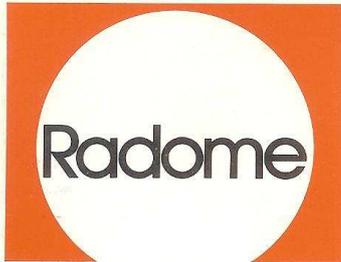


DECEMBRE 1977/N° 39

# Radome



BULLETIN DE LIAISON INTERNE AU **ONET**



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. Pinet  
Délégué du Directeur du CNET à Lannion

•  
Rédaction  
Camille Weill (96) 38.26.75  
Gérard Bouvy (96) 38.26.55

•  
Photos : CNET - Lannion  
Henri Jobin - Michel Le Gal - Daniel Réaudin  
extraits du livre : « Les civilisations de l'Orient  
ancien » de Jean Deshayes - Collection : Les  
grandes civilisations. Editions Arthaud, 1969  
(p. 4, 6 et 7).

•  
Maquette et dessins : Gérard Allain.

## SOMMAIRE

<b>EDITORIAL</b> , par A. Profit .....	3
<b>PROJET SATRAPE OU « LE SEIGNEUR DE L'ETA »</b> , par R. Descout	4
<b>LES ESSAIS SUBJECTIFS VISUELS EN TELEVISION</b> , par P. Sallio, F. Kretz et J.-P. de la Tribonnière.....	9
<b>LE REGIME DE RETRAITE COMPLEMENTAIRE DES AGENTS NON TITULAIRES DE L'ETAT ET DES COLLECTIVITES PUBLIQUES</b> , par C. Sallio .....	15
<b>INFORMATIONS</b>	
Le projet S4 .....	18
<b>LES CAMELIAS</b> , par F. Le Moal.....	21
<b>LES JARDINS DU THABOR</b> , par H. Lesaffre et R. Mauduech.....	23
<b>LES SENTIERS DE GRANDE RANDONNEE</b> , par I. et M. Joindot ....	25

LA DIRECTION DU CNET  
ET RADOME

souhaite à tous les lecteurs de la revue et à  
leurs familles une très heureuse année 1978

## QUELLE RECHERCHE POUR LES TELECOMMUNICATIONS ?

par A. PROFIT.

Comme tous les autres services des Télécommunications, le CNET est en ce moment engagé dans l'effort exceptionnel d'investissement et de modernisation, qui doit permettre à notre pays de rattraper, en matière d'équipement téléphonique, le niveau européen : le développement de la commutation électronique, la numérisation du réseau, la mise au point d'une filière française de micro-électronique, l'étude de la disponibilité et de la sécurité du service, relèvent directement de cette intention.

Conscient de sa responsabilité technique à moyen et long terme le CNET lance d'ores et déjà les programmes de recherche et les études qui permettront aux nouveaux services de prendre le relais de l'expansion actuelle : téléinformatique, transmission d'images, courrier électronique, nouveaux terminaux, réorganisation du réseau de distribution, mise en place d'artères de transmission de capa-

cité croissante, étude de nouvelles structures de commutation répartie, sont les briques élémentaires du jeu de construction dont disposeront les décideurs de demain.

Il sera ainsi possible de répondre à la demande d'un monde où le traitement et la circulation de l'information auront pris définitivement le pas sur la maîtrise des sources d'énergie, ou sur l'utilisation d'armements stratégiques dans la panoplie des moyens disponibles, pour assurer à une nation l'indépendance économique, et par conséquent politique, à laquelle elle peut légitimement aspirer.

Mais une préoccupation nouvelle commence à voir le jour, tant dans l'opinion, que dans la conscience des responsables : c'est le souci de la qualité de la vie, au niveau individuel et au niveau collectif. Une fois résolues les difficultés techniques — et nous savons bien que les laboratoires parviennent toujours à trouver une issue à tout problème technique — une fois assurée la compétitivité économique des solutions mises en œuvre, il faudra bien prendre le temps de réfléchir à la finalité de notre activité. Les services que nous saurons réaliser correspondront-ils réellement aux aspirations ou aux besoins de nos enfants ? Quel sera l'impact sur la vie quotidienne, comme sur la structure de la société de demain, des prestations offertes par les télécommunications ? Quelles conséquences auront les mutations du service public sur les conditions de travail du personnel de ce service ? Telles sont les trois grandes catégories de questions auxquelles nous devons dès à présent réfléchir. C'est de cette préoccupation que découle l'organisation du colloque CNET-

CNRS « Sciences humaines et Télécommunications » qui s'est tenu au printemps 1977, et la création au CNET d'une cellule de réflexion sur la prospective en moyens de communication. Cette cellule a un rôle capital à jouer, mais il est indispensable que son action s'appuie sur celle des équipes de recherche technique, qui devront désormais prendre en compte de façon permanente ce nouvel ordre de préoccupation et multiplier, en matière de services nouveaux, les expériences probatoires : ces expériences, conduites jusqu'à présent avec le souci de tester une technologie, devront avoir maintenant pour objectif essentiel l'évaluation de l'acceptabilité des services. A quoi servirait-il en effet de développer un terminal téléphonique à hautes performances, bourré de microprocesseurs, si son encombrement, son esthétique, son mode de fonctionnement, le font rejeter par le public auquel on le destinait. A quoi servirait-il d'étudier divers courriers électroniques, télécopie ou autre, si la secrétaire qui aura à mettre en œuvre les appareils n'est pas convaincue de l'opportunité d'un changement de son mode de travail ? A quoi servirait-il, à la limite, de disposer d'un réseau téléphonique parfait, si la sonnerie du téléphone est ressentie individuellement comme une agression.

Ne nous trompons pas, il ne s'agit pas de céder à une mode écologique. Il s'agit de préserver notre cadre de vie quotidien. Alors ne nous lançons pas à fond dans des développements techniques brillants, sans avoir constamment à l'esprit le souci de conserver au service public des télécommunications, la dimension humaine qui est finalement sa seule justification.

# Projet SATRAPE ou « Le seigneur de L'ETA »

## Système d'Acquisition et de Traitement pour les Recherches en Acoustique, Perception, Etc.

par R. DESCOUT



**SATRAPE** « Fig. : tout homme qui exerce une autorité despotique : les satrapes de l'Administration. »

(Larousse du XX<sup>e</sup> siècle, vol. 6.)

### UN SATRAPE DANS CHAQUE « PROVINCE »

Le signal acoustique (bruit, parole ou musique) est le fil conducteur qui relie toutes les études menées dans les différentes équipes travaillant au département d'acoustique. Voici succinctement présentées les activités des quatre groupes composant ce département :

— le groupe « *Acoustique générale* » s'intéresse plus particulièrement aux mesures de niveau sonore, de caractéristiques spectrales de bruits ou de vibrations, d'isolement en acoustique du bâtiment, et de mesures plus classiques telles que courbes de réponse, mesures de puissance, de directivité, etc. ;

— le groupe « *Codage de la Parole* » a pour but de rechercher des systèmes permettant de coder le signal acoustique sous forme numérique dans des buts de stockage, ou de transmission (le débit de celle-ci pouvant varier de 1 à 32 kbits/s) ;

— le groupe « *Synthèse de la Parole* » s'occupe de mettre sur pied différents moyens permettant d'analyser le signal de parole et d'en extraire des paramètres significatifs pour réaliser un système de synthèse de la parole qui, à partir d'un faible débit d'information (ex. : code phonétique), permette de reconstituer un signal acoustique reproduisant au mieux la parole humaine par différents moyens tels que vocoder à canaux, à codage prédictif, ou simulateur de conduit vocal. Ces études ont pour but de réaliser des organes sortie vocale pour des systèmes informatiques ;

### SATRAPE

En vieux perse : *khshathrapava* (protecteur du royaume), titre des gouverneurs provinciaux de l'empire perse achéménide. Cyrus II, le premier, divisa l'empire en satrapies, et Darius II paracheva son œuvre centralisatrice en créant vingt de ces provinces et en fixant leur tribut annuel.

Les satrapes, nommés par le roi, appartenaient soit à la famille royale, soit à la noblesse perse, et la durée de leur charge n'était pas limitée. Dans les limites de leur province, ils levaient des impôts et représentaient l'autorité judiciaire suprême ; responsables de la sécurité intérieure, ils enrôlaient et entretenaient leur propre armée. Pour éviter tout risque d'abus de pouvoir, Darius institua un système de contrôle : les hauts fonctionnaires de la satrapie et le commandant des troupes de garnison stationnées dans la province étaient directement responsables devant le roi, et des inspections périodiques étaient effectuées par des fonctionnaires royaux, en particulier par ceux qu'on appelait « œil et oreille du roi ». Cependant, avec l'affaiblissement de l'autorité centrale au cours de la seconde moitié du <sup>~</sup>v<sup>e</sup> siècle, les satrapes devinrent pratiquement indépendants. Le système administratif des satrapies fut conservé par Alexandre le Grand et ses successeurs.

— enfin, le groupe « Perception psycho-acoustique », récemment créé, est orienté vers l'étude des processus de perception acoustique et d'audition : détermination de la puissance subjective (sonie) de la parole, évaluation de l'intelligibilité, de la qualité, ou de l'agrément de systèmes de codage, de transmission ou de synthèse de la parole, cela à travers des mesures objectives et un grand nombre de tests de perception.

Le dénominateur commun à toutes ces études est le signal acoustique dont la bande de fréquence s'étend environ de 20 Hz à 20 kHz, et dont la dynamique excède rarement 60 dB. La plupart du temps, c'est la parole qui sera l'élément à étudier.

#### **Les « Sujets » face aux rouages de l'Informatique**

De plus en plus, dans tous les domaines d'étude, le traitement de ces signaux acoustiques par des moyens numériques apporte de gros avantages : analyse spectrale par transformée de Fourier, par codage prédictif, corrélation, mesure d'une fonction de transfert, accès instantané à des exemples sonores mémorisés numériquement en vue d'auditions comparatives, découpage ou traitement spécifique du signal acoustique avec une précision bien plus grande que par les moyens analogiques classiques, génération parfaite de signaux de référence, conduite automatique de tests, etc.

Dans tous ces cas, il est nécessaire de convertir les signaux analogiques issus d'un microphone en données numériques par l'intermédiaire d'un convertisseur analogique/numérique, et de restituer ceux-ci par le moyen d'un convertisseur numérique/analogique.

Le traitement des « séquences sonores » ainsi numérisées peut être réalisé soit immédiatement soit en différé après stockage dans une mémoire de masse.

Enfin, l'interprétation des résultats par l'opérateur humain n'est pas toujours simple, celui-ci est en général habitué à un signe tel que position d'une aiguille sur un cadran, lampe allumée, ou représentation graphique du signal sous la forme d'une courbe. Il est donc nécessaire dans une troisième étape de disposer de moyens de sortie à la fois assez souples pour permettre l'interaction entre l'utilisateur et la machine, proches de notre sensibilité visuelle pour prendre connaissance du résultat du traitement, et assez précis pour que les résultats soient facilement exprimés dans les unités habituelles

(lecture d'un niveau en dB, ou d'une fréquence en Hz).

Fondamentalement, jusqu'ici rien de bien neuf!...

Mais les informaticiens (et les autres...) savent bien que les nœuds d'étranglement des systèmes de traitement numériques sont toujours situés à l'entrée et à la sortie des données. De plus, la détermination de tel ou tel paramètre nécessite d'écrire un programme, de le lancer, et donc oblige l'utilisateur à avoir des connaissances en informatique, et à savoir accéder simplement à un ordinateur.

Le projet SATRAPE est né de ces différentes considérations.

SATRAPE est un système d'accès à un minicalcateur pour une exploitation de données acoustiques par des méthodes numériques. Celui-ci doit être utilisable simplement et rapidement même par un non-informaticien. Par cet intermédiaire nous offrons à tout utilisateur du département la possibilité d'enregistrer, ou de restituer un signal analogique, et d'opérer sur celui-ci des opérations mathématiques classiques ainsi que des programmes de traitement du signal plus spécifiques.

SATRAPE est principalement composé de deux parties :

— Un ensemble en matériel permettant l'entrée et la sortie des données analogiques ainsi que le pupitre spécialisé permettant l'entrée et la sortie des commandes et informations destinées au calcateur.

