un canal vidéo le remplissage par des données de tous les intervalles de temps ligne inutilisées et utilisables.

L'accès multiple au système assure un partage de la ressource de diffusion, quelle que soit l'importance, variable dans le temps, de cette ressource. Ces possibilités d'accès multiple permettant d'envisager une large diversification des services, il a été prévu, dans l'en-tête du

paquet un champ d'adressage suffisamment vaste (3 octets pour l'identification de la voie numérique).

L'utilisation de la procédure de transmission décrite permet un choix assez vaste du format des paquets de données, donc de la fréquence d'horloge et partant de l'encombrement spectral du signal. Les systèmes de télévision 625 lignes ayant, pour les signaux rayonnés, des caractéristiques de largeur nominale de la bande latérale principale très diverses, cette liberté quant au choix de la fréquence d'horloge s'avère très utile.

La transparence du système pour les données qui le traversent permet une banalisation des équipements d'extrémité. L'existence dans chaque terminal d'une fonction commune d'accès à la voie numérique présente plusieurs avantages : le premier est d'assurer une économie sur la réalisation des terminaux correspondant aux divers services ; l'utilisation d'un module commun ne peut qu'abaisser le prix de revient de ce module. Le second est de permettre l'utilisation des terminaux sur d'autres types de réseaux. En effet, l'isolation de la fonction d'accès à la voie numérique entraîne la définition et la normalisation d'une jonction numérique de raccordement entre le module assurant cette fonction et le terminal. Le choix d'une jonction sans vitesse propre et les conséquences que ce choix entraîne au niveau de la réalisation des terminaux les affranchissent totalement de la vitesse de transmission. Il est donc parfaitement envisageable d'implanter certains services sur d'autres réseaux présentant la même interface, tout en utilisant un équipement d'abonné identique.

VACANCES DE NEIGE

par la Commission Vacances Familiales du COS – CNET – LANNION

Il n'y a pas si longtemps encore, le mot « vacances » s'inscrivait dans un contexte presque exclusivement estival : l'habitude voulait en effet que l'on prenne la totalité de son congé annuel durant les mois d'été et, si quelques-uns – les « mordus » du ski – gardaient un « reliquat » pour aller l'hiver à la montagne, les autres c'est-à-dire le plus grand nombre, estimaient, soit qu'il n'y avait là nulle nécessité, soit aussi qu'un séjour même bref dans une station de sports d'hiver constituerait pour eux une charge financière excessive.

Désormais les choses ont changé : « les vacances d'été » n'ont certes pas perdu leur attrait mais les « vacances de neige » elles, ont très largement vu croître le leur. Pourquoi ? D'abord parce que, de plus en plus, se fait sentir le besoin de

couper une année de travail fatigante par une détente hivernale de quelques jours dans cette atmosphère si propre à la montagne, harmonieux mélange d'espace, de neige, de soleil et de silence : ensuite, parce qu'il est devenu possible de s'offrir une telle détente sans pour autant disposer d'un budget extraordinaire, de nombreuses localités montagnardes dotées d'un site et de conditions climatiques favorables ayant consenti l'effort d'équipement indispensable pour devenir d'excellentes stations de sports d'hiver.

Mais au fait vous qui appartenez aux PTT savez-vous que les joies de la neige sont à votre portée ?

Vous n'êtes pas sans connaître les possibilités que vous offrent « Vacances



PTT » par l'ouverture l'hiver de ses villages de vacances de Bussang (Vosges), Fournols et Murol (Puy de Dôme), Egat-Font-Romeu (Pyrénées Orientales), La Clusaz et Arèches (Savoie). Chaque année, courant septembre, le Comité des Oeuvres Sociales vous informe par note des dates d'ouvertures et des conditions d'inscription. Sur demande, il communique une information succincte sur chaque maison (lieu - conditions d'accueil) et les prix établis en fonction des ressources des familles. Sachez que chaque village assure la location de skis, de chaussures, de luges et met gratuitement à la disposition des débutants un moniteur (en général un agent des PTT détaché).

Un des premiers soucis de la Commission « Vacances Familiales » est de mettre à

CENTRES	ADRESSE à laquelle doivent être envoyées les demandes de renseignements et d'inscription	TELEPHONE
ALPES		
LE GRAND BORNAND (Haute-Savoie)	ASPTT de Lyon, 10, place A.-Poncet 69267 LYON CEDEX 1	(78) 42.60.50 P. 22.57 et 21.82
LA TOUSSUIRE (Savoie)	Fédération des groupements sociaux du personnel PTT du Rhône - 99, rue Du Guesclin 69455 LYON CEDEX 3	(78) 52.24.62
PRALOGNAN- LA-VANOISE (Savoie)	Mutuelle générale des PTT - 12, rue Armand-Moisant 75015 PARIS ou sec- tion locale mutuelle (indiquer numéro matricule)	(1) 566.75.39
LES DEUX-ALPES (Isère)	ASPTT de GRENOBLE BP 25 - 38021 GRENOBLE CEDEX	(76) 87.59.11 P. 441
CEUSE (Hautes-Alpes)	Gérant de l'Hôtel « Neige et Soleil » à CEUSE - 05400 VEYNES	(92) 62.93.80
LA FECLAZ (Savoie)	Groupement départemental d'action sociale des PTT de Savoie, direction départementale PTT 73000 CHAM- BERY	(79) 62.93.80 P. 35 ou 36
JURA		
LE MANON (Jura)	ASPTT MACON Hôtel des postes 2, rue Paul-Gateaud 71000 MACON	(85) 38.06.64 ou 6 Lajour (par St Claude)
LES ROUSSES (Jura)	ASPTT DIJON - 6, rue des Corroyeurs 21031 DIJON CEDEX	(80) 05.81.80 P. 414
MASSIF CENTRAL		
LE MONT-DORE (Puy-de-Dôme)	« L'Ecir » chalet de l'ASPTT - route de Sancy 63240 LE MONT-DORE	(73) 21.04.95
SAINTE-EULALIE (Ardèche)	ASPTT AUBENAS - Hôtel des postes 07200 AUBENAS ou Chalet ASPTT « Sainte-Eulalie »	(75) 35.21.22
PYRENEES		
LA MONGIE (Hautes-Pyrénées)	ASPTT de TOULOUSE - secrétariat Hôtel des postes - 31000 TOULOUSE, à partir du 15 décembre au chalet « El Sari » 65200 BAGNERES-DE- BIGORRE	(61) 21.94.50 P. 935 ou 936 (62) 95.40.20
SAINT-LARY (Hautes-Pyrénées)	ASPTT de TOULOUSE - Secrétariat Hôtel des postes - 31000 TOULOUSE à partir du 15 décembre, chalet « Le Betoua » 65170 SAINT-LARY Le 5 à Saint-Lary	(61) 21.94.50 P. 935 ou 936 Le 5 à Saint-Lary
GOURETTE (Basses-Pyrénées)	ASPTT de PAU - secrétariat Hôtel des postes 6, rue Raymond-Planté 64016 PAU	(59) 32.66.80
LES EAUX-BONNES (Basses-Pyrénées)	Mutuelle générale des PTT - 12, rue Armand-Moisant - 75015 PARIS ou section locale mutuelle en indiquant le numéro de matricule.	(1) 566.75.39
CAUTERETS (Hautes-Pyrénées)	Chalet « Peyranère » 65110 CAUTERETS	(62) 97.54.81
LES MONTS D'OLMES (Ariège)	ASPTT de FOIX - direction des PTT 09000 FOIX ou chalet « Le Grand Tétrás » « LES MONTS- D'OLMES-09300 LAVELANET	(61) 65.05.06 (61) 01.10.54
PEYRESOURDE (Hautes-Pyrénées)	Chalet « La Sapinière » - 65510 LOUDENVIELLE	38 Avajan par Lannemezan
Refuge du Bastanet (Hautes-Pyrénées)	Secrétariat ASPTT Hôtel des postes - 31000 TOULOUSE ou gérante refuge ASPTT Le Bastanet, 65170 SAINT- LARY	(61) 21.94.50 P. 935 ou 936 41.50 Saint-Lary
VOSGES		
LA BRESSE (Vosges)	ASPTT NANCY 27, rue Saint-Nicolas 54039 NANCY	(28) 20.05.32

la disposition du plus grand nombre des centres offrant au plus juste prix des possibilités de découvrir la neige (skis de piste, skis de fond, randonnée...) en fonction des goûts et des possibilités physiques.

L'objectif étant donc de « démocratiser » la neige, il fallait donc augmenter le choix des sites et les chances de partir.

Et c'est tout naturellement que la Commission a proposé au Comité la souscription de « lits » à l'Association INVAC.

C'est ainsi que depuis l'hiver 76-77 le Comité, en adhérant à l'INVAC, s'est assuré l'hébergement, en priorité, de 12 personnes pendant toute la saison dans 45 centres.

Mais notre Comité n'a pas le monopole des vacances. La Mutuelle des PTT possède également deux centres (Pralognan (Savoie), Les Eaux Bonnes (Basses Pyrénées)). Pour les inscriptions, voir le correspondant local.

Des associations locales PTT (le plus souvent sportives) gèrent également des chalets qui offrent tous les éléments de confort suffisants pour un séjour en montagne. Les agents intéressés doivent donc se mettre en rapport directement avec l'Association organisatrice. Sur leur demande, un formulaire d'inscription leur sera envoyé.

