Radome

DECEMBRE 1979/N° 45

I.S.S.N. 0153-9966

BULLETIN DE LIAISON INTERNE AU cnet

BULLETIN DE LIAISON INTERNE AU CNET

Revue publiée par le
CENTRE NATIONAL D'ETUDES DES TELECOMMUNICATIONS
Route de Trégastel - 22301 LANNION

Directeur de la publication : M. A. Profit
Directeur de l'Information, de la Coopération et des Echanges Techniques

Rédaction
Camille Weill : (96) 38.26.75
Gérard Bouvy : (96) 38.26.55
Robert Mauduech : (99) 01.42.91

Photos : CNET-Lannion
Henri Jobin, Michel Le Gal,
Daniel Réaudin
Météorologie spatiale
(pages 32 à 40)

Maquette et dessins : Gérard Allain

SOMMAIRE

ENVIRONNEMENT PHYSICO-CHIMIQUE DES MATIERES DE TELECOMMUNICATIONS, par J.-P. Baron - J. Guinement - P. Rio..... 3

VERS UNE PRISE EN COMPTE DES PROBLEMES D'ACCES DES HANDICAPES AU SERVICE PUBLIC DES TELECOMMUNICATIONS, par R. Besson 12

ASSOCIATION DES SECOURISTES ET SAUVETEURS DES PTT DES COTES-DU-NORD, par P. Guiheneuf 18

INFORMATIONS
L'imprimerie du CNET Lannion 27
Météorologie spatiale 32

UN PEU DE MYCOLOGIE, par R. Le Gallais 41

LA VOILE A L'ASPTT LANNION, par J. Saliou et P. Desclaud 45

LA DIRECTION
DU **CNET**
ET **RADOME**

souhaitent à tous les lecteurs de la revue
et à leurs familles
une très heureuse année 1980

ENVIRONNEMENT PHYSICO-CHIMIQUE DES MATERIELS DE TELECOMMUNICATIONS

par J.-P. BARON - J. GUINEMENT - P. RIO

INTRODUCTION

Dès leur sortie de l'usine et particulièrement dès leur mise en service dans le réseau, les matériels de télécommunications sont soumis aux différentes agressions de leur environnement. Ces contraintes externes, qui dépendent du milieu dans lequel le matériel est placé, peuvent modifier notablement sa fiabilité et donc affecter sa disponibilité. Dans une précédente publication *(Echo des Recherches* d'octobre 1977), MM. Le Traon et Tréheux ont montré par de nombreux exemples l'importance de l'environnement sur le bon fonctionnement.

Le présent article veut s'intéresser à l'environnement physico-chimique et plus particulièrement à l'action de la pollution atmosphérique sur les contacts de relais utilisés dans les autocommutateurs électromécaniques. Celle-ci se manifeste par une contamination de la surface au point de contact, provoquant ainsi de nombreux défauts de fonctionnement. Des analyses de surface de contacts défectueux ayant révélé la présence de composés soufrés, l'atmosphère du central fut aussitôt soupçonnée : existait-il un niveau de pollution trop élevé en gaz agressifs et en poussières ? A une pollution plus générale due à l'activité industrielle et urbaine ne venait-il pas s'ajouter une pollution plus locale de l'air ambiant provoquée par le dégazage de certains matériaux : plastiques, vernis, cires, encaustiques ou par l'emploi de certains solvants ?

Afin d'apporter les premiers éléments de réponse, des études ont donc été entreprises à la fois sur site et en laboratoire. Les études sur site ont comme but une meilleure connaissance des conditions climatiques et des teneurs moyennes des polluants existant dans l'atmosphère d'un central qui sont susceptibles de provoquer des dégradations sur les matériels téléphoniques existants ou à venir.

Les valeurs obtenues servent d'autre part à la mise au point, au laboratoire cette fois, d'un essai simulant au mieux les conditions réelles de l'exploitation et reproduisant rapidement les défauts dus à la corrosion atmosphérique, de façon à prévoir le comportement à long terme des matériels de télécommunication.

MESURE SUR SITE

Pollution atmosphérique : définition

Avant de décrire la méthodologie employée et d'exposer les résultats obtenus lors des mesures sur site, il est nécessaire d'essayer de définir au mieux ce que l'on entend par « pollution atmosphérique ».

Dans son rapport du 14 septembre 1977, le Conseil de l'Europe propose la définition suivante :

« Il y a pollution de l'air lorsque la présence d'une substance étrangère ou une variation dans la proportion de ses constituants est susceptible de provoquer un effet nuisible, compte tenu des connaissances du moment, ou de créer une gêne. »

On peut distinguer à cet égard deux types d'effluents :

— ceux que l'on peut qualifier de naturels et qui furent les seuls importants jusqu'au début du siècle : virus, bactéries, moisissures, pollens, parasites divers ;

— ceux que l'on peut appeler physico-chimiques, en grande partie introduits par l'activité de l'homme, qui seuls seront pris en compte dans la suite de l'exposé.

Source \ Polluant	Dioxyde de soufre SO2	Fumées	Poussières	Oxydes d'Azote NO, NOX	Hydro carbures	Monoxy de Carbone CO
Foyers de combustion industriels et domestiques	*	*	*	*		⊘
Véhicules automobiles	⊘	⊘		*	*	*
Processus industriels	⊘	⊘	*	⊘	*	⊘

* Source principale ⊘ Source secondaire

Quels sont donc les principales sources de pollution et les polluants les plus fréquents ?

Le tableau ci-dessus donne un résumé des polluants et sources de pollution qui font l'objet de la part de l'Administration, par l'intermédiaire du Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie d'une action particulière.

Un bref développement de chacun d'eux permettra de mieux les connaître.

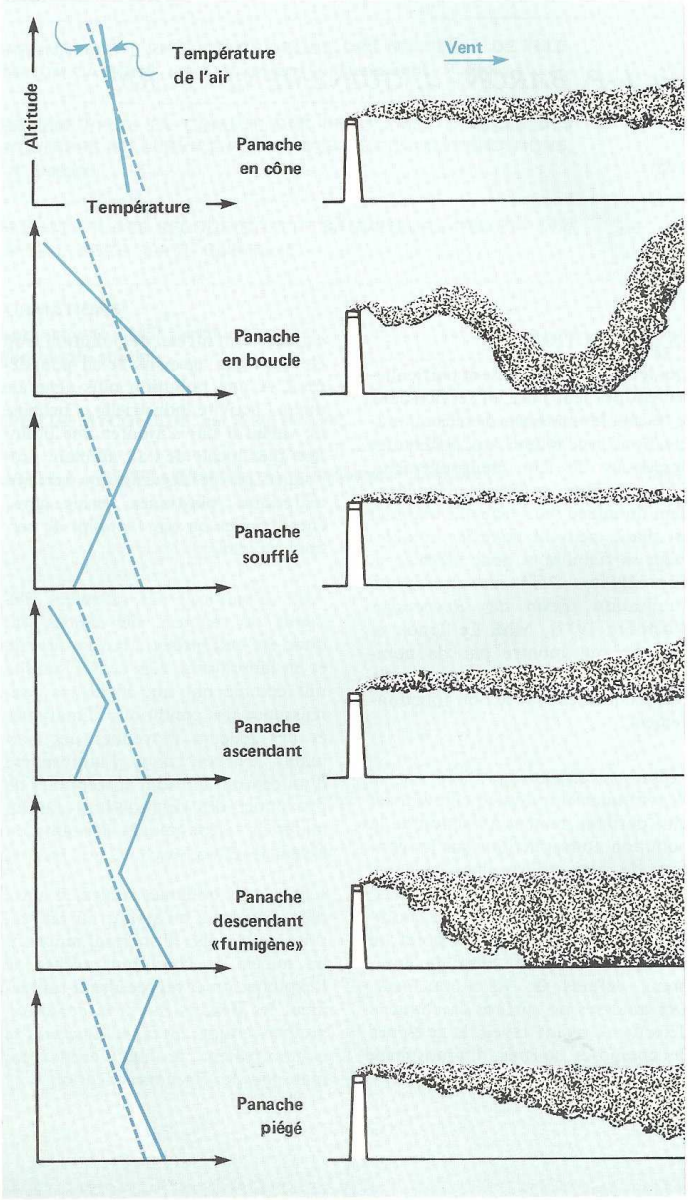
DIOXYDE DE SOUFRE (SO_2)

Il est le plus couramment répandu. Il se forme par oxydation du soufre contenu dans les combustibles fossiles. En France, par exemple, les fuels lourds contiennent de 0,5 à 4 % de soufre, le fuel domestique 0,5 % ou moins et le charbon de l'ordre de 0,5 à 7 %.

Les émissions de dioxyde de soufre en France ont été estimées à 3 millions de tonnes pour l'année 1973. Au dioxyde de soufre est souvent associé l'hydrogène sulfuré (H_2S) qui doit être oxydé en SO_2 avant d'être libéré dans l'atmosphère. On peut voir que les sources principales sont les foyers de combustion industriels et domestiques.

FUMEES

Sous ce terme sont regroupées :
— les poussières fines en suspension, celles dont le diamètre est inférieur à



10 micromètres comme, par exemple, les résidus de combustion ou les rejets industriels tels que les fumées rousses des aciéries ;

— la condensation de vapeur d'eau ou d'aérosols divers.

POUSSIERES

Elles concernent les particules dont le diamètre est supérieur à 10 micromètres. Elles sont produites par des phénomènes naturels tels que vent et sécheresse, mais surtout par les activités industrielles comme les exploitations de carrière, les cimenteries, les travaux publics, la sidérurgie, etc.

A la différence des fumées, les poussières tombent rapidement sur le sol et l'estimation pour l'année 1979 en France est de 1,2 million de tonnes.

OXYDES D'AZOTE (NO, NO_2, NO_x)

Ils se forment à haute température par oxydation de l'azote de l'air et proviennent essentiellement de gros foyers de combustion et des moteurs à explosion. Pour cette même année 1970, en France 400 000 tonnes auraient été émises par les véhicules automobiles et 500 000 tonnes par les foyers de combustion.

HYDROCARBURES

Les sources d'émission sont nombreuses et variées, depuis les véhicules automobiles jusqu'aux raffineries et la pétrochimie.

MONOXYDE DE CARBONE (CO)

Il provient essentiellement de la combustion incomplète dans les moteurs à explosion (5 millions de tonnes émises en 1970 en France).

A ces polluants très officiels, on doit rapporter d'autres moins fréquents tels que le chlore (Cl_2), l'acide chlorhydrique (HCl), le fluor (F_2), le plomb, l'amiante, ou l'ozone (O_3), qui font l'objet de recherches sur leur formation et leur diffusion.

Pollution atmosphérique et météorologie

L'étude des polluants atmosphériques ne peut être dissociée de l'influence des facteurs météorologiques. Si certains d'entre eux favorisent la dispersion de ces polluants : vents supérieurs à 2 m/s, mouvements ascendants ou pluie, d'autres au contraire provoquent leur accumulation : absence de vent, inversion de température. La figure ci-contre, qui représente divers types de panaches liés aux conditions de température en altitude, illustre bien cette influence. Par conséquent, l'analyse des polluants atmosphériques doit être complétée par le suivi des paramètres météorologiques suivants :

— Vents : vitesse, direction, fréquence.

— Température : mesure du gradient avec l'altitude.

— Précipitations.

Surveillance et contrôle de la qualité de l'air

En 1973, le Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie décidait d'installer des réseaux de surveillance de la qualité de l'air dans les villes de plus de 100 000 habitants. En outre, dans les zones où d'importantes pointes de pollution sont à redouter, ces réseaux de surveillance sont complétés par des réseaux de prévision et d'alerte. Pour l'ensemble des polluants il existe à ce jour 1810 capteurs regroupés en 111 réseaux de surveillance que l'on peut découvrir sur la carte de la figure ci-dessous.

Dans le cas du dioxyde de soufre, on peut voir comment fonctionne un réseau d'alerte.

Réseaux de mesure de la pollution atmosphérique. ▶

Le seuil d'alarme de la teneur en SO_2 au sol a été fixé par la réglementation à 600 μ g/m³ (0,23 ppm/1 cm³/m³ = 1 ppm) si, pour une vitesse de vent inférieure à 2 m/s, trois postes de surveillance indiquent 600 μ g/m³ depuis plus d'une heure, il y a déclenchement d'alerte, entraînant l'obligation pour les usines et les centrales thermiques de changer de fuel et de passer en fuel BTS (basse teneur en soufre).

Choix du site de Dunkerque

La pollution de l'atmosphère provoquée par l'activité industrielle de nos sociétés qui entraîne l'installation de réseaux de mesure pour la détecter et en limiter les conséquences, agit donc sur les matériels mis en œuvre par l'administration des Postes et Télécommunications, ainsi que nous l'avons montré au point de départ de cet exposé.

Les premières campagnes d'analyse réalisées par notre Laboratoire se déroulèrent à Longwy du 27-4 au 20-5-1976 et à Grenoble du 14 au 25-6-1976.

L'importance de la sidérurgie à Longwy n'est plus à démontrer. Son impact sur l'environnement du Centre téléphonique est visible dès les premières observations de l'état des divers contacts de relais. Grenoble se situe dans une cuvette, au point de rencontre de plusieurs vallées fortement industrialisées. L'existence du phénomène d'inversion de température sur cette cité provoque un accroissement des méfaits de la pollution sur l'environnement.

Dans ces premiers temps, les appareils d'analyse utilisés, que ce soit la chromotographie en phase gazeuse, la mesure d'acidité forte ou la détection des oxydes d'azote, n'étaient pas automatiques ou ne l'étaient que sur des intervalles très courts. Aussi, la présence des analystes se révélait nécessaire pendant toute la durée de la campagne. La conséquence immédiate d'une telle situation est que les campagnes d'analyse ne peuvent être que ponctuelles. Bien qu'une pollution existe dans ces deux villes, les séjours se sont déroulés durant des périodes où l'air des centraux n'était que relativement peu pollué et donc peu favorable à des analyses efficaces.

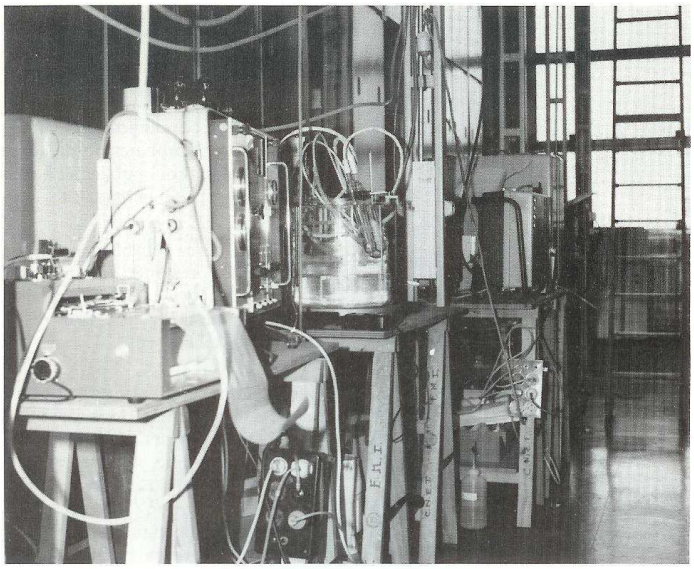
Au terme de ces premiers essais, il s'avérait nécessaire d'installer sur le site que l'on désirait connaître, des capteurs de pollution, entièrement automatiques, pouvant enregistrer en continu ou à des intervalles réguliers courts, l'évolution de la qualité de l'air dans la salle de l'autocommutateur.

Lorsque l'on regarde une carte de France qui recense les réseaux existants et les centres téléphoniques qui ont soumis des problèmes, on ne peut que constater une convergence qui traduit bien l'impact de l'environnement sur la qualité du service.

Compte tenu des investissements nécessaires pour équiper valablement une station de surveillance, une seule installation était possible. Le choix s'est porté sur le site de Dunkerque pour plusieurs raisons : la première étant qu'il y avait une demande émanant du C.P.E. de Dunkerque pour des problèmes de contacts dans le CP 400 CUPIDON. D'autre part, la ville de Dunkerque connaît un essor industriel important et nous étions assurés d'y trouver diverses sources de pollution industrielle. A cela est venue s'ajouter la facilité d'accès, comparativement à Longwy et Grenoble. En effet, les contraintes de maintenance des capteurs de pollution nécessitent des déplacements sur site à des intervalles compris entre 30 et 40 jours, auxquels il faut ajouter ceux occasionnés par des pannes fortuites. L'importance du paramètre, durée des déplacements, qui est de 48 heures dans le cas de Dunkerque, s'est révélé non négligeable pendant les deux années que dura l'expérience.

L'autocommutateur auprès duquel fut installé l'ensemble d'analyse fonctionne au 4e étage d'un bâtiment situé au cœur de la ville de Dunkerque.

Cette cité, qui doit à sa vocation maritime d'être un lieu chargé d'his-



toire, a développé le long de son littoral un imposant complexe industriel moderne. Il comprend de la sidérurgie et les industries qui en dépendent, des raffineries, une huilerie, un chantier naval et en tout dernier lieu un des plus importants vapocraqueurs existants qui rappelle sa présence dans la nuit dunkerquoise, déjà très scintillante, par l'illumination de sa torchère.

Cet ensemble, grand consommateur d'énergie s'est doté des centrales électriques nécessaires, la dernière à prendre rang étant la centrale nucléaire de Graveline dont la mise en service est toute proche. Les travaux portuaires réalisés et en cours sont impressionnants.

Pour surveiller l'impact de toute cette activité industrielle sur l'environnement de Dunkerque, le Service des Mines de la région Nord a mis en place un réseau automatique de contrôle et d'alerte qui fonctionne depuis quelques mois.

Polluants mesurés - Méthodes

Dioxyde de soufre

Les premiers analyseurs chargés de détecter sa présence mesuraient la variation d'acidité d'une solution dans laquelle venait barboter l'air prélevé. Cette méthode, appelée « acidité forte », outre le SO_2 qui est la cause principale de cette variation, prend en compte aussi tous les autres éléments qui accroissent ou diminuent l'acidité. Equipés primitivement de tels appareils, pour Longwy et Grenoble, nous avons pu installer sur le site de Dunkerque un analyseur spécifique de SO_2 plus sensible dont la réponse est instantanée dès l'apparition du polluant. La méthode employée est la coulométrie. L'air qui est aspiré par l'appareil passe dans une solution sulfurique de brome (Br_2) et bromure (Br^-). A l'équilibre le potentiel d'électrode indicatrice qui plonge dans la solution est fonction de la concentration en Br_2 et Br^-. L'apparition du SO_2 dans la solution vient perturber l'équilibre, car la réaction

$$SO_2 + Br_2 + 2\,H\,2\,O \longrightarrow H_2SO_4 + 2\,Br^- + 2\,H^+$$

consomme du brome pour créer des ions Br^- supplémentaires et le potentiel de l'électrode se trouve modifié. Cette différence de potentiel est détectée, amplifiée pour produire un courant qui sert à régénérer le Br_2 libre perdu

$$2\,Br^- \longrightarrow Br_2 + 2e^-$$

On mesure la quantité de courant nécessaire à cette régénération.

La sensibilité de la détection est très grande, quelques « ppb » de SO_2, la « ppb » représentant la présence d'une molécule de SO_2 parmi 1 milliard d'autres molécules de gaz.

Le même type d'analyseur est utilisé pour H_2S, la seule différence intervenant dans le changement d'un filtre sélectif (SO_2 ou H_2S) à l'entrée de la cellule de mesure. La sensibilité pour la mesure de H_2S est équivalente à celui de SO_2.