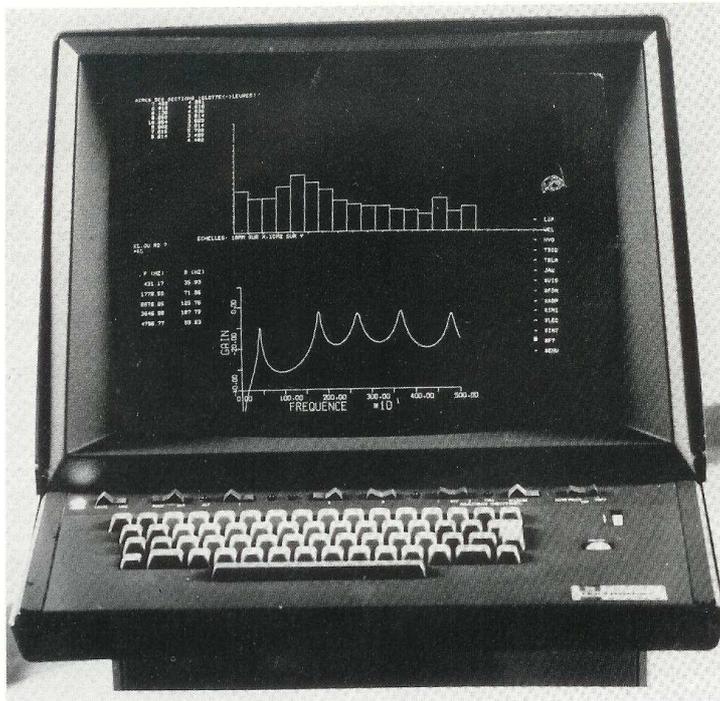
— Un système logiciel s'inquiétant de la validité des demandes effectuées, et réalisant automatiquement l'enchaînement des opérations demandées.

#### **Que propose SATRAPE ?**

Les traitements proposés par le système se classent dans l'un des trois principaux types suivants :

##### ● Fonctions Mathématiques figées

Ce sont des fonctions classiques indispensables en traitement du signal telles que : transformation de Fourier (directe et inverse), spectre, spectre lissé, fonction de transfert, densité spectrale de puissance, convolution, corrélation, moyennages, histogramme et accumulation. Il semble, à l'usage, que pour les études en acoustique générale, et en traitement de parole, ces fonctions soient largement suffisantes. Il va sans dire que celles-ci représentent un processus de calcul éventuellement complexe, et que les fonctions simples telles que atténuation, gain, redressement, fil-



◀ Courbes sur console de visualisation.

trage sont supposées être réalisées de façon analogique avant ce traitement, ou de façon numérique dans le corps d'un programme spécialisé.

● *Fonctions Programmes utilitaires*

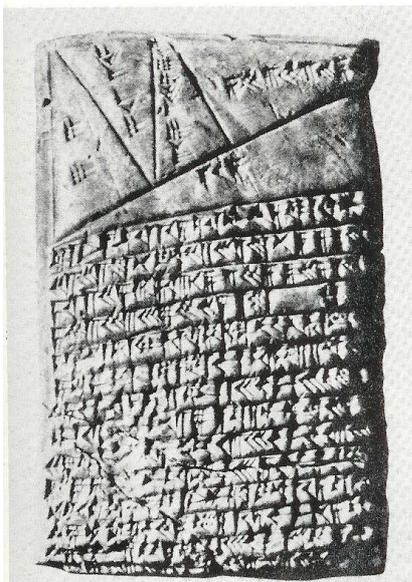
Par ce moyen, il est aussi possible d'accéder, grâce aux procédures simplifiées d'Entrées/Sorties, à des programmes que l'utilisateur aura créés de toutes pièces et aura stockés en mémoire du système. C'est ainsi l'accès à une bibliothèque personnelle qui est offerte. Ces programmes seront réalisés soit en Fortran IV, soit dans un langage composé de macro-instructions ayant directement accès aux sous-programmes de base du système.

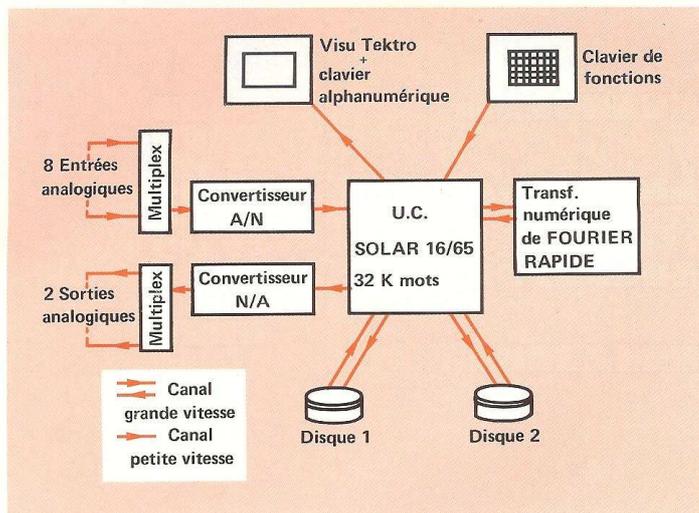
● *Fonctions de Stockage*

Il est également possible de mémoriser soit un signal analogique externe, soit le résultat d'un traitement en vue d'un autre traitement ultérieur sur disque numérique, ou sur bande magnétique numérique permettant éventuellement un échange simple avec le centre de calcul.

**L'omniprésence du SATRAPE**

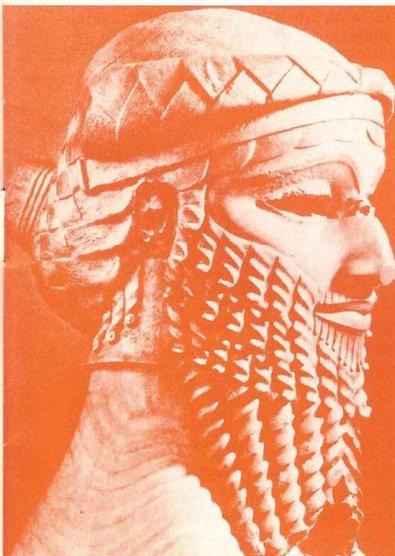
En acoustique générale, SATRAPE permettra de faire des analyses par bande d'octave et de tiers d'octave sur des si-





▲ Structure de l'organisation de SATRAPE.

▼ Tête de bronze d'un souverain (Ninive).



gnaux évolutifs, des mesures de puissance acoustique, de temps de réverbération, ou des mesures directes de fonctions de transfert en régime continu (suivant la norme), ou en régime impulsionnel, enfin de réaliser de nombreux traitements dans le domaine des vibrations.

Les études de perception psycho-acoustique utiliseront SATRAPE pour faire de la commande de tests automatique, avec acquisition de résultats, génération de stimuli artificiels calibrés, et accès immédiat à des séquences enregistrées à des fins de comparaisons (montage numérique de bande magnétique).

Les études de codage et de synthèse de la parole utiliseront dans SATRAPE les accès d'entrée et de sortie du système pour numériser et décoder simplement les données à analyser en vue de divers traitements tels que mesure de formants, de la fréquence fondamentale de la parole, de la fonction d'aire du conduit vocal, commande et comparaison de divers types de synthétiseurs, simulation numérique de nouveaux synthétiseurs, etc.

#### ANATOMIE D'UN SATRAPE

SATRAPE est organisé autour d'un ordinateur télémechanique SOLAR 16/65 doté de 32 Kmots de mémoire et de deux unités de disque. Sa structure générale est la suivante :

##### Son cerveau

Le calculateur SOLAR est destiné à servir à la fois au système SATRAPE sur

la tâche temps réel, et à un autre utilisateur pour des tâches d'édition de texte et de mise au point de programme. L'une des unités de disque est destinée au système du SOLAR sur la partie fixe, l'utilisateur ayant à sa disposition la partie mobile, l'autre unité est réservée à SATRAPE et comprendra le logiciel du système sur la partie fixe et des fichiers de stockage sur la partie mobile (pouvant être modifiés ou conservés au gré de l'utilisateur). Ces disques sont du type à cartouche à 10 millions d'octets (soit environ 4 minutes de paroles échantillonnées en « HiFi » à 20 kHz).

La contrainte principale du système est d'être disponible la majeure partie du temps, même s'il en résulte un temps d'exécution légèrement plus long, c'est la raison pour laquelle nous avons adopté de partager le calculateur SOLAR entre deux utilisateurs.

Une unité rapide de transformée de Fourier fabriquée par la SLE sera raccordée au système. Enfin, l'ensemble de ces éléments étant relativement bruyant (disques + souffleries), le SOLAR est situé à côté du calculateur T 1600, dans une pièce séparée de l'ensemble de saisie et de dialogue du système SATRAPE lui-même ; ces derniers seront au calme, dans une salle de mesure attenante à la chambre sourde.

#### « L'œil et l'oreille du roi »

L'ensemble des « accès humains » au système sera le suivant :

— Une console de visualisation Tektronix associée à une copie sur papier et une table traçante numérique permettant de conserver les courbes fournies.

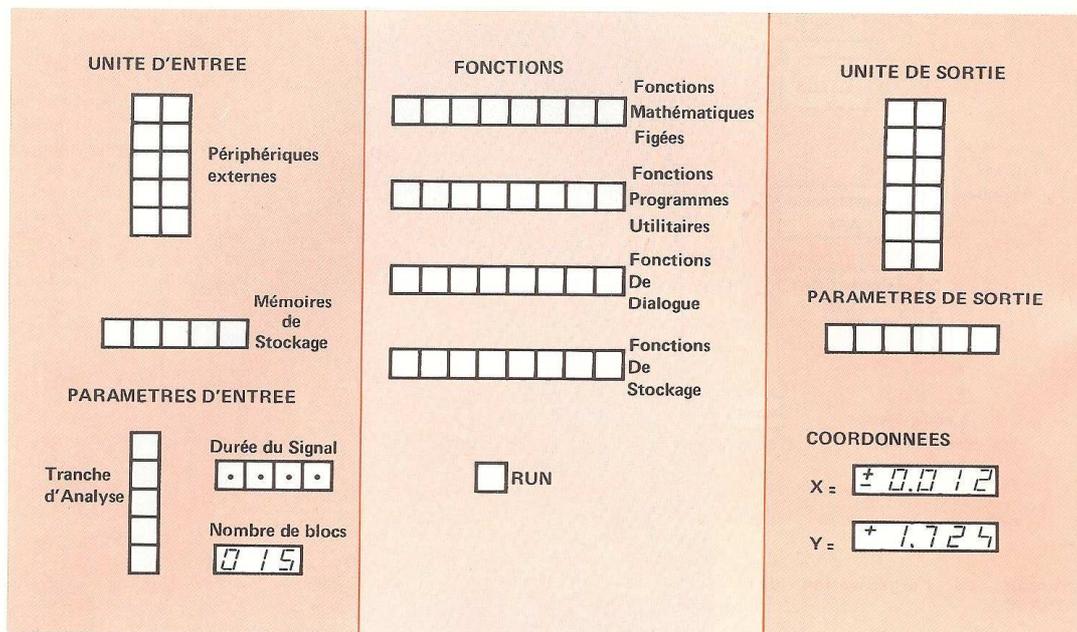
— Les prises d'entrée/sortie analogiques : 8 voies en entrée codées sur 12 eb ; fréquence d'échantillonnage max. : 40 kHz, et 2 voies en sortie de mêmes caractéristiques.

— Une unité de bande magnétique numérique.

— Le pupitre de commande.

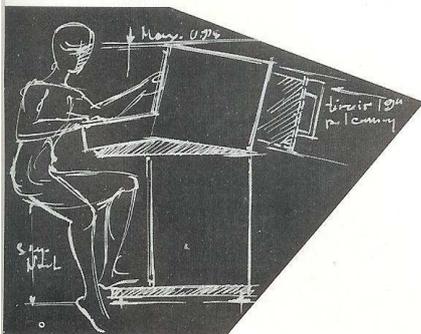
Ce dernier est le moyen privilégié que nous avons choisi pour donner des ordres au système uniquement en appuyant sur des boutons lumineux ; celui-ci est composé de trois parties distinctes :

● la zone d'entrée : elle permet de définir l'unité d'entrée (codeur, analyseur, fichier, etc.) et de préciser les paramètres d'entrée choisis (nombre de points de la tranche d'analyse, fenêtre de pondération, durée du signal à ana-



▲ Face avant du pupitre de commande.

▼ Console d'exploitation.



lyser, synchronisations éventuelles, etc), un affichage par diodes permet en retour de contrôler, étant donné la fréquence d'échantillonnage affichée, le nombre de blocs que constitue cet enregistrement ;

- *la zone de sortie* : celle-ci permet de définir de manière symétrique à la précédente l'unité de sortie (décodeur, visu, synthétiseur, table traçante, etc.) ainsi que les paramètres de sortie choisis (module, amplitude en dB, etc.), un affichage permet de fournir les coordonnées d'un point désigné sur l'écran par l'intermédiaire d'un réticule ;

- *la zone de fonctions* : c'est la partie active du pupitre, c'est par l'intermédiaire de celle-ci que les programmes sont lancés. Il y a quatre sortes de fonctions (fonctions mathématiques figées, fonctions programmes utilitaires, et fonctions de stockage), auxquelles viennent s'ajouter des fonctions de dialogue permettant d'accéder par différents moyens à une zone de données calculées ou enregistrées (visualisation d'une tranche donnée, écoute, suppression d'une tranche, changement de coordonnées, etc.). L'ensemble des opérations recueillies par ce pupitre spécialisé est regroupé autour d'un microprocesseur qui « pré-traite » l'information (tâches d'observation, d'échange d'ordres et de trans-

fert de données) avant de l'envoyer au calculateur SOLAR.