A qui s'adresser pour partir :

— en villages « Vacances PTT »

— en villages « INVAC »

● pour les agents du CNET-Lannion :

au Comité des Oeuvres Sociales du CNET-Lannion - pièce 101/B Pierre Josselin Tél. 21.35 ou 21.00

● pour les agents des Services parisiens du CNET :

— à Issy-les-Moulineaux : pièce 410/B Paul Astier Tél. 46 61

— à Bagneux : pièce 38/A' Pierre Blannoc Tél. 52 92 ou 52 03

— à Arcueil : pièce 515 Pierre Legallou Tél. 47 21

● pour les agents du CCETT-Rennes :

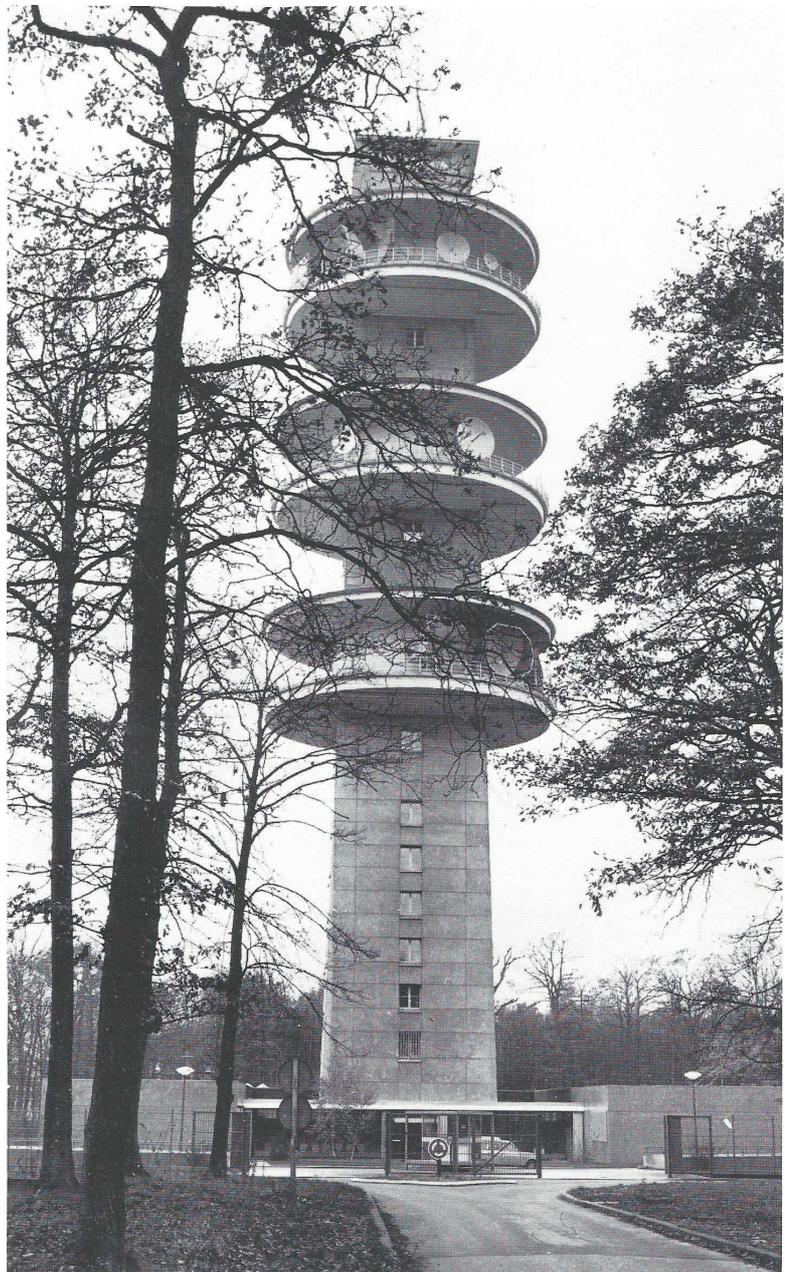
Pièce 357/C Suzette Roudeau Tél. 41 28

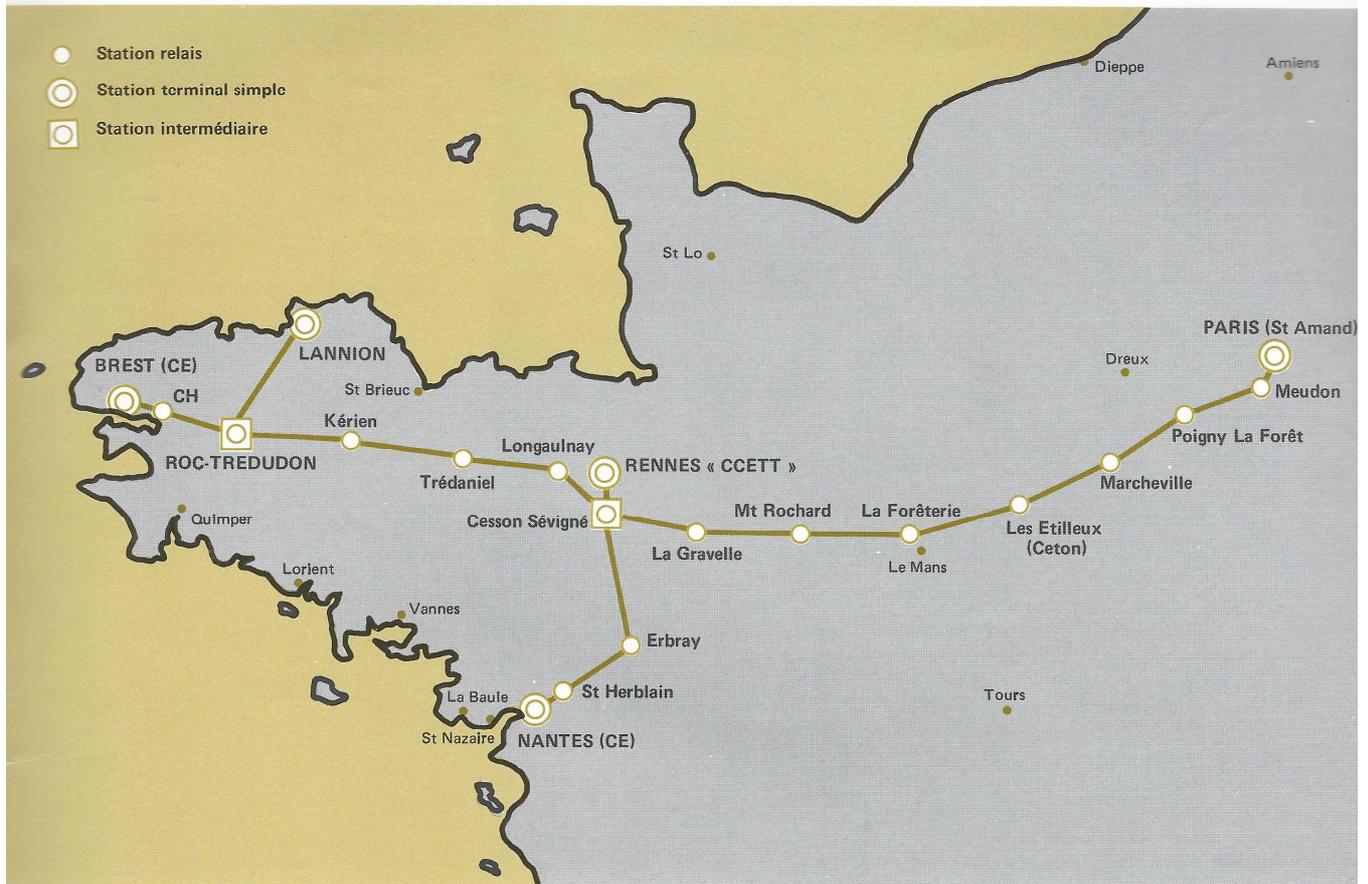
Artère de transmission de données à très grande vitesse

Autoroute Electronique de l'Ouest

C'est en 1970 que le CNET a décidé d'entreprendre l'étude et de faire réaliser deux artères de transmission numérique à 38 Mbit/s utilisant un support hertzien, l'une entre Paris et Orléans, l'autre entre Paris et la Bretagne. La première, notablement plus simple que la seconde, et essentiellement expérimentale, avait pour objet de tester les équipements et d'éliminer les principaux problèmes ; elle est maintenant en exploitation depuis 1972 et deux abonnés, la Compagnie IBM et l'Electricité de France utilisent deux conduits à 2,048 Mbit/s. La seconde, beaucoup plus importante, appelée communément « Autoroute Electronique de l'Ouest » (AEO) relie les centres d'exploitation des Télécommunications du Réseau National (TRN) de Paris St Amand et de Brest, et dessert à partir des centres hertziens de Cesson-Sévigné et de Roc-Trédudon, respectivement, le CCETT à Rennes ainsi que le centre d'exploitation des TRN de Nantes, et le centre d'exploitation des TRN de Lannion. L'AEO a été mise en exploitation au début de l'année 1974 et procure sur chaque tronçon des conduits à 6,4 Mbit/s et du type TN1 à 2,048 Mbit/s.

Quelles sont les raisons qui ont conduit le CNET à créer une telle artère numérique ? La première est que la technique numérique appliquée à la transmission de données dont l'intérêt était déjà à l'époque unanimement reconnu (grande gamme de débits, compatibilité des signaux, performances élevées, grande souplesse d'emploi, faible coût que ne permettait pas la transmission de données sur le réseau analogique) s'imposait et devait être développée. La deuxième était liée à la nécessité d'étudier, sur le terrain, en vraie grandeur, un support hertzien qui en était à ses débuts et d'en analyser finement les performances, d'en essayer l'emploi, outre la transmission de données, pour d'autres signaux comme ceux du visiophone. Enfin la création de cette artère, tout en fournissant un terrain d'expérience, ne manquerait pas





▲ Tracé de « l'Autoroute Electronique de l'Ouest ».

d'apporter à moyen terme une promotion certaine à des opérations de décentralisation vers la Bretagne.

DESCRIPTION TECHNIQUE SOMMAIRE

Support de transmission

Le support de transmission utilise un faisceau hertzien dans la bande des 7 GHz du type FH 664 réalisé sur la nouvelle infrastructure hertzienne du réseau desservant la Bretagne. Dix relais hertziens et deux centres hertziens intermédiaires avec démultiplexage numérique (Cesson-Sévigné et Roc-Trédudon) s'insèrent entre Paris-Brest et Paris-Lannion. Cesson-Sévigné - St Herblain près de Nantes n'emprunte qu'un seul relais hertzien, et un seul bond radioélectrique relie le CCETT de Rennes au centre de Cesson-Sévigné.