Oxydes d'azote

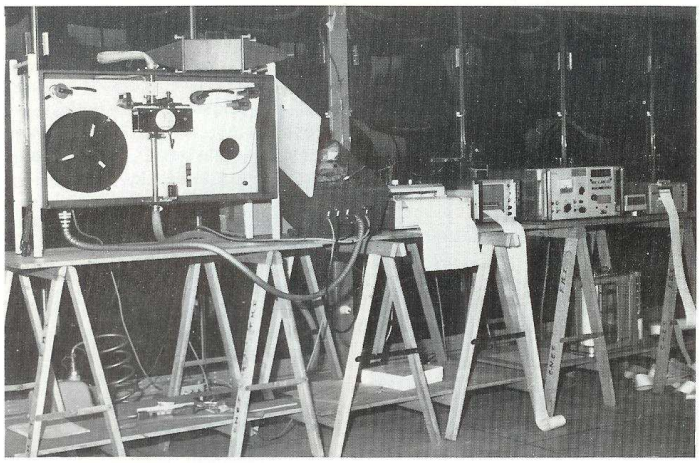
Ils interviennent dans la pollution comme oxydants. Si leur effet direct sur les contacts n'est pas encore mis pleinement en évidence, leur activité est prise en compte surtout du fait que sous l'action des UV solaires ils provoquent une oxydation photochimique des autres polluants qui accroît leur agressivité.

Les oxydes d'azote sont mesurés par chimiluminescence. Lors de la réaction de NO avec l'ozone (O_3) il y a formation de NO_2* activé qui se désactive en émettant un photon. Ce dernier est détecté par un photomultiplicateur dans une chambre où est maintenue une certaine dépression pour rendre la réaction plus sensible.

Le dosage de NO est immédiat, par contre pour NO_2 et NO_x il faut d'abord les réduire en NO par passage dans un four à haute température avant de réaliser la réaction de chimiluminescence.

Fumées - Poussières

Lors des mesures de SO_2 par la méthode d'« acidité forte », l'air est filtré avant de barboter dans la solution d'analyse, l'on retient ainsi les fumées, particules dont le diamètre est inférieur à 10μ . La mesure de noircissement du filtre est ensuite réalisée au laboratoire par réflectométrie, c'est-à-dire que la quantité de lumière réfléchie par une surface est fonction de sa noirceur. Cette méthode est globale et ne donne aucun renseignement sur la répartition en taille ni sur la quantité recueillie.



Pour explorer plus finement ce domaine des fumées et poussières, il a fallu s'équiper de deux appareils plus spécifiques.

• Un « Royco » qui permet d'opérer une répartition granulométrique des poussières dans l'air recueilli.

Les particules véhiculées par ce flux passent au foyer d'un faisceau lumineux convergent et la lumière diffusée par chaque grain est recueillie sur un photomultiplicateur. L'intensité mesurée est liée à la taille du grain, ainsi on peut établir une répartition en cinq classes :

$$\langle 0{,}5\mu / 0{,}5\mu \langle\langle 0{,}7\mu /$$
$$0{,}7\mu \langle\langle 1{,}4\mu /$$
$$1{,}4\mu \langle\langle 3\mu /$$
$$3\mu \langle\langle 5\mu /$$
$$\rangle 5\mu$$

• Un « Saphymo » qui permet la pesée par mesure de l'absorption du rayonnement bêta qui traverse un échantillon de poussière recueillie sur un filtre. En effet, la quantité de rayonnement absorbé est proportionnelle au nombre d'électrons présents, donc à la masse.

Dans le domaine des poussières, beaucoup d'analyses sont faites aux deux extrêmes des taux d'empoussièrement :

— les salles blanches, où les conditions désirées sont draconiennes, car l'on ne doit trouver qu'un faible nombre de particules au m^3 ;

— les émissions, comme par exemple au niveau des cheminées d'usines où les densités sont considérables.

Par contre, les mesures effectuées pour les télécommunications s'intéressent aux atmosphères normales et peu de résultats sont publiés à l'heure actuelle dans cette gamme.

Le tableau et les courbes qui suivent donnent un résumé des résultats obtenus lors des mesures sur site, toutes les mesures étant réalisées à l'intérieur de bâtiments.

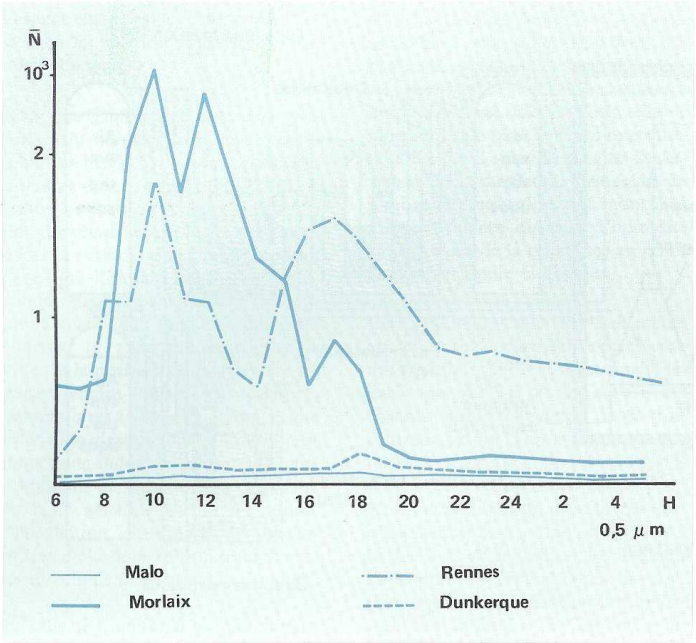
Le tableau récapitulatif pour la première année des mesures de SO_2, paramètre fondamental de la pollution atmosphérique, montre très clairement l'augmentation hivernale des niveaux de pollution — on remarque cependant que pendant l'été il y a des pointes mais que la moyenne mensuelle reste basse.

En ce qui concerne l'analyse des poussières, leur intérêt peut être entrevu par la figure ci-contre qui représente la répartition des particules plus petites que 0,5 μ m dans quatre centres téléphoniques :

— Le premier, Dunkerque, est celui où nous avons fait les analyses des polluants, il est non climatisé mais son taux d'empoussièrement est faible.

— Malo-les-Bains, un CP 400 type Poissy est climatisé, il est propre et il y a peu de personnel.

Résultats / Mois	Moyenne mensuelle en PPB	Moyenne journalière la plus forte PPB	Moyenne horaire la plus forte PPB	Nombre de moyennes horaires supérieures à 3 fois la moyenne mensuelle
Mars	21	39	110	4
Avril	16	29	78	16
Mai	9	20	43	25
Juin	7	20	53	44
Juillet	7	18	55	16
Août	8	23	116	12
Octobre	14	23	36	0
Novembre	19	56	125	50
Décembre	21	50	145	15
Janvier	20	62	198	22
Février	22	42	58	0
Avril	9	14	28	2



— Rennes est un central CP 400 type Poissy ventilé, dans lequel il y avait eu des travaux de surélévation du bâtiment et qui se trouvait en période d'extension de capacité. Dans la journée on trouve des valeurs élevées dues sans doute à une réémission des poussières dans l'atmosphère par le mouvement de personnes présentes, la nuit le niveau descend du fait de la sédimentation des poussières.

A Morlaix il y avait pendant la période de mesure des travaux de bâtiments à proximité du central.
Toutes ces mesures réalisées en un seul point par un seul appareil, pour chaque paramètre, sont tributaires de la fiabilité de chaque élément de la chaîne, mesure, enregistrement et traitement.

ESSAIS EN LABORATOIRE

L'agression de l'environnement, au niveau des points de contact par exemple, se développe lentement jusqu'à atteindre la situation critique où il est nécessaire d'entreprendre une action corrective efficace. En effet, à ce stade il n'est plus possible d'attendre en temps réel l'effet d'un remède, il faut mettre au point des essais qui génèrent les mêmes phénomènes mais en les accélérant. C'est dans ce but que le matériel incriminé est soumis, dans des enceintes climatiques, à l'action d'une atmosphère polluée dont les différents paramètres sont connus et contrôlés.

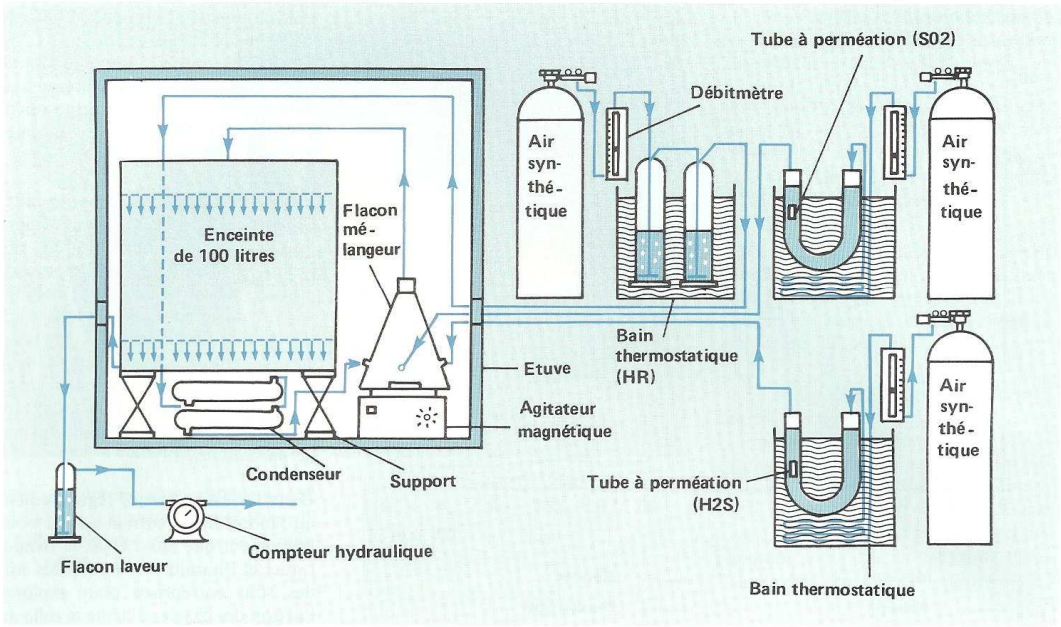
Il n'est pas possible, dans de telles expériences, de prendre en compte tous les polluants actifs sur un site industriel. Tout d'abord ils ne sont pas tous détectés et connus ; ensuite, ils sont différents malgré tout d'un site à l'autre, enfin et surtout, compte tenu de la complexité de leur interaction et pour rester maître de ce que l'on entreprend, il ne faut faire interférer au point de départ que peu de paramètres.

Dans les essais menés régulièrement au laboratoire n'entrent en jeu pour le moment que SO_2, H_2S, la température et l'humidité relative. Des études sont entreprises pour explorer l'action des oxydes d'azote et celle du chlore.

Une installation typique pour réaliser ces essais est représentée sur le schéma de la page suivante.

Elle est constituée de deux enceintes, la plus grande dans ce cas assurant uniquement le maintien à la température désirée.

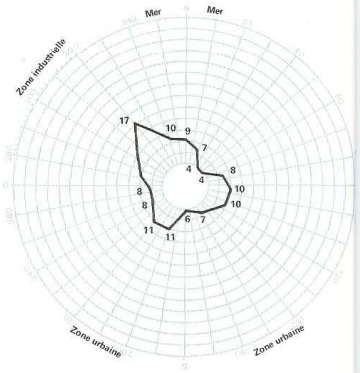
L'atmosphère polluée est homogénéisée dans un mélangeur avant de passer dans l'enceinte intérieure où des écrans perforés assurent la diffusion correcte dans tout le volume. Pour être assuré de la qualité de l'air de départ, l'on utilise des bouteilles d'air reconstitué, 20 % O_2, 80 % N_2. Une méthode très sûre pour introduire un polluant à la concentration voulue consiste à utiliser la technique des tubes à perméation. Le gaz est comprimé à l'état liquide dans un petit cylindre dont la paroi poreuse a la propriété de le laisser diffuser à une vitesse qui est fonction de la température. Ainsi, en le plaçant dans un bain thermostaté, le tube délivre à débit constant dans le flux d'air une quantité connue et précise de polluant. L'humidité relative est obtenue par barbotage d'une partie de l'air dans des flacons contenant de l'eau.



Réalisation d'atmosphères agressives utilisant les tubes à perméation.

Le choix judicieux des débits d'air des différents circuits assure les teneurs en polluants et humidité relative que l'on veut réaliser pour l'essai.

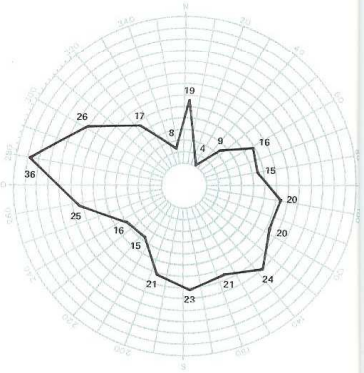
Pendant vingt et un jours, les matériels sont soumis à l'agression de cette atmosphère régulièrement analysée et dont l'effet est contrôlé par des mesures telles que celles de la résistance du point de contact dont on suit la variation en permanence.



REPERCUSSIONS AU NIVEAU TELECOMMUNICATIONS

Les mesures réalisées sur site à Dunkerque ont permis de mettre en évidence l'influence dans l'environnement de quelques paramètres.

Si l'on exprime les concentrations moyennes de SO_2 en fonction des directions des vents relevées aux mêmes heures au sémaphore du port de Dunkerque, on obtient les tracés appelés « roses de pollution » des figures ci-contre.



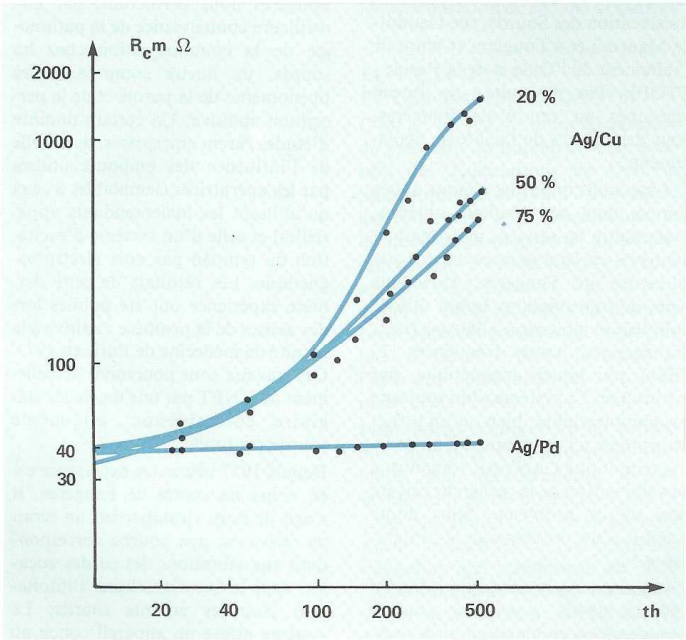
Le central est au centre, la zone industrielle se situe dans la direction

ouest-nord-ouest, la ville occupe l'espace entre l'est et le nord-ouest, et la mer la position nord-nord-ouest nord-nord-est.

Bien que Dunkerque soit une ville fortement industrialisée, cette représentation met en évidence la part considérable sinon prépondérante de la pollution due aux foyers de combustion des chauffages domestiques pendant la période d'hiver. Il apparaît donc que l'implantation d'un autocommutateur est à considérer géographiquement en fonction de deux sources, la zone industrielle et la ville. Si la position de la première est généralement prise en compte, comme c'est le cas pour Dunkerque où la ville n'est pas située sous le vent de la zone industrielle pour les vents dominants de sud-ouest, la deuxième en règle générale risque d'entourer l'installation entraînant un niveau moyen élevé de pollution pour toutes les directions des vents.

La salle de Cupidon n'est pas climatisée, sa température est fonction du chauffage en hiver, de celle extérieure pour les autres saisons. On estime les conditions idéales de fonctionnement du matériel à 21 °C et 55 % d'humidité relative (note d'information 05/LA/CPM du 9-6-77), ce qui correspond à une salle climatisée. La comparaison du taux de panne due aux mauvais contacts et la variation du pourcentage de l'humidité relative montrent que plus le degré hygrométrique est bas, plus la qualité de service devient médiocre. Les essais en atmosphère contrôlée ont montré la même influence du taux d'humidité sur la valeur de la résistance au point de contact figure ci-dessous.

En même temps que les essais menés au laboratoire dans différentes conditions climatiques et électriques, les empilages A, V_1, V_2 en Ag Cu des circuits multifréquences dans trois centraux, dont Dunkerque, étaient remplacés par de l'Ag Pd et de l'Ag Cu neuf. Cette action, menée en étroite collaboration avec les services d'exploitation, a permis d'aboutir à la décision de remplacer les contacts Ag Cu 90/10 défaillants par des contacts Ag Pd 70/30. L'exploitation des résultats obtenus laisse espérer pour l'Ag Pd un fonctionnement sans problème pour une durée comprise entre 3 et 10 ans, alors que l'Ag/Cu présente ses premiers défauts au bout de 6 mois.



Le but ultime des expériences réalisées dans les enceintes climatiques est d'aboutir à un essai normalisé dont on connaîtrait le facteur d'accélération du processus de dégradation afin d'affiner les prévisions pour le bon fonctionnement du matériel. Les concentrations moyennes mensuelles de l'ordre de 20 ppb pour SO_2 et quelques ppb pour H_2S ont confirmé le choix des niveaux de polluants générés dans les atmosphères contrôlées :

— 4000 ppb SO_2 + 1000 ppb H_2S pour l'essai le plus fort

— 400 ppb SO_2 + 100 ppb H_2S pour l'essai basse teneur

Des discussions sont en cours au niveau des instances internationales pour la définition d'atmosphères d'essais « type industrielles » et en prenant comme base les résultats obtenus, nous défendons l'optique des essais basses teneurs qui nous paraissent devoir donner les meilleurs renseignements pour la prévision du comportement d'un matériel dans une atmosphère réelle.

CONCLUSION

La pollution de l'atmosphère par divers composés chimiques, résidus de l'activité industrielle, est un fait. Des actions sont d'ailleurs entreprises pour en limiter l'extension et les conséquences.

Par le travail qui nous est imparti au sein du CNET, nous essayons d'en limiter l'impact sur les matériels des télécommunications. Les deux facettes de notre activité sont complémentaires :

— Tout d'abord, contribuer à la résolution de problèmes immédiats et ponctuels, ce qui permet en outre d'affiner les connaissances sur l'influence de l'environnement.

— En deuxième lieu, mettre au point des essais qui permettraient dès la conception du matériel d'en vérifier le comportement et de prévoir à plus long terme l'aptitude à assurer une bonne qualité de service. ■

Vers une prise en compte des problèmes d'accès des handicapés au service public des télécommunications ?

par R. BESSON

Notre pays, disait un étranger de passage, est depuis la fin de la guerre un pays heureux, particulièrement sans problèmes de minorité. Il s'agit d'une vision bien superficielle de la situation, car en fait le monde des handicapés est une minorité non négligeable que notre société a jusqu'alors ignorée, écartée du monde du travail, et le plus souvent exploitée financièrement.

Heureusement, depuis peu, quelques efforts sont faits ici et là, et il faut espérer qu'une totale prise de conscience se fera et que cette minorité pourra un jour faire partie intégrante de notre société. Cette intégration passe évidemment en priorité par le domaine de la communication.

Nous allons essayer avec cet article d'information de présenter les problèmes qui se posent et les solutions que peuvent apporter les télécommunications dans ce domaine.

HISTORIQUE

Il est évident, et cela commence à être admis timidement, que les handicapés doivent être des usagers à part entière des télécommunications, mais il n'en a pas toujours été ainsi. Le CNET, pour sa part, participe depuis plusieurs années à l'aide aux malentendants.

C'est en effet en 1965 que des études faites sur les systèmes VOCODEUR devaient trouver une application dans le transposeur de fréquences PIMONOW (Système VENUS : Voix Electronique à l'Usage des Sourds) utilisable par les sourds profonds. Un contrat DGRST officialisa ces travaux en 1969. Un certain nombre d'appareils (Système PARME : Prototype d'Appareil pour la Rééducation de Malentendants) furent construits et mis en service à Paris (Institut National des Jeunes Sourds, rue Saint-Jacques, et Centre de Recherches pédagogiques pour la Rééducation des Sourds, rue Gaudot-de-Mauroy) et à Fougères (Centre de Traitement de l'Ouïe et de la Parole - CTOP). Par la suite, ils furent regroupés au centre de Fougères, pour des raisons de facilité de déplacements.