Cet ensemble d'accès sera regroupé dans trois baies d'exploitation semblables à celles utilisées au CTS de Pleumeur-Bodou, l'informatique sera alors cachée à l'œil et à l'oreille de l'utilisateur. Les seuls accès au système restant des boutons de commande, du papier, de l'image et du son... Libéré ainsi de la technologie lourde, il pourra commander SATRAPE au doigt et à l'œil !

### ET ÇA MARCHE ?...

Pas encore !... Nous avons l'ensemble des éléments, une maquette du pupitre est réalisée ainsi que les circuits correspondants, les différents éléments du système doivent être raccordés bientôt au calculateur SOLAR, et une partie du logiciel du système est déjà conçue. Parallèlement les accès terminaux seront branchés dans les baies d'exploitation cet hiver, il est probable que SATRAPE commencera d'être opérationnel au printemps 1978.

Nous espérons ainsi avoir à notre disposition un moyen simple d'utiliser les techniques informatiques en traitement du signal de parole.

En conclusion, souhaitons que ce système soit plutôt un serviteur de l'utilisateur plus qu'un « seigneur despotique » à l'image des gouverneurs perses auxquels il a emprunté le nom...

# LES ESSAIS SUBJECTIFS VISUELS EN TELEVISION

par P. SALLIO  
F. KRETZ  
J.P. DE LA TRIBONNIERE

## L'EVALUATION DE LA QUALITE DES IMAGES ET SES FACTEURS PARASITES

L'acquisition de l'information d'une image par notre système visuel s'effectue par analyses successives de ses diverses configurations par la région centrale de la rétine, la fovéa. Chacune de ces analyses en fixation est le siège de multiples traitements de l'information par notre système visuel. Cet échantillonnage séquentiel est dirigé par le cerveau, même si certaines phases sont inconscientes et d'autres réflexes. En particulier, l'évaluation de la dégradation d'une image consiste en fixations des diverses configurations locales critiques, sièges de dégradations spécifiques. De plus, notre œil, récepteur visuel, est affecté d'anomalies plus ou moins prononcées dont les plus importantes concernent l'acuité visuelle et la discrimination des couleurs. Des tests permettent de les évaluer et il est bon de mesurer les caractéristiques physiologiques des sujets avant d'aborder les expériences subjectives.

La mémoire visuelle est manifestement active durant les tests et influence les décisions des sujets. Il a été montré qu'à un signal physique correspond une image sensorielle stockée temporairement dans une mémoire à court terme, de façon que le système perceptuel, visuel ou auditif puisse en analyser directement le contenu. L'information est ensuite transmise et codée dans une mémoire à long terme, difficile d'accès. La mémoire à court terme est active

durant la période de présence du signal réel et décroît ensuite exponentiellement avec une perte totale de l'information sensorielle au bout de 10 à 20 secondes ; une méthode de mesures subjectives doit donc faire essentiellement appel à la mémoire à court terme beaucoup plus qu'à la mémoire à long terme. Mais, abstraction faite des caractéristiques purement physiologiques, les humains ne perçoivent pas tous de la même façon les stimulus visuels. Ces différentes réactions sont appelées « styles cognitifs » ; ce sont des structures de perception au moyen desquelles un individu ordonne et interprète l'information transmise par les récepteurs visuels. Les « styles cognitifs » de perception visuelle sont des grandeurs mesurables et leurs effets sur l'évaluation de la qualité des images de télévision sont importants, car ils déterminent en partie, les critères subjectifs d'appréciation.

Les principaux « styles cognitifs » de perception visuelle sont caractérisés selon des critères dont voici quelques exemples :

- la *sensibilité et l'insensibilité à une image* qui est la faculté de distinguer des informations dans une image présentant des dégradations, et d'y distinguer des dégradations indépendamment de son contenu informationnel ;
- la *focalisation ou l'exploration*, notion relative à la manière dont l'observateur réagit devant un ensemble varié d'informations à analyser ;
- la *tolérance à une expérience con-*

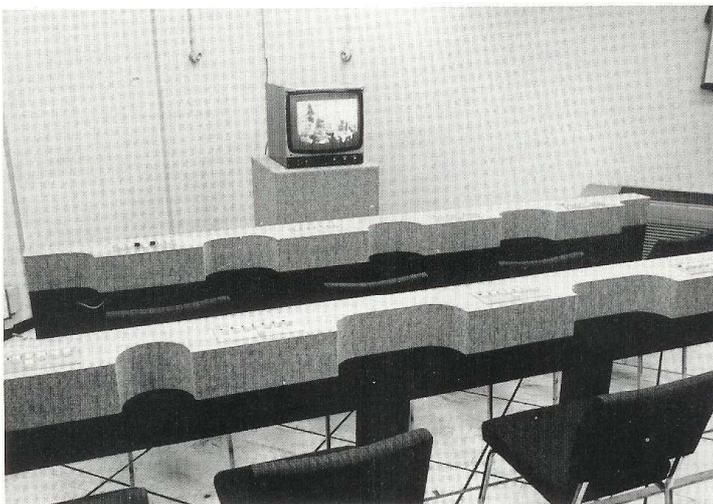
*traire au réalisme*, aptitudes d'un individu à accepter passivement des expériences inhabituelles.

Il paraît illusoire d'essayer de tenir compte des styles cognitifs puisque leur répartition dans la population est méconnue. Néanmoins un entretien permet de différencier les sujets ayant une perception synthétique de ceux attentifs aux détails, de même les résultats de vote sépareront les sujets stables des sujets fluctuants. Suivant le type de tests, on pourra faire appel seulement à une catégorie d'entre eux.

Enfin, les conditions psychologiques dans lesquelles les sujets abordent un test ont bien évidemment des conséquences sur leurs appréciations. En effet, l'expérience générale enseigne que, pour des sujets dans une situation de choix, la détection est plus aisée lorsqu'ils ont été préalablement initiés et motivés. Pour des raisons de reproductibilité, une attention constante et soutenue est nécessaire et les phénomènes de fatigue et d'accoutumance (adaptation) doivent demeurer suffisamment faibles pour ne pas perturber les mesures.

L'*initiation* des sujets est spécifique à chaque type de tests. Elle doit aller dans le sens d'une meilleure analyse de l'image ainsi que d'un apprentissage des observateurs au processus opératoire de présentation des stimulus (entraînement). On doit initier les sujets aux types de défauts susceptibles de se produire sur les images à juger, tout en évitant les phénomènes de condi-

Salle où se déroulent les essais ▶



tionnement, et en particulier celui qui consiste à orienter les votes. L'objectif à atteindre est l'acquisition de critères de jugement stables.

**La motivation** des sujets est nécessaire. On peut l'obtenir en expliquant clairement les buts recherchés, et en faisant participer les sujets à un débat sur le test précédent. La motivation doit aussi éviter d'introduire des réactions parasites.

**L'attention** est le troisième facteur important des expériences psychométriques. Sa variation modifie profondément les répartitions d'opinions, et elle est d'autant mieux soutenue que l'on évite la routine et la monotonie, sources du relâchement de la vigilance et d'une lassitude précoce. Il a été démontré que si la motivation des sujets est suffisante, l'attention ne se relâche pas. Ces raisons font que plusieurs tests de courte durée et variés dans le temps, sont préférables à des séances longues et contraignantes.

#### LES CONDITIONS DE TESTS

Les expériences psychométriques sont soumises à la variation des réactions individuelles mais aussi à la non-reproductibilité des conditions d'expérience en fonction du temps, d'où un effort d'*homogénéisation des instructions de début de séance* en observant une *reproductibilité des conditions expérimentales*. Ce deuxième point pose quelques problèmes puisqu'un certain nombre de réglages, comme les convergences sur un récepteur couleur, font intervenir les appréciations subjectives

d'opérateurs. Le CCIR a, d'autre part, normalisé les conditions techniques de visionnage.

Pour des raisons pratiques les tests sont réalisés en groupe et donc la distance d'observation et l'angle sous lequel l'image est vue varient. Suivant le type de test on doit ou non tenir compte de ce paramètre.

Afin de minimiser, l'influence de ces facteurs parasites, il convient d'obtenir un certain nombre de données. On a le choix entre deux options : soit de convoquer un grand nombre de sujets lors d'une seule expérience, soit de n'en prévoir qu'un petit nombre et multiplier pour ceux-ci le nombre de tests sur cette même expérience. Mais, le nombre de données n'est pas pour autant le seul paramètre à imposer, car la validité des résultats d'une expérience résulte de sa conception et de sa réalisation, les réactions concordantes pouvant être simplement dues à un facteur expérimental. La reproductibilité dépend de la bonne connaissance des paramètres des tests dits « réalisés en séquence ».

#### LES PARAMETRES DES TESTS SUBJECTIFS EN SEQUENCE

Le CCIR a émis un certain nombre de recommandations adoptées également par l'UER (Union Européenne de Radiodiffusion) pour l'évaluation subjective de la qualité d'images de télévision. Cependant certains points concernant le choix des observateurs, les échelles d'évaluation, les images d'essai, ainsi que les conditions d'observation et

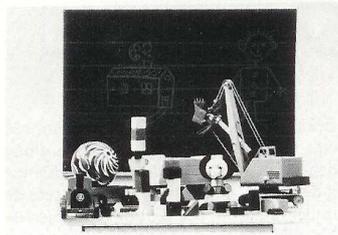
de présentation, nécessitent des compléments d'information.

Par exemple, d'après leur « passé visuel », on distingue trois catégories d'observateurs : les spécialistes (techniciens), les non-spécialistes non initiés et les non-spécialistes initiés. En pratique, seuls les non-spécialistes initiés donnent des jugements valides, reproductibles et représentatifs du public. Il convient de réunir au moins 10 sujets de cette catégorie.

Concernant les images d'essais, le groupe C (groupe étudiant le codage numérique de l'image et du son) de l'UER a récemment arrêté une série de six diapositives pour l'élaboration de tests subjectifs sur images fixes en télévision numérique. Les seuils de visibilité de la plupart des dégradations sont plus faibles sur une image fixe que sur image mobile, sauf dans le cas où le mouvement crée des dégradations spécifiques. Plusieurs scènes ont été choisies suivant des critères techniques particuliers (contours, détails, plages de luminance, transition de couleurs saturées...), sans négliger leurs caractères esthétiques.

On donne et on mentionne les critères qui les ont fait choisir comme image test :

— *Les jouets devant un tableau noir* : couleurs saturées - graphisme - plages uniformes ;



— *des bateaux et phare* : détails fins peu contrastés - transitions noir-blanc contrastées de différentes orientations - lettres ;



— *un clown* : graphismes sur les vêtements - plages unies et dégradées - contours nets et contrastés ;



— *une pièce d'eau* : transitions de luminance - plages dégradées - peu de couleurs ;



— *une fillette aux jouets* : couleurs saturées - transitions colorées, en particulier d'une couleur à sa complémentaire - transitions de différentes orientations - détails fins (textures) - teinte chair ;



— *un portrait d'homme* : teinte chair - détails fins - absence de couleurs saturées.



Il est recommandé d'utiliser au moins deux de ces images en précisant laquelle dans chaque test, et il paraît souhaitable que la première image soit très critique et la seconde moyennement critique en ce qui concerne la dégradation étudiée. Les résultats seront chaque fois présentés par image, puis moyennés sur la totalité des images employées.

Les paramètres les plus importants dans les conditions de test sont la distance d'observation et la durée de présentation.

La distance d'observation est exprimée en fonction de H, hauteur de l'écran, et deux distances 4H et 6H ont été choisies pour donner lieu à des résultats à présenter séparément. En effet, à 6H, les sujets sont relativement moins critiques pour des dégradations importantes et leurs votes sont plus dispersés pour des traitements n'amenant que de faibles dégradations. Ce phénomène justifie la séparation des résultats en fonction de la distance d'observation.

La durée de présentation doit permettre aux sujets de se faire une opinion, mais, afin d'éviter les phénomènes de fatigue et de monotonie, limitée à 10 ou 20 secondes. Les tests subjectifs sont réalisés en séquence. On peut y distinguer deux catégories suivant que l'on demande aux sujets d'apprécier soit la qualité ou la dégradation globale de l'image, soit de comparer la qualité entre deux images présentées simultanément ou successivement. Cependant, pour des questions de reproductibilité des conditions de visualisation, seuls les tests de comparaisons successives sont à considérer.