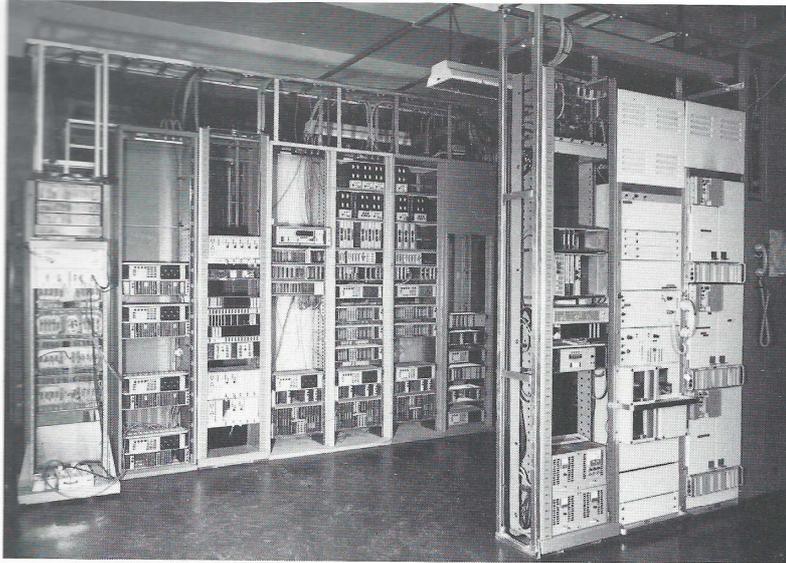
Les prolongements de l'artère du centre hertzien au centre d'exploitation de Brest d'une part, et du centre hertzien de St Herblain au centre d'exploitation de Nantes d'autre part, sont réalisés à 19 Mbit/s sur paires coaxiales 1,2/4,4.

Le faisceau hertzien est constitué par les équipements radioélectriques FH 664 habituellement utilisés pour la transmission analogique à 600 voies téléphoniques. De légères modifications leur ont été apportées, notamment au niveau des amplificateurs-mélangeurs d'émission (AME) pour les adapter à la transmission numérique, et les modulateurs-démodulateurs de fréquence ont été remplacés par des modulateurs-démodulateurs de phase à 70 MHz du type à « saut de phase » à quatre états.

Le modulateur-démodulateur reçoit deux trains numériques A et B à 19,4 Mbit/s accompagnés des signaux de rythme fournis en synchronisme par les multiplexeurs de voies à 6,4 Mbit/s. Les débits successifs constitués par la suite des bits de chaque train procurent quatre états possibles, dont chacun détermine un saut de phase de la porteuse qui peut prendre alors quatre états de phase décalés entre eux de $\pi/2$.

Le démodulateur utilise le principe de la démodulation différentielle. La fréquence intermédiaire à 70 MHz est retardée d'un temps bit à 19,4 Mbit/s afin de

◀ Tour de Meudon, première station hertzienne empruntée par l'AEO au départ de Paris.



◀ Equipements terminaux de l'AEO du Centre d'Exploitation des Télécommunications du Réseau National de Paris Saint Amand.

Organisation actuelle de l'AEO. ▶

Diagramme synoptique des multiplexeurs.

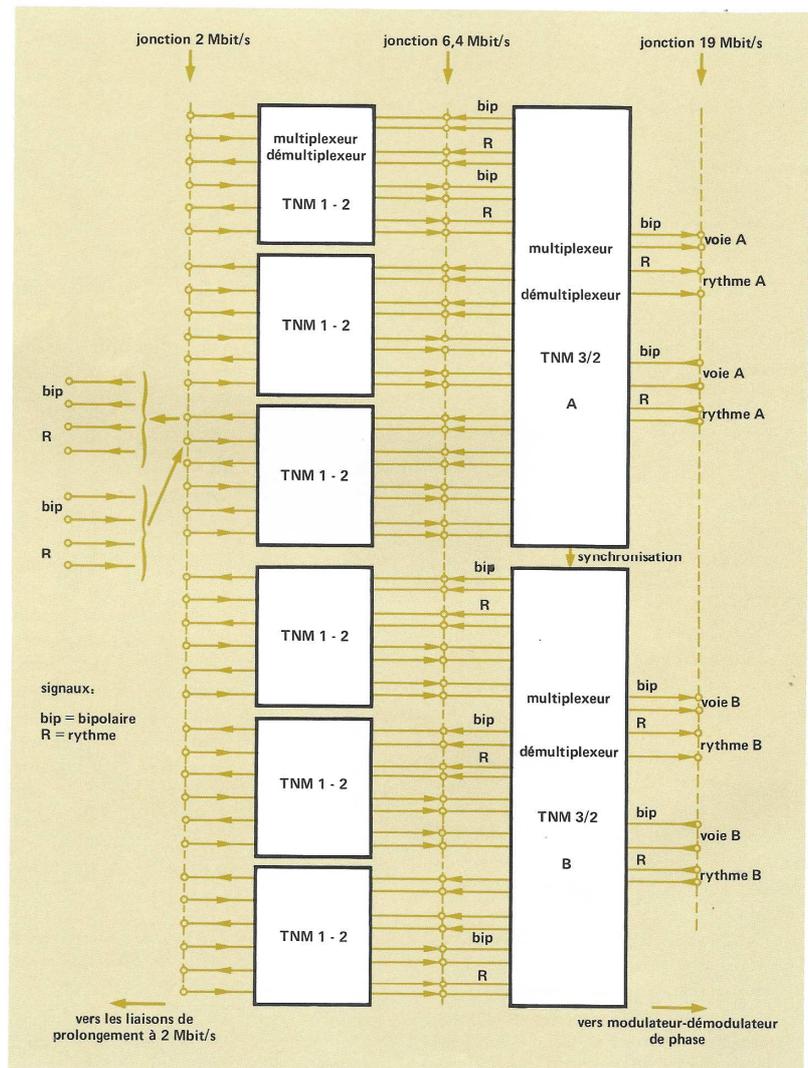
comparer sa phase à celle de la fréquence intermédiaire correspondant au bit suivant pour restituer le signal numérique d'un canal à 19 Mbit/s. Le deuxième canal est obtenu de la même façon en donnant à la fréquence intermédiaire un retard supplémentaire de $\pi/2$.

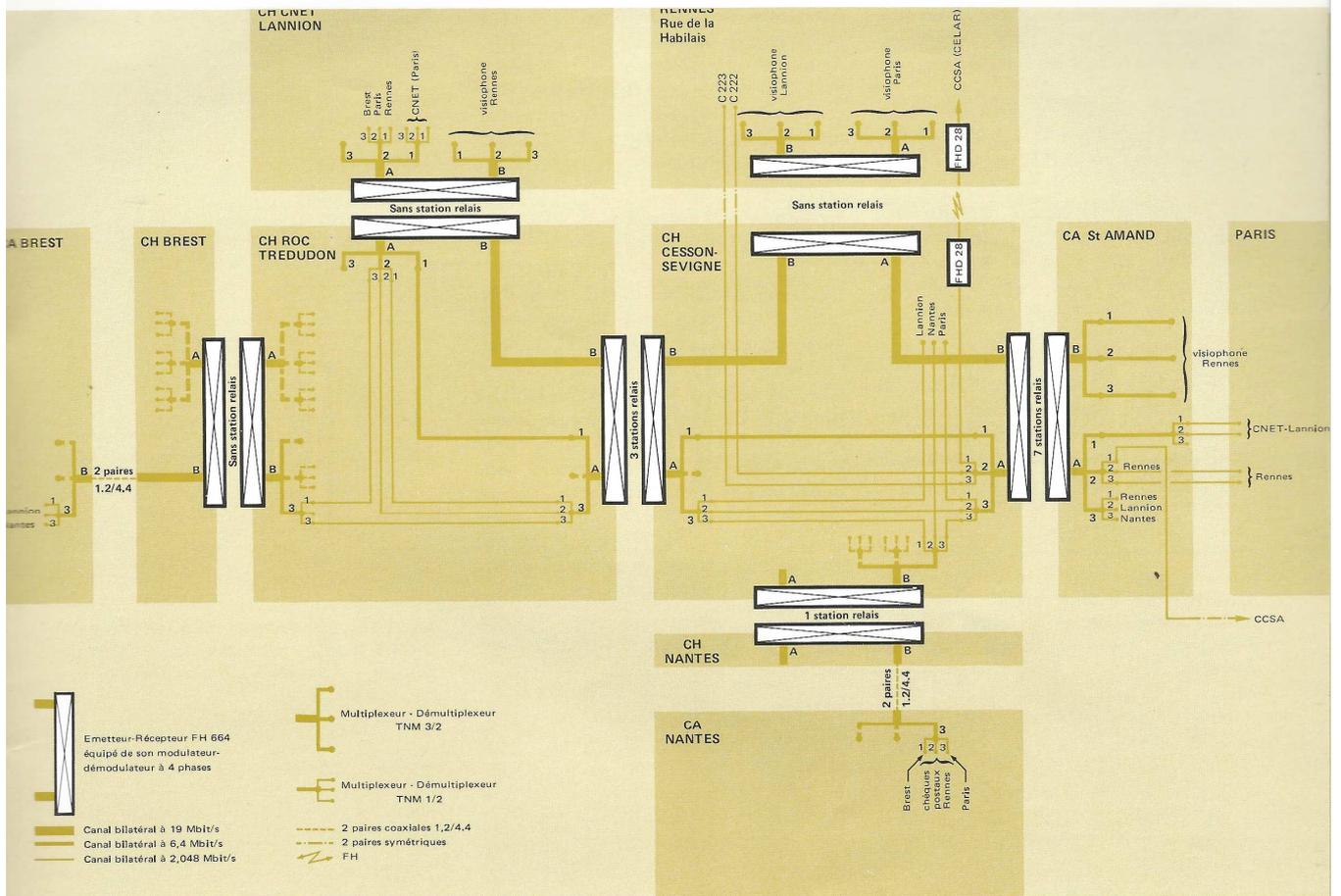
A la sortie du démodulateur les deux trains A et B sont différenciés, imbriqués, puis mis en forme pour synchroniser en phase un oscillateur à 19,4 MHz qui procure les signaux du rythme. Les deux trains de données sont ensuite régénérés par un répéteur qui restitue les signaux numériques débarrassés des bruits de transmission, et les signaux de rythme.

Pour bénéficier des avantages de la transmission numérique les opérations de modulation, démodulation et régénération sont effectuées dans chaque relais hertzien.

Equipements de multiplexage

Dans les stations terminales et intermédiaires, chaque train numérique à 19 Mbit/s provient du multiplexage de trois voies à 6,4 Mbit/s et chaque voie à 6,4 Mbit/s résulte du multiplexage de trois voies à 2,048 Mbit/s. A la réception, les opérations de démultiplexage sont naturellement inverses. Les multiplexeurs-démultiplexeurs 6,4 - 19,4 Mbit/s et 2,048 - 6,4 Mbit/s sont appelés respectivement TNM 3/2 et TNM 1.2; ils ont été conçus avant les recommandations internationales et ne s'inscrivent pas dans la hiérarchie des équipements numériques.