Ces appareils, modifiés chaque année compte tenu des résultats obtenus, sont encore en service, mais maintenant pris en charge et construits par le centre de Fougères. Différents types de transmissions furent utilisés pour leur exploitation : liaisons fixes, mobiles, par hautes fréquences (27 MHz), par boucle magnétique, par infrarouge. Ce système n'est toujours pas commercialisé, bien qu'un projet de prothèse ait été proposé à un constructeur et que l'ANVAR (organisme de valorisation de la recherche) ait été saisi de ce problème. Sans doute s'agit-il d'un problème de « rentabilité » !

Pendant plusieurs années et jusqu'en 1976, le CNET a procédé, pour le compte d'une commission de la sous-direction de l'Action Sociale, au contrôle des appareillages destinés aux classes de malentendants. Il faut reconnaître, avec du recul, que ce travail est resté sans effets, cela est dû sans doute au fait qu'il était gênant pour certains constructeurs ou revendeurs de voir divulguer sur le marché les conclusions concernant les caractéristiques et les prix des matériels.

Notre collaboration avec le centre de Fougères nous permettait, par une meilleure connaissance de la pathologie de la communication chez les sourds, de mieux comprendre les phénomènes de la parole et de la perception auditive. Un certain nombre d'études furent entreprises, dont celle de l'influence des embouts utilisés par les opératrices (semblables à ceux qu'utilisent les malentendants appareillés) et celle d'un système d'excitation du tympan par voix électromagnétique. Les résultats de cette dernière expérience ont été publiés lors des assises de la prothèse auditive à la faculté de médecine de Paris en 1977. Ces travaux sont poursuivis actuellement au CNET par une ingénieur stagiaire colombienne, elle-même sourde profonde.

Depuis 1977 une autre expérience est en cours au centre de Fougères. Il s'agit de faire visualiser sur un écran de télévision une courbe correspondant aux vibrations des cordes vocales, dans le but d'améliorer l'intonation chez les enfants sourds. Le système utilise un appareil conçu au

CNET (Département ETA) et réalisé par la Société Fies de Rennes : le « mélographe ». Cette expérience donne des résultats encourageants, mais elle doit être complétée par la visualisation du paramètre représentant l'énergie de la parole pour permettre une meilleure efficacité.

Il faut signaler un autre projet dont les conclusions de l'expérimentation n'ont pas encore été données actuellement, le début des essais étant relativement récent : quinze visiophones (modèle 1975) ont été prêtés par le département RTS/MGX du CNET Paris et installés dans des centres de sourds à Fougères (6), Tours (3), Paris (rue St-Jacques) (3) et Nantes (3). Ces appareils sont destinés à aider les professeurs de sourds dans l'enseignement de la lecture labiale, particulièrement chez les tout-petits, et à expérimenter chez les sourds profonds un type de liaison particulièrement intéressant pour eux. Une liaison expérimentale a été tentée récemment entre Nantes et Paris, à l'occasion de la foire de Nantes, elle a permis à des malentendants de communiquer entre eux. Malgré l'utilisation de liaisons à débit réduit, la qualité de l'image était suffisante pour une bonne lecture labiale. Malheureusement, il n'est pas permis d'envisager la généralisation de ce type de liaison.

▲ **Utilisation du « Mélographe » pour l'amélioration de l'intonation chez les sourds profonds.**

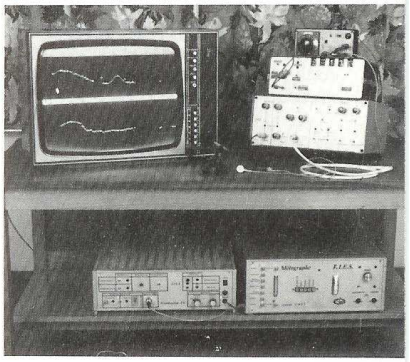
LE TELEPHONE ET LES MALENTENDANTS

C'est en 1975, suite à une déclaration du président du Bureau de Coordination des Associations de Devenus Sourds qui accusait les PTT de négliger totalement les malentendants, et les handicapés en général, qu'un certain nombre d'études furent entreprises au CNET-Lannion. Ces contacts devaient enfin amener une prise de conscience progressive des responsables, ils furent le point de départ de l'aide aux handicapés qui se met en place actuellement.

Pour mieux comprendre les problèmes que pose l'utilisation du téléphone aux malentendants, il faut savoir qu'il existe différents types de handicap auditif. On peut en effet classer les surdités en quatre grandes catégories qui concernent les déficiences auditives légères, moyennes, sévères et profondes. Il faut encore différencier les surdités constatées à

Montage complet utilisé pour l'expérience « Mélographe ».

▼



la naissance et celles acquises après l'apprentissage de la parole. Les problèmes posés par l'usage du téléphone seront donc différents selon ces types de surdité. Pratiquement, pour tous les sourds il existe déjà le problème de la réception de l'appel par la sonnerie téléphonique. Ensuite, les difficultés de perception du signal de parole iront croissant avec la surdité. Il faudra aussi faire la distinction entre malentendants appareillés ou non. Et enfin, dans le cas des surdités profondes, seul un message écrit ou visuel peut être utilisé. Il ne faut pas oublier dans cette énumération les personnes âgées qui ont en général des problèmes d'audition, auxquels viennent s'ajouter des problèmes de vitesse d'assimilation de la parole, et hélas ! souvent, des problèmes de vision pour la composition du numéro, de mémoire et de handicap moteur.

A titre d'information, on recense en France :

— 2 000 000 de malentendants à des degrés divers

— 400 000 environ sont appareillés (800 000 devraient l'être)

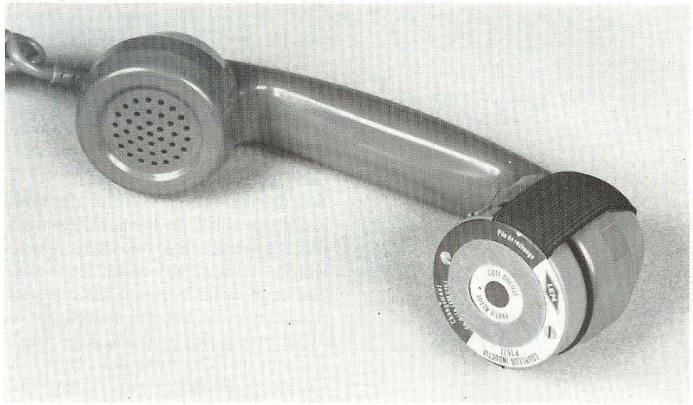
— 90 000 environ sont des sourds sévères ou profonds.

La réception du signal de parole

Ainsi en 1975, nous découvrions bien tardivement que depuis la mise en service des postes téléphoniques S 63 (gris), les malentendants appareillés ne pouvaient plus utiliser leur prothèse en position « T » (Téléphone). Il s'agit de capter le flux de fuites magnétiques émis par la capsule réceptrice du téléphone au moyen d'une bobine placée dans la prothèse auditive et qui peut se substituer au micro de la prothèse.

Ce procédé permet une meilleure qualité de réception, en effet seul le signal de parole est capté, contrairement à la réception sur micro où le bruit ambiant vient perturber l'intelligibilité.

Le poste S 63 comporte une capsule réceptrice dont le rendement est excellent, mais dont les fuites magnétiques sont, par voie de conséquence, négligeables (ce système a été généralisé dans le monde entier, et tous les sourds appareillés ont le même problème). Une solution a consisté en la mise en parallèle sur la capsule réceptrice d'une bobine d'induction recréant un champ magnétique suffisant. Une adaptation « acoustique » permet à cette capsule modifiée d'être utilisée également par les bien-entendants sans perturbations. Une étude menée en 1976 et des expériences faites en 1977 à l'hôpital du Val-de-Grâce à Paris, avec l'aide de 80 malentendants, ont confirmé la validité de cette solution. Commercialisée par la Société LEM, cette capsule a été expérimentée (Département RTS/TTT du CNET Paris et Service des Cabines de la DGT) dans une centaine de publiphones répartis entre Paris, Lyon et Toulouse. Très peu de conclusions ont pu être tirées de ces essais, la plupart des cabines étant à cette époque rendues inutilisables par vandalisme, et des capsules modifiées ont même été dérobées dès leur mise en service. Les solutions qui seront envisagées sont actuellement en cours d'étude à la DAC.



La capsule réceptrice modifiée étant installée à demeure dans le combiné, il fallait trouver une solution pour permettre au malentendant de téléphoner avec n'importe quel poste. Un coupleur acoustique-magnétique autonome a été étudié, et sa réalisation industrielle est très prochaine. Un marché d'étude sur ce sujet entre dans sa phase finale, les derniers prototypes sont actuellement en cours d'essais chez des malentendants.

Un autre système, un peu complémentaire du précédent, est en cours de réalisation. Il utilise le même boîtier et une partie de l'électronique et doit permettre de faire « visualiser », sous la forme d'un signal lumineux ou à l'aide d'un galvanomètre, la présence d'un signal sonore dans le récepteur. Ainsi, un sourd profond non appareillable, mais capable de parler, pourra transmettre des messages, et téléphoner en dirigeant la discussion. Il pourra « visualiser » les différentes tonalités et à l'aide d'un code approprié s'assurer que le message est bien compris par son correspondant.

Pour les malentendants ayant seulement des difficultés d'audition au téléphone, mais non nécessairement appareillables, il existait déjà sur le marché un combiné amplifiant le signal de parole de 15 dB. Cette amplification se révèle insuffisante pour convenir à toute la gamme des malentendants non appareillés. Un marché d'étude est en cours avec la Société LEM pour réaliser un combiné amplifiant jusqu'à 25 dB. Ce système, également équipé d'une capsule réceptrice modifiée, doit permettre à tous les malentandants, appareillés ou non, mais capables de comprendre la parole (les sourds profonds, étant exclus), d'utiliser le téléphone. Un tel combiné pourrait, par exemple, équiper une cabine dans chaque bureau de poste. Comportant une position sans amplification, il serait également utilisable par les bien-entendants. Un système électronique doit permettre d'éviter l'effet de LARSEN qui risque d'apparaître

◀Combiné équipé d'un coupleur inductif pour les mal-entendants appareillés (capables de comprendre la parole sans lecture labiale).

dans certaines conditions d'utilisation.

Pour compléter ce panorama et en rapport avec ces systèmes, il faut rappeler que le CNET participe, dans le cadre de la CEI et du CCITT, à la définition des normes concernant le couplage magnétique entre téléphone et prothèse auditive ainsi que des normes concernant la mesure de la transmission du signal acoustique à travers les embouts intra-auriculaires (nouveaux casques d'opératrices).

La réception de l'appel

Un certain nombre d'actions ont également été entreprises :

— Une sonnerie acoustique électronique adaptée aux résidus auditifs des malentendants a été réalisée et testée, mais sa fabrication n'a pas été envisagée, en raison de la gêne que provoque ce type de sonnerie pour l'entourage.

— Un système d'appel par vibration, dont le fonctionnement est déclenché par l'appel téléphonique, a été étudié. Le récepteur se présente sous la forme d'une montre-bracelet. Des prototypes ont été réalisés en 1976, et essayés avec succès sur les malentendants. Une liaison à 27 MHz a été utilisée, mais l'utilisation de cette fréquence comporte un certain nombre d'inconvénients. Une liaison à 2 GHz a également été essayée au département ETN/TNP du CNET-Lannion.

Les antennes permettant la réception peuvent être logées dans un bracelet-montre, mais l'utilisation de cette fréquence nécessite l'accord de la Commission internationale de répartition des fréquences. Une liaison utilisant une boucle magnétique semble être une solution envisageable. Des expériences sont faites actuellement sur ce principe.

De nombreux contacts ont été pris avec des constructeurs pour la réalisation industrielle, mais sans résultats très favorables pour l'instant.

Ce système est un peu lié sur le principe au système de télé-alarme à définir pour les personnes âgées, ou les handicapés moteurs. En effet, il semble que le principe du bracelet-montre émetteur et récepteur soit la solution d'avenir. La solution actuelle consistant à aller appuyer sur un bouton pour déclencher l'alerte présente beaucoup d'inconvénients.

Enfin, un autre système est envisagé pour la réception de l'appel, il s'agit du système d'appel par flash. Cette solution, négligée jusqu'à maintenant en raison du coût des équipements proposés, est à nouveau à l'ordre du jour. Un marché d'étude vient d'être établi entre les PTT et la Société Orthotron pour l'étude et la réalisation de ce système. Le contrat prévoit l'étude de différents matériels : systèmes autonomes avec alimentation par le signal d'appel téléphonique, systèmes plus complexes avec utilisation de l'énergie du secteur, de piles ou d'accumulateurs.

Il faut signaler aussi l'existence du détecteur d'appel, maintenant commercialisé, qui peut détecter différents types d'appels : téléphone, poste d'entrée, réveille-matin, etc., et donner l'alerte par un des systèmes décrits ci-dessus, ou par l'allumage ou l'extinction d'une lampe au rythme de l'appel.

Détecteur d'appel placé sous le poste à clavier modèle 1979, avec un prototype d'appel par flash.
▼

LA MISE EN PLACE DE L'AIDE AUX HANDICAPES PAR LE CNET ET PAR LES PTT

Depuis 1978, un groupe de travail mis en place et animé par M. Poitevin fonctionne au sein du CNET. Il a pour mission de coordonner les actions du CNET dans ce domaine, pas seulement pour les handicapés auditifs, mais pour tous les types de handicaps. Un document présentant les problèmes posés, les matériels existant sur le marché et les solutions qui peuvent être apportées, a été diffusé en 1978 à toutes les Associations de handicapés concernées, ainsi qu'aux responsables des différents services des PTT.

Depuis 1979 un groupe de travail a été créé par M. Brunot, chargé de mission à la DGT (Produits et Services Nouveaux - MPSN). Il comprend un représentant des différents services concernés par les problèmes des handicapés vis-à-vis des télécommunications et des représentants du Ministère des Affaires sociales. Le CNET, pour sa part, est intéressé par les problèmes techniques et la définition des nouveaux produits.

Dans un premier temps, le travail de ce groupe consiste à faire connaître aux personnels en contact avec le public (agences commerciales), et aux demandeurs, les produits existants.

Des groupes d'« utilisateurs », comprenant des représentants des différents types de handicap, sont actuellement formés ; ils serviront d'interlocuteurs en ce qui concerne la connaissance des besoins, la transmission des informations vers les utilisateurs, l'expérimentation ou la définition des produits ou des services.

Les différentes « Directions » des Télécommunications représentées préparent quant à elles des actions dans leur domaine ; par exemple : extension des expériences en cours à des usagers handicapés, définition des postes de travail pour handicapés, etc.

PROJETS ET INFORMATIONS RECENTES

D'autres types de handicaps ont été examinés, et des actions concernant leurs problèmes sont en cours au CNET.

▲ **Trois modèles de cadrans à gros chiffres destinés aux malvoyants, et aux non-voyants (le modèle monté sur le poste a une numérotation en braille).**

Les malvoyants

C'est la seule catégorie de handicapés qui n'a pas vraiment de problèmes avec le téléphone. Un certain nombre de produits permettent déjà une utilisation plus facile des télécommunications : les numérotations à gros chiffres, en braille, les claviers de postes d'opérateurs à récepteurs tactiles, etc.

Les handicapés de la parole

Il s'agit d'un des problèmes les plus difficiles à résoudre ; la parole des laryngectomisés, par exemple, peut se présenter sous diverses formes : parole chuchotée faible, accompagnée de bruits, souvent mal coordonnée ; parole sans fréquence fondamentale (absence de cordes vocales) également très déformée.

Une proposition d'étude a été faite récemment sur ce sujet au département ETA. Il faut aussi considérer le cas des handicapés incapables de parler : accidentés, infirmes moteurs cérébraux, sourds-muets. L'utilisation de la parole synthétique est pos-

sible, cela fait également l'objet d'une proposition d'étude à ETA.

Les handicapés moteurs

Les problèmes que posent ces types de handicapés concernent le décrochage et le raccrochage du combiné, la numérotation, la préhension du combiné. Actuellement, très peu de matériels spécialement conçus pour ces handicapés existent sur le marché. Le poste main libre est une solution, mais il ne résout pas tous les problèmes ; de plus il ne permet pas le secret de la communication et le prix d'achat de ce matériel est encore prohibitif pour cette catégorie d'utilisateurs.

Des contacts pris avec des centres de rééducation pour handicapés moteurs ont permis de définir les besoins avec précision, et un contrat est en cours d'établissement entre le GRAMOR à Rennes (Groupement pour l'Amélioration de la Mobilité Réduite, à but non lucratif, comportant des médecins, des universitaires, etc.) et la DAII/CNET, qui doit permettre d'établir le cahier des charges du futur poste téléphonique pour handicapés moteurs. Il ne s'agit pas d'un poste unique, mais plutôt d'un poste « éclaté » adaptable à tous les cas par l'ergothérapeute. Ce poste comprendra également une partie non modifiée, utilisable par les utilisateurs indépendants, capables d'effectuer toutes les manœuvres, et dont le secret de la communication sera assuré.

Parallèlement, la définition d'une cabine pour handicapés utilisable dans les centres de rééducation sera étudiée (une cabine installée par les Télécommunications existe déjà, mais son utilisation est réservée à des handicapés moteurs relativement mobiles).

PRODUITS NOUVEAUX

Récemment, une réunion d'information organisée par la DAC à Rennes (M. Kitous) a permis de présenter, à des représentants des Associations de handicapés et à des personnalités concernées, les produits de la télématique : Télétel., Télécopie, Tééécriture. La discussion qui a suivi n'a pas apporté beaucoup d'idées sur l'utilisation éventuelle de ces produits par les handicapés. Ces produits sont en effet trop nouveaux et trop différents de ceux qui leur sont connus pour permettre de donner un avis. Une seconde réunion sera sans doute nécessaire pour conclure, mais l'idée de présenter aux utilisateurs handicapés un produit pendant la réalisation des prototypes et avant la mise en service sur le réseau, est à saluer et à retenir pour l'avenir.

CONCLUSION

Ce tour d'horizon des actions entreprises montre qu'il est possible, malgré des moyens modestes, d'apporter une aide efficace aux handicapés dans l'usage des télécommunications. Beaucoup reste encore à faire, et surtout le principal : faire prendre conscience à tous que cette minorité ne doit plus être ignorée dans les nouvelles techniques. Une note de service récente précise qu'au CNET, tout nouveau produit doit comporter une rubrique handicapés. Nous connaissons déjà la réponse des industriels : il n'est pas question de modifier sans surcoût important un système pour une utilisation par un petit nombre de personnes. De plus, pour résoudre un problème, il faut en connaître les données. Que chaque concepteur de nouveau produit ou nouveau service au CNET sache donc qu'il existe maintenant une organisation en mesure de répondre à ces questions, et qu'il y fasse appel. S'il n'est pas possible de modifier le produit destiné à une grande diffusion, des aménagements sont sans doute possibles.

Pour finir, il faut souhaiter que l'Administration prenne en charge, au besoin avec l'aide des Affaires sociales, le surcoût de ces matériels, afin que les handicapés puissent être considérés au même titre que les autres utilisateurs.

Et enfin, et plus particulièrement dans le domaine du travail, il ne faudra pas oublier qu'en écartant le handicapé des milieux du travail, c'est l'isoler encore plus ; c'est lui enlever ce contact et cette chaleur humaine qu'aucune machine, si parfaite soit-elle, ne peut remplacer. ■

Association des Secouristes et Sauveteurs des PTT des Côtes-du-Nord

Si l'on consulte le *Petit Robert,* « secourir » c'est aider quelqu'un à se tirer d'un danger pressant. Mais qu'est-ce qu'un « danger » ? : « c'est ce qui menace ou compromet l'existence d'une personne ».

Savoir prendre conscience du danger, posséder les éléments de défense face à ce danger, développer un état d'esprit de sécurité, de solidarité face à ces dangers, c'est être « secouriste ».

Nombreux sont ceux qui se reconnaîtront dans cette définition. Mais, pour les autres, qu'est-ce que le secourisme, que regroupe-t-il, qu'est-ce que l'Association des Secouristes et Sauveteurs des PTT des Côtes-du-Nord ?