Une séquence se compose d'un certain nombre de présentations d'images. Les présentations sont réparties dans la séquence dans un ordre aléatoire sous réserve que la même image n'apparaisse pas dans deux présentations consécutives. Afin d'éviter les comparaisons instantanées et de réduire certains effets séquentiels, les différentes images sont séparées par une image uniformément grise.

Parmi les conditions de présentation, on en distingue trois essentielles :

- le test de dégradation avec réinsertion systématique de l'image de référence,
- les tests de qualité qui sont des tests absolus,
- les tests de comparaison.

Les plus utilisés sont les premiers qui vont être définis en détail.

**LA METHODOLOGIE  
SUBJECTIVE DES TESTS  
EN SEQUENCE  
AVEC REFERENCE**

Pour pouvoir comparer les résultats des tests subjectifs du type séquentiel, il est important de les réaliser dans des conditions identiques. Pour cela, il faut normaliser la méthodologie, en prenant comme base : la théorie de la détection, le fonctionnement visuel et les considérations psychologiques développées précédemment. Proposons-nous de fixer les paramètres des tests subjectifs réalisés en séquence, avec la réinsertion systématique de la référence. L'échelle d'évaluation à utiliser est l'échelle de dégradation à cinq notes du CCIR (la signification des notes est la suivante : 5. Dégradation imperceptible - 4. Dégradation perceptible et non gênante - 3. Dégradation perceptible légèrement gênante - 2. Dégradation gênante - 1. Dégradation très gênante), et la séquence comprend les durées suivantes :

— Les observateurs sont des non-spécialistes initiés, au moins dix. Leurs performances physiologiques sont connues et il est important de s'assurer que les conditions psychologiques des différents groupes : initiation, motivation, attention, sont identiques. Un apprentissage a eu pour but d'initier les sujets aux types de défauts, à l'échelle d'évaluation et aux conditions de test et, afin d'éviter tout phénomène d'éblouissement, une période d'adaptation d'environ dix minutes précède le test proprement dit.

Les différentes périodes d'observation ont été fixées en tenant compte des propriétés de la mémoire visuelle : T1 a une valeur de sept secondes, T2 est de cinq secondes, T3 quinze secondes et T4 dix secondes (ces valeurs ont été choisies pour les images fixes mais il n'est pas certain qu'elles soient applicables aux images en mouvement).

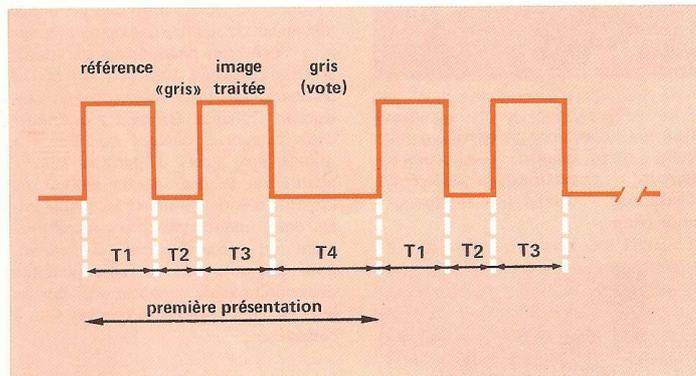
Les tests se font à 4H et 6H, bien que 4H soit peu réaliste, alors que 6H est

proprement dit. Afin de minimiser l'influence du contexte, la moyenne générale des notes attribuées à ces présentations doit avoisiner 3 pour normaliser les conditions de décision et échelonner les dégradations, de manière à obtenir des intervalles de différenciation suffisants pour faciliter un choix. Les effets de rang et de contexte seront atténués en variant l'ordre des dégradations, d'une séance à l'autre. La présence indispensable de l'image de référence dans l'image à noter permet d'évaluer sa dégradation résiduelle et la fiabilité des votes. Le choix de l'étalon dépend du type de test, mais doit être mentionné dans la publication des résultats.

Il est souhaitable de n'utiliser que deux images de nature différente lors d'une même séquence afin de diminuer le nombre de stimulus différents à analyser. Celles-ci seront présentées alternativement, avec un ordre aléatoire de dégradation.

Au cours d'une séquence, chaque point testé sera pour une même image systématiquement doublé, ce qui doit permettre d'éliminer les votes incohérents (différents de plus de deux points de l'échelle utilisée).

Une discussion à la fin du test permet à l'expérimentateur de vérifier que le test a été bien compris et qu'aucun phénomène parasite n'a modifié le jugement des observateurs.



recommandé par le CCIR, afin de se faire une idée de la variation de la visibilité des défauts avec la distance.

Le nombre de présentations ne doit pas dépasser la quarantaine et la séquence peut se décomposer en deux parties comprenant :

— une première série de cinq présentations, qui permet de vérifier que les sujets sont parvenus au plateau d'apprentissage. Cette série, représentative de la totalité de la séquence, met en valeur les types de défauts à analyser ainsi que leurs importances respectives. Les jugements attribués à ces présentations ne seront pas utilisés lors du dépouillement des résultats ;

— une seconde série de trente-cinq présentations qui compose le test

**LES TESTS D'EVALUATION  
DES SEUILS  
DE DETECTION**

Etant donné l'objectif de qualité imposé en télévision, le seuil de détection d'une dégradation est une donnée essentielle ; il dépend non seulement du caractère de la dégradation, des paramètres objectifs associés, de la configuration du signal, etc., mais aussi de la méthodologie utilisée, l'attitude psychologique des observateurs devant la tâche demandée ainsi que des facteurs temporels ont sur lui des effets importants.

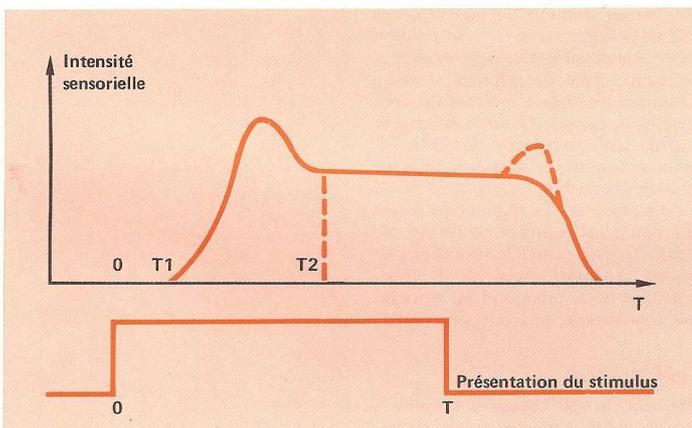
Le seuil de détection d'une dégradation est en effet généralement étudié sur une mire comportant une transition noir-blanc, une mire uniforme, etc., car les paramètres objectifs y sont mieux contrôlés. Des mesures de seuil directement sur des images sont envisageables mais la production de dégradations contrôlées y est difficile, voire impossible, et les résultats sont plus difficiles à interpréter.

Le seuil absolu correspond à l'amplitude minimale absolue du stimulus donné

qui produit une *détection*. Le *seuil différentiel* est la plus petite différence ou erreur d'amplitude à partir d'un stimulus donné qui conduit à une discrimination. Les formes de stimulus et de l'erreur peuvent être très variées. Les mesures de seuils de détection sont à priori très différentes des mesures de *perception*, par exemple : l'évaluation directe chiffrée de l'intensité subjective d'une couleur, de sa saturation, du contraste, etc.

La réponse des observateurs à des stimulus est essentiellement fluctuante. En considérant le système visuel comme un traitement suivi d'une détection à seuil, le bruit interne, inhérent à tout système physique, fait que la détection est bruitée et donc essentiellement statistique.

La réaction sensorielle du système visuel à la présentation d'un stimulus comporte plusieurs phases :



Après un temps de latence  $[0, t_1]$ , la sensation se développe par sommation temporelle pendant une durée  $[t_1, t_2]$  de l'ordre de 0,5 s. Cette sommation s'effectue en général avec un effet accentuateur. Après  $t_2$ , la réponse visuelle est stabilisée (ou adaptée). A long terme, la sensation peut alors décroître (30 s). Un autre phénomène transitoire peut apparaître lors de la suppression du stimulus. Ces effets transitoires, de flash, sont à éviter pour la mesure de seuils différentiels quand des réactions spatio-temporelles sont à craindre par exemple dans la détection de stimulus spatiaux sur un fond uniforme. L'adaptation à long terme est également à éviter, et de même que pour l'évaluation de la qualité, les ob-

servateurs subissent une période d'apprentissage dans les tests de détection.

Plusieurs méthodes de test de détection sont utilisées :

**La méthode par égalisation** consiste à effectuer N égalisations par exemple entre un stimulus dont un paramètre D associé à l'amplitude de la dégradation est réglable et le stimulus original ayant pour paramètre  $D_0$ , l'écart type des N égalisations est considéré alors comme significatif du seuil. Cette méthode demande beaucoup de valeurs et est communément utilisée pour les seuils chromatiques.

**Dans la méthode par ajustement**, le sujet fait varier le paramètre objectif D. Il détermine les seuils après quelques oscillations de part et d'autre de la zone critique. La valeur d'un seuil dépend en partie de la durée que le sujet s'accorde avant de se décider, et d'effets dynamiques non contrôlables associés à la méthode et à l'appareillage.

**Dans la méthode des limites** (Weber, 1829), il faut distinguer le cas du *seuil ascendant*, où l'expérimentateur commence le test par une valeur du paramètre objectif donnant un stimulus non perceptible qu'il accroît régulièrement jusqu'à ce que le sujet l'arrête. Dans le cas du *seuil descendant*, l'expérimentateur présente un stimulus perceptible et fait décroître le paramètre D jusqu'à ce que le sujet l'arrête. Aucune possibilité de revenir en arrière n'est donnée et la durée de chaque présentation peut être fixe ou libre. Il est nécessaire d'utiliser des présentations pièges pour éviter les points de repère et les phénomènes d'accoutumance. La méthode est très sensible au critère personnel des sujets, le-

quel n'est pas nécessairement très stable.

Le seuil ascendant diffère systématiquement du seuil descendant et, en général, ils sont croisés, ce qui s'explique par l'attitude d'effort croissant du sujet qui a tendance à arrêter le plus tard possible. La méthode a l'avantage d'être relativement rapide si l'on se contente d'une valeur instantanée de seuil. Néanmoins, il est prudent de réaliser au moins cinq séries montantes et descendantes par sujet.

**La méthode par approximations successives** consiste à présenter une série de stimulus successivement soit au-dessus et en dessous du seuil, l'intervalle étant affiné progressivement. La série est arrêtée quand le sujet a oscillé un certain nombre de fois entre deux valeurs correspondant à un intervalle minimal.

**Les méthodes des stimulus constants** (ou méthodes des stimulus aléatoires) présentent au moins deux versions suivant le type de réponses demandées et de présentation des stimulus.

Dans la première — *réponse du type « vu/pas vu »* — les tests sont réalisés en séquence en présentant successivement dans un ordre aléatoire et avec un certain nombre de répétitions diverses valeurs  $D_i$  du paramètre D du stimulus. Ces valeurs sont déterminées avant le test de telle sorte qu'elles encadrent le seuil de détection (stimulus constants). La réponse demandée à chaque présentation est soit « vu », soit « pas vu ». Cette méthode permet de construire la fonction de probabilité de détection et d'en déduire un seuil. Ce type de test oblige les sujets à se prononcer dans l'absolu à chaque présentation et les effets parasites dus à la séquence de présentation sont importants car la réponse instantanée dépend en partie de la visibilité des stimulus précédents.

Dans la seconde — *méthode du choix forcé* — les tests sont réalisés en séquence. Une présentation comporte N cas, la valeur étudiée D n'étant présente que dans un seul des cas, les autres étant des références. Les N cas peuvent correspondre à des positions distinctes dans le champ visuel ou être présentés successivement. La tâche du sujet est d'indiquer à chaque présentation le numéro du cas où il a vu le stimulus. Les paramètres  $D_i$  sont fixés et la séquence est aléatoire pour les  $D_i$  et les cas. Un exemple pratique est la méthode séquentielle où chaque présentation consiste en un couple de stimulus

présentés dans l'ordre référence puis stimulus D ou stimulus D puis référence. La présentation de la référence diminue les effets séquentiels de variation du critère de décision et la stabilité des résultats s'en trouve accrue.

### LE SEUIL DE DETECTION

La définition d'un seuil de détection est propre à la méthode. La méthode « par ajustement », la méthode des « limites » ou la méthode « par approximations successives » déterminent des *seuils instantanés* par observateur. La répétition de la détermination du seuil pour un stimulus donné permet de déterminer en faisant la moyenne un *seuil individuel* par observateur et un *seuil collectif* peut être déterminé en faisant la moyenne de seuils individuels de plusieurs observateurs. La méthode « par égalisation » fournit comme donnée un écart type d'égalisation auquel correspond, arbitrairement, un seuil de détection.