La méthode de multiplexage des deux TNM est du type plésiochrome à justification positive.

Le principe est le suivant :

A chaque voie composante de débit nominal DN1 à l'entrée du multiplexeur est offert un débit DP1 légèrement supérieur, DP1 étant supérieur au débit maximal que peut prendre la voie composante du fait des tolérances de débit. Des bits de justification (bits de bourrage) doivent être alors insérés de temps à autre à un débit nominal DB1 = DP1 - DN1. A chaque voie ainsi constituée est ajoutée une voie multiplexée avec la première, de débit DI1, qui contient les bits d'indication de justification de façon à permettre l'effacement des bits de justification au démultiplexage. Enfin, les trois voies ainsi obtenues sont tramées par multiplexage avec une voie de verrouillage de débit DV2. Finalement le débit nominal DN2 de la voie résultante à la sortie du multiplexeur est alors : $DN2 = DV2 + 3(DI1 + DB1 + DN1)$.

La voie composante du TNM 1.2 étant au débit de 2 048 kbit/s, les débits exacts des voies résultantes des deux multiplexeurs sont respectivement 6 339,195 kbit/s et 19 414,309 kbit/s.

Au démultiplexage, après extraction du verrouillage de trame les trois voies de débit $DP1 = DB1 + DN1$ et DI1 sont démultiplexées. L'indication de justification fournie par chaque débit DI1 désigne l'emplacement des bits de justification qui doivent être supprimés dans le débit DP1 pour restituer finalement la voie constituante de débit DN1. Ce dernier, qui est entaché de trous dus à la justification et au verrouillage, est ensuite lissé par un volant électronique afin de restituer la voie comme initialement.

Sur chaque multiplexeur-démultiplexeur les voies composantes sont absolument indépendantes pourvu qu'elles respectent leurs tolérances de débits.

Pour fournir au modulateur de phase de l'émetteur hertzien les signaux des voies

A et B en synchronisme, l'un des multiplexeurs TNM 3/1 pilote l'autre.

Les jonctions des voies à 2,048 Mbit/s, 6,4 Mbit/s et 19,4 Mbit/s sont du type bipolaire plus rythme utilisant deux paires pour chaque sens de transmission : une paire pour l'information en code bipolaire, et une paire pour les signaux de rythme (horloge).

ORGANISATION ACTUELLE ET UTILISATION DE L'ARTERE

La figure ci-dessus représente l'organisation actuelle des équipements de multiplexage dans les centres.

Le CCETT de Rennes est relié aux centres d'exploitation de Paris St Amand d'une part, et de Lannion d'autre part, respectivement par trois conduits à 6,4 Mbit/s constitués par un conduit à 19,4 Mbit/s qui ne subit pas de démultiplexage dans les centres intermédiaires de Cesson-Sévigné et Roc-Tréduon. Ces trois conduits à 6,4 Mbit/s sont utilisés

INFORMATIONS

par le réseau visiophonique commuté entre le CNET et la DGT à Paris, le CCETT à Rennes et le CNET à Lannion.

Sur l'autre conduit à 19,4 Mbit/s, le démultiplexage à 6,4 Mbit/s est toujours possible dans tous les centres.

Un conduit à 6,4 Mbit/s démultiplexé seulement à Paris et à Lannion a été totalement affecté à la transmission numérique de toute nature entre le CNET de Paris et celui de Lannion.

Les deux autres 6,4 Mbit/s du conduit à 19,4 Mbit/s sont démultiplexés à 2,048 Mbit/s à Paris St Amand et à Cesson-Sévigné. Entre Cesson-Sévigné, Roc-Trédudon et Lannion seul un conduit à 6,4 Mbit/s est démultiplexé à 2,048 Mbit/s.

Qualité de service d'un conduit à 2,048 Mbit/s constitué entre Cesson Sévigné - Paris St Amand - Cesson Sévigné.

Au centre de Cesson-Sévigné qui est le nœud le plus important, ainsi qu'à Roc-Trédudon, il est possible de « brasser » les 2,048 Mbit/s de chaque tronçon pour constituer entre les différents centres terminaux les conduits à 2,048 Mbit/s qu'exige l'exploitation.

Les utilisateurs de conduits à 2,048 Mbit/s sont les suivants :

Le Centre de Calcul Scientifique de l'Armement (CCSA) situé à Arcueil près de Paris est interconnecté à 2,048 Mbit/s avec un second centre installé au Centre d'Electronique d'Armement (CELAR) à Bruz près de Rennes. A Paris, la liaison Arcueil-St Amand est réalisée sur paires symétriques en câble du réseau avec répéteurs-régénérateurs du type TN1. La liaison de prolongement Cesson-Sévigné - Bruz utilise un support hertzien du type FHD 28 qui peut fournir quatre conduits à 2,048 Mbit/s.

Entre le CNET - Paris et le CNET - Lannion :

Organisation de l'AEO prévue en 1978. ►

Qualité de service d'un conduit à 2,048 Mbit/s constitué entre Cesson Sévigné - Lannion - Cesson Sévigné.

ARTERE NUMERIQUE A.E.O.
QUALITE DE SERVICE A 2 MBIT/s

DU LUN 15/3/1976 AU DIM 21/3/1976. COMMENCANT A 0H 0M 0Q M FINISSANT A 23h 59M 3 Q M

CONDUIT A 2MBIT/s NO A33
LIEU DE MESURE CESSON
SENS DE TRANSMISSION CESSON ST-AMAND CESSON
MESSAGE DE MESURE TYPE PSEUDO-ALEATOIRE A 16 383 bits
DUREE DES INTERRUPTIONS DUES AUX DEFAUTS DE L'ARTERE

DUREE DES INTERRUPTIONS POUR ESSAIS ET MAINTENANCE DE L'ARTERE

CANAL DE MESURE DE CAROLINE N° 3

ACCES 1 CAROLINE, SURVEILLANCE DES PERTES ET VERROUILLAGES.
ACCES 2 CAROLINE, SURVEILLANCE DES MANQUES HORLOGE.
VALEUR DE REGLAGE DU DEBOREMENT NBD 2,6.10-2
VALEUR DE REGLAGE DU DEBOREMENT NBI 2,6.10-3

	7J 0H 0M 0S	POURCENTAGE DU TEMPS TOTAL
DUREE TOTALE DES MESURES		100.00 %
DUREE DES ARRETS MANUELS POUR ESSAIS ET MAINTENANCE	0J 0H 0M 15S	0.00 %
DUREE DES ARRETS DUS A DEFAUT ACCES 1	0J 0H 0M 30S	0.00 %
DUREE DES ARRETS DUS A DEFAUT ACCES 2	0J 0H 0M 0S	0.00 %
DUREE DES ARRETS DUS A DEFAUT ACCES 1 ET 2	0J 0H 1M 0S	0.01 %
DUREE TOTALE DES ARRETS	0J 0H 1M 45S	0.02 %
DUREE EFFECTIVE DES MESURES DE TAUX D'ERREUR	6J 23H 58M 15S	99.95 %
DUREE DES DEBOREMENTS	0J 0H 0M 0S	0.00 %
DUREE DE FONCTIONNEMENT SANS ERREUR NI ARRET	6J 23H 46M 45S	99.87 %

POURCENTAGE DU TEMPS PENDANT LEQUEL LE TAUX D'ERREUR X ATTEINT OU DEPASSE LES VALEURS CI-DESSOUS

X ATTEINT OU DEPASSE 3,25.10-8 PENDANT	0.11 % DU TEMPS EFFECTIF DE MESURES
6,51.10-8	0.05 %
1.10-7	0.03 %
5.10-7	0.01 %
1.10-6	0. %
5.10-6	0. %
1.10-5	0. %
5.10-5	0. %
1.10-4	0. %
5.10-4	0. %
1.10-3	0. %

ARTERE NUMERIQUE A.E.O.
QUALITE DE SERVICE A 2 MBIT/s

DU LUN 15/3/1976 AU DIM 21/3/1976. COMMENCANT A 0H 0M 0Q M FINISSANT A 23 h 59M 3 Q M

CONDUIT A 2MBIT/s NO A31
LIEU DE MESURE CESSON
SENS DE TRANSMISSION CESSON-LANNION-CESSON
MESSAGE DE MESURE TYPE PSEUDO-ALEATOIRE A 16 383 bits
DUREE DES INTERRUPTIONS DUES AUX DEFAUTS DE L'ARTERE