HISTORIQUE

Il y a toujours eu des sauveteurs en Bretagne, la vieille Société des Hospitaliers Sauveteurs Bretons en témoigne. Créée par des gens de mer pour des gens de mer, son action restait du domaine maritime. En 1970, quelques agents PTT appartenaient à la Croix-Rouge, d'autres avaient suivi les cours de secouriste et sauveteur du Travail, de la Protection civile... Pleins de bonne volonté, ils restaient isolés.

Notre société, présentée comme « sécurisante » ou « assurante », sécrétait de plus en plus de nuisances et d'accidents.

Les Postes, gagnées par la motorisation, les Télécommunications s'équipant d'engins et travaillant sur des chantiers éloignés des villes, faisaient de tristes bilans. Des tués parfois, des blessés surtout, dont l'état était aggravé, faute de personnes compétentes sur le lieu de l'accident.

Devant cette situation, l'Administration décidait d'encourager la création d'Associations de secouristes.

C'est ainsi que le 14 décembre 1971 est née l'Association des Secouristes et Sauveteurs des PTT des Côtes-du-Nord.

Le CNET, étant par ses ateliers et laboratoires très proche d'un établissement industriel, a, sous l'action du Service de Sécurité, favorisé la formation des secouristes. Les règles valables pour les industries similaires (mécanique, chimie, électricité, rayonnements) lui étaient applicables. De par les risques existants, le nombre des secouristes déjà formés y était important.

Ce noyau de départ a permis la formation de cette Association régie par la loi du 1er juillet 1901. La première Assemblée générale convoquée au CNET élisait son premier Président, M. Millet Maurice, du CPE de Saint-Brieuc, et situait son siège social à Lannion.

Les années ont passé, l'Association s'est développée, aussi est-il bon d'en rappeler les buts. L'article III des statuts déposés à la sous-préfecture de Lannion, le 28 décembre 1971, les précise :

ARTICLE III - Objet

Cette Association a pour but :

— de grouper tous les agents de l'Administration des PTT s'intéressant au secourisme, titulaires ou non d'un brevet de secourisme ;

— d'organiser des cours de secourisme pour les agents des PTT et leurs familles ;

— d'organiser des séances d'information sur les nouvelles techniques de secourisme et de sauvetage, ainsi que des séances d'entraînement ;

— de faciliter la pratique de différentes disciplines pouvant se rapporter au secourisme et au sauvetage ;

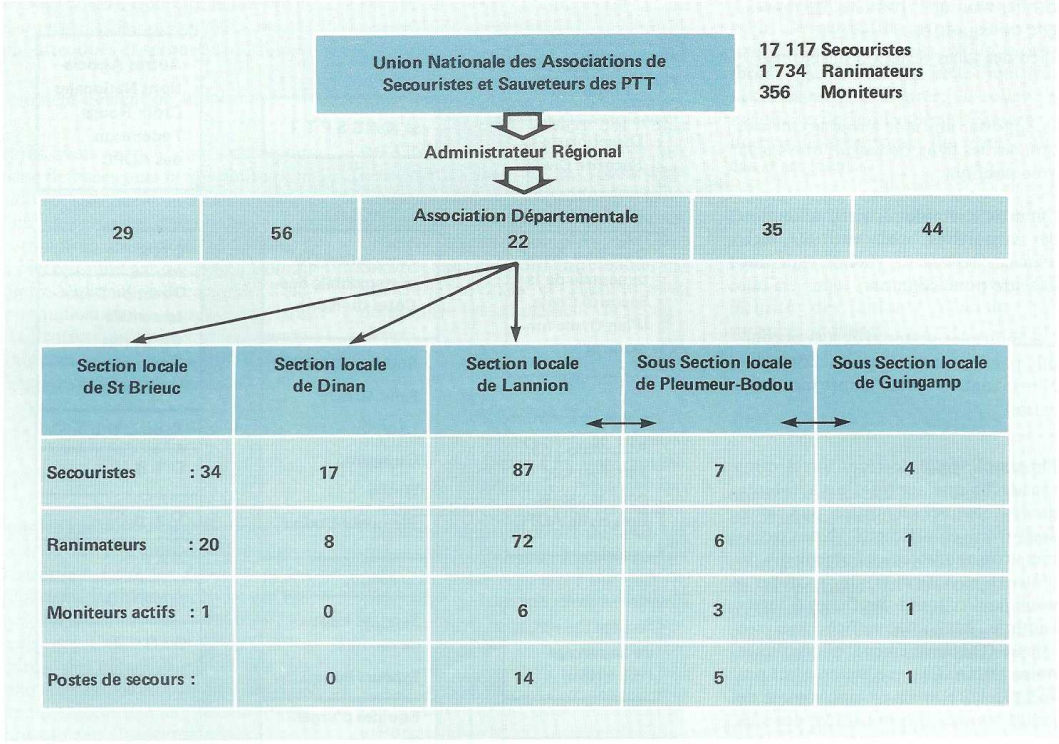
— d'apporter son aide à tout accidenté, tant sur les lieux de travail que sur la voie publique ;

— d'entretenir les rapports les plus étroits et, éventuellement, de conclure des accords avec les représentants de l'Administration des PTT, les organisations de personnel et les organismes officiels ou privés se rapportant au secourisme, à la prévention des accidents et au don du sang.

SITUATION ACTUELLE

En 1979, huit ans plus tard, les objectifs sont-ils atteints ?

Reprenons chaque paragraphe de l'article III évoqué précédemment :



▲ **Organisation du secourisme dans les Postes et Télécommunications.**

« Grouper tous les agents de l'Administration des PTT s'intéressant au secourisme »

Les PTT étant formés de nombreux services, la pénétration du secourisme dans ceux-ci est très variable. La Direction Générale des Télécommunications a d'abord motivé la hiérarchie du Service des Lignes. Les résultats ont été très rapides et le nombre de secouristes va croissant, avec une diminution du nombre d'accidents.

Dans les autres services, le développement est irrégulier et très lié à la rigueur de l'emploi du temps du personnel.

A la poste, le personnel est très difficile à détacher de son service pour sa formation au secourisme. Une semaine dans la carrière d'un préposé, cela compte-t-il au regard des gestes sociaux que celui-ci pourrait faire au cours de sa vie de travail ? Lors de sa tournée de distribution, qu'elle soit urbaine ou rurale, le préposé, en contact permanent avec le public, peut rendre d'immenses services et prodiguer de nombreux conseils dans le domaine de la sécurité et du sauvetage.

L'organisation des cours de secourisme : limités surtout à Lannion et avec quelques difficultés à Saint-Brieuc, ils se développent maintenant rapidement dans tout le département. Ce développement est lié à l'implantation des sections locales et à l'existence de moniteurs dans celles-ci.

Les séances de recyclage, demandant moins de temps de détachement auprès des services, sont suivies avec succès à Saint-Brieuc, Lannion, Dinan, et Guingamp.

Différentes disciplines existent

Le secourisme doit être conçu pour s'appliquer au milieu où vivent, travaillent et se détendent des humains. Aussi avez-vous la possibilité d'acquérir une formation, soit

rurale, nautique, routière, de montagne ou équestre...
Bien des idées restent à développer.

« Apporter une aide à tout accidenté, tant sur les lieux de travail que sur la voie publique »

Cet article semble restrictif à l'action des secouristes, mais en 1971, agir déjà sur le lieu de travail était une gageure pour certains.

Les multiples gestes efficaces accomplis par les secouristes des Côtes-du-Nord sont là pour confirmer leur action.

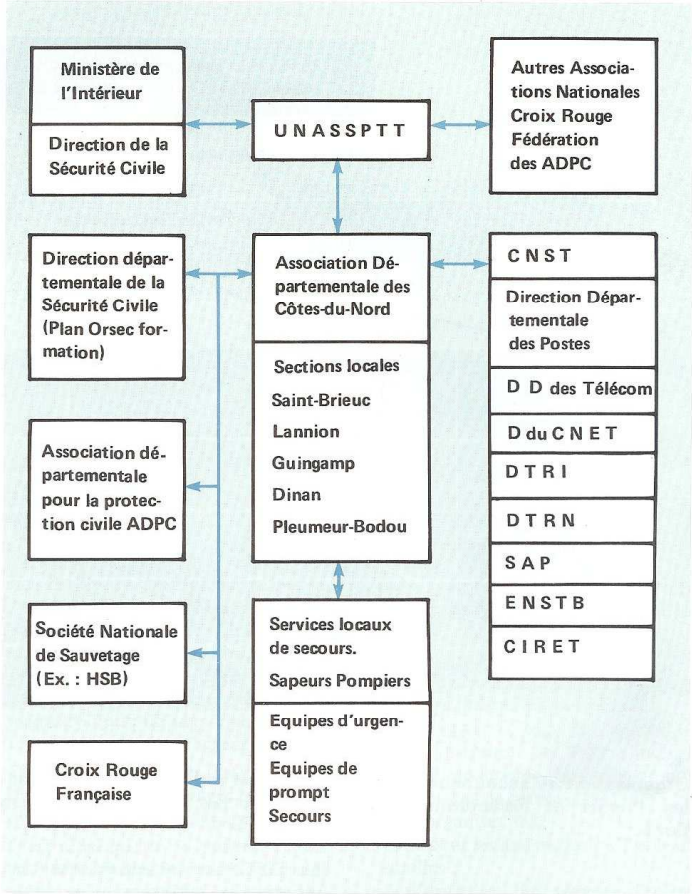
Du simple geste de réconfort à celui plus technique auprès d'un accidenté grave, chaque secouriste agit avec sang-froid et efficacité. Nous sommes trop modestes et convaincus de n'être « ni infirmier, ni médecin » pour publier toutes les fiches d'interventions. Mais chaque fiche analysée est un encouragement à continuer notre action. Chaque action n'est pas spectaculaire, mais est une somme de gestes simples qui ont sauvé des vies humaines.

Entretenir des rapports étroits avec l'Administration

Société de personnel, notre action est indépendante de l'Administration et est d'une neutralité absolue au point de vue politique, syndical ou confessionnel.

Lorsque nous œuvrons sur les lieux de travail, l'organisation administrative, la hiérarchie existent. Il faut en tenir compte. Aussi, depuis 1971, nous avons, avec les administrateurs successifs, négocié un contrat de détachement. Allouez-nous du matériel, des heures de détachement, participez à la formation des moniteurs, et nous, secouristes, nous remplirons les buts de notre Association : former, recycler, entraîner des secouristes, prêts à remplir leur devoir de sauveteurs sur les lieux de travail et, bien sûr, en dehors.

Il ne faut pas oublier que toute personne majeure doit connaître l'article 63, alinéa 2, du code pénal, qui « fait obligation à tout citoyen témoin d'un accident de prévenir les secours publics ».
Ainsi prévenir les secours, pouvoir dans les premières minutes de l'accident accomplir les gestes simples qui sauveront la vie, est plus valable que de menacer d'emprisonnement...



Nos relations intra et extra-administratives.

Evolution de l'ASSPTT

Après avoir décrit les buts de notre Association, essayons maintenant de prévoir l'évolution et surtout les besoins de celle-ci.

L'encadrement est assuré par les moniteurs nationaux de secourisme, seuls habilités à enseigner. Au nombre de dix pour le département, ils ont la charge des cours, des recycla-

Calendrier de formation 1979-1980.

ges. Cet effectif doit être maintenu et renouvelé. Aussi les bonnes volontés sont attendues et seront encouragées.

Comment devient-on moniteur ?

Après avoir suivi le cours de secourisme de base, puis la spécialité ranimation, on devient aide-moniteur. Celui-ci participe aux cours de formation avec un « ancien ». De plus il se perfectionne par des stages, soit au Centre National de Sécurité des Télécommunications à Lurcy-Lévis, soit à la Protection Civile, soit par correspondance avec l'UNASSPTT pour l'enseignement programmé.

Formations

Tous les ans, en septembre, nous soumettons à l'Administration notre programme pour les formations en secourisme de base, gestes de survie, les spécialisations en ranimation, les recyclages. Cela permet de prévoir les heures de détachement et de les répartir sur les différents services auxquels appartiennent les moniteurs (voir tableau ci-dessous).

LES ACTIVITES INTERNES

Le secouriste, premier maillon de la chaîne de secours, est bien intégré dans l'organisation de la sécurité dans les différents services des PTT. Au CNET, le deuxième maillon est l'infirmerie, lieu où les secouristes trouvent aide et sympathie. Le troisième maillon concerne les secours officiels : sapeurs-pompiers, SMUR, SAMU, avec qui nous entretenons les meilleurs rapports et cherchons à développer l'enseignement du secourisme.

Lorsqu'il n'existe pas de deuxième maillon, des mini-postes de secours sont mis en place. Ces mini-postes sont entretenus par les membres de l'Association et répartis dans l'ensemble des bâtiments de l'Administration où, des risques existent. Ils sont à la disposition des ranimateurs pour leur permettre d'agir rapidement en cas d'accident.

Le 7 juillet 1979, pour la journée « Portes ouvertes », la Direction du CNET avait sollicité les secouristes pour l'organisation et la tenue de trois postes de secours. Nous avons montré au cours de cette journée notre capacité d'assurer, en collaboration avec le Service Sécurité interne, une couverture totale du Centre en cas d'accident.

Des secouristes assurent également au « Centre des Loisirs », à Pleumeur-Bodou, sur la demande de celui-ci, une permanence pour la sécurité des enfants pendant les vacances scolaires.

LES ACTIVITES EXTERNES

Association de personnel, devant œuvrer sur le lieu de travail, nous développons depuis 1979 nos activités vers l'extérieur. Pourquoi ? Des cours de secourisme c'est bien, mais de la pratique est le complément indispensable. Une bonne simulation d'accident ne reflète pas toujours la triste réalité. Aussi nous participons à des postes de secours pour d'autres Associations de personnel des PTT.

Pour l'ASPTT :
— Section motocross : 30 secouristes le 14 juillet à Saint-Brieuc, qui, dans la poussière et les « décibels » des concurrents, ont agi de nombreuses fois.
— Section cyclotourisme : à Lannion, ou pour d'autres courses locales.
— Section volley-ball : pour la finale 79 de la Coupe de France Cadettes et Seniors hommes.
— Pour l'Association des donneurs de sang bénévoles des PTT, lors des journées de don du sang.

Cette activité devenant débordante, il serait bon que les secouristes membres de ces Associations prennent eux-mêmes en charge leurs postes de secours, avec l'aide matérielle de l'ASSPTT et l'encadrement si nécessaire.

Une autre activité externe très prenante est la participation de certains moniteurs au jury d'examens dans les cantons du département. Par cette activité officielle notre Association montre son indépendance et son sérieux.

Dates	Formation	Lieux
9. 10. 79	Recyclage BNS	Lannion
15. 10 au 19. 10	Cours Ranimation	Saint-Brieuc
23. 10. 79	Recyclage Ranimation	Lannion
13. 11. 79	Recyclage BNS	Lannion
23. 11. 79	Recyclage BNS	Saint-Brieuc
15. 01. 80	Recyclage BNS	Lannion
29. 01. 80	Recyclage Ranimation	Lannion
12. 02. 80	Recyclage BNS	Lannion
18. 03. 80	Recyclage Ranimation	Lannion
19. 05. 80	Formation BNS	Lannion
2. 06. 80	Formation Ranimation	Lannion
Printemps 1980	Formation BNS	Guingamp

Les dates pour les recyclages à DINAN ne sont pas fixées à ce jour.

Zones d'action des sections locales.

L'AVENIR

La vie de l'Association départementale, répartie géographiquement sur près de 200 km, dépend des sections locales. Pour animer ces sections il faut des volontaires et également des moniteurs. 1979 est l'année du développement de ces sections.

— Saint-Brieuc a maintenant un moniteur actif en la personne de notre ancien Président.

— Guingamp a également un moniteur, mais ce sont les volontaires pour suivre un cours qui manquent.

CONCLUSION

Après ce bref panorama sur notre Association, il faut souligner et rappeler que, si nos secouristes sont formés sous le couvert et avec l'aide de l'Administration, ils restent des hommes et des femmes prêts à accomplir le geste de vie en toutes circonstances.

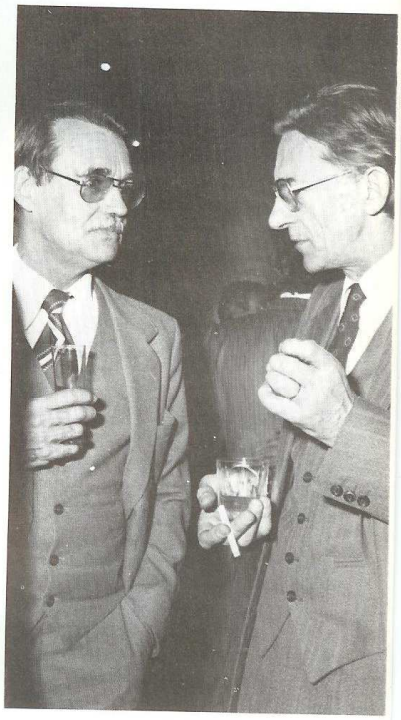
Les réformes actuelles de programmes tendent à laisser le secourisme aux « gens de métier », à trop codifier ; ne va-t-on pas tuer l'esprit secouriste qui anime tous les membres de notre Association ?

En attendant une société moins génératrice de nuisances, devenez des préventeurs et des sauveteurs.

L'ASSPTT vous accueillera avec joie.

P. GUIHENEUF.

Pose de la première pierre du CNET à Grenoble



L'IMPRIMERIE DU CNET A LANNION

En 1959, lors de son implantation à Lannion, le CNET a dû créer un certain nombre de « supports logistiques » à ses laboratoires. Parmi ceux-ci se trouve l'imprimerie.

L'imprimerie joue un rôle très important dans l'édition des documents élaborés dans les différents services, qu'il s'agisse de notes de service, d'imprimés ou de documents techniques.

L'ATELIER D'IMPRIMERIE

A l'origine, l'imprimerie, implantée dans le bâtiment A, est composée d'un seul atelier. Dans cet atelier sont installés deux duplicateurs stencils, une photocopieuse à faible débit et une machine à tirer les plans.

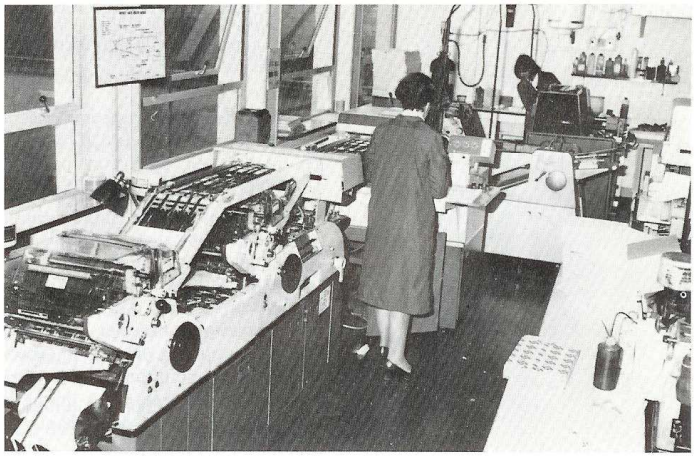
Les documents sont alors composés d'un texte dactylographié sur stencils et d'illustrations réalisées sur calque, tirées sur papier diazoïque (tirage héliographique) et placées en fin de texte. L'ensemble est agrafé avec une couverture plastique transparente et terminé par la pose d'une baguette « Serodo ». En 1963, l'achat d'une machine offset de bureau permet la réalisation de documents d'une meilleure présentation. Exemple : insertion de photographies dans le texte par tramage. En outre, cette machine permet l'impression en double format, qui est à cette époque normalisé aux dimensions 420 mm × 270 mm.

Cependant, l'utilisation de ce moyen sera restreinte, la mise en œuvre est en effet assez longue, confection obligatoire d'un film (typon) et d'une plaque présensibilisée métallique (aluminium).

En 1967, l'imprimerie est transférée au bâtiment D.

Jusqu'en 1968, la présentation des documents ne va pas évoluer. A ce moment, la demande, qui ne cesse de grandir, provoque un allongement considérable des délais ; il est courant qu'une note technique attende plusieurs mois avant d'être éditée.