La méthode des « stimulus aléatoires » fournit la fréquence relative ou probabilité des réponses des sujets aux catégories imposées pour chaque valeur des stimulus présentés. L'ensemble des fréquences relatives détermine, éventuellement par interpolation, un seuil de détection : par exemple un seuil à 50 % ou à 80 % pour la probabilité de détection.

Le seuil à 50 % entre la note 5 et les autres notes regroupées en une catégorie, qui correspond à la « note » 4, 5 peut ainsi être considéré comme le *seuil de détection sur image* de dégradations par rapport à une référence donnée. Le seuil à 50 % entre les notes 4 et 5 groupées en une catégorie et les autres notes groupées en une deuxième catégorie peut être considéré comme le *seuil de gêne* de dégradations sur image.

### COMPARAISON DES METHODES

Une loi due à Crozier prédit que les diverses méthodes donneront des résultats proportionnels entre eux. Nous avons vérifié en général la proportionnalité des seuils ascendants et des seuils descendants dans la méthode des limites, leur moyenne correspond bien au seuil fourni par la méthode des stimulus aléatoires, « vu » « pas vu ».

La méthode qui paraît la plus satisfaisante est celle qui est la plus stable possible, éliminant au mieux des facteurs parasites et donnant donc les résultats les plus sûrs dans une durée d'expérience limitée. Les méthodes individuelles sont en général plus rapides

mais moins efficaces quant à la durée totale d'expérience si (comme il est souhaitable) plusieurs sujets y participent. Les méthodes des stimulus aléatoires permettent une expérimentation par groupe. La méthode « vu », « pas vu », de même que les tests de dégradation sans référence réinsérée, n'a pas une bonne stabilité et présente des effets séquentiels. On préférera des présentations séquentielles à deux cas avec des temps de présentation, par exemple :  $T_1 = T_3 = 5$  s,  $T_2 = 3$  s et  $T_4 = 10$  s. Les tests se déroulent comme une séquence de présentations de couples d'images ( $T_1 + T_2 + T_3 + T_4$ ). Les paramètres D et les positions (cas 1/cas 2) sont aléatoires. A titre indicatif, 6 observateurs et 4 répétitions systématiques (soit 24 réponses par valeur de D) semblent un minimum pour décrire les courbes de probabilité. Nous utilisons 7 valeurs de D.

A chaque présentation, le sujet doit repérer la position où le stimulus a été présenté : réponses « vu en position 1 » — « vu en position 2 », ou réponses « vu en position 1 » — « vu en position 2 » — « impossibilité de se prononcer ». Le premier type de réponses nécessite un grand nombre de mesures (la non-détection correspond à une réponse 1 et 2 avec une probabilité de 50 % — choix au hasard, — le seuil à 50 % de détection correspond alors à 75 % de bonnes réponses). Le second type nécessite moins de mesures et permet de définir le seuil quand la probabilité de bonnes réponses atteint 50 % (l'impossibilité de se prononcer est alors interprétée comme une non-détection).

### CONCLUSION

On vient de voir comment s'évalue la qualité globale d'une image par présentation aléatoire de dégradations, l'image de référence étant systématiquement présentée avant chaque image à juger.

On a vu aussi que la mesure des seuils de détection d'une dégradation spécifique est une donnée essentielle pour définir un critère objectif de qualité. La méthode du choix forcé semble préférable.

Ces deux types d'essais sont actuellement mis en œuvre au CCETT pour participer à la définition de normes de qualité des systèmes numériques. L'objectif à atteindre est que les systèmes numériques n'introduisent pas de dégradations supplémentaires, en prenant comme référence de qualité, la qualité définie par les systèmes analogiques actuels.

# LE REGIME DE RETRAITE COMPLEMENTAIRE DES AGENTS NON TITULAIRES DE L'ETAT ET DES COLLECTIVITES PUBLIQUES

par C. SALLIO

Les agents non titulaires de l'Etat et des Collectivités publiques (auxiliaires, agents contractuels, vacataires...) bénéficient, à titre complémentaire, du régime général des Assurances Sociales, d'un régime de retraite géré par l'Institution de Retraite Complémentaire des Agents Non Titulaires et des Collectivités Publiques (IRCANTEC) de la Caisse des Dépôts et Consignations, 22, rue Louis-Gain, 49040 Angers CEDEX.

Ce régime de retraite institué par le décret 70-1277 du 23 décembre 1970, et couvrant également le risque décès, se substitue depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1971 aux anciens régimes de retraite qui étaient gérés par l'IPACTE et par l'IGRANTE. Il ne fait plus de distinction entre les cadres et les non-cadres.

Toutefois, les droits attribués pour les services accomplis avant le 1<sup>er</sup> janvier 1971 ne sont pas modifiés.

## AFFILIATION DES AGENTS

L'affiliation est obligatoire pour tous les agents non titulaires employés à temps complet ou à temps partiel, âgés de plus de 16 ans et généralement de moins de 65 ans.

Pour les agents exerçant leurs fonctions en métropole ou dans les départements d'outre-mer, le régime s'applique aussi bien aux agents de nationalité française qu'aux agents de nationalité étrangère.

## LES COTISATIONS

Le régime de l'IRCANTEC est alimenté par des cotisations de l'employeur et de l'agent tant pour la retraite (pension) que pour le décès (capital).

Toutefois, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1976, il n'est plus perçu de cotisation au titre de l'assurance décès.

L'assiette des cotisations correspond à la rémunération globale brute, y compris l'indemnité de résidence, les indemnités représentatives d'heures supplémentaires et, d'une manière générale, toutes les indemnités attachées aux fonctions ou à l'emploi. Par contre, elle exclut les éléments de rémunérations à caractère familial.

Par ailleurs, l'assiette est fractionnée en deux tranches qui supportent des taux de cotisations différents :

— la première tranche (tranche A) correspond au plafond du régime général de la Sécurité Sociale :

33 000 F au 1<sup>er</sup> janvier 1975, 37 920 F au 1<sup>er</sup> janvier 1976, 43 320 F au 1<sup>er</sup> janvier 1977 ;

— la deuxième tranche (tranche B) correspond à la fraction des émoluments compris entre ce plafond et 4,75 fois ledit plafond.

## TAUX DES COTISATIONS

● Il convient de considérer les taux théoriques et les taux d'appel.

Les taux théoriques, fixés comme suit par le décret portant création de l'IRCANTEC, servent de base au calcul des points de retraite et assurent la prestation décès.

	TRANCHE A			TRANCHE B		
	Agent	Employeur	Total	Agent	Employeur	Total
Retraite	1,40	2,10	3,50	4,25	8,25	12,50
Décès	0,15	0,15	0,30	0,15	0,15	0,30

Les taux d'appel, quant à eux, fixent le montant des cotisations réellement payées par l'agent et l'employeur. Leur réduction n'affecte ni le nombre des points attribués à l'agent intéressé, ni la valeur du point retraite.

● Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1971, les taux d'appel des cotisations sont fixés ainsi (ils sont susceptibles de modifications ultérieures) :

	TRANCHE A			TRANCHE B		
	Agent	Employeur	Total	Agent	Employeur	Total
Retraite	0,84	1,26	2,10	2,55	4,95	7,50
Décès	0,15	0,15	0,30	0,15	0,15	0,30
TOTAL	0,99	1,41	2,40	2,70	5,10	7,80

La cotisation « décès » n'est plus prélevée depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1976.

#### LES POINTS DE RETRAITE

Les points de retraite s'acquièrent de trois manières :

- en fonction des cotisations calculées aux taux théoriques,
- par validation des services passés,
- par attribution de points gratuits.

Les points obtenus donnent lieu à l'établissement d'un bulletin individuel de situation adressé chaque année aux intéressés et indiquant le nombre de points acquis au cours de l'exercice considéré et le nombre total des points attribués par l'IRCANTEC depuis la date d'entrée de l'agent dans ce régime.

#### ● Les points de retraite acquis en fonction des cotisations

Dans cette hypothèse, le nombre de points de retraite est obtenu en divisant le total des cotisations, calculées aux taux théoriques (3,50 % en tranche A, 12,50 % en tranche B), par le salaire de référence de l'année considérée.

Le salaire de référence, quant à lui, valeur correspondant au prix d'achat d'un point, est fixé chaque année par arrêté, compte tenu de l'évolution des traitements de la Fonction Publique.

Ainsi sa valeur était fixée à 4,21 en 1975.

**Exemple :** Soit à calculer le nombre de points retraite obtenus en 1975 par une personne ayant perçu une

rémunération brute annuelle (traitement + indemnités) de 48 000 F.

Ainsi qu'on le sait, le plafond annuel de la Sécurité Sociale était de 33 000 F en 1975.

$$\begin{aligned} \text{Cotisation théorique tranche A :} \\ 33\,000 \times 3,50 \\ \hline 100 = 1155 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cotisation théorique tranche B :} \\ (48\,000 - 33\,000) \times 12,50 \\ \hline 100 = 1875 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cotisation théorique totale :} \\ 1155 + 1875 = 3030 \end{aligned}$$

La cotisation théorique totale, divisée par le salaire de référence de 1975 (4,21) donne le nombre de points acquis pour 1975, soit

$$\begin{aligned} 3030 \\ \hline 4,21 = 719 \text{ points} \end{aligned}$$

#### ● Les points de retraite acquis par validation des services passés

Les agents ayant, avant la date d'application obligatoire du régime IRCANTEC, occupé des emplois relevant désormais de ce dernier, peuvent demander la validation de leurs services.

Cette validation facultative est effectuée à titre onéreux, mais jusqu'à présent à des conditions avantageuses.

Les modalités de validation des services passés étant relativement complexes, il est conseillé aux personnes intéressées par cette procédure de se renseigner directement auprès de l'organisme de retraite.

#### ● Les points de retraite acquis gratuitement

Des points de retraite peuvent être accordés gratuitement selon des modalités particulières :

- pour les périodes de mobilisation au cours des années 1914 à 1919 et 1939 à 1945, ainsi que pendant la durée légale du service militaire ;
- aux femmes affiliées pour chacun de leurs enfants ;
- aux agents qui ont bénéficié pendant au moins trente jours consécutifs, à la suite d'un arrêt de travail pour accident, maladie ou maternité,
  - soit des indemnités journalières allouées en cas d'accident de travail ou de maladie professionnelle,
  - soit des allocations journalières de l'assurance maternité,
  - soit des prestations en espèce de l'assurance maladie.

### CONDITIONS A REMPLIR POUR BENEFCIER DE LA RETRAITE

Il convient :

— d'avoir cessé toute activité qui devrait normalement entraîner l'assujettissement au présent régime de retraite ;

— d'être âgé de 65 ans pour bénéficier de l'intégralité de la retraite.

Toutefois, la retraite peut être anticipée à un âge compris entre 55 et 64 ans, sous réserve de l'application de l'un des coefficients de réduction suivants :

AGE	COEFFICIENT	AGE	COEFFICIENT
55 ans	0,43	60 ans	0,78
56 ans	0,50	61 ans	0,83
57 ans	0,57	62 ans	0,88
58 ans	0,64	63 ans	0,92
59 ans	0,71	64 ans	0,96

Cependant, ce coefficient de réduction n'est pas appliqué :

— dans le cas d'une inaptitude au travail reconnue entre 60 et 65 ans par la Sécurité Sociale ;

— aux anciens déportés et internés âgés de 60 ans au moins et titulaires, soit de la carte de déporté ou interné de la Résistance, soit de la carte de déporté ou interné politique ;

— aux anciens combattants et prisonniers de guerre dans les mêmes conditions que celles prévues par le régime général d'assurances vieillesse ;

— lorsqu'un agent bénéficiaire du régime est licencié de son emploi dans l'intérêt du service entre 63 et 65 ans.

### LIQUIDATION DE L'ALLOCATION DE RETRAITE

L'allocation de retraite est égale au produit du nombre de points de retraite acquis (somme des points de cotisation, des points de validation, des points gratuits) par la valeur du point de retraite au moment du paiement.

La valeur du point de retraite est fixée par arrêté en fonction de l'évolution des traitements de la Fonction Publique.

Cette valeur était de 0,748 F le 31 décembre 1976.

Enfin, l'allocation est majorée pour charge de famille à raison de 10 % pour trois enfants et 5 % par enfant supplémentaire jusqu'à concurrence de 30 %.

**Exemple :** Soit un agent père de trois enfants et totalisant à 65 ans, au moment de sa retraite, 15 000 points (ce qui correspond à 30 ans de cotisation et 500 points retraite en moyenne par an).

L'intéressé a perçu au titre du dernier trimestre 1976, une allocation de retraite IRCANTEC d'un montant de :

$$\frac{0,748 \times 15\ 000}{4 \text{ (trim.)}} = 2805 \text{ F}$$

à laquelle s'est ajoutée une majoration pour enfants de 10 %, soit 280,50 F, ce qui représente au total 3085,50 F.