DUREE DES INTERRUPTIONS POUR ESSAIS ET MAINTENANCE DE L'ARTERE

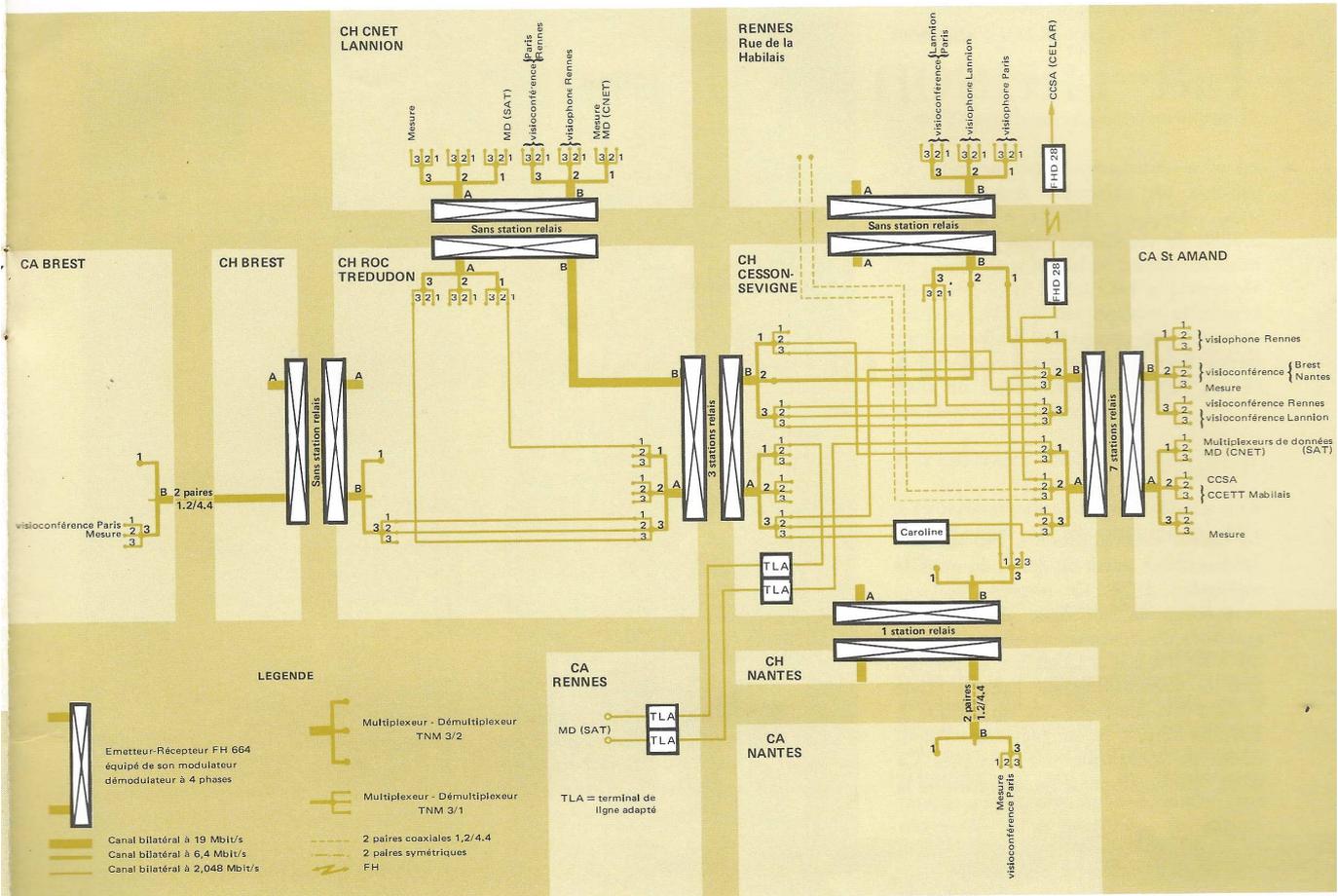
CANAL DE MESURE DE CAROLINE N° 1

ACCES 1 CAROLINE, SURVEILLANCE DES PERTES DE VERROUILLAGES.
ACCES 2 CAROLINE, SURVEILLANCE DES MANQUES HORLOGE.
VALEUR DE REGLAGE DU DEBOREMENT NBD 2,6.10-2
VALEUR DE REGLAGE DU DEBOREMENT NBI 2,6.10-3

	7J 0H 0M 0S	POURCENTAGE DU TEMPS TOTAL
DUREE TOTALE DES MESURES		100.00 %
DUREE DES ARRETS MANUELS POUR ESSAIS ET MAINTENANCE	0J 0H 0M 0S	0.00 %
DUREE DES ARRETS DUS A DEFAUT ACCES 1	0J 0H 1M 15S	0.01 %
DUREE DES ARRETS DUS A DEFAUT ACCES 2	0J 0H 6M 30S	0.06 %
DUREE DES ARRETS DUS A DEFAUT ACCES 1 ET 2	0J 0H 10M 15S	0.10 %
DUREE TOTALE DES ARRETS	0J 0H 18M 0S	0.18 %
DUREE EFFECTIVE DES MESURES DE TAUX D'ERREUR	6J 23H 42M 0S	99.82 %
DUREE DES DEBOREMENTS	0J 0H 0M 0S	0.00 %
DUREE DE FONCTIONNEMENT SANS ERREUR NI ARRET	6J 23H 37M 30S	99.78 %

POURCENTAGE DU TEMPS PENDANT LEQUEL LE TAUX D'ERREUR X ATTEINT OU DEPASSE LES VALEURS CI-DESSOUS

X ATTEINT OU DEPASSE 3,25.10-8 PENDANT	0.04 % DU TEMPS EFFECTIF DE MESURES
6,51.10-8	0.02 %
1.10-7	0.02 %
5.10-7	0.02 %
1.10-6	0.01 %
5.10-6	0.00 %
1.10-5	0.00 %
5.10-5	0.00 %
1.10-4	0. %
5.10-4	0. %
1.10-3	0. %



— La visioconférence et les essais de transmission visiophonique en général utilisent respectivement trois conduits à 2,048 Mbit/s.

— La transmission de données type Transmic constituée à partir d'équipements de multiplexage expérimentaux du premier ordre (2 400 - 4 800 - 9 600/64 kbit/s) et du deuxième ordre (64/2048 kbit/s) réalisés par la SAT et TRT emprunte également un conduit à 2,048 Mbit/s.

Entre les centres d'exploitation des TRN de Paris - St Amand, de Rennes et Lannion la première liaison de transmission de données type Transmic composée d'équipements de multiplexage prototypes du premier et deuxième ordres réalisés par la SAT et TRT emprunte également un conduit à 2,048 Mbit/s. Entre les centres de Cesson-Sévigné et de Rennes, la liaison est prolongée sur paires symétriques avec répéteurs-régénérateurs type TN1. Des voies de données à 2 400, 4 800 et 9 600 bits sont maintenant disponibles entre Paris, Rennes et Lannion.

Enfin, au centre de Cesson-Sévigné, un dispositif de mesure dénommé CAROLINE (Compteur Analyseur Rapide pour l'Observation des Liaisons d'Information Numérique Expérimentale) étudié et réalisé par RTS/TDP surveille et enregistre la qualité de service des liaisons à 2,048 Mbit/s en boucle à Paris, Lannion, Brest et Nantes.

PERFORMANCES

Chaque fois qu'il s'agit de mettre en service une liaison nouvelle constituée d'équipements nouveaux, une période de rodage est inévitable malgré tous les efforts préalables qui peuvent être prodigués pour s'assurer au départ le maximum de chances de réussite. L'AEO n'a pas échappé à la règle. Que d'observations, d'enregistrements simultanés, de dépouillements, et de kilomètres, il a fallu faire pour percer les mystères de la transmission et découvrir les caprices fugaces de quelques composants ! Heureusement les efforts dépensés ont porté leurs fruits, et il est possible de dire que la qualité de transmission est maintenant très satisfaisante. A titre d'exemple, un

extrait d'un listing correspondant à la qualité de service des conduits à 2,048 Mbit/s Cesson-Sévigné - Paris St Amand - Cesson-Sévigné, et Cesson-Sévigné - Lannion - Cesson-Sévigné pour la semaine du 15.03.76 au 21.03.76 résultant du dépouillement par ordinateur des informations prélevées par CAROLINE montre bien les résultats obtenus.

ORGANISATION FUTURE DE L'AEO

Le diagramme synoptique de la figure ci-dessus illustre l'organisation de l'AEO telle qu'elle sera au début de l'année 1978. Seuls les conduits à 2,048 Mbit/s seront disponibles dans les centres, et leur jonction sera la jonction HDB3 - 6 dB normalisée.

Le visiophone commuté passera alors de 6,4 à 2,048 Mbit/s et permettra ainsi d'augmenter le nombre de conduits à 2,048 Mbit/s sur la section Paris - Cesson-Sévigné.

J. LACHAISE

La liaison expérimentale à 140 Mbit/s TNL 4 entre Rennes et Châteaubriant

La liaison expérimentale à 140 Mbit/s a été installée à partir du début du mois de septembre 1976. Ce nouveau système complètera le catalogue existant des systèmes de transmission numérique sur câble de 2 à 8 et à 52 Mbit/s, en permettant la transmission sur paire coaxiale 1,2/4,4 mm d'un conduit numérique à 139,264 Mbit/s, ce qui représente l'équivalent de 1920 voies téléphoniques. Ce débit, qui correspond au 4^e ordre de la

hiérarchie numérique, donne au système TNL 4 des applications très importantes dans la structure du futur réseau numérique, en particulier pour les liaisons régionales et même nationales.

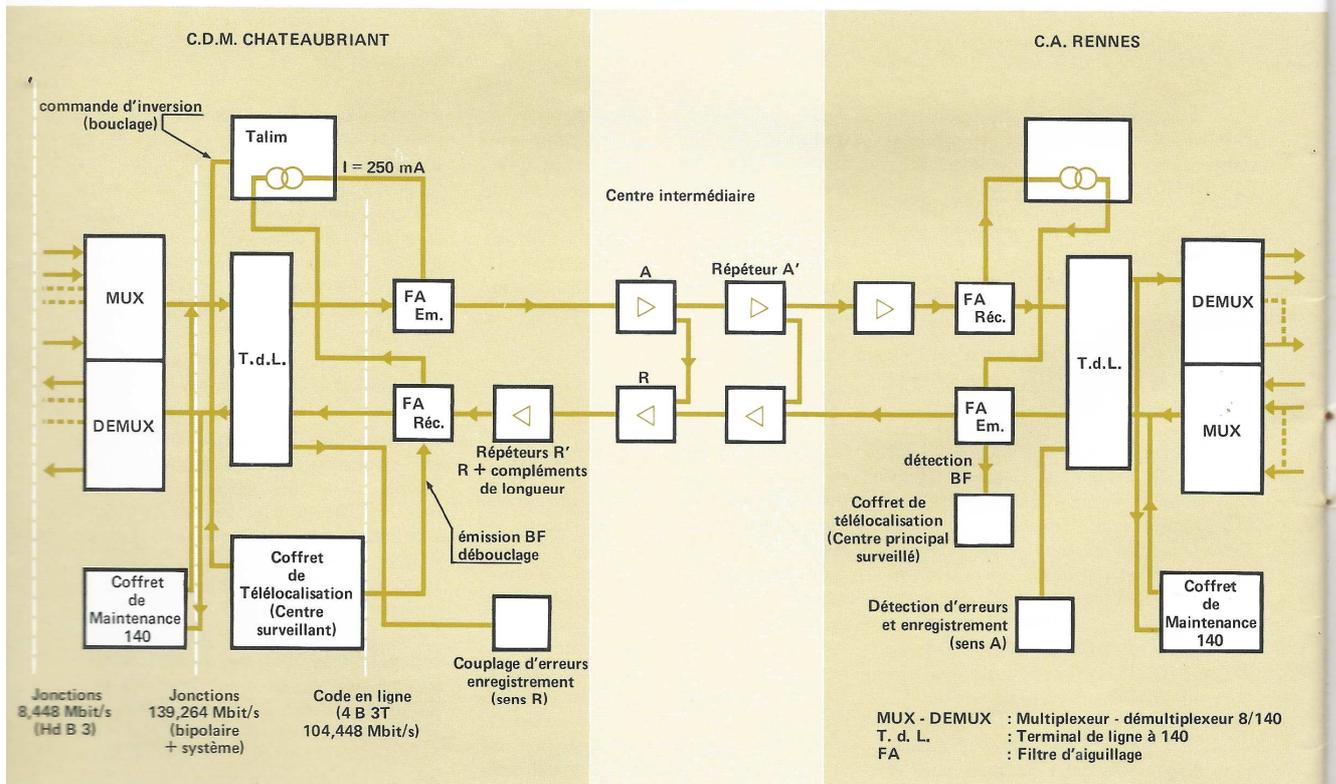
La caractéristique importante d'indépendance du contenu binaire équivalent permet à ce système de transmettre tous les types de services, tels que télévision en couleur, visiophone, données, fac-

similé, etc, pour lesquels les paramètres essentiels comme la gigue sont étudiés sur la liaison Rennes - Châteaubriant.