Il devient donc nécessaire de repenser l'imprimerie. Deux possibilités s'offrent alors ; la première consiste



à utiliser le matériel de photocopies à grand débit qui commence à faire son apparition sur le marché, la seconde à implanter du matériel offset. La deuxième solution, nettement plus économique, est retenue.

Il est également nécessaire de bien définir les limites des travaux à entreprendre à l'imprimerie, limites dont dépend essentiellement le choix du matériel à installer.

L'orientation choisie est celle de la duplication rapide, de l'imprimerie « minute » plutôt que de l'imprimerie de ville. Les réalisations importantes seront confiées à des imprimeurs privés.

On procède à l'installation d'un offset de bureau double format. Dans le même temps, l'offset existante est révisée et transformée en une machine plus automatisée, de format 210 × 297 mm, dimensions qui viennent d'être normalisées pour tous les documents.

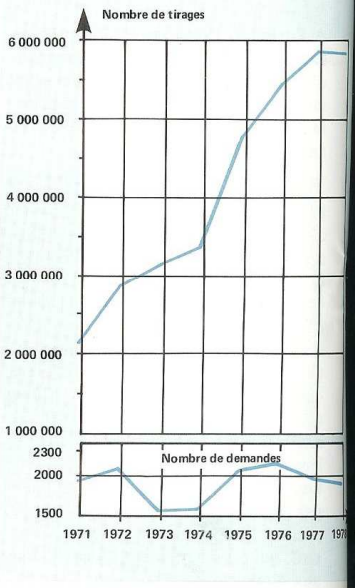
La mise en œuvre de ces deux matériels s'effectue à l'aide de clichés frappe directe, c'est-à-dire que les textes sont directement dactylographiés sur les plaques qui servent de matrices imprimantes. Ces clichés posent quelques problèmes aussi bien aux services de dactylographie, qu'aux opératrices offset, leur maniement est délicat, les corrections sont difficiles et la moindre trace de doigt apparaît au tirage. Rapidement une solution de rechange est trouvée ; elle consiste à établir un cliché offset à partir de la photocopieuse dont dispose le service.

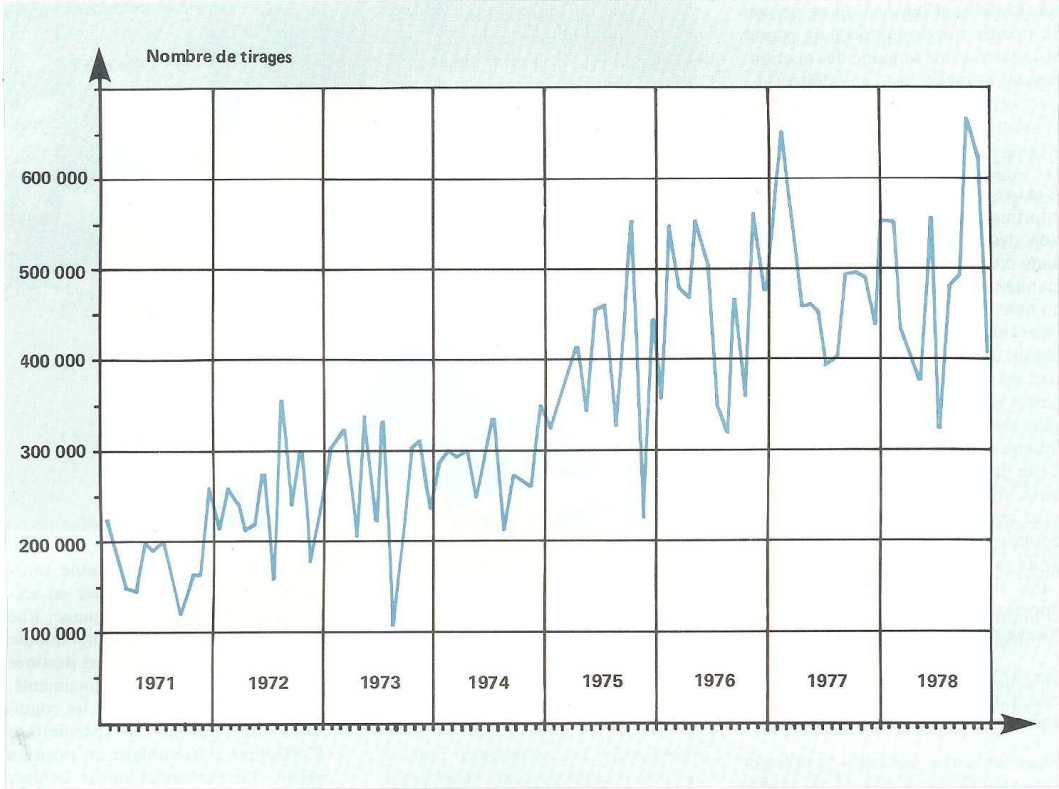
Les nouvelles structures commencent à porter leurs fruits : de 620 000 tirages réalisés en 1968, on passe à 1 046 000 en 1969 puis à 1 975 500 en 1970.

La demande continue de croître fortement ; en 1971, les 2 000 000 de copies sont atteints dans l'année. Il est nécessaire de basculer une partie des petits travaux sur la photocopieuse. Cette solution ne peut être que de courte durée, étant donné le prix de revient élevé de la photocopie.

Impression, répartition mensuelle.

Impression, répartition annuelle.





Au mois de novembre 1972, l'installation d'un copieur duplicateur automatique va donner un « nouveau ballon d'oxygène » à l'imprimerie. Le matériel installé est constitué d'un ensemble photocopieur qui réalise le cliché et d'une machine offset standard sur laquelle ont été montés des équipements spéciaux : insertion et éjection automatique des clichés, nettoyeur de blanchet, programmateur décompteur.

Le travail de la machine se fait selon un cycle bien déterminé : insertion du cliché, mouillage et encrage du cliché, impression des feuilles suivant le nombre préalablement affiché sur le décompteur, éjection du cliché, nettoyage du blanchet. Très rapide, elle tourne à 10 000 tours/heure théoriques, soit l'équivalent de près de trois copies à la seconde.

Après quelques problèmes de mise en route, dus à la complexité de ce type de machine, la « production de papier » fait un bond considérable, des 2 000 000 de tirages en 1971, on passe à près de 6 000 000 en 1977. La demande augmente toujours, et à partir de 1978, des problèmes de délais se posent à nouveau. Une nouvelle fois, les travaux de courts tirages sont exécutés sur la photocopieuse en attendant l'installation de matériel plus performant.

Ce matériel est installé et mis en service fin juin 1979.

La nouvelle machine est un dérivé du copieur duplicateur installé en 1972. Elle comporte deux têtes imprimantes permettant une impression simultanée recto-verso de la copie, sa vitesse horaire théorique est de 8000 tours/heure. Cela représente l'équivalent de 16 000 copies/heure.

Un point noir subsiste. C'est le stockage des papiers et produits consommables. La réserve est située en sous-

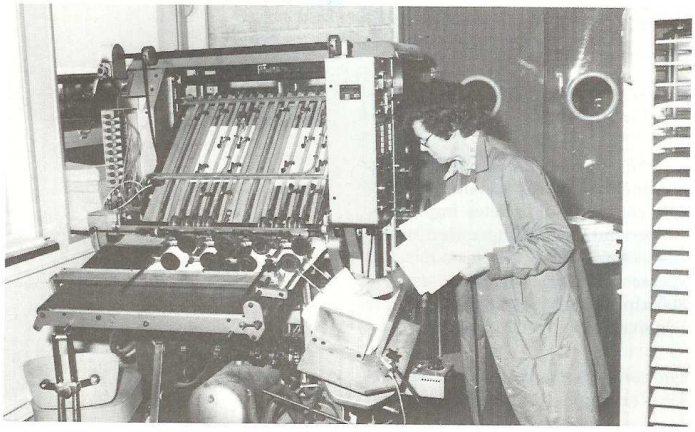
sol. L'atelier d'impression ne permet de stocker que la quantité de papier nécessaire à une semaine de fonctionnement normal.

L'ATELIER DE FAÇONNAGE

L'extension du parc de machines imprimantes rend nécessaire une révision des méthodes d'assemblage. Si dans un premier temps l'assemblage manuel est possible, l'augmentation du nombre de tirages crée inévitablement un goulot d'étranglement au niveau du façonnage. La mise en service en 1969 d'une assembleuse 10 postes va permettre non seulement un gain de temps mais également une fatigue moindre pour le personnel. Cette machine assemble simultanément dix feuilles, soit vingt pages, avec détection des manques et des doubles passages des feuilles. A partir de ce moment, les documents sont reliés sous couverture cartonnée et imprimée. La présentation s'en trouve ainsi améliorée.

En 1972, une trieuse est mise en service. Elle permet l'assemblage de 104 documents de 100 pages chacun.

Plusieurs autres matériels complètent l'installation : une plieuse qui réalise également la perforation pointillée de découpe, deux thermorelieurs à 2 postes chacun, une bordeuse, une perceuse à mèche creuse pour les documents devant s'insérer dans des classeurs à anneaux, des agrafeuses de table et une agrafeuse double tête de grande capacité.

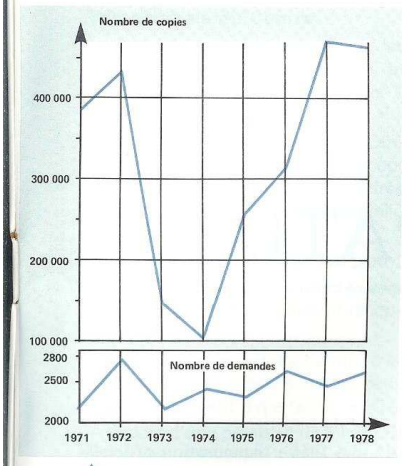


Enfin, début 1979, une table tournante d'assemblage est mise en service dans l'atelier de façonnage. Elle tourne à la vitesse de 4 tours/minute à sa plus faible vitesse et est destinée à l'assemblage des gros documents. Elle améliore sensiblement les conditions de travail en permettant d'effectuer l'assemblage en position assise. Le personnel ne se déplace plus autour d'une table fixe.

L'installation de l'ensemble de ces matériels dans des locaux mal adaptés pour une imprimerie pose de gros problèmes de place. En 1979, il est décidé de modifier l'implantation des machines : création d'une salle pour les machines offset, d'une salle pour les assembleuses, d'une salle pour les finitions. Les murs des ateliers sont recouverts d'un matériau isolant phonique pour abaisser au maximum le niveau sonore. Chaque salle communique par une porte en matériau plastique permettant le passage des chariots utilisés pour le transport des piles de papier.

L'ATELIER DE PHOTOCOPIES

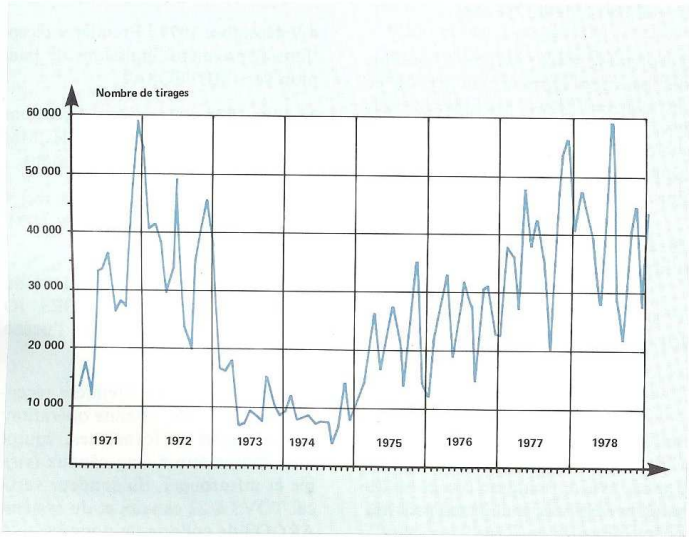
Parallèlement aux ateliers d'impression et de façonnage, fonctionne un atelier équipé d'une photocopieuse. Cette photocopieuse permet trois taux de réduction et est équipée d'une trieuse 20 cases.



▲ **Photocopie, répartition annuelle.**

Photocopie, répartition mensuelle.

▼



Elle est utilisée pour la copie d'articles de revue et pour la duplication de documents dont le tirage ne dépasse pas 20 exemplaires. En outre, cette machine est en accès libre de 14 heures à 16 heures pour les services qui ont des problèmes de réduction de documents.

La machine à tirer les plans, qui jusqu'en 1969 était très utilisée, est toujours en service pour des besoins bien spécifiques, en particulier le tirage des plans de grandes dimensions.

L'ATELIER DE DESSIN ET CLICHAGE

Un atelier d'imprimerie ne peut se suffire à lui-même et nécessite bien évidemment des structures complémentaires. En 1968, un bureau de dessin est créé. Il a pour tâches essentielles la réalisation :

— des illustrations pour les documents édités par l'imprimerie,

— des maquettes et documents d'exécution de plaquettes simples et d'imprimés.

A partir de 1971, l'atelier de dessin aura également pour tâche la mise en pages et l'exécution des illustrations de la revue RADOME.

L'installation en 1969 d'un banc pour la confection des plaques offset va permettre l'insertion de photographies dans le texte et la réduction directe pour certains travaux sans passer par le canal de la photographie traditionnelle.

L'atelier de clichage recevra en fin 1979 un banc photographique qui permettra de confectionner dans les moindres délais les films nécessaires aux travaux réalisés à partir de plaques métalliques.

LE SECRETARIAT TECHNIQUE

La coordination de ces différents ateliers s'effectue au secrétariat technique, dont les tâches essentielles sont :

— la réception et la préparation des travaux en vue de leur réalisation,

— l'émission des avis de publication, la centralisation des réponses, et la diffusion des documents,

— la tenue des statistiques,

— la gestion des stocks de papier et de produits consommables.

Une partie importante de ces travaux est informatisée : édition des listes de diffusion de documents, gestion des stocks, statistiques. D'autre part, en utilisant le fichier comptabilité analytique, il est possible d'éditer la liste des travaux réalisés au cours des douze derniers mois pour un centre de coût ou un élément de programme donnés.

CONCLUSION

On peut conclure en disant que le service est maintenant bien rodé. L'imprimerie de Lannion sera en mesure de faire face à la demande des centres, la compétence de son personnel nous permet d'espérer que le service rendu, le sera à la satisfaction de tous.

A. LE PANNETIER.

METEOROLOGIE SPATIALE

par L. LE NINIVIN

L'ère spatiale en météorologie a débuté le 1er avril 1960 aux Etats-Unis, avec la mise en orbite du premier satellite TIROS.

C'est en 1962 que la Météorologie Nationale forme une section Espace, qui précède, début de 1963, la décision de créer à Lannion le Centre d'Etudes de Météorologie Spatiale (CEMS).

La France devient ainsi le premier pays, après les Etats-Unis, capable de recevoir et de traiter en direct les observations de la terre effectuées par les satellites météorologiques. Cette avance acquise par la France se retrouve aujourd'hui et le CEMS reste le seul centre de cette importance en Europe Occidentale. Quelques dates rappellent les principales étapes de la vie du CEMS :

2 septembre 1963 : Arrivée à Lannion des premiers éléments du CEMS et installation dans les locaux du CNET.

24 décembre 1963 : Première réception d'images du satellite TIROS 8.

30 août 1964 : Première réception d'images du satellite NIMBUS A.

1er octobre 1964 : Début de la construction du CEMS.

15 décembre 1965 : Transfert des installations du CEMS dans ses bâtiments définitifs.

3 mars 1966 : Première réception du satellite ESSA 2, début des activités opérationnelles du CEMS.

12 mai 1966 : Inauguration officielle du Centre par M. Bettencourt, Secrétaire d'Etat aux Transports.

13 avril 1973 : Première réception de radiométrie à très haute résolution (VHRR) du satellite NOAA 2 en bande S.

29 juin 1974 : Réception des images du premier satellite géostationnaire SMS 1 en bande S.

7, 8, 9 octobre 1974 : Réunion au CEMS/Lannion des directeurs des Services Météorologiques Européens du groupe METEOSAT.

29 juillet 1977 : Le Conseil de l'Agence Spatiale Européenne désigne le CEMS comme centre européen du réseau EARTHNET.

4-9 décembre 1977 : Premières réceptions et premières émissions de Lannion vers METEOSAT.

15 juin 1978 : Premières réceptions du satellite expérimental HCMM (Heat Capacity Mapping Mission).

20 novembre 1978 : Premières réceptions du satellite expérimental NIMBUS 7.

1er décembre 1978 : Réceptions du satellite géostationnaire GOES IO (stabilisé par 58° est sur l'océan Indien).

20 décembre 1978 : Première réception de TIROS N, satellite opérationnel de hautes performances, équipé d'un radiomètre à cinq canaux (visible et infrarouge), du sondeur vertical TOVS à 22 canaux et du système ARGOS de collecte de données.

Vue générale du Centre

— A droite, sur la plate-forme, les antennes de réception APT-SR et des signaux-balises des satellites à défilement.

— Sur la terrasse du bâtiment central, l'antenne parabolique de réception (bande S) de la radiométrie à très haute résolution AVHRR des satellites à défilement.

De gauche à droite, à l'arrière-plan :

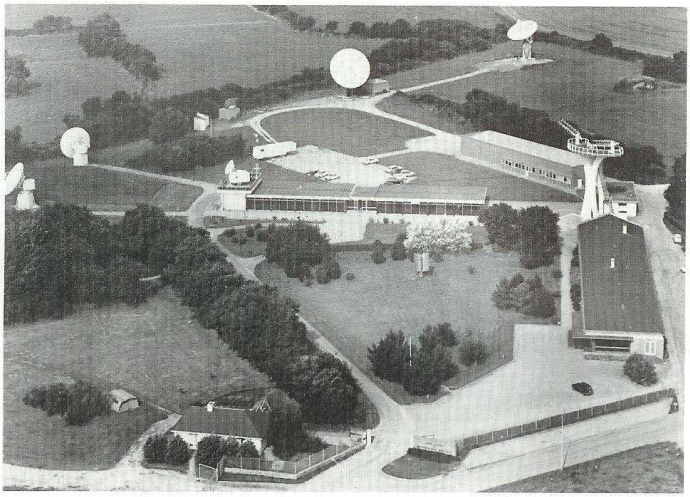
— Parabole de 8 mètres pointée vers METEOSAT pour émission et réception (bande S).

— Parabole de 8 mètres servant à la réception des satellites expérimentaux à défilement (type NIMBUS-G).

— Socle d'une parabole de 5 mètres en cours d'installation destinée à l'écoute des nouveaux satellites à défilement.

— Parabole de 12 mètres utilisée pour la réception et l'émission vers GOES-EST (géostationnaire par 75° ouest) et la réception du GOES-océan Indien (géostationnaire par 58° est).

— Parabole de 10 mètres affectée à la réception des satellites expérimentaux à défilement (type HCMM).



17-21 septembre 1979 : Conférence technique internationale organisée à Lannion-Trégastel par :

— l'Organisation Météorologique Mondiale

— l'Agence Spatiale Européenne

— la Société Météorologique de France sur l'utilisation des données des satellites météorologiques (210 participants, 40 pays représentés).

La presse, la radio et la télévision ont familiarisé le public avec les images de satellites mais sans toujours en mentionner l'origine. Ce fut récemment le cas lors de l'éruption de l'Etna et du passage des cyclones David et Frédéric sur les Antilles. Ces images furent retransmises vers différents utilisateurs, comme le sont, chaque jour, une grande partie des observations effectuées par les satellites, traitées au Centre de Lannion.

LES MISSIONS DU CEMS

Les satellites météorologiques ont en réalité une double fonction : tout d'abord celle de *plate-forme d'observation et de télémesure* de l'atmosphère terrestre et aussi *système de télécommunication* pour la transmission de ces observations, la collecte de données et de relais Terre-satellite-Terre.