### L'ALLOCATION DE REVERSION

#### La veuve et le veuf

— La veuve non remariée d'un agent ou d'un ancien agent a droit, à partir de 50 ans, à une allocation de retraite calculée sur la moitié du total des

points acquis par le défunt, sans qu'il soit tenu compte du coefficient d'anticipation dont ce total a pu être affecté pour la liquidation de la retraite du mari.

Toutefois, quel que soit son âge, elle peut bénéficier de l'allocation de réversion tant que subsistent au moins deux enfants à sa charge.

— Le veuf non remarié d'un agent ou d'un ancien agent a droit, à partir de 60 ans, à une allocation de retraite calculée sur la moitié des points acquis par le défunt et dans la limite de 26 000 points.

— Le droit à allocation de veuf ou de veuve est subordonné à une condition de mariage qui est de deux ou quatre ans, selon les cas.

— Enfin, le veuf ou la veuve qui se remarie, se voit suspendre son allocation. Il recouvre celle-ci en cas de dissolution de la nouvelle union.

#### Les orphelins de moins de 21 ans ou majeurs infirmes

Les enfants dont il s'agit ont droit, chacun, à une allocation calculée sur le cinquième du nombre des points acquis par l'agent décédé, sans qu'il soit tenu compte du coefficient d'anticipation dont ces points ont pu être affectés.

### LE CAPITAL DECES

Le décès d'un agent, lorsqu'il survient, sauf cas particulier, avant l'âge de 65 ans, ouvre droit à un capital décès, complémentaire du capital décès du régime général des Assurances Sociales, sous réserve que l'intéressé ait accompli un an de services ayant donné lieu à versement de cotisation pour la retraite (IRCANTEC - IPACTE - IGRANTE).

Le capital décès est versé au conjoint ou, à défaut, aux descendants ou aux ascendants à charge de l'agent décédé.

Il est égal à 75 % des émoluments soumis à cotisation et perçus par l'agent au cours des douze mois précédant son décès.

Ces quelques explications sur l'IRCANTEC n'ont pas la prétention d'avoir épuisé un sujet particulièrement complexe.

L'effet recherché est d'aider les agents concernés à connaître les droits susceptibles de leur être ouverts au titre de ce régime complémentaire de retraite.

## LE PROJET S4

### POURQUOI S4 ?

Le renseignement téléphonique est depuis quelques années l'objet d'une grande attention. Cela pour de nombreuses raisons.

Avec la croissance du nombre de demandes, due à l'augmentation du nombre des abonnés, à la mobilité plus grande des personnes, à l'internationalisation du trafic, la qualité de service aurait tendance à se dégrader, l'accès au « 12 » devenant plus difficile.

Les techniques mises en œuvre jusqu'à présent, à base de microfiches dérivées de l'annuaire, sont insuffisantes pour traiter efficacement bon nombre de questions.

Des problèmes importants de conditions de travail sont apparus pour les opérateurs, astreints à une tâche répétitive et contraignante.

Une analyse de fond a donc été entreprise à la Direction Générale des Télécommunications. La principale contribution du CNET à cet effort est le projet S4. Pour soulager le lecteur de sa perplexité, disons tout de suite que « S4 » signifie simplement : quatrième système envisagé à l'époque où la réflexion a été entreprise.

S4 est à la fois un produit précis et un thème d'études générales.

### LE RESEAU S4

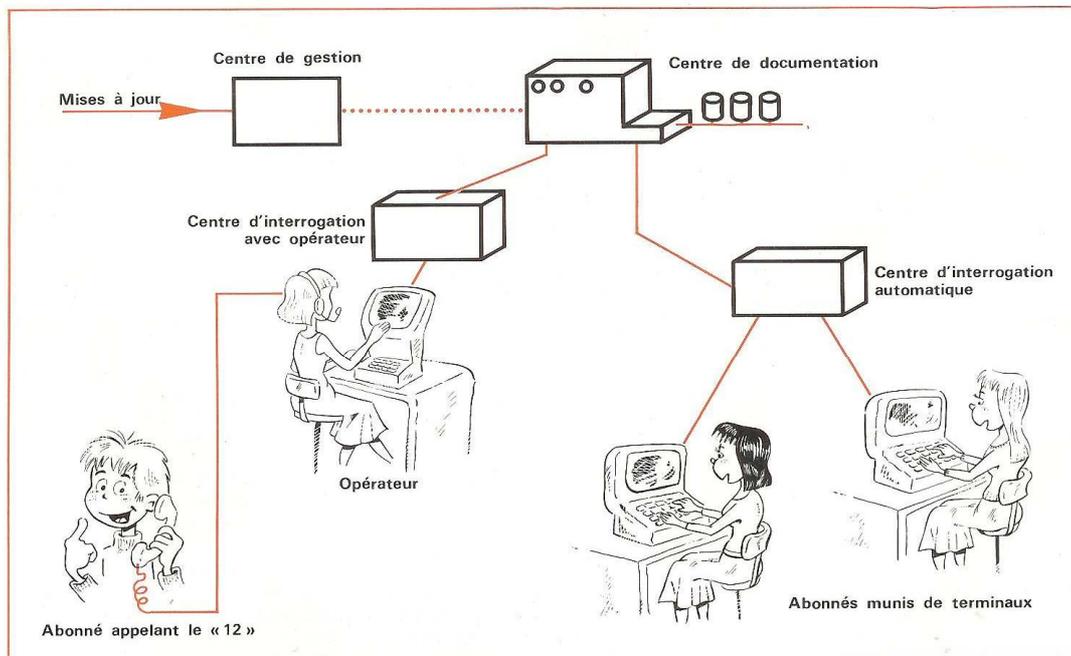
Le produit S4 est un système de renseignement révolutionnaire, destiné à être opérationnel à partir de 1980. Il se

présente comme un réseau complexe au sein duquel on a dissocié trois sous-ensembles principaux.

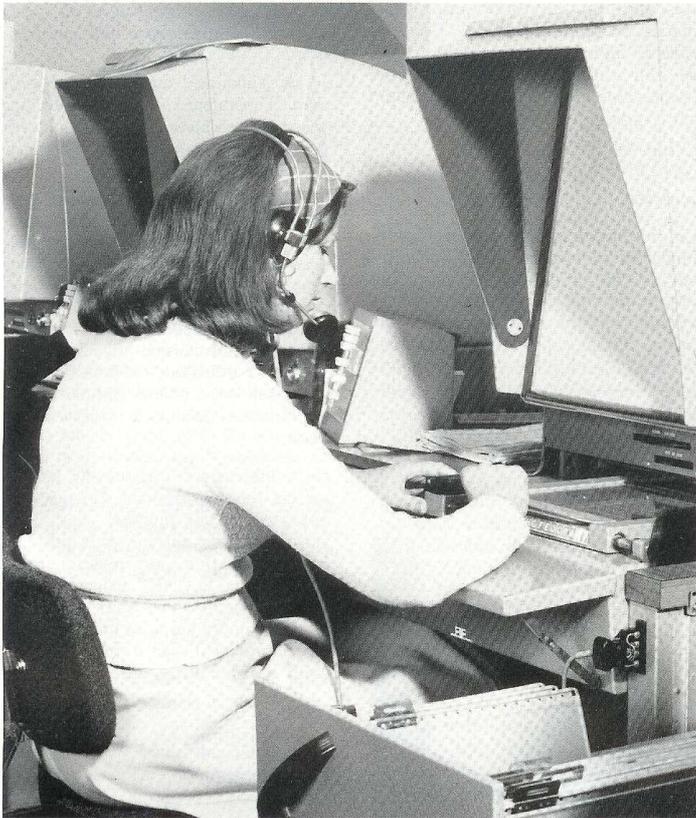
Les fichiers, recueils de toutes les inscriptions d'abonné, sont mémorisés dans des centres de documentation. Ces centres reçoivent des questions. Ils analysent automatiquement les inscriptions pour sélectionner celles qui correspondent à chaque question posée. Ils renvoient ces inscriptions en réponse.

Les questions sont formulées par des centres d'interrogation. Ce sont d'abord des centres d'opérateurs où des agents, en liaison téléphonique avec les abonnés, dialoguent avec les centres de documentation grâce à des terminaux informatiques. Ce sont aussi des centres automatiques que peuvent appeler les abonnés munis de terminaux domestiques, d'un télex ou de consoles. A tra-

Structure d'un réseau S4



## INFORMATIONS



◀ La technique actuelle, visionneuse à microfiches.

▼ Codage d'une question et réponse de l'ordinateur.

```
28  
LANU  
MOREL  
LANUELLEC  
MOREL J 96 35 14 33  
LANVOLLON  
MOREL P 96 43 28 80  
MORELLON A 96 43 17 55
```

vers ces centres, l'abonné accède directement aux centres de documentation et bénéficie donc d'un service entièrement automatique.

La mise à jour de la documentation et la supervision générale du système se font par des centres de gestion. Cette division en centres modulaires doit conférer une souplesse considérable à l'exploitation du service. L'évolution de chaque constituant peut se faire de façon largement indépendante. La mise en place, à l'échelle nationale, d'un réseau S4, pourra être progressive.

### RECHERCHE DU RENSEIGNEMENT

S4 va mettre en œuvre des techniques de pointe pour la recherche et la formulation du renseignement.

Poser une question, c'est à la fois définir un certain nombre de caractéristiques qui devront être satisfaites par l'inscription demandée et fournir des pistes de recherche de cette inscription.

Par exemple, quand un abonné demande : « Je voudrais le numéro de

M. Lebert à Lannion, dans les Côtes-du-Nord », il fournit trois clés de recherche :

« Côtes-du-Nord » permet à l'opérateur de prendre l'annuaire de ce département.

« Lannion » lui permet de trouver la bonne page.

« Lebert » lui permet de trouver la bonne ligne.

A ce stade, l'opérateur peut conduire une recherche fine en poursuivant le dialogue avec l'abonné, si besoin est, pour savoir s'il s'agit de Lebert J., boulanger, ou Le Ber E., électricien.

Dans un système manuel, l'opérateur ne peut explorer finement qu'un nombre très réduit d'inscriptions. Il faut donc que la question de l'abonné soit très précise pour orienter facilement la recherche.

L'ordinateur, lui, peut explorer en une fraction de seconde plusieurs pages d'annuaire. Il pourra donc accepter des questions beaucoup plus floues. Ainsi S4 autorisera des demandes du genre : « Je voudrais le numéro de M. Yvon,

aux alentours de Lannion », alors que cet abonné figure dans l'annuaire à Teinturerie Yvon à Rospez. Avec les systèmes actuels, l'opérateur ne pourrait pas retrouver cette inscription. Dans un centre S4, il formulera sa question en frappant au clavier quelques caractères résumant la question et la machine filtrera des milliers d'inscriptions de Lannion et de son voisinage pour trouver Yvon.

Dans la première version du système, les opérateurs seront équipés de consoles de visualisation sur lesquelles l'ordinateur affichera les inscriptions sélectionnées. L'opérateur devra donc les lire à l'abonné. Cependant, les techniques de synthèse vocale sont assez avancées pour que l'on puisse envisager de confier cette lecture à la machine. Il peut en résulter une moindre fatigue visuelle de l'opérateur et une diminution de son temps d'occupation. Le CNET a donc entrepris l'étude d'un centre équipé d'un organe de synthèse vocale. L'opérateur, ayant codé une question, pourrait se libérer, la machine faisant le reste.

Au-delà, on envisage une automatisation totale du service. L'abonné coderait lui-même ses questions à l'aide de son cadran ou de son clavier téléphonique, la machine lui répondant par synthèse.

## ETUDES

S4 est aussi un thème d'études générales.

Les ingénieurs qui ont essayé d'approfondir les problèmes du renseignement ont abordé un nouveau monde. Sous chaque question, à première vue technique, ils ont trouvé des problèmes humains. S4 est ainsi devenu un champ privilégié de réflexion sur les rapports entre sciences humaines et télécommunications.

Ainsi :

— de l'opérateur : quel type d'écran apporte le meilleur confort visuel et la

moindre fatigue ? quel clavier est le plus efficace ? comment organiser une position ?

— de l'abonné : quel dialogue a-t-il avec l'opérateur ? quelles questions pose-t-il ? acceptera-t-il le dialogue avec une machine ? quelle qualité de parole synthétique peut-il tolérer ?

— des inscriptions de l'annuaire : leur composition, leur syntaxe, leur classement, les abréviations et les conventions utilisées sont adaptés à une interprétation par un être humain et pas du tout par une machine. Faut-il astreindre le libellé des inscriptions à suivre le formalisme rigoureux que réclame l'ordinateur ou faut-il apprendre à celui-ci à tolérer l'infinie variété des fantaisies qu'accepte un cerveau humain ?