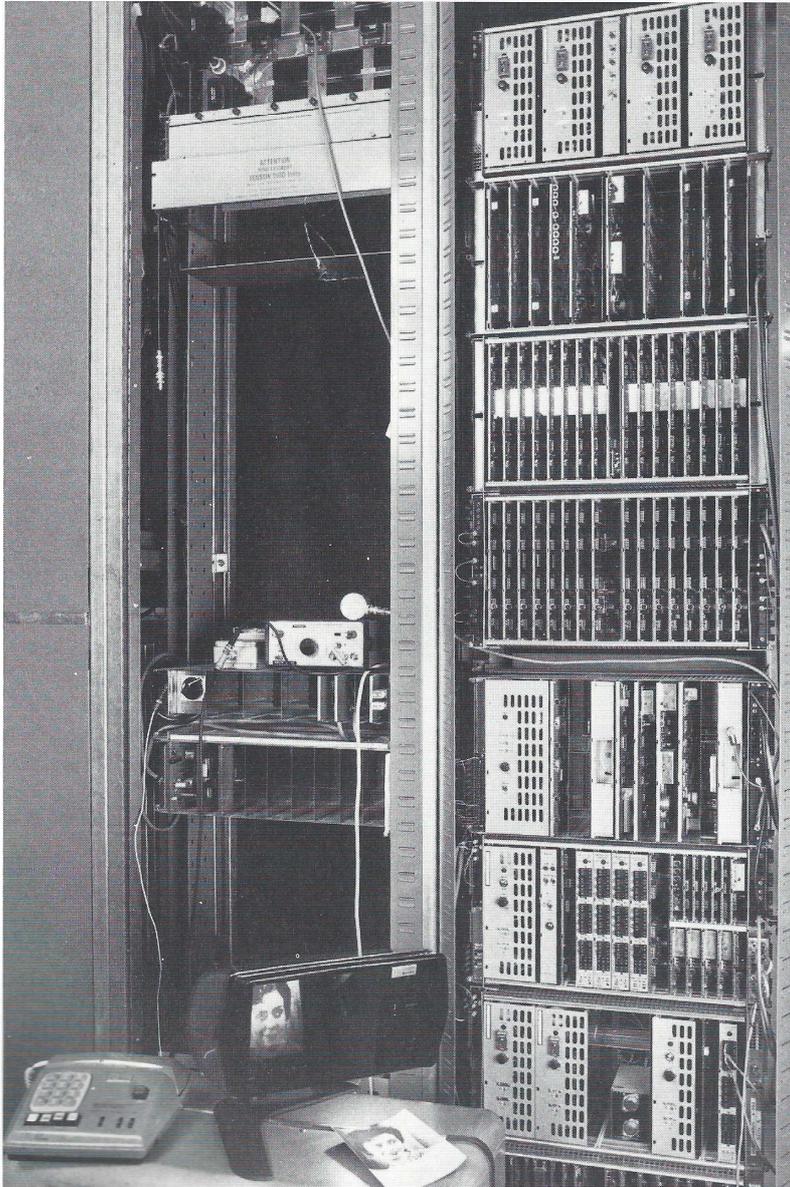
STRUCTURE DE LA LIAISON

La liaison est constituée à l'heure actuelle :

- d'un terminal de ligne et d'un multiplexeur au centre d'amplification Pierre



INFORMATIONS



◀ Structure de la liaison expérimentale Rennes-Châteaubriant (1^{ère} phase).

Guilloux à Rennes ainsi qu'au centre de modulation de Châteaubriant ;

- de 27 répéteurs régénérateurs type A ;
- de 27 répéteurs régénérateurs type R.

Ce système, étant compatible avec les infrastructures existantes du système analogique à 12 MHz (supports, pots, cuves, etc.), a été installé sur un câble à 18 paires dans lequel se trouvaient deux systèmes à 12 MHz. Ceci a permis de vérifier, grâce à des mesures effectuées sur le système analogique, que la coexistence de ces deux types de transmission dans un même câble ne posait pas de problème de diaphonie.

EXPERIMENTATION

L'expérimentation de cette liaison a essentiellement été décomposée en deux phases :

Période août-décembre 1976

Les 54 répéteurs destinés à la liaison expérimentale ont été contrôlés dans les laboratoires du CNET et installés sur la liaison, Châteaubriant étant centre directeur pour la télélocalisation. Les caractéristiques de qualité de transmission (marge d'immunité au bruit, courbe taux d'erreur/signal à bruit) ont été ensuite mesurées pour la plupart des répéteurs dans les conditions réelles de fonctionnement sur la liaison.

Cette première phase a permis de vérifier les caractéristiques de transmission du répéteur et d'améliorer la structure des équipements d'extrémité, notamment par l'introduction d'un répéteur en station permettant d'attaquer à niveau fort le terminal, plus sensible aux perturbations de l'environnement.

Les difficultés matérielles de mise en œuvre inhérentes à l'installation d'une première liaison ont pu être résolues grâce à la collaboration de SAT, de LTT et du CNET et à l'aide du personnel du centre d'exploitation et du centre d'entretien de Rennes, dont l'expérience dans ce domaine a été extrêmement utile.

Les résultats de mesure obtenus au cours de cette période sont satisfaisants et très encourageants pour l'avenir ; les deux sens de transmission ont été observés en permanence et les enregistrements d'erreurs relevés sur place grâce à l'obligeance du personnel de la poste de Châteaubriant et du centre de Rennes font apparaître des périodes de plusieurs jours

INFORMATIONS

Tracé de la liaison Rennes-Châteaubriant.



sans erreur, donc des fonctionnements avec un taux d'erreur meilleur que 10^{-13} pour l'ensemble de la liaison ($10^{-13} \approx 1$ erreur par jour). L'occurrence de paquets d'erreurs, surtout dans le sens Châteaubriant - Rennes, montre cependant que les perturbations dues à l'environnement notamment dans un centre important comme celui de Rennes, ne sont pas toutes éliminées. La suite de l'expérimentation devra permettre de déterminer les plus importantes et les solutions à apporter.

Période janvier-avril 1977

Au cours de la phase précédente et pour faciliter l'expérimentation, le dispositif de télélocalisation était le même que celui utilisé dans le 52 Mbit/s. Comme il s'avère peu adapté au système de 140 Mbit/s, les répéteurs de la première phase furent remplacés par des répéteurs équipés du système de télélocalisation définitif, Rennes étant alors centre directeur. Cette opération a été effectuée sur la moitié des répéteurs à partir de Rennes à la fin de l'année 1976 et a été étendue à la totalité de la liaison à la fin du premier trimestre 1977.

Le nouveau dispositif de télélocalisation qui donne entière satisfaction sur la partie de la liaison déjà équipée permet de localiser automatiquement un répéteur défectueux en un temps inférieur à 2 minutes pour une liaison de 100 km.

Parallèlement à ces essais, il sera procédé à l'installation à Rennes d'un codeur visiophonique et d'un multiplexeur TNM 2/8 de façon à étudier les propriétés de la gigue créée et acceptée par ce type de service.

Le système TNL 4 permet par ailleurs de localiser à un répéteur près une coupure de câble. La vérification des principes est actuellement en cours, de façon à définir un appareil exploitable avant la fin de l'année.

La liaison expérimentale sera prolongée vers Nantes à la fin de l'année 1977. Cette prolongation permettra d'expérimenter l'ensemble des équipements constituant un TNL 4 et en particulier le centre intermédiaire de téléalimentation qui sera installé à Châteaubriant à la place des équipements d'extrémité qui y sont actuellement et qui trouveront alors à Nantes leur place définitive.

Ces objectifs permettront l'introduction de ce système dans le réseau dès le deuxième semestre 1978.

J.M. CAMBORDE

Quelques aspects peu connus de l'activité du Groupement Mécanisation Postale (MPL)

Un visiteur pénétrant, il y a quelques temps, dans le Laboratoire 583 du Groupement MPL à Arcueil aurait eu la surprise de trouver au milieu de la pièce, alignées sur une machine, un certain nombre de bouteilles, manifestement destinées à contenir du vin.

Sans les distributeurs de timbres et les autres matériels typiquement postaux qui se trouvaient dans la pièce il aurait pu penser s'être trompé d'étage. Était-ce la coopérative ? . A moins qu'il ne s'agisse des restes d'un « arrosage ». Pourtant il s'agissait bien d'une activité normale de ce laboratoire.

En effet, cette machine en cours d'essais, était destinée à imprimer en les comptabilisant des marques fiscales sur les capsules des bouteilles, et en vertu de la réglementation en vigueur toute machine à timbrer fiscale doit être soumise pour homologation au Conseil Technique des Postes et Télécommunications et à ce titre est préalablement soumise à l'examen du CNET.

Ainsi le Groupement MPL a-t-il des activités qui, sans être aussi insolites que l'exemple cité plus haut, sont cependant assez éloignées des préoccupations habituelles du CNET.

Ces activités sont d'ailleurs essentiellement celles du Département « Contrôle du Matériel des Services Postaux et Financiers » dont la mission s'étend non seulement aux fournitures, déjà très variées, utilisées par la Poste mais également à des matériels divers qui, par leur

nature, ne sont pas propres à une branche particulière et qui, de ce fait, entraînent souvent des contacts avec les autres administrations voire des missions interministérielles.