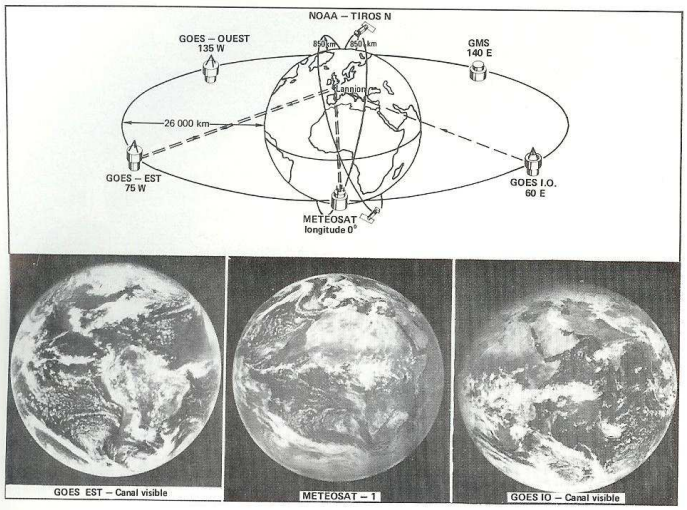


Schéma de fonctionnement des satellites

La position de Lannion permet au CEMS de capter les émissions de trois des cinq satellites géostationnaires répartis autour du globe terrestre et d'assurer les relais inter-satellites. La zone géographique ainsi couverte s'étend de la côte ouest de l'Australie et de la mer de Chine jusqu'au centre de l'océan Pacifique, englobant le continent asiatique, l'Europe, l'Afrique et les Amériques du Nord et du Sud.

Le Centre de Lannion bénéficie d'une position privilégiée (unique au monde) qui lui permet, en plus des différents satellites en orbite polaire, d'être en liaison simultanée avec trois des cinq satellites géostationnaires répartis environ tous les 70 degrés de longitude à 36 000 km d'altitude dans le plan équatorial.

Les activités du CEMS se sont développées et diversifiées au cours des années suivant quatre directions principales, qui seront examinées dans les pages suivantes :

— **Les programmes technologiques** entrepris pour assurer l'acquisition, le traitement et les transmissions des données.

— **Les programmes opérationnels** d'utilisation de l'information satellitaire pour les besoins de la météorologie.

— **Les programmes scientifiques** devenus plus importants depuis quelques années grâce aux instruments de mesure embarqués à bord des nouveaux satellites d'observation de la Terre.

— **Les programmes de coopération** qu'il a été nécessaire de développer, tant dans le cadre national qu'international, avec les nombreux organismes chargés de l'étude de l'environnement terrestre (météorologie, océanographie, géographie, agrométéorologie, hydrologie, pédologie...).

PROGRAMMES TECHNOLOGIQUES

De nouvelles chaînes d'acquisition de traitement et de dissémination de l'information satellitaire ont été mises en place au cours des cinq dernières années. Le Centre de Lannion s'est équipé pour recevoir et traiter les télémesures à haute résolution, transmises en mode numérique, par les satellites polaires et les satellites géostationnaires. Les installations correspondantes forment un ensemble comprenant :

— **Les antennes** fonctionnant dans les bandes VHF et UHF. Elles sont au nombre de douze, dont deux paraboles de 8 mètres de diamètre, une de 10 mètres et une de 12 mètres.

Les antennes utilisées pour les satellites à défilement sont pilotées par un ordinateur PDP chargé du calcul des éphémérides et fournissant à chacune de ces antennes les éléments de pointage lors du passage des satellites. Les antennes en liaison avec les satellites géostationnaires sont équipées pour la réception et l'émission.

— **Le système d'acquisition** comprend une batterie de récepteurs fonctionnant en mode PCM à des cadences comprises entre 166 Kb.p.s et 1,7 Mb.p.s, ainsi que les synchronisateurs primaire et secondaire pour la décommutation des signaux reçus, avant leur prise en compte par les ordinateurs chargés de l'acquisition des données.

— **Les chaînes de traitement** reçoivent alors les données acquises qui vont alimenter les mini-ordinateurs chargés du prétraitement (2 T 1600, 2 SOLAR, 1 NOVA, 3 IS 1000). Les traitements plus lourds sont confiés à des ensembles informatiques plus importants (IRIS 80 du CNET-Lannion, CYBER 175 de la Météorologie à Paris).

— **Les visualisateurs** permettent la synthèse des mesures radiométriques effectuées par les satellites et leur restitution sous forme d'images, soit sur un support photographique (papier ou film), soit sur scope-couleur. Outre trois photo-fac-similés photographiques d'une technologie déjà ancienne, le CEMS est équipé de plusieurs visualisateurs à laser (2 de type FAKIR, 2 de type VIZIR). Le plus performant de ces visualisateurs est le VIZIR, capable de restituer au format 40 × 40 cm l'image 15 000 lignes × 15 000 points des satellites GOES, soit 1400 points au millimètre carré. Ces matériels ont été développés en France, en liaison avec les bureaux d'études du centre.

— **Les consoles interactives** ont été conçues pour permettre une meilleure interprétation de l'imagerie satelli-

taire. L'opérateur peut intervenir sur la présentation de l'image, faire ressortir certains aspects particuliers comme les zones de convection, les nuages d'aéro-jets, les systèmes tourbillonnaires, etc.

Il peut créer des boucles d'animation par interrogation de la mémoire où sont stockées les images successives et mettre en valeur les évolutions et les déplacements des lignes frontales ou d'autres phénomènes.

La console *MENHIR* raccordée à un ensemble IBM 360/178 situé à Paris, a été utilisée, dans un premier stade, pour effectuer des traitements d'images tels que registration, composition de canaux et « classifications » diverses.

Le système *EMIR,* dérivé de MENHIR, vise à mettre à la disposition des Centres météorologiques régionaux un outil d'exploitation d'imagerie « personnalisé ». Le schéma de ce système est le suivant : à partir du Centre de Lannion, on distribue, en transmission numérique dans un réseau spécialisé, les sous-images relatives au domaine d'intérêt de 16 Centres ou Stations principales du réseau météorologique national. Les terminaux d'utilisation posséderont les fonctions principales de MENHIR.

— **Les transmissions de données** recouvrent des opérations nombreuses qui vont de la collecte de données aux relais inter-satellites et à la dissémination d'informations traitées ou élaborées à Lannion.

Les moyens mis en place comprennent :

— des systèmes par voie filaire (téléimprimeurs, fac-similés en mode numérique et analogique ainsi que la connexion au réseau numérique CADUCEE) ;

— des systèmes satellitaires avec, selon les cas, sélection et compression de cadence des télémesures reçues ; sectorisation et reformatage de l'imagerie avant émission sur les satellites-réceptacles.

GOES-I.O. (plein disque)

Le satellite géostationnaire GOES-I.O. (océan Indien) a été stabilisé en orbite équatoriale, par 58° est de longitude et doit être remplacé prochainement par le satellite soviétique GOMS.

Ce document montre un cyclone tropical centré à l'est de l'île de la Réunion.

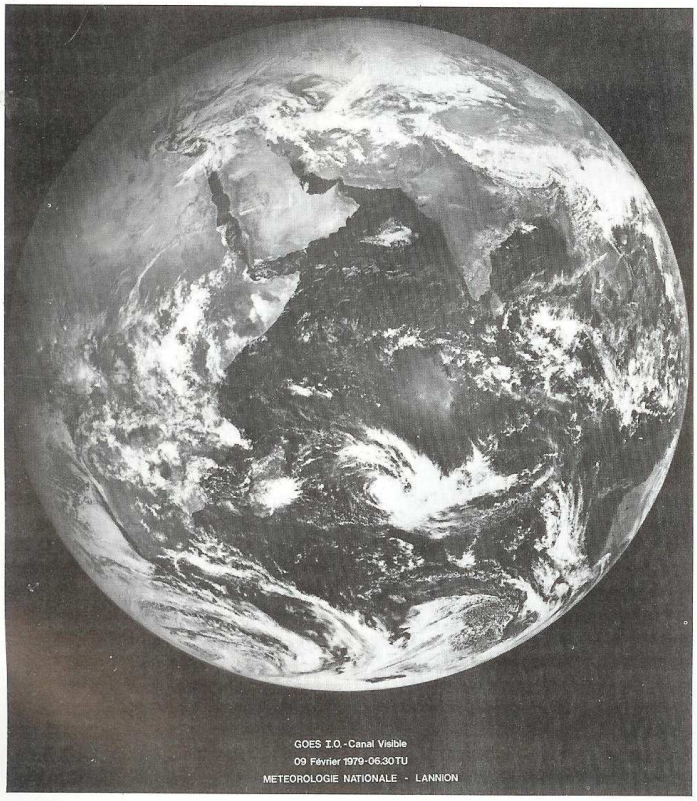
On peut reconnaître :

— à droite, le littoral ouest de l'Australie et plus au nord, l'Indochine et la mer de Chine ;

— la chaîne de l'Himalaya, au nord de l'Inde ;

— la partie est de l'Afrique et Madagascar ;

— tout en bas, la bordure du continent antarctique.



PROGRAMMES OPERATIONNELS

Traitement de l'imagerie

Depuis 1966, le CEMS diffuse, de jour comme de nuit, *des cartes d'analyse* de la couverture nuageuse (néphanalyse) de la Terre, élaborées dès la réception des images. Cette information est destinée à la communauté météorologique d'Europe, du Proche-Orient et d'Afrique.

Néphanalyse instantanée

Il s'agit de schématiser sur une carte géographique, correspondant au champ de vision du satellite, les systèmes nuageux et certains phénomènes atmosphériques comme les tourbillons, les cyclones, les axes de vents forts (aéro-jet). L'intérêt de ces cartes *« néphanalyses »* tient à ce qu'elles représentent une vue d'ensemble, établie suivant une

symbolique comprise par les météorologistes de tous les pays, et qu'elle parvient dans les stations moins de deux heures après la transmission du satellite.

De plus, la détection de phénomènes dangereux comme les cyclones, tornades, tempêtes, orages, etc., donne lieu à la diffusion de *messages d'aierte,* dans les délais les plus brefs, aux organismes chargés des mesures de prévention et de secours.

Néphanalyse dynamique

La néphanalyse instantanée devient néphanalyse « dynamique » lorsqu'on y introduit les indications de vitesse de déplacement et d'évolution, dans le cas de l'imagerie du géostationnaire. Cette technique est développée sur la console MENHIR dont le logiciel est adapté à l'interpolation, puis à l'extrapolation prévisionnelle à très courte échéance, des individus nuageux réputés conservatifs.

Traitement des données numériques

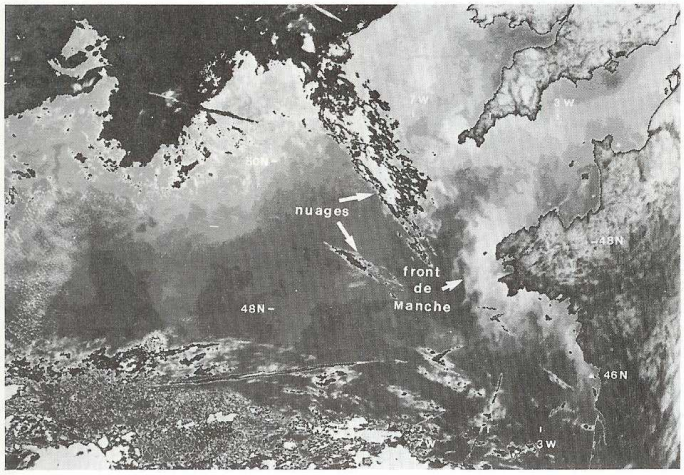
Le traitement des données numériques (radiométrie) devient, après l'imagerie, l'activité principale de la météorologie spatiale. Ces télémesures effectuées par les radiomètres embarqués à bord des satellites concernent, d'une part les températures superficielles (mers, continents, nuages), et d'autre part le profil vertical de température de l'atmosphère.

Température de surface de la mer

Un effort particulier a été apporté à l'établissement des cartes de températures de la mer, car les applications qui en découlent sont nombreuses : recherche des zones favorables à la pêche, connaissance des courants de surface, apports de vapeur d'eau dans l'atmosphère, etc. Les programmes de traitement pour l'élaboration de ces cartes utilisent une méthode d'histogramme bidimensionnel, où l'on associe les données visible et infrarouge par carrés de 64 points-images de côté (1 point = 1 km). Le domaine couvert correspond à la zone d'observation du satellite. L'on peut, pour certaines utilisations, garder la résolution de base du kilomètre et aussi visualiser sur des images en noir et blanc ou en couleur les différentes températures de surface. On peut ainsi mettre en évidence les gradients thermiques avec une précision de l'ordre du demi-degré (écart entre deux teintes de gris ou deux couleurs).

Profil vertical de température

Les satellites TIROS-N et NOAA-6 transmettent la télémesure multispectrale TOVS (19 canaux infra-rouge, 4 canaux micro-ondes). Le traitement est entrepris au moyen d'un algorithme original d'inversion de radiance. Le processus comporte :



Thermographie TIROS-N (front de Manche)

Le programme de recherche entrepris au CMS-Lannion comporte notamment l'étude des structures de surface de la mer.

Un traitement-calculateur de la radiométrie infra-rouge transmise par le satellite TIROS N permet, par l'accentuation des contrastes de l'image photographique, la visualisation de différence de température de l'ordre du demi-degré.

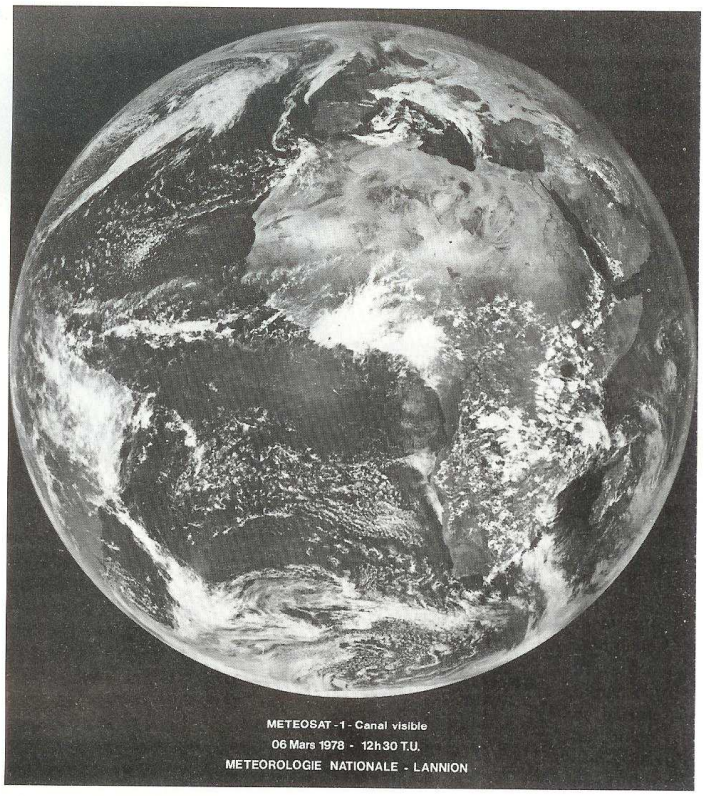
La thermographie ci-contre montre un front thermique ondulant, appelé front de Manche, qui se développe en été au large de la Bretagne.

A l'est de cette limite, les eaux de surface apparaissent froides (en gris clair sur la thermographie). En effet, le brassage vertical, dû aux courants de marée, distribue la chaleur solaire en profondeur.

A l'ouest, le mélange intéresse une épaisseur plus faible (peu de courant).

Les eaux de surface (en gris foncé) atteignent aussi une température plus élevée.

METEOSAT (plein disque).



— la détermination du profil de température « le plus proche » choisi dans une bibliothèque de « profil-radiances-fonctions de poids », et l'inversion des écarts par rapport à ce profil-type ;

— la régularisation de l'inversion par introduction « d'information à priori ».

La même variable est utilisée pour les canaux 4, 3 et 15 microns. Parallèlement, des méthodes de simple régression sont utilisables pour l'obtention de paramètres tels que : épaisseur 1000-500 millibars, hauteur de la tropopause, etc.

L'extraction de profil impose de gros moyens de calcul (terminal CYBER 175).

Transmissions

Les informations météorologiques ont deux caractéristiques essentielles : leur quantité et leur valeur de très courte durée. Un système mondial de transmission (SMT) a été organisé au cours des décennies passées par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) pour l'échange entre pays des observations effectuées par les stations terrestres. L'arrivée de l'information satellitaire, surtout en provenance des géostationnaires, a conduit à utiliser ces satellites comme plate-forme de télécommunications météorologiques.

Relais inter-satellites

Le CEMS a développé, en coopération avec l'Administration Américaine des Océans et de l'Atmosphère (NOAA) et avec l'Agence Spatiale Européenne, les systèmes de relais qui permettent d'interconnecter, *via* Lannion :

— les satellites TIROS-N et NOAA-6 au satellite GOES (messages STORED TIP ; destination WALLOPS/SUITLAND/GODDARD) ;

— le satellite GOES-EST (Amérique du Sud) au satellite METEOSAT ;

— le satellite GOES-océan Indien au satellite METEOSAT (les utilisateurs METEOSAT sont ainsi en mesure d'obtenir les informations météorologiques de satellites se trouvant hors de leur zone de réception).

Collecte de données

Le CEMS est un des éléments du système ARGOS dont il reçoit les messages par TIROS-N et NOAA-6 pour les relayer sur les USA (GSFC) *via* le satellite géostationnaire GOES. Cette opération de collecte s'effectue parfois au profit immédiat de la Météorologie Nationale (cas des bouées MARISONDE ancrées sur l'Atlantique).

Dissémination de l'information

L'une des fonctions du CEMS est de mettre à la disposition des centres et stations météorologiques l'information satellitaire. Cette information est diffusée sous différentes formes :

— imagerie transmise en mode analogique vers les centres principaux, en temps réel, ou en léger différé, après traitement calculateur (sectorisation, positionnement géographique, changement de projection) ;

— imagerie transmise en mode numérique vers les consoles de visualisation ;

— cartes de nébulosité « néphanalyses » (10 à 12 cartes par 24 heures) ;

— données numériques de température de la mer et du profil vertical de température dans l'atmosphère ;

— messages de signalisation et d'alerte en cas de phénomènes dangereux.

Programme EARTHNET

Dans le cadre d'un accord tripartite établi avec l'Agence Spatiale Européenne et la NASA, le CEMS a été retenu comme station du réseau EARTHNET d'étude et de surveillance de l'environnement terrestre.

Le rôle du Centre de Lannion consiste à recevoir et à prétraiter un certain nombre des télémesures des satellites NIMBUS-7 et HCMM.

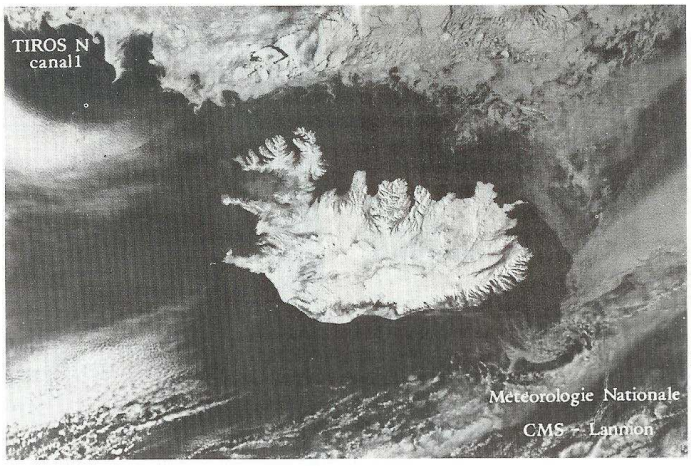
Ces études concernent notamment :

— la stratosphère et, en particulier, la couche d'ozone (télémesure LIMS de NIMBUS-7) ;

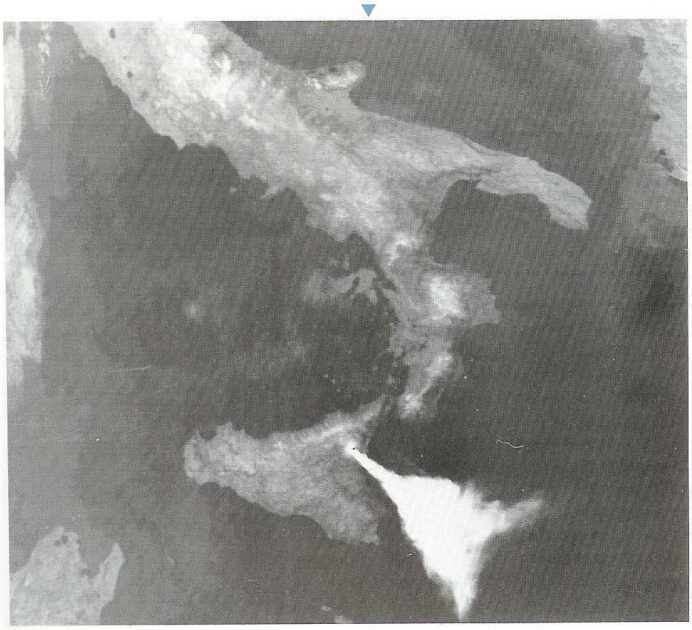
— les zones littorales (sédiments, teneur en chlorophylle, etc. ; télémesure CZCS de NIMBUS-7) ;

— l'inertie thermique (géothermie, humidité des sols, nivologie, glaciologie, etc. ; télémesure HCMR).