De nombreuses études ont été lancées sur ces thèmes, essayant d'associer les opérateurs eux-mêmes, des universitaires et des entreprises. Au-delà de leur application au renseignement téléphonique, le CNET acquerra, grâce à ces recherches, une compétence précieuse. Aujourd'hui la technique est encore le principal sujet d'étude, mais demain, sans nul doute, ce sera l'Homme.

Améliorer les conditions de travail.  
Etude de la fatigue visuelle sur des écrans modernes.



## DEVELOPPEMENT DE S4

C'est le département DAS-SST qui est maître d'œuvre du projet. Le département DAS-ETA y contribue par son savoir-faire en synthèse de parole. Au total, l'équivalent d'une dizaine de personnes travaillent sur S4.

L'industrie va développer le produit de base à partir des cahiers des charges établis par le CNET. Celui-ci se consacre plutôt aux recherches d'ordre général et notamment à celles qui ont trait aux problèmes humains soulevés par S4 :

- conditions de travail des opérateurs
- dialogue homme-machine
- psychologie des opérateurs et des abonnés.

Il assure la supervision des travaux conduits par les industriels. Grâce à des programmes de simulation par ordinateur, il lève par avance un certain nombre de difficultés et peut prédire plusieurs années avant sa mise en opération les performances du système. Enfin SST réalise une maquette de centre d'interrogation incorporant synthèse vocale et codage des questions au cadran.

J.M. CHADUC

## LES CAMELIAS

### HISTOIRE DU CAMELIA

Toutes les espèces de camélias sont originaires de l'Asie orientale, mais l'origine exacte est difficile à situer. On croit que les prêtres bouddhistes apportèrent des plants avec eux à travers le Japon, la Chine et la Corée, créant ainsi la confusion sur l'origine du camélia.

Le premier écrit sur le genre camélia remonte à plusieurs siècles avant J.-C. La légende prétendait que les branches symbolisaient la longévité et la fidélité. On croit que les plants ont poussé dans ces régions au moins 1200 ans avant J.-C. Un botaniste chinois du 8<sup>e</sup> siècle avait une liste de 72 cultivateurs de camélias reticulatas, ce qui situerait, vers cette date, le début de la culture du camélia par les Chinois.

A la fin du 17<sup>e</sup> siècle, des cargos européens faisaient du commerce avec les Chinois mais le Japon n'accueillit que peu d'étrangers jusqu'à la première moitié du 18<sup>e</sup> siècle. Toutefois, le commerce du thé s'accroissait avec l'Extrême-Orient ; des Anglais achetèrent des plants de thé qui voyageaient par le cap de Bonne-Espérance, par erreur un bateau ramena des plants de

thé ornemental dans le premier quart du 18<sup>e</sup> siècle, on introduisit donc le camélia d'aujourd'hui.

En 1792, le capitaine de la Société Britannique Marchande des Indes Orientales « Carnatic » envoya de l'Orient en Angleterre la variété de camélia japonica « Alba Plena » ; d'autres voyages suivirent avec d'autres variétés. En 1820 fut apporté le camélia reticulata « Captain Rawes ». En 1843, l'abbé Berlèse publia le troisième volume de *L'iconographie du genre camélia*, avec 282 variétés. Pendant les six années suivantes, 151 camélias supplémentaires furent décrits par l'auteur et 14 espèces différentes étaient identifiées en 1859.

En 1735, Charles Linné, un des plus grands botanistes du monde, voulant honorer les travaux du Père jésuite Georges-Joseph Kamel, né en Moldavie en 1660 et mort à Manille le 2 mai 1706, donna le nom de camélia à la rose du Japon.

Le camélia est écrit avec deux l dans le monde entier, seul en France on l'écrit avec un l, mais les deux orthographes sont tolérées. C'est la fameuse pièce : *La Dame aux Camélias* d'Alexandre



Dumas qui est à l'origine de cette fantaisie.

### ESPECES ET VARIETES

Le camélia appartient à la famille des théacées. On trouve 80 espèces dans le monde mais il n'en est cultivé dans les jardins qu'une dizaine et en particulier les japonicas, reticulatas, sasanquas, sinensis, saluenensis et hybrides. Le camélia sinensis, à petites fleurs blanches en octobre, pousse à l'état sauvage en Chine, Tibet, Formose, Japon, Laos. Ces feuilles constituent le thé du commerce. Chaque espèce comprend plusieurs variétés, la nomenclature faite en 1976 par la Société Américaine du Camélia indique 4389 japonicas différents, 72 reticulatas, 288 sasanquas, 212 hybrides, ce qui fait un total de 5200 camélias environ.



## DIFFERENTES FORMES DE CAMELIA

Les formes de fleurs de camélias se décomposent en six formes principales ; ce sont :



Simple : Amabilis



Demi-double : Adolphe Audusson



Anémones : Elegans (chanoller)



Peony : Débutante



Forme rose double : Purity



double complet : Abber plena



### EXIGENCES DU CAMELIA

Le camélia aime la terre profonde, acide (pH 4,5 à 6), humide et aussi une humidité atmosphérique. En Bretagne les meilleures variétés préfèrent une exposition plein sud, mais à l'abri des courants d'air. Les variétés très hâtives fleurissent à la Toussaint et les variétés très tardives en juin.

La reproduction se fait par semis, procédé facile, mais les plants demandent à être greffés par la suite. Le bouturage est le plus employé ; il faut deux ans sous châssis froid et un an sous châssis chauffant pour obtenir quelques racines. Le greffage est le seul procédé de reproduction pour les espèces rebelles à tout enracinement.

### LE CAMELIA DANS LE MONDE

Avant 1870, la France exportait des camélias aux Etats-Unis. Aujourd'hui elle a perdu de sa notabilité dans ce domaine, et elle est largement dépassée par les Américains, les Anglais, les Japonais et les Australiens.

En Bretagne, au début du 19<sup>e</sup> siècle, grâce à l'heureuse initiative de Ferdinand Fabre, député-maire de Nantes, cette ville, avec Angers, devint le centre mondial du camélia, on y créa plusieurs variétés.

Le climat et le sol breton répondent parfaitement aux exigences du camélia, à nous de faire venir les dernières créations et nos jardins pourront alors rivaliser avec ceux des Américains et des Anglais.

F. LE MOAL.

## LES JARDINS DU THABOR

d'après les propos de M. LHOUMEAU, ingénieur subdivisionnaire du Secteur Recherches

recueillis par Mme LESAFFRE et M. MAUDUECH

Les jardins du Thabor ont reçu leur nom des moines de l'abbaye de Saint-Melaine érigée en l'honneur de l'évêque à qui est due la fondation de Rennes. C'était alors un jardin « hors les murs », perché sur une levée de terre qui domine les sinuosités de la Vilaine et c'est, dit-on, pour rappeler la colline de Palestine que ce nom lui fut donné. Les archives de Rennes mentionnent en 1610 ces jardins qui sont, alors, séparés des jardins de l'abbaye, et dans la seconde moitié du 17<sup>e</sup> siècle, ils s'étendent vers l'est. On y cultive des légumes, des plantes médicinales puis ils deviennent des vergers.

Au 18<sup>e</sup> siècle les Bénédictins de l'abbaye ouvrent les jardins au public en tant que lieux de promenades « pour hommes seuls ». En fait, les notables et les Conseillers aux Parlements viennent y chasser le lapin et les battues qu'ils organisent créent probablement quel-

ques désordres dont les moines se plaignent.

Près du Carré Duguesclin, une excavation apparaît en 1750 dans l'histoire du Thabor. C'est le Trou de l'Enfer que la ville fit creuser dans le domaine religieux pour y aménager un réservoir d'eau, mais ce projet n'aboutit pas. L'idée fut relancée en 1882 mais Rennes ayant grandi, le « Trou » se trouvait trop bas pour alimenter les nouveaux quartiers. On y faisait donc du bateau et les moines lisaient leur bréviaire en se promenant sur les buttes qui l'entourent. Par la suite, il a été partiellement comblé et aménagé en théâtre de verdure en 1948. On y donna *L'Arlésienne* en 1952. Aujourd'hui que la mode de ces théâtres s'en est allée, les enfants y jouent au ballon.

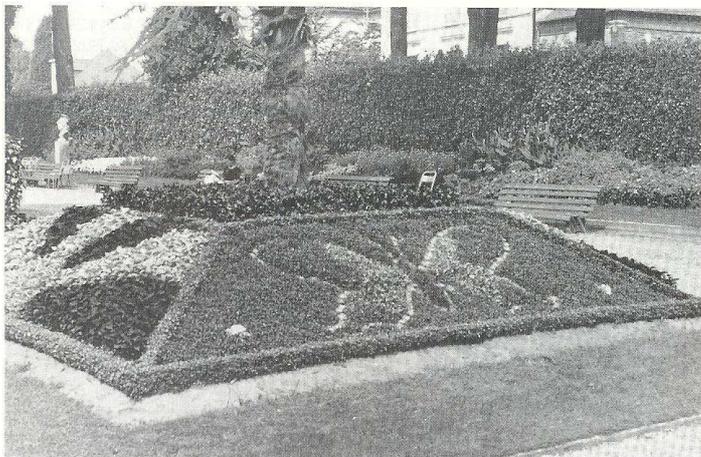
Le Carré Duguesclin, déjà remarquable en ce qu'il est un trapèze, est une pelouse, un bowling, qui entourait la statue du connétable.

Cette statue est aujourd'hui remplacée par une colonne de Juillet en mémoire de deux jeunes polytechniciens rennais tombés à Paris sur les barricades de 1830.

Devant ce qui est aujourd'hui les grandes serres, les moines cultivaient un immense verger qui a été cédé à l'évêché un peu avant 1789 en même temps qu'une bande de terrain : l'ensemble est devenu le Jardin des Plantes. Mgr Bareaud de Girac y implanta une première orangerie.

En 1793, le Thabor a été rattaché aux jardins de l'évêché et devint alors officiellement une promenade publique. L'évêché, lui-même, est vendu en l'an X mais la commune de Rennes a tout conservé. Ces terres forment la partie nord.





Reste la partie sud qui a été rattachée plus tardivement car un couvent de Catherinettes l'occupait en bordure de l'actuelle route de Paris. En 1902, ce couvent fait place à de nouvelles parties du jardin où sont aménagés les cascades et la grotte, les escaliers en rocade et les escaliers monumentaux.

A l'est, le Jardin des Plantes constitue une très belle collection qui a attiré de nombreux étudiants, auxquels ont fait place aujourd'hui des amateurs de botanique. Ce jardin est, depuis Ventôse an III, l'œuvre d'universitaires dont Danton et Degland, professeurs de botanique à l'École de Médecine. Il est disposé en plates-bandes concentriques suivant une classification systématique due à Jussieu, plantes basses à l'extérieur et arbres au centre. Cette disposition n'est pas la meilleure, les plantes se gênent entre elles, ce qui nécessite des tailles nombreuses. Maintenant d'autres présentations plus écologiques sont en honneur mais il est à noter que Degland a ébauché les collections des jardins : il a planté le grand cèdre disparu depuis 1967 — qu'il aurait payé de ses deniers — ainsi que des magnolias et des camélias.

Enfin, une visite ne saurait se concevoir sans jeter un coup d'œil aux animaux. On y croise bien sûr de nombreux enfants.

On pense aujourd'hui que la partie du jardin réservée à leurs jeux, assez écartée des enclos pour chèvres, moutons et canards, ou de la volière, n'est pas assez grande.

De l'histoire du jardin reste une certaine diversité dans les styles. Ainsi, le Carré Duguesclin aménagé en boulingrin est

une représentation un peu rudimentaire du style classique, tandis que la partie du parc « à la française » regroupe les serres, les plans d'eau et le jardin botanique — dont la roseraie constitue le plus beau fleuron, — les jardins de collection et quelques parcelles où sont essayées des variétés nouvelles.

La partie paysagée « à l'anglaise » est davantage tournée vers le romantisme. Elle est due aux frères Bulher. On y voit des variétés d'arbres fort intéressantes et la partie des « Catherinettes » offre, avec sa grotte, son circuit de cascades et de rivières où la fraîcheur, au cours des canicules, est des plus appréciée, des endroits aménagés dans le plus pur style 1900.

Mais les points d'attrait varient d'une saison à l'autre et la vision doit s'y satisfaire avant toute chose. Comme un vrai jardin, il a un charme que seul le retour au calme après le départ des promeneurs fait s'épanouir, c'est le concert des mille chants des oiseaux qui depuis les touffes de bambou du Japon, au sud de la grande pelouse, jusque dans les bosquets d'alentour, établissent leurs quartiers pour la nuit.

En été, les jardins à la française sont les plus visités. Ils offrent à l'admiration, l'éclat de leurs mosaïques fleuries qui ornent les bassins et les massifs. Seules les tulipes en avril ont autant de visiteurs.