Il n'est pas question dans cet article de décrire toutes les fonctions de ce département, mais seulement de donner un aperçu sur quelques unes des activités, peut-être peu connues et parfois surprenantes.

LES MACHINES A AFFRANCHIR ET LES MACHINES FISCALES.

Les machines à affranchir ne sont pas acquises par l'Administration mais sont louées aux gros expéditeurs de courrier par des concessionnaires spécialisés. Représentant néanmoins, au même titre que le compteur téléphonique, le moyen de déterminer les redevances dues par l'utilisateur, elles sont l'objet d'une surveillance particulière, d'autant plus que, contrairement au compteur, ces machines restent chez l'utilisateur, et peuvent donc faire l'objet de tentatives de fraudes.

C'est pourquoi le premier rôle du CNET est-il d'examiner en détail les machines présentées à l'homologation tant sur le plan de la sûreté de fonctionnement que sur celui des possibilités de fraude.

A leur sortie d'usine les machines subissent un contrôle de fonctionnement et de conformité au modèle homologué et sont, bien entendu, plombées pour interdire toute intervention ultérieure.

Ces précautions n'empêchent cependant pas que des litiges se produisent entre l'Administration et les usagers, et le CNET est alors sollicité pour aller expertiser les machines en cause et donner un avis technique sur l'état des machines qui peut, ou non, expliquer l'apparition du litige. Des défauts sont parfois constatés, entraînant un mauvais fonctionnement de compteur, mais bien souvent aucune défectuosité n'est décelée. Il s'agit alors soit de fausses manœuvres des utilisateurs, d'erreurs de lecture des compteurs, voire même d'une simple illusion.

Le rôle du CNET ne s'arrête d'ailleurs pas là car il nous a été demandé d'organiser à l'intention des receveurs des séances de présentation des différentes machines (il en existe 17 types). Même si tous les receveurs ne sont pas intéressés par ces présentations, il n'en demeure pas moins qu'à raison de 30 receveurs environ par séance hebdomadaire, il s'écoulera plusieurs années avant que l'on ait pu toucher tous les intéressés.

Comme indiqué ci-dessus les machines à timbrer fiscales sont soumises à la même réglementation que les machines postales et sont présentées au Conseil Technique des PTT pour homologation. Les machines postales peuvent en effet être utilisées comme machines fiscales sans autre modification que celle de l'empreinte. Mais, par assimilation, des machines fiscales très différentes des machines à affranchir sont parfois soumises au CNET. Ainsi diverses machines à imprimer des marques fiscales sur des capsules de bouteilles ou des emballages en carton pour

INFORMATIONS

vins, une machine à timbrer des documents divers dans les préfectures ont-elles, dans les années passées, été examinées par le CNET.

Plus récemment notre avis a été sollicité par la Direction Générale des Impôts pour le jugement d'un appel d'offres concernant une machine destinée à imprimer une marque fiscale sur les paquets de cigarettes sur la chaîne de fabrication.

MECANOGRAPHIE.

Dans le domaine de la mécanographie, et plus précisément celui des machines à écrire et à calculer le CNET joue un rôle de pilote pour le choix des matériels que commandent les Administrations.

Pour être admis à soumissionner lors d'un appel d'offres les constructeurs sont tenus de présenter au préalable au CNET le matériel qu'ils proposent.

Les machines sont alors examinées et testées dans des conditions propres à faire apparaître leurs points faibles : essais à des températures extrêmes, essais d'endurance de certaines fonctions, séjour sur table vibrante.

Pour chacun des points soumis à examen ou à essai une note est attribuée, par comparaison avec les constatations faites sur les machines précédemment examinées.

L'ensemble de ces notes est enfin traduit en une note globale calculée en fonction d'un barème attribuant un certain coefficient à chaque critère de jugement.

Cette note est communiquée au Service Central d'Organisation et Méthodes (SCOM), à l'Union des Groupements d'Achats Publics (UGAP) qui effectue les achats pour diverses administrations dont en particulier l'Education Nationale, ainsi qu'à la Direction de l'Équipement et des Transports chargée des achats pour les PTT.

Bien entendu le CNET remplit également dans ce domaine son rôle traditionnel de contrôle de ces matériels, conseille les services sur le bien fondé des devis de réparation et décide des mises à la réforme.

MATERIELS DE SECURITE CONTRE LE VOL ET LES AGRESSIONS.

L'augmentation constante du nombre des agressions contre les bureaux de

Poste a poussé la Direction Générale des Postes à intensifier son effort pour la protection de ces bureaux. Le CNET chargé jusqu'alors essentiellement du contrôle des coffres-forts, a dû également étendre son activité à l'étude de matériels nouveaux.

Le CNET a tout d'abord la charge d'examiner et de tester en vue de leur agrément les matériels présentés par les constructeurs :

tableaux centralisateurs d'alarme, détecteurs divers, tableaux de gendarmerie. Mais l'équipe très réduite chargée de ces questions ne se borne pas à ce rôle quelque peu passif. Elle a réalisé un prototype de tableau d'alarme pour petits bureaux, maintenant fabriqué en série par les Ateliers Centraux des PTT à Lanester, et a imaginé une pédale d'alarme qui a fait l'objet d'un brevet.

Les coffres-forts demeurent néanmoins l'objet d'une activité importante. La Direction Générale des Postes a en effet demandé au CNET de vérifier la validité des coffres les plus anciens sur l'ensemble du territoire français.

Les essais d'homologation de nouveaux modèles de coffres-forts ou de portes fortes ne sont pas faits au CNET mais par un laboratoire spécialisé (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), mais les agents du Groupement MPL assistent à ces essais.

Le CNET participe également à la définition de la politique en matière de sécurité par sa présence dans des groupes de travail créés à la Direction Générale des Postes.

L'HABILLEMENT.

Il est un domaine dans lequel les techniques mises en œuvre sont fort éloignées de celles que l'on connaît au CNET et pour lesquelles le personnel des PTT a été formé. Ce domaine est celui des études et des contrôles des articles d'habillement.

L'Administration des Postes et Télécommunications achète en effet des quantités importantes de vêtements d'uniforme ou de protection destinés à certains de ses agents, préposés, agents des lignes, ouvriers d'état, etc...

Pour contrôler ces fournitures et effectuer les études nécessaires à la réalisation d'articles nouveaux, et à la mise au point des spécifications techniques, il est

nécessaire de disposer d'un personnel qualifié.

Il aurait bien sûr été possible de recruter pour cela des agents contractuels formés aux techniques des textiles et de la confection. Mais les travaux de nature technique se doublent bien souvent de tâches administratives nécessitant une formation que les experts étrangers à l'Administration ne possèdent que rarement. Aussi a-t-il été jugé préférable d'utiliser des inspecteurs ou des contrôleurs, volontaires pour ce travail, après les avoir formés à ces techniques en les envoyant suivre les cours d'écoles spécialisées puis, éventuellement des stages ou des cours de recyclage.

En fait les acquisitions de l'Administration s'opèrent le plus souvent en deux temps : achat des tissus et confection de vêtements. Aussi le groupe habillement est-il divisé en deux sections distinctes, la section tissus et la section confection ; la formation que reçoivent les agents varie selon la section à laquelle ils sont affectés.

L'activité du groupe « Habillement » s'étend à la quasi totalité des actions techniques ou de gestion relatives aux marchés d'habillement à l'exclusion de la préparation administrative des appels d'offres et des marchés et de la liquidation des dépenses.

Le groupe Habillement intervient dans le choix des fournisseurs par des enquêtes sur les moyens de production des entreprises postulantes, examine les propositions reçues à la suite des appels d'offres. En fonction de la qualité des échantillons ou modèles types déposés, des prix, de la capacité de production des entreprises, il propose au service acheteur, la Direction Centrale des Matériels d'Équipement, l'attribution des différents lots aux fournisseurs dont les offres apparaissent les plus avantageuses.

Il contrôle enfin les fournitures aux différents stades de la fabrication et en prononce la recette.

Pour effectuer ce travail le groupe dispose d'une dizaine d'experts et d'un laboratoire où s'effectuent les divers essais nécessaires pour vérifier la qualité des fournitures, et la conformité aux spécifications techniques : examens au microscope ou à la loupe (compte-fils), vérification du poids des tissus rendus anhydres, mesure de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture, mesure de la résistance au déchirement, vérification

CONCLUSION.

Ces quelques exemples ne peuvent donner qu'une faible idée de l'extrême variété des matériels dont le Groupement Mécanisation Postale et en particulier le département Contrôle du Matériel des Services Postaux et Financiers ont la charge. Comme son nom l'indique le travail de base de ce département est d'abord le contrôle technique des fournitures.

Mais le fait qu'aucun autre organisme technique, dans l'Administration des PTT ni bien souvent ailleurs, ne traite de ces matériels, entraîne fréquemment la nécessité de faire de petites études qui ne sont pas toujours aussi faciles qu'elles le paraissent a priori.

Il faut en effet tout d'abord établir les spécifications techniques c'est-à-dire rechercher les meilleurs critères de qualité et fixer les seuils d'acceptation ce qui nécessite de nombreux essais d'échantillons, ou de modèles et des contacts avec les fournisseurs afin d'orienter leurs propres études. Si consciencieusement que soient effectués les contrôles, des incidents en exploitation se produisent parfois, entraînant des expertises et souvent des nouvelles études de mise au point. Enfin, de manière sporadique nous sont adressées des demandes d'expertise ou d'étude, n'ayant que peu de rapport avec nos activités normales, citons par exemple l'examen de « Timbres-Poste-ayant-déjà-servi » ou de mandats falsifiés ou encore l'étude d'un fond de sécurité pour les mandats-lettres afin de rendre difficile leur falsification.

La grande variété des matériels et des techniques qu'ils mettent en œuvre, ne permet d'affecter, sur chacun des domaines d'activité qu'un nombre très limité d'agents et, souvent, la compétence du groupement sur un matériel donné ne repose que sur un ou deux spécialistes dont il faut veiller à assurer le remplacement lorsqu'un départ est prévisible.

Malgré la faiblesse des moyens mis en œuvre, la compétence du CNET sur ces fournitures diverses paraît bien établie et, pour certaines d'entre elles, prend même un caractère interministériel. Mais son assise mériterait d'être un peu élargie par le renforcement des effectifs, une augmentation des moyens d'étude et un effort accru pour la formation de nouveaux spécialistes.