Ces données prétraitées sont alors distribuées aux organismes scientifiques demandeurs qui les exploiteront avec leurs propres algorithmes de traitement.



Eruption de l'Etna
Satellite Tiros N
Orbite n° 4155 du 4 août 1979
à 02 heures TU
AVHRR Canal 4 (infra-rouge)



PROGRAMMES SCIENTIFIQUES

L'imagerie satellitaire a constitué le premier matériau de base des recherches (de type phénoménologique) menées au Centre. Les données radiométriques permettent, depuis quelques années, de nouvelles orientations scientifiques.

Etude des phénomènes atmosphériques

On s'est proposé d'abord d'identifier sur les images les caractéristiques générales des formations nuageuses associées aux perturbations cycloniques. Les dimensions des phénomènes amènent à différencier :

— *l'échelle synoptique* pour les systèmes nuageux dont l'extension dépasse 1000 km ;

— *l'échelle méso-synoptique* pour les systèmes de plus petite extension.

Dans cette première classification — *échelle synoptique* — on a pu en particulier montrer l'importance des expulsions d'air d'origine tropicale du Pacifique vers l'Atlantique Nord. Une étude statistique portant sur trois années consécutives a permis de dénombrer 120 perturbations d'ouest atteignant l'Europe Occidentale. L'air chaud alimentant ces perturbations a pour origine l'océan Pacifique dans 94 cas sur les 120 précités.

Des études sont engagées sur l'évaluation des vents et des précipitations d'après la morphologie et l'organisa-

Islande, surveillance de la couverture neigeuse et des glaces

— L'Islande apparaît, par ciel clair, couverte de neige.

— Quelques formations nuageuses sont visibles à l'ouest, au sud et à l'est.

— La banquise rattachée à la côte est du Groënland s'étend dans le nord et le nord-est de l'île.

Le CEMS poursuit des études sur :

— l'évolution du manteau neigeux (risques d'avalanche), l'évaluation de la quantité d'eau qu'il représente (alimentation des centrales hydro-électriques), etc.

— la surveillance des zones glaciaires, au cours des saisons, son extension ou sa désagrégation (constitution d'icebergs).

Surveillance des cyclones tropicaux

L'un des premiers thèmes d'étude abordés par le CEMS avait trait à la genèse des cyclones tropicaux de l'Atlantique Nord. Les images satellitaires ont permis de vérifier les hypothèses émises sur l'origine africaine de la plupart d'entre eux.

D'autre part, les recherches sur les interactions mer-atmosphère ont permis de préciser que ces cyclones — tel a été le cas pour David et Frédéric — prennent leur plein développement sur mer, lorsque la température de surface atteint ou dépasse 26 degrés. Il se produit alors un apport de chaleur et de vapeur d'eau à la base de la masse nuageuse, qui renforce le mouvement tourbillonnaire et accentue la baisse de la pression atmosphérique au centre du cyclone.

tion des masses nuageuses associées aux *aéro-jets,* aux tourbillons cycloniques ou *vortex,* etc.

D'une manière générale, l'imagerie satellitaire fait mieux connaître certains aspects de la circulation atmosphérique à l'échelle du globe et la rapidité des transferts d'énergie considérables qui commandent l'évolution du temps.

Les systèmes d'échelle *méso-synoptique* ne sont pas les moins violents. On regroupe dans cette catégorie les *cyclones tropicaux,* les *tornades,* les *orages* et d'autres phénomènes particuliers comme les *vents de sable.* Leurs dimensions, souvent réduites, font qu'ils peuvent passer en dehors des mailles du réseau des stations d'observation de surface. Par contre, le satellite permet de les détecter, de suivre leur évolution et, ainsi, de mieux comprendre les processus de leur formation, de leur vie et de leur disparition.

Données radiométriques

L'atmosphère peut être considérée comme une machine thermodynamique où l'un des constituants est l'eau, à l'état de vapeur, de glace, ou à l'état liquide. Il est donc important de pouvoir déterminer le cycle de cette eau, de l'évaporation à la condensation et à la précipitation. La radiométrie satellitaire permet d'aborder cette étude par une meilleure connaissance des *interactions mer-atmosphère.*

Ces programmes sont développés avec le Centre de Météorologie Marine, antenne de la Météorologie Nationale auprès du COB/CNEXO de Brest.

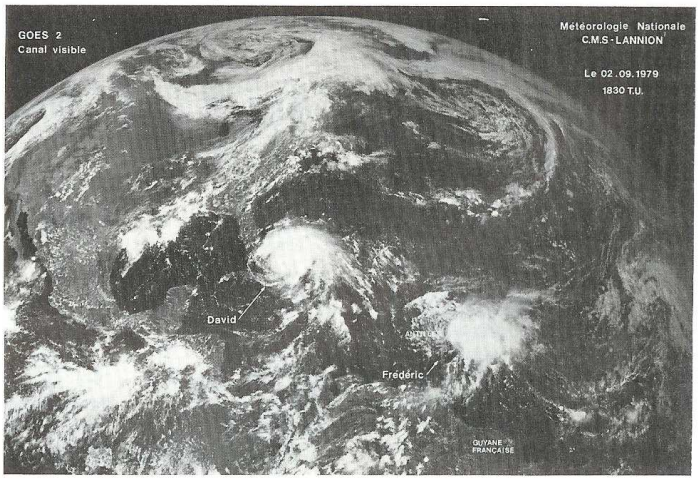
L'accès aux télémesures de radiométrie micro-onde passive SMMR de satellites spécialisés dans l'étude du milieu marin, comme SEASAT, permet d'aborder de nouvelles recherches sur l'état de la mer (modèle de génèse des vagues ; modèle composite de l'état de surface sur l'Atlantique).

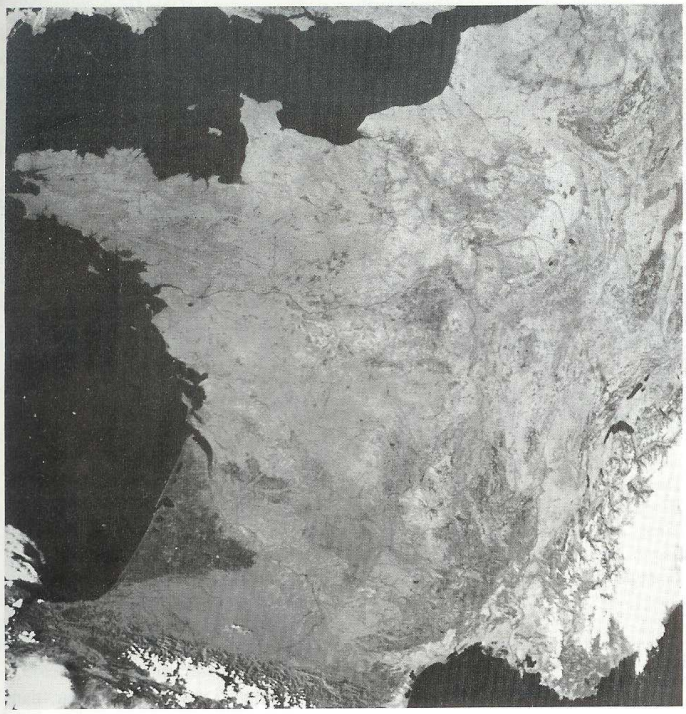
Etude du climat

Le satellite apparaît comme un instrument bien adapté pour l'étude des climats : l'image globale de la Terre, reçue plusieurs fois par jour, ainsi que les données radiométriques, ont conduit à la constitution d'archives importantes depuis 1966, début des activités opérationnelles du CEMS.

Les études entreprises ont eu, dans un premier temps, un caractère descriptif et statistique, en matière de nébulosité. Elles ont abouti à une climatologie de la nébulosité sur la France sous forme d'un *Atlas des nuages.* De nombreux utilisateurs ont déjà manifesté leur intérêt pour :

— la détermination du rendement des observations des satellites d'étude des ressources terrestres ;





◄ France claire, TIROS N - AVHRR
Canal visible n° 1
le 5 septembre 1979

— l'évaluation des possibilités d'utilisation de l'énergie solaire, etc.

Par ailleurs, le satellite effectue la mesure du bilan radiatif global (rayonnement solaire global et rétrodiffusé, émission thermique du système Terre-atmosphère). Le traitement de ces informations radiométriques pour l'étude des climats à l'échelle de notre planète rend nécessaire une coopération internationale, dans laquelle le CEMS s'est engagé au cours de ces dernières années.

PROGRAMMES DE COOPERATION

Suivant un ordre chronologique, les programmes de coopération ont commencé dès les années 1961-1963 avec la NASA et les Services Météorologiques des USA (actuellement NOAA).

Cette coopération s'est étendue, vers la fin des années 60, au Service Hydrométéorologique d'URSS et, depuis sa création, à l'Agence Spatiale Européenne.

Le CEMS reste aujourd'hui le seul centre opérationnel de ce genre en Europe Occidentale, ce qui le met en quelque sorte en position de monopole pour la fourniture des données satellitaires d'observation de l'environnement terrestre.

Des accords de coopération ont été conclus, tant dans le cadre national qu'au plan international, avec de nombreux organismes.

Outre les Centres Nationaux de Recherche déjà mentionnés (CNET, CNEXO-COB), des programmes communs sont développés avec :

— le CNRS, en particulier le Laboratoire de Météorologie Dynamique ;

— le CNES (données ARGOS, traitement des températures de surface de mer, transmission d'images sectorisées à Kourou pour la campagne ARIANE...) ;

— diverses universités (laboratoires de physique de l'atmosphère, unités de recherche de géographie et de climatologie) ;

— la Marine Nationale et l'ORSTOM pour les études sur l'interaction mer-atmosphère ;

— les organismes dont les activités sont liées à la télédétection (OPIT).

Sur le plan international, on peut citer encore :

— l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique (ASECNA) ;

— la FAO (détection des précipitations sur les zones désertiques d'Afrique et lutte anti-acridienne) ;

— laboratoires de recherche océanographique (NOO, ONR...).

— Assistance

Les structures de CEMS ont d'autre part été adaptées pour des actions d'assistance en France ou à l'étranger.

Plusieurs dizaines de stations de réception de satellites météorologiques, construites par l'industrie électronique lannionaise, ont été installées sur plusieurs continents. Le CEMS intervient pour la définition de ces matériels, en effectue la recette technique et la mise en œuvre, en liaison avec le constructeur. De plus, le CEMS assure la formation des personnels chargés d'utiliser ces stations et, par la suite, fournit notices et éphémérides nécessaires à leur fonctionnement. Au total, plus de 200 spécialistes français et étrangers ont été formés à Lannion.

Les activités du CEMS ont connu depuis les années 1973-1974 une progression constante. De nouvelles extensions sont prévues dans les prochaines années pour adapter les moyens du Centre aux demandes d'utilisateurs de plus en plus nombreux.

Les effectifs, actuellement de quatre-vingts ingénieurs, techniciens et agents, devraient continuer à se développer d'environ 5 % à 10 % par an.

L. LE NINIVIN

UN PEU DE MYCOLOGIE

par R. LEGALLAIS

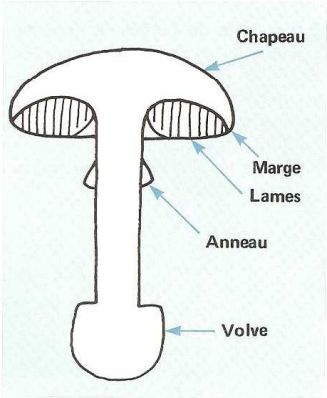
Qui de nous n'a pas contemplé, par un beau jour de septembre, les prés ou les bois constellés de champignons aux formes et couleurs variées ? Mais la première impulsion de sympathie pour ce végétal est vite freinée par la terrible réputation qu'il porte à juste titre.

Dans ce court article de vulgarisation, nous allons tenter de fournir quelques éléments permettant à ceux qui le souhaitent d'aller un peu plus loin en mycologie.

Le problème essentiel qui se pose est de déterminer l'espèce de champignon que l'on a cueilli. Pour y arriver, il n'y a qu'une seule méthode pour l'amateur. Il faut reconnaître les caractéristiques botaniques du sujet que l'on veut identifier. Aucune autre méthode n'est fiable.

Comment déterminer un champignon

Pour l'amateur qui ne dispose pas de microscope, les critères de détermination qu'il faut utiliser sont :



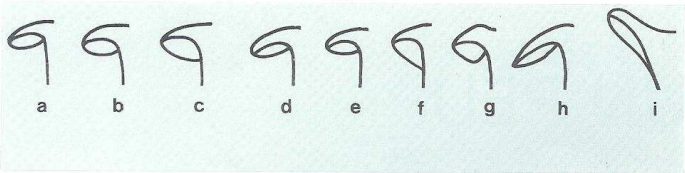
— les détails des formes
— la couleur
— l'odeur
— la saveur.

Un champignon supérieur se compose de deux parties principales : le pied et le chapeau. (Par opposition, les moisissures, par exemple, sont désignées par champignon inférieur).

Si la forme et la dimension du pied doivent être observées, il faut tout particulièrement noter s'il y a une volve et un anneau. La volve est une membrane fugace, donc assez fragile, qui entoure la base du pied. Il faut *impérativement* bien déterrer le champignon pour savoir s'il y a une volve. L'anneau est une sorte de bague, de nature fragile également, qui se situe sous le chapeau. La consistance de la chair du pied est à observer. Elle peut être granuleuse ou fibreuse. La présence sur un pied d'une volve et d'un anneau indique que le champignon fait partie de la famille des amanites qui comporte les sujets mortels pour l'homme qui les consomme.

Le chapeau doit être observé par sa dimension, sa forme et la consistance de la chair. Mais la partie la plus significative se trouve sous le chapeau, elle est constituée par les lames ou tubes qui portent les microscopiques spores.

On trouve donc, soit des lames de formes variées, qui peuvent, pour certaines espèces, être de simples plis. Pour d'autres familles, de minuscules petits tubes très serrés les uns aux autres remplacent les lames.



Profils des lames.

a - lame étroite et écartée
b - lame moyennement large et adnexée
c - lame ventrue
d - lame étroite et libre
e - lame horizontale
f - lame triangulaire décurrente
g - lame triangulaire libre
h - lame ascendante
j - lame descendante (et décurrente)

Le bord du chapeau appelé marge doit également être observé.

La forme des lames et la manière dont elles se raccordent au pied sont des indications précieuses.

La couleur des lames ou des tubes doit être notée avec soin. En particulier les amanites mortelles possèdent des lames blanches.

Il est toujours utile de couper en deux, dans le sens longitudinal si possible, l'exemplaire à déterminer pour voir les détails de forme et également pour l'odeur.

Il est préférable de posséder un odorat fin ; car il faut pouvoir détecter une odeur de rave ou de mirabelle par exemple. La mastication sur le bout de la langue d'un fragment de chair crue donne également pour certaines espèces une indication.

La chair peut être douce, piquante ou amère.

La recherche des champignons

L'amateur peut avoir diverses motivations pour la recherche des champignons. Il peut s'agir d'un simple intérêt de la promenade en forêt ou de la recherche d'espèces pour les consommer ; c'est le « stade du casseroleur ». Pour les mycologues plus avertis, il s'agit de progresser chaque année dans ce vaste domaine.

Un conseil pour la cueillette : il faut disposer de deux paniers, un destiné à recevoir les espèces connues, l'autre pour les espèces à étudier.

Attention, si une amanite mortelle se trouve dans un panier, il faut jeter *l'ensemble* de la cueillette.

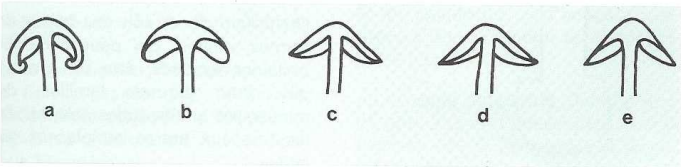
Les champignons se reproduisent à partir des spores. Ces spores, après germination dans le sol, sont le point de départ d'organes en filament que l'on désigne par mycélium. Ce mycélium vit en symbiose d'autres racines. C'est pourquoi certaines espèces de champignons ne se trouvent que sous certains arbres.

Les bois et forêts constituent les stations couvertes les plus favorables à l'épanouissement de la flore fongique. Si je me base sur mon expérience, je donnerai comme conseil de rechercher les sous-bois clairs et aérés. Une futaie de hêtres ou de chênes, au sol bien dégagé, est en général un bon terrain. Les prés et pelouses sont de bonnes stations pour d'autres espèces.

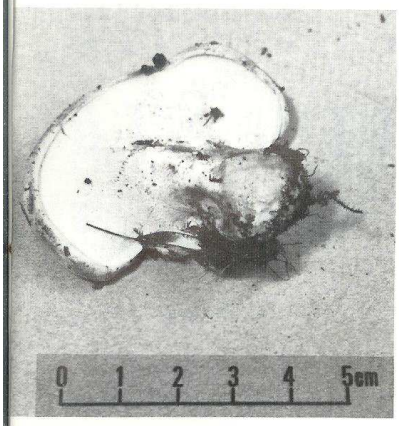
Pour le mycologue, le problème est identique à celui du pêcheur ou du chasseur. En homme de terrain, il se constitue au fil des années des bons coins.

A ce stade de l'article il nous faut prendre une décision : va-t-on utiliser les noms scientifiques ou les noms courants pour désigner les espèces de champignons ? Pour éviter toutes confusions, il faut utiliser de préférence les noms scientifiques, hélas ! pour la poésie.

Coupe longitudinale dans des chapeaux d'Agarics, mettant en évidence la nature de la marge et du chapeau.



a - marge enroulée ou involutée
b - lame excédante, marge obtuse et arrondie - infléchie
c - marge droite
d - marge réfléchie
e - marge excédante et droite



Les principales familles de champignons

On distingue six principales familles :

Agaricées - Russulacées - Hygrophoracées - Gomphydiacées - Paxillacées - Bolétacées.

La famille des Agaricées est la plus importante, c'est le champignon à lames. Cette famille se décompose en 12 tribus.

La famille des Russulacées se caractérise par une absence de volve et d'anneau sur le pied, la chair est granuleuse.

La famille des Hygrophoracées se caractérise par de larges lames et de vives couleurs du chapeau.

La famille des Gomphidiacées est un groupe particulier assez restreint, ainsi que les Paxillacées qui se distinguent par le critère que les lames peuvent être facilement séparées de la chair du chapeau.

La famille des Bolétacées est très facile à reconnaître grâce à la présence de tubes sous le chapeau à la place des lames.

Pour déterminer un champignon, il faut en premier trouver la famille. Le deuxième stade est de connaître la tribu pour arriver ensuite à l'espèce. Généralement, le mycologue débutant connaîtra quelques espèces après la première année. Pour aller plus loin dans la connaissance des autres espèces, il faut qu'il ait à sa disposition un bon livre de mycologie avec d'excellentes couleurs. Cela représente actuellement une mise de fond de l'ordre de 100 francs. De plus, il lui sera conseillé de faire contrôler ses déterminations par un autre mycologue plus expérimenté. Les représentations des espèces ne peuvent pas toujours donner une correspondance exacte avec les spécimens récoltés.