Les plantes de terre de bruyère, des plus précoces aux plus tardives, ont des floraisons qui recouvrent des périodes plus longues, des camélias en décembre, aux azalées en mars-avril, aux rhododendrons en juin. En différents points, notamment vers la place Saint-Melaine, le talus de rhododendrons le

long du Trou de l'Enfer ou les plates-bandes d'azalées qui leur font vis-à-vis, se disputent l'intérêt des promeneurs.

Au sud de la roseraie, dans le jardin de collection où les tulipes représentent le point d'attraction, tandis qu'en automne, les essais de variétés de chrysanthèmes attirent de nombreux curieux. En fait, toute l'année un massif est en floraison, car 1500 genres ou 3500 espèces environ sont offerts aux regards des visiteurs ou à l'intérêt des spécialistes, et les grandes serres qui ont été reconstruites en orangerie, bien que moins efficaces en tant qu'outil, abritent de nombreuses variétés exotiques y compris quelques orchidées.

Parmi les arbres remarquables, le plus ancien est sans conteste un chêne millénaire enfoui sous les lierres qui fut, paraît-il, planté par saint Melaine. A quelques pas se trouvent les séquoias qui, bien que majestueux, ne sont que de jeunes arbres — ils vivent, paraît-il, jusqu'à deux mille ans, — les cèdres du Liban et l'arbre aux 40 écus — le Ginkgo Biloba — originaire du Japon ou de Chine et qui est le lointain ancêtre des conifères. A côté de ces curiosités, les marronniers qui bordent l'allée du Carré Duguesclin ou les palmiers ou les mimosas vont paraître bien communs, aussi faut-il ne pas omettre d'aller admirer les magnolias.

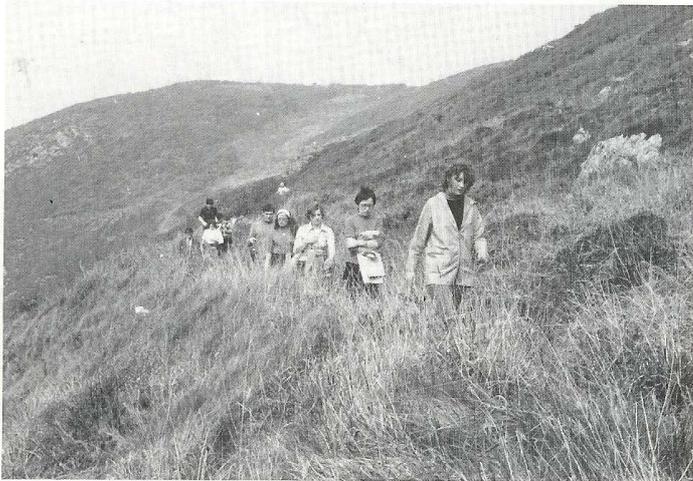
Pour mettre un terme aux aventures de son héros « Candide », Voltaire lui fait répondre à Pangloss : « Cela est bien, mais il faut cultiver notre jardin. » Est-ce hasard, paradoxe ou prémonition qui fait que de nos jours cette conclusion évoque une profonde sagesse, une profession de foi ou un précepte d'écologie avant la lettre ? Le jardin est œuvre d'habileté, de goût de l'effort et d'imagination créatrice ; il sert le magnifique désordre de la nature en tâchant de lui donner des dimensions humaines comme une œuvre d'art.

D'autres prétendent que le jardinier essaie de retrouver, depuis le fond des âges, le décor idyllique d'où son lointain ancêtre fut, paraît-il, chassé. Mais cultiver l'art ou le rêve appartient aussi aux promeneurs qui flânent parmi les harmonies innombrables « des fruits, des fleurs, des feuilles et des branches », et nombreux sont ceux qui, ne sachant laquelle choisir pour la mieux admirer, se réfugient en eux-mêmes à la recherche de cet « on ne sait quoi au juste » donnant la preuve, s'il en était, que les jardins sont comme un besoin qui est en nous.

# LES SENTIERS DE GRANDE RANDONNEE

par I. et M. JOINDOT

Peut-être vous est-il arrivé, lors d'une promenade en Bretagne ou ailleurs, de découvrir sur un mur, un arbre..., une marque caractéristique faite à la peinture rouge et blanche. Ces signes conventionnels jalonnent le tracé des sen-



tiers de grande randonnée (désignés souvent sous l'abréviation GR) : ils forment un réseau de 20 000 km qui s'étend, comme le montre la carte, sur tout le territoire français. Chacun d'eux est repéré par un numéro qui le caractérise : par exemple, la Bretagne est traversée par le GR 34, le GR 39... A l'intention des randonneurs qui utilisent ces sentiers sont édités des petits fascicules appelés « topoguides » qui donnent la description de l'itinéraire parcouru, les curiosités et aussi des renseignements pratiques (gîtes, arrêt d'autobus, gares SNCF). Ces ouvrages n'existent pas pour tous les sentiers et l'on voit sur la carte, indiqués en pointillés, les chemins qui sont balisés mais dont le topoguide n'est pas encore paru.

Le balisage, que nous avons évoqué au début est constitué par des signes conventionnels peu nombreux qui sont reproduits ci-dessous : tout en restant suffisamment discret, il permet de repérer sans problème le tracé du sentier.

L'action des différents groupes, associations ou personnes intéressées



continuité  
du sentier



changement  
de direction



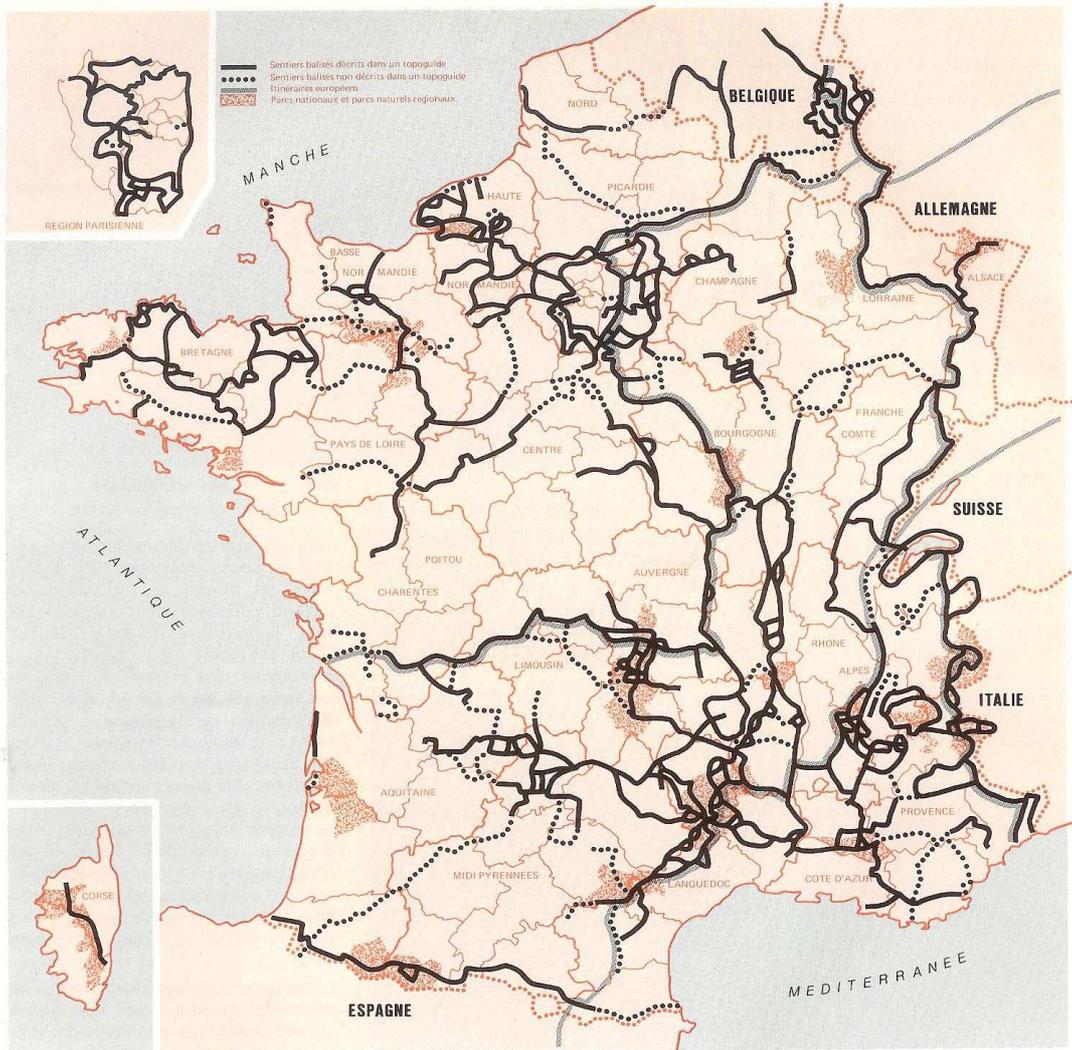
mauvaise  
direction



dérivation

Signes de balisage. ▶

# SPORTS



par les sentiers et s'occupant de leur création et de leur entretien est coordonnée au niveau national par le Comité National des Sentiers de Grande Randonnée (CNSGR), 92, rue de Clignancourt, 75883 Paris CEDEX 18. Il possède des correspondants régionaux et départementaux : le correspondant départemental pour les Côtes-du-Nord est M. Orain, 22300 Brélévenez.

Pour ce qui est de la Bretagne, la création d'un sentier dit « Tro-Breiz » fut l'un des objectifs prioritaires retenus par le Comité National des Sentiers de Grande Randonnée dès sa création, il y a trente ans.

Cependant, la création d'un réseau de 2000 km de chemins balisés qui parcourent aujourd'hui les quatre départements bretons a demandé beaucoup de temps et d'efforts : souvent dans les campagnes les anciens chemins laissés à l'abandon disparaissent sous les broussailles ; ailleurs le remembrement a purement et simplement détruit talus et chemins creux ; d'anciens chemins ont été transformés en routes et goudronnés ; enfin la constitution de propriétés privées sur le littoral, comme la transformation d'anciennes fermes, moulins..., en résidences secondaires dans l'intérieur, interrompent souvent le tracé d'anciens

sentiers, contraignant ainsi à chercher un détournement et interdisant l'accès à un site touristique.

Et puis, n'était-ce pas une entreprise vouée à l'échec que de vouloir relancer le tourisme pédestre à une époque où l'automobile permet de se rendre à peu près partout sans effort ?

Pourtant, aujourd'hui en Bretagne, les sentiers de grande randonnée sont connus, presse et responsables locaux s'y intéressent et des marcheurs de plus en plus nombreux les empruntent, que ce soit pour des randonnées de plusieurs jours ou pour une simple promenade dominicale.

## ◀ La France des sentiers en 1977.

Dans le Trégor, comme le montre la carte ci-dessous, on pourra aller de Guingamp à Plouégat-Moysan par Pontrieux, Paimpol, Tréguier et Lannion, en longeant toute la côte ; une variante du GR 34, le GR 341 permet d'aller de Lannion à Saint-Michel-en-Grève par Locquémeau, et de Paimpol à Saint-Brieuc par la côte. Plus au sud, le GR 34, quittant le Trégor, continue dans la Bretagne intérieure vers Loudeac en passant par le barrage de Guerlédan.

Tous ces chemins permettent de découvrir des chapelles, menhirs, manoirs ou bien des sites naturels qui ne se révèlent pas à l'automobiliste, car même s'ils empruntent parfois des portions de route lorsque tout autre tracé se révèle impossible, cette pratique est limitée au maximum.

Des sorties sont organisées régulièrement les dimanches par l'Auberge de Jeunesse de Lannion (tél. 37.91.28) et sont annoncées dans la presse locale : elles durent soit l'après-midi, soit la journée entière selon la longueur.

Si le tracé des nouveaux sentiers demande un travail considérable, ceux qui existent déjà demandent un entretien suivi : en l'espace d'un an, les ajoncs arrivent facilement à envahir le chemin et le rendre impraticable.

Les marques à la peinture disparaissent peu à peu avec les intempéries. Et puis, il suffit d'un talus arasé, une haie coupée, un feu de landes, des pierres déplacées pour effacer tout balisage sur une portion du sentier. Aussi, les sentiers doivent-ils faire l'objet, chaque année, d'un travail de débroussaillage pris en charge par des volontaires responsables chacun d'une section déterminée.

Chemins et sentiers sont la marque des activités des centaines de générations qui nous ont précédés. Ils acquièrent maintenant une valeur humaine et sociale irremplaçable par la marche, exercice physique le plus naturel à l'homme.

Un jour de sentier, huit jours de santé !

Sentiers de grande randonnée des Côtes-du-Nord.