J. MATHIEU

de la stabilité au lavage, analyse qualitative et quantitative des constituants d'un tissu, solidité des teintures à la lumière et au lavage et bien d'autres essais qu'il n'est pas possible de décrire ici.

Mais l'activité du groupe Habillement comprend également une importante part d'étude. Il peut s'agir par exemple de définir de nouveaux tissus. Il peut s'agir encore de réaliser de nouveaux vêtements, tels que récemment les uniformes de préposés féminins, ou encore d'étudier la validité de procédés nouveaux de confection comme le thermo-collage.

En outre, du fait que l'Administration achète séparément les tissus et les livre ensuite aux confectionneurs, le CNET a la charge de déterminer les allocations des différents tissus entrant dans la confection des vêtements.

Enfin le groupe Habillement est chargé de la prise des mesures sur l'ensemble du territoire métropolitain. Cinq agents sont actuellement affectés à cette tâche et parcourent la France de bureau en bureau afin de prendre les mesures de leurs collègues. A la suite de la mise en gestion électronique il a en effet paru nécessaire de donner aux mesures relevées une certaine homogénéité, ce qui ne pouvait être obtenu par des prises de mesures faites, selon les possibilités, soit par un tailleur qui a ses propres habitudes, soit par un agent du bureau désigné pour cela mais sans formation particulière ou encore entre collègues. La périodicité des mesures fixée initialement à trois ans, semble devoir être réduite prochainement à deux ans, ce qui entraînera un renforcement de l'équipe chargée de ce travail.

L'Administration des Postes et Télécommunications n'est pas la seule qui procède à l'acquisition d'articles d'habillement. Le plus important acheteur est sans conteste, le Ministère de la Défense Nationale, mais les Ministères de l'Intérieur et de la Justice, la SNCF et la RATP sont également intéressés par ces fournitures. Aussi ces administrations se retrouvent-elles au sein du Groupe Permanent d'Etude des Marchés, « Textiles, cuirs et produits connexes » sous l'égide de la commission centrale des marchés, afin de confronter leurs besoins et leur expérience, de normaliser autant qu'il est possible les fournitures, d'uniformiser les procédures administratives concernant en particulier l'application de la réglementation des prix.

L'OFFICE MUNICIPAL DES SPORTS DE LANNION

par J.M. MARQUET

Créé le 25 février 1975, l'Office Municipal des Sports de Lannion a eu une activité assez réduite jusqu'à la fin juin, surtout en raison du manque de locaux. Cependant cette période a été mise à profit pour établir les règlements intérieurs de l'OMS, jeter les bases d'un centre médico-sportif, prendre les premiers contacts avec les chefs d'établissements scolaires pour l'utilisation de leurs installations sportives et en particulier leurs salles de sports. Le siège de l'OMS est à l'ancien lycée de Jeunes Filles - rue de Kermaria.

LES BUTS DE L'OMS.

En liaison avec les autorités municipales, l'OMS a pour objet général :

- de soutenir, d'encourager et de provoquer tous les efforts et toutes les initiatives qui tendent à développer la pratique de l'Education Physique et des Sports, et le contrôle médico-sportif.

- de faciliter, dans les mêmes domaines, la coordination des efforts, le plein et meilleur emploi des installations sportives, des animateurs et du personnel existants dans la ville.

L'Office Municipal soumet à l'Administration Municipale, toutes les propositions utiles en vue de l'organisation et du développement du sport, et tous les projets d'équipements sportifs qui paraissent nécessaires. Il accueille et examine tous les vœux et suggestions qui lui parviennent.

COMPOSITION DE L'OMS.

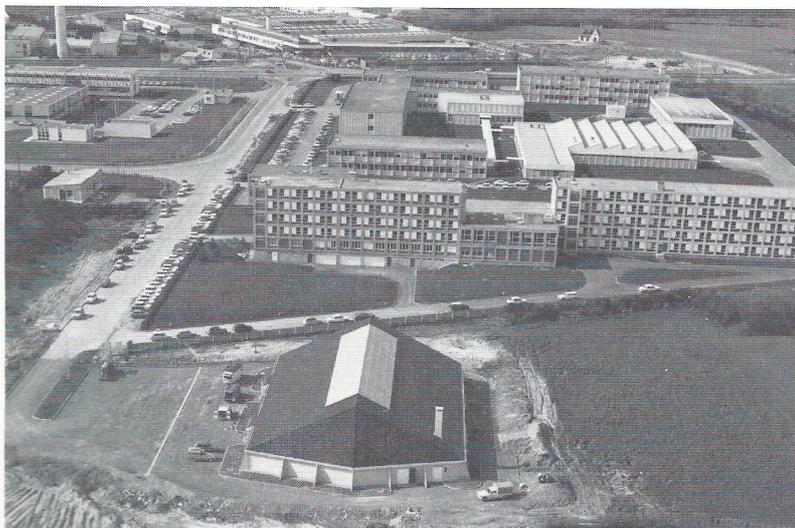
L'OMS de Lannion est administrée par un Comité Directeur de 25 membres représentants divers collèges.

- Collège municipal : 7 membres désignés par le Conseil Municipal
- Collège des Clubs civils : 6 membres
- Collège scolaire : 6 membres
- Collège Corporatif : 3 membres
- Personnalité sportive : 1 membre
- Docteur représentant le centre médico-sportif : 1 membre
- Fonctionnaire représentant la Jeunesse et les Sports : 1 membre.

Chaque membre du Comité Directeur est élu par le collège auquel il appartient mais un club ne peut avoir qu'un seul représentant élu au Comité Directeur. Ce Comité Directeur renouvelable par tiers, tous les ans, élit un Bureau Directeur chaque année.

LE CENTRE MEDICO-SPORTIF.

Le début de l'année scolaire 75-76 a été consacré à la remise en état de certaines pièces de l'ancien lycée de Jeunes Filles pour y installer le siège de l'OMS, le Centre médico-sportif et des salles de Tennis de Table, d'Haltérophilie et de Boxe.





Le Centre médico-sportif fonctionne grâce aux docteurs Lamidon, Michelet, Saliou et Le Personnic tous spécialistes de médecine sportive.

Ce contrôle s'est fait dans des conditions techniques assez mauvaises au départ par manque de matériel médical, mais le Secrétariat de la Jeunesse et des Sports a fourni rapidement le matériel promis : table d'auscultation, bascule médicale, toise, tensionmètre stéthoscope etc... une partie de la subvention municipale a été réservée pour améliorer les conditions de fonctionnement du Centre médico-sportif.

La saison précédente, plus de 500 sportives et sportifs ont été contrôlés gratuitement alors que cette saison le chiffre de 900 est dépassé. Cette augmentation est le résultat :

- du sérieux des contrôles effectués, qui n'a pas échappé aux responsables des diverses associations.
- de la gratuité totale de ces visites médicales (aussi bien pour le sportif que pour son club).
- du système de visite à « la carte » qui semble satisfaire tous les adhérents. Les clubs proposent en effet le jour et l'heure de la visite et, dans la plupart des cas, en fonction de la disponibilité des Docteurs la réponse de l'OMS est favorable.

Afin de permettre des visites plus complètes, le centre médico-sportif espère ajouter, en 1977, au matériel déjà existant, une radioscopie et un électrocardiographe.

Chaque sportif visité est fiché à l'OMS et peut obtenir un certificat médical pour sa licence et se faire suivre médicalement au cours de la saison, afin de voir à quel niveau il est dans sa préparation et éventuellement connaître les raisons de certaines défaillances ou baisses de « forme ».

LE SECRETARIAT DE L'OMS.

Il est tenu actuellement par M. Kervizic. C'est le coordonnateur des moyens (salles - stades et piscine) mis à la disposition de l'OMS pour les Associations sportives, scolaires, civiles ou corporatives de la ville.

Il est en relation permanente avec les services techniques municipaux, pour l'entretien et les améliorations à apporter aux installations municipales.

LES INSTALLATIONS SPORTIVES.

● L'ASPTT utilise ses propres installations qui sont occupées pratiquement à temps complet. Elles comportent actuellement : 1 stade d'honneur, Football, Rugby, 2 terrains d'entraînement dont l'un est éclairé, 1 salle omnisport de type C, un Dojo, 6 courts de tennis dont 2 couverts, 1 salle de tennis de table.

● Les installations municipales.

Les sportifs Lannionnais bénéficient de 3 terrains de Football, d'un terrain tous temps, 1 piste d'Athlétisme, 1 salle omnisports, 1 piscine, 2 salles de tennis de table, 1 de Boxe, 1 d'haltérophilie.

● Les installations privées : mises à la disposition de l'OMS par les Chefs d'Établissements.

3 salles omnisports.

Cet équipement, déjà important, s'avère insuffisant. Les terrains et salles de l'IUT, (installations municipales) qui seront mises à la disposition des sportifs très prochainement, permettront une plus grande souplesse dans le planning d'utilisation des installations.

RELATIONS ENTRE L'ASPTT ET L'OMS.

L'ASPTT est représentée au Comité Directeur de l'OMS par son Secrétariat Général ainsi que par Jean Le Vaillant en tant que personnalité sportive.

Le Secrétariat Général de l'ASPTT, qui établit le planning des rencontres sollicite très souvent l'OMS pour l'utilisation des installations municipales ou privées.

De même, les visites médicales organisées pour les sections de l'ASPTT sont demandées par le Secrétariat.

L'OMS apporte également ses conseils et son appui matériel à l'ASPTT à l'occasion de l'organisation de manifestations sportives importantes et de sélections régionales ou nationales. Toutes ces relations se passent dans le meilleur esprit sportif, dans l'intérêt de tous.

CONCLUSION.

L'Office Municipal des Sports de Lannion en fonction depuis 2 ans s'efforce :

- de répondre aux nombreuses demandes d'utilisation des stades et salles de la ville.
- de satisfaire les demandes pour l'utilisation de la piscine.
- d'assurer le contrôle médico-sportif.
- de résoudre tous les problèmes sportifs au niveau de la ville de Lannion.
- de prévoir les nouvelles installations nécessaires au développement du sport.

Il aide en outre, financièrement les Clubs à raison de 40 % au moins du coût de location des salles de sport.

Il représente enfin, la mairie de Lannion pour toutes les questions qui se rapportent au sport. Le Secrétariat de l'OMS est ouvert tous les jours à l'ancien Lycée de Jeunes Filles où le meilleur accueil est réservé à tous les sportifs de la Région Lannionnaise.