Le principal problème est de déterminer de façon certaine les champignons dangereux pour l'homme ; c'est-à-dire ceux qui provoquent la mort pour celui qui les consomme.

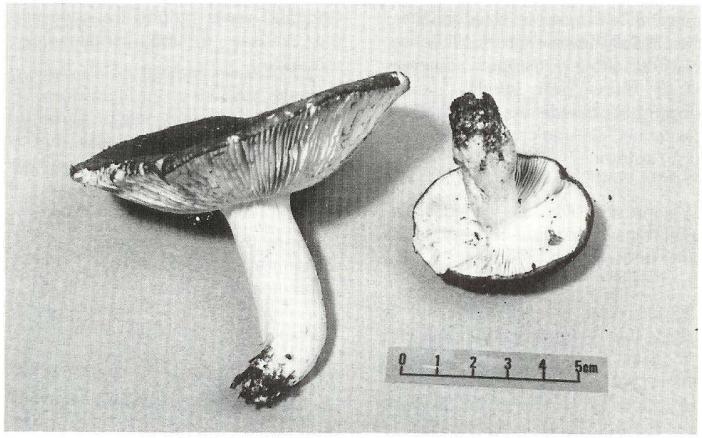
Dans notre région, les champignons redoutables font partie de la tribu des amanites faisant partie de la famille des Agaricées. Il s'agit de :

— Amanite phalloïde : couleur vert olive.

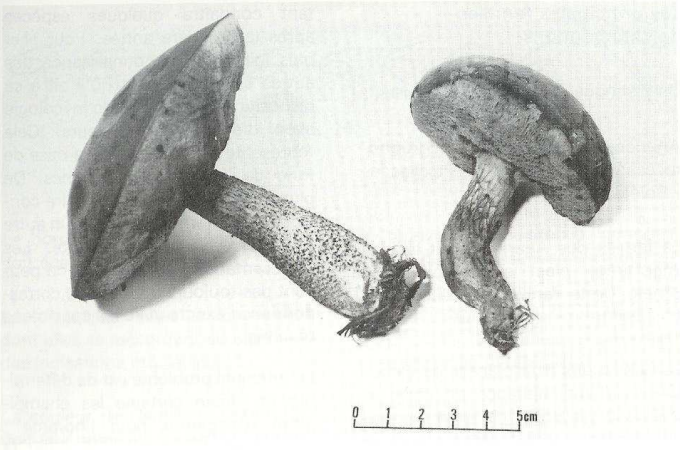
— Amanite virosa : couleur blanche.

— Amanite verna : couleur blanche.

D'autres espèces plus rares, ou que l'on ne cueille pratiquement pas à cause de leur taille trop petite en général, peuvent également être la cause de sérieux accidents. Un enfant du Trégor, M. Alain Gérault, pharmacien de formation, a fait de remarquables études sur les intoxications par les champignons supérieurs.



Cantharellus Cibarius (girolles). ▶



◀ **Boletus Scaber (bolet rude).**

J'invite le lecteur à consulter ce document dans la mesure où il pourrait se procurer le texte.

Il me faut encore insister sur l'amanite phalloïde et virosa que nous trouvons très souvent dans nos promenades à travers bois. Les lames sont blanches. Le pied porte une volve et un anneau. Le bord du chapeau est finement strié. L'odeur est faible et ne constitue pas un critère de détermination.

Conseils à un débutant

Pour un débutant en mycologie, il est bon de se fixer un programme en quelque sorte. Apprendre à connaître la première année quelques espèces, ce qui constituera une base. L'espèce la plus aisée à reconnaître, c'est la Cantharellus cibarius (chanterelle ou girolle). Ce petit champignon, d'une belle couleur jaune d'œuf, qui possède des plis à la place des lames, est très courant tout l'été et à l'automne.

La confusion avec des espèces ressemblantes est sans conséquence dans notre région.

Le deuxième pole d'intérêt est la famille des Bolitacées, qui comprend les cèpes. Nous l'avons dit, un seul critère suffit, c'est la prèsence de tubes sous le chapeau en lieu et place des lames. Dans cette famille, le Boletus Satanas (bolet satan) présente des risques. Pour l'éliminer il suffit de ne pas consommer les bolets dont la chair bleuit rapidement à l'air. Par temps d'orage, les cueillettes de bolets sont importantes. Hélas! pour le Trégor, il ne pleut pas assez en automne pour espérer ces grandes récoltes.

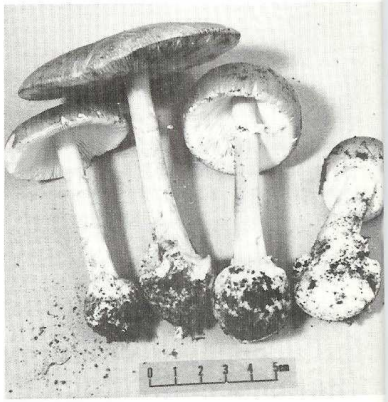
Comme tout ce qui touche la nature, le champignon est aussi victime de la pollution. Fort heureusement la forêt semble peu touchée pour le moment, sauf lorsque des coupes importantes sont effectuées.

Mais les stations aérées sont perturbées par la modification de l'hydrologie des sols. Un exemple peut être cité : nous avons vu disparaître une station propice au Tricholome Georgii (le mousseron de la Saint-Georges) après qu'une tranchée ait été creusée à une centaine de mètres.

J'ose espérer que ces quelques lignes sur les champignons vous aideront à ne pas suivre le conseil de Victor Hugo.

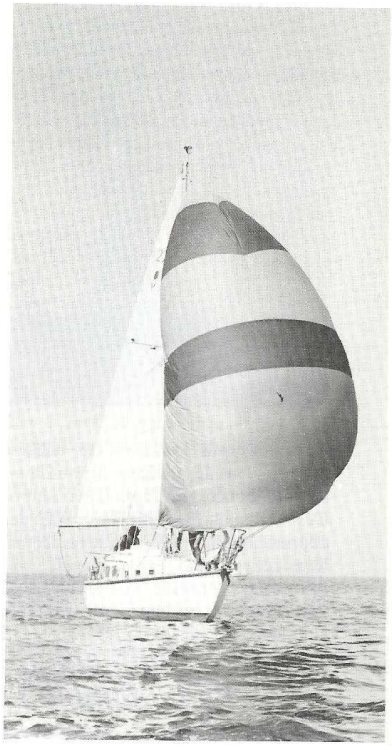
Veux-tu vivre, être admiré,
Et de graisse rembourré
Et centenaire enterré ?
. . . . . .
Laisse au manant le poiré,
Le champignon sur le pré
nous y voilà !
Le champignon sur le pré
Et la servante au curé !

Amanites phalloïdes.
▼



LA VOILE à l'ASPTT Lannion

par J. SALIOU et P. DESCLAUD



La Section Croisière de l'ASPTT Lannion existe depuis de nombreuses années et possède deux bateaux de croisière : un « Muscadet » de 6,50 m et, depuis cette année, un « Kelt 8 m ». Ces bateaux sont basés au port de Perros-Guirec et sont entretenus uniquement grâce à la bonne volonté et aux cotisations des membres de la Section.

Aujourd'hui, nous vous donnons un aperçu des possibilités offertes à tous.

La voile, comme beaucoup d'autres sports, peut être pratiquée de deux façons : la compétition et le loisir.

La compétition à tous les niveaux, suivant la compétence de chacun, mais aussi selon les bateaux dont on dispose. La compétition se résume en régates ou en courses croisières ; le loisir, en sortie d'un soir après le travail, en promenade d'une journée ou d'un week-end ou en croisière plus longue. La différence essentielle avec d'autres sports est le milieu où cette activité se pratique : la mer.

Dès que l'on quitte le sol pour la mer, le ciel ou la montagne, la notion de danger devient importante. Il en découle nécessairement un apprentissage important et obligatoire avant de se lancer tout seul dans ces éléments.

Le point commun de la compétition et du loisir est donc l'apprentissage, l'école de croisière, la formation de chefs de bord. Mais si le savoir nécessaire est à priori semblable, c'est la conception de la voile qui n'est pas la même. L'une est basée sur la recherche d'un dépassement de soi, par la confrontation avec les autres ; l'autre est plus orientée vers la recherche personnelle, par la confrontation avec ses propres possibilités ou la découverte d'une nouvelle vie et de nouveaux pays.

LA REGATE

La régate est une confrontation entre bateaux et équipages. Si en dériveurs la compétition s'effectue par catégories de bateaux très semblables (par exemple les 420, 505, Finn, etc.), en croiseurs côtiers ou hauturiers, les différences sont importantes, car on fait courir toutes sortes de bateaux en même temps. On trouve donc des bateaux de tailles, d'équipements, de possibilités très diverses. Par exemple en septembre, à Perros-Guirec lors d'une régate, les 16 bateaux engagés vont du « Kelt 6,20 m » ou du « Muscadet » de l'ASPTT au « Nicholson 30 » ou « Gibsea 33 » de plus de 10 m.

Le prix de ces bateaux varie de 1 à 5. L'équipement passe de deux winches d'écoutes à une batterie de winches (sur la bôme, le mât, les hiloires...). La surface de voile va de 20 m² à 60 m². Les possibilités de chaque bateau étant différentes, comment les régates se déroulent-elles ? Et comment classe-t-on les bateaux ?

Tout d'abord, on distingue au minimum deux catégories de bateaux : les croiseurs de haute mer et les croiseurs côtiers. En général, on fait deux parcours : un plus court pour les petits bateaux, afin que la régate finisse à peu près en même temps pour tous.

Ensuite, il y a deux classements. L'un en temps réel, c'est-à-dire que l'on chronomètre le temps mis à faire le parcours et donc les écarts à l'arrivée ; l'autre en temps compensé, qui tient compte des diverses particularités des bateaux et qui tend à combler le handicap des plus petits en leur rendant du temps.

Une régate s'effectue sur un parcours défini à l'avance et délimité, soit par les bouées et balises du chenal, soit par des bouées gonflables installées par le Comité de course, ou les bateaux jury. Voici un exemple de parcours :

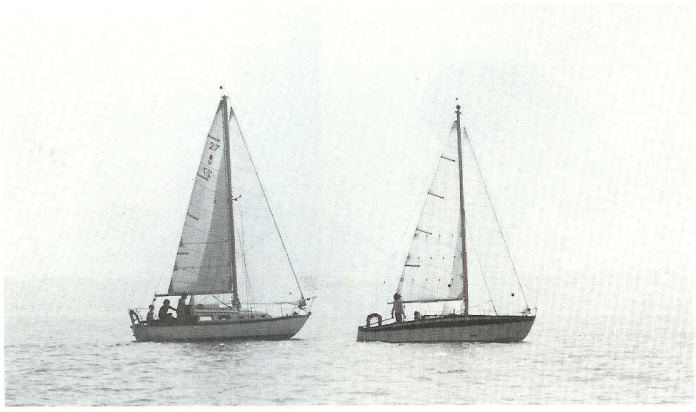
— départ n° 1 (entre le quai vert et le bateau jury)

— laisser « Gwazer » à bâbord

— laisser la tonne des Sept-Iles à bâbord

— laisser les « Couillons de Tomé » à tribord

— arrivée n° 1 (entre le bateau jury et « Beg Ar Storloch ».



Tous ces noms sont ceux des balises qui signalent des dangers. Il faut laisser ces bouées du bon côté, sinon c'est la disqualification. Les règles de courses sont simples, il faut respecter le parcours, le balisage en vigueur, les priorités et n'utiliser que le matériel défini dans le règlement distribué à chaque équipage :

— 10 mn avant le départ, un coup de trompe signale aux concurrents qu'ils doivent se préparer ;

— 5 mn plus tard, un autre coup de trompe. On ne doit plus couper la ligne de départ. Tout le monde patiente en faisant des ronds sous grand-voile, car aujourd'hui le départ est vent arrière. Le tangon et le spi sont préparés, prêts à être envoyés avant le départ. Un membre d'équipage a le chronomètre en main pour calculer l'instant favorable pour hisser le spi afin de passer la ligne au bon moment avec le maximum de vitesse.

— 1 mn, on hisse le spi multicolore ; le bateau accélère, le loch passe de 2 à 6 noeuds après quelques réglages pour que cette voile porte bien.

Tout autour, c'est la même chose. Les spis sont envoyés plus ou moins vite et plus ou moins bien. Les plus malchanceux ont des spis ressemblant à des soutiens-gorge..

Nous sommes partis bord à bord avec un autre voilier plus rapide que nous qui nous passe facilement. Il suffit de suivre et de tirer le maximum du bateau en réglant sans cesse les voiles, border, choquer, reprendre du tangon, empanner...

Si les bateaux font la différence, l'équipage aussi est très important ; il permet de creuser les écarts selon la rapidité des manoeuvres, le bon choix des voiles et de la route, car il faut tenir compte de l'humeur du vent et des courants qui sont forts dans la Manche.

A l'approche de la bouée « Gwazer », nous sommes lâchés par les plus gros bateaux. Le spi est affalé et sera plié plus tard. Il faut aussitôt virer cette bouée, border les voiles au maximum car alors on se retrouve au près serré pour aller jusqu'au Sept-Iles. L'allure change nettement du vent arrière ; le bateau gîte et l'équipage doit faire contrepoids du côté du vent. Le clapot éclate parfois sur la coque et les embruns jaillissent jusque sur le pont. Nous sommes équipés : bottes, pantalon et veste de ciré. En principe, l'eau ne passera pas...

Ce bord de près est vite parcouru, non sans avoir évité les roches signalées autrefois par la bouée « les Dervinis », mais qui a dérivé aujourd'hui et ne signale plus rien. Il faut donc regarder la carte, faire le point en prenant des alignements à la côte et calculer le cap à suivre pour faire le trajet le plus court sans passer sur les rochers.

On vire au ras de l'île aux Moines, autour de la tonne qui sert d'amarrage au bateau ravitailleur du gardien de phare. Puis c'est le rush final vers l'arrivée, devant la plage de Trestraou où on va s'amarrer sur un corps-mort pour déjeuner, prendre le café et un peu de repos avant de repartir pour la deuxième manche de l'après-midi.

LA CROISIERE

— Réveille-toi, c'est bientôt ton quart !

— Hmm...

Quitter sa couchette alors qu'on était si bien dans son duvet douillet... Mais ce rythme de vie se prend bien et, au fond, lorsqu'on est sur le pont, sous le soleil ou les étoiles, on n'est pas si mal.

— Bon, tu vois, on a passé le rail des cargos ; désormais, inutile d'être deux dehors. Au près, le bateau marche bien, barre amarrée, et tu peux te consacrer entièrement à la veille.

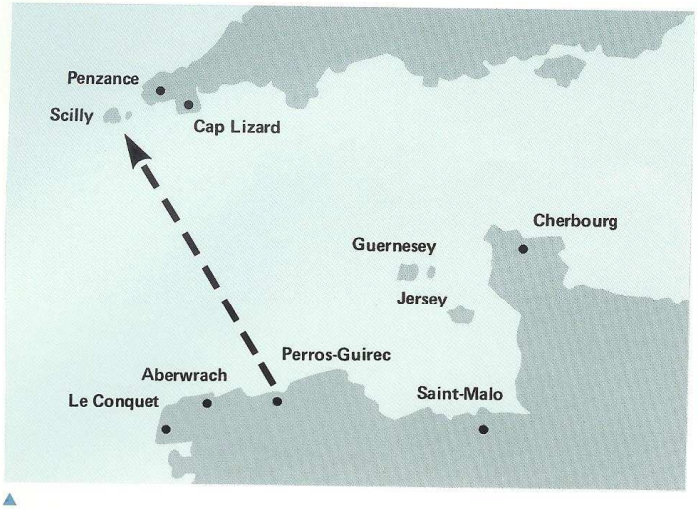
— D'accord, le cap à suivre ?

— 330 ° compas. Dès que le jour commencera à poindre, tu voudras bien éteindre les feux de route, le compas et le loch. Je remplis le journal de bord et nous deux on se couche. Tu réveilles Jacques dans deux heures, et si quelque chose ne va pas d'ici là, tu me sors du lit...

Voilà, c'était en juillet 79. « Askell Kuit'h », le nouveau voilier de l'ASPTT, réalisait alors sa première traversée de la Manche, en direction de l'Irlande. Première étape, les magnifiques îles des Scilly où nous arrivâmes 36 heures après avoir quitté Perros-Guirec.

Nous étions cinq à bord, deux couples et un adolescent. La première traversée fut un peu dure : allure près du vent (qui secoue pas mal son monde), équipage pas très « amariné » pour la majorité, temps gris avec un peu de pluie. Mais, « tiré » par le radio-phare de l'île Round (une des nombreuses îles de l'archipel des Scilly), nous arrivâmes sans problème, vers minuit.

Un peu de repos, de « tourisme » à terre et deux nuits de repos, et c'était à nouveau le départ ; direction l'Irlande. Temps magnifique, ciel bleu, mais beaucoup de calmes plats.



▲ **Première étape : Perros-les-Scilly (environ 135 M).**

Temps idéal pour bronzer sur le pont, jouer au scrabble dans le carré, mais guère pour « dévorer » des milles nautiques. Par contre, la cambuse en prend un coup !...

Trois jours plus tard, après avoir dépassé les deux plates-formes pétrolières, nous atterrissons à Kinsale. Formalités douanières, achat de viande (pas terrible...), et autres vivres frais, plein d'eau douce et coup de téléphone pour signaler que le but est atteint, et puis c'est le farniente...

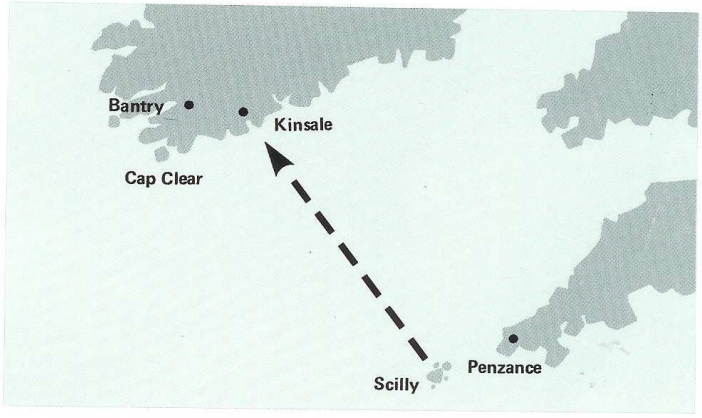
Ensuite, par petits bonds tranquilles, ce fut Castleharbour, Baltimore, Cap Clear, et puis au fond de la baie Bantry, la région touristique de Glengariff.

Vers la fin de la deuxième semaine, il fallut, bien à regret, songer à redescendre vers le sud. Nous partîmes directement de Crookhaven sur les Scilly. Cette fois, nous mîmes trente-huit heures au lieu de trois jours. Le vent était avec nous et le spinnaker nous tirait à 6 noeuds. Des dauphins s'amusaient autour du bateau, bondissaient devant l'étrave et si vite qu'il était impossible de les photographier.

Nous restâmes à nouveau plusieurs jours aux Scilly, partagés entre la pêche (on y attrape, sans fatigue, de beaux lieux jaunes...), les promenades à pied et les petites étapes à la voile dans les nombreuses îles.

Puis ce fut le retour. Le vent était encore au rendez-vous et Perros fut atteint en 24 heures de traversée. Des planning à 10 noeuds, de belles vagues, du soleil et de la joie dans les coeurs.

Depuis, « Askell Kuit'h » a retraversé la Manche et il va souvent aux îles Anglo-Normandes. Vous qui cherchez un peu d'aventure dans notre monde où tout est trop bien organisé, venez à la Section Voile de l'ASPTT. Vous pourrez, à votre goût, faire de la croisière, participer aux régates, vous initier à la navigation, visiter des îles où il n'y a pas encore trop de « tourisme organisé ». La Section Voile peut vous proposer une formation, et lorsque vous estimerez avoir une expérience suffisante, vous pourrez prendre la responsabilité d'un des 2 Bateaux de la Section. ■



Deuxième étape : les Scilly - l'Irlande (environ 160 M). ▶

Imprimerie de Châtelaudren 22170