

Contact N° 36 - JUIN 2004

Le mot du Président

Chers Amis,

Une nouvelle page se tourne pour notre Amicale...

Comme je l'avais indiqué lors de l'Assemblée Générale, l'aide que nous fournissait Lucent Technologies était précaire. Le terme est arrivé bien plus vite que nous le pensions. Fin mars nous avons dû quitter les locaux mis à notre disposition au Plessis-Robinson, et prendre en charge l'affranchissement de notre courrier.

Ainsi s'achèvent huit années, pendant lesquelles Lucent Technologies a contribué à la vie de l'Amicale. Avec la décroissance des activités de la société et, malheureusement, la réduction des effectifs qui s'en est suivie, notre Association a dû faire face à la diminution, puis à l'arrêt cette année, des aides dont elle bénéficiait.

Afin d'engager cette nouvelle étape avec le moins de précipitation possible, nous avons obtenu de conserver notre adresse postale, cela nous a été accordé pour "un certain temps". Nous partageons un bureau avec une personne en activité, dans le seul bâtiment Lucent restant au Plessis (bâtiment R). De même nous conservons notre numéro de téléphone. Pour le proche avenir, pas de changement donc, pour le courrier que vous nous adressez.

Nous avons immédiatement réagi, et grâce aux contacts préalablement établis avec l'Amicale des Retraités Philips, une solution a été mise en place. Nous disposons d'un bureau équipé du mobilier adapté pour assurer une permanence de l'association dans les locaux de cette Amicale, au 51 rue Carnot à Suresnes. Nous disposons également d'une salle de réunion, commune aux différents usagers du secteur. Début mai, une ligne téléphonique avec

1

messagerie vocale nous a été affectée. Vous pouvez également nous joindre à ce nouveau numéro: 01 47 28 14 59.

Je dois remercier en votre nom Monsieur Vincent Brunet, le Président, et tous les membres du bureau de l'ARP pour la rapidité, l'efficacité et la gentillesse qu'ils ont déployées pour mettre à notre disposition les moyens dont nous avions besoin pour travailler.

Malheureusement dans toute solution il y a des ombres au tableau, en l'occurrence c'est l'éloignement de ces nouveaux locaux du domicile de la majorité des membres du bureau qui pose problème. Certains d'entre nous ont une heure trente de transport en milieu de matinée. Pour des retraités qui pouvaient penser ces difficultés oubliées... c'est un peu dur ! Permettezmoi de dire un grand merci à ces amis pour leur dévouement.

Nous devons maintenant financer l'affranchissement du courrier. Notre secrétaire, Alain Blanchard, s'emploie à trouver des solutions afin de réduire le montant de 4000 Euros atteint en 2003 : expédition en tarif économique, regroupement de différents envois, utilisation d'Internet ... toutes les possibilités sont exploitées. Les provisions prévues au budget 2004 doivent permettre de " passer le cap " et de préciser le coût que représente ce poste de frais, en respectant l'objectif de base de notre Amicale : **Maintenir un bon niveau de communication avec tous les membres.**

Toujours dans le chapitre changement, nous vous informons que votre bureau est à la recherche d'une nouvelle localisation pour la prochaine assemblée générale et le pot de l'amitié. En effet, le restaurant Le Panoramic, au Plessis-Robinson, a été vendu à une collectivité territoriale et deviendra une maison de la nature.

Après tous les efforts déployés pour maintenir une liaison avec cette ville que nous fréquentions depuis bientôt quarante ans, il faut sans doute se résigner à prendre une autre direction.

Malgré les difficultés rencontrées, l'Association avance et innove. Je voudrais citer trois actions dont nous avions lancé l'idée.

La sortie de deux jours permettant à des amis de province de rencontrer ceux d'Ile de France aura lieu le 11 et 12 juin au Puy du Fou. Cinquante trois personnes d'origines diverses convergeront vers ce parc d'attraction et de grand spectacle, parmi lesquelles, trente seulement de la région parisienne.

Dans le Contact de décembre dernier, j'avais lancé l'idée de créer des groupes relais en région pour animer notre amicale au delà de la région parisienne. Nous avons reçu un écho favorable de Brive, nous demandant d'approfondir en commun cette idée, ainsi que d'un ami basé en région Provence/Alpes Côte d'Azur. Nous allons dès que possible activer ces propositions.

Pour en terminer avec les nouveautés, je voudrais me réjouir de la création du site Internet de l'Amicale par Emmanuel Lefort, membre de la commission information animée par Henri Badoual. Tous les amis internautes, à vos écrans!... un nouvel organe de communication est en place à l'adresse : http://amitrtlu.free.fr

Mais surtout que les "non-internautes" ne s'inquiètent pas, les informations contenues dans ce média sont issues de Contact ou correspondent à des courriers(sauf peut-être quelques photos de sorties...en couleurs). Aucune inscription aux sorties par l'intermédiaire du site n'est envisagée.

A quelques jours de l'été, que nous espérons très ensoleillé mais pas trop chaud... je vous souhaite de bonnes vacances.

Pierre JEGOU

AU SOMMAIRE DE CE NUMÉRO 36:

- Mot du Président
- Sommaire
- Vie de l'Amicale
- Brillant succès d'un ancien de TRT
- De Delacroix à Renoir, l'Algérie des peintres
- Solution au problème des dominos
- Qui élève des poissons?
- Belle Auvézère
- Echec et Maths
- La transmission de données à TRT
- Informatique et frontières
- Un bon coup... de fourchette: 2003
- Tribune libre
- VAP

VIE DE L'AMICALE

Cayest!

L'Amicale a son Site WEB: http://amitrtlu.free.fr

Toutes et tous à vos claviers! Les oies du logo TRT revivent...

Merci à son architecte Emmanuel Le Fort.

Nous mettrons sur ce site:

- Les infos du dernier "Contact"
- L'actualité des sorties
- Les photos prises pendant ces sorties
- Les nouvelles fraîches de l'amicale, La vie des groupes de province...

Et bien sûr nous sommes ouverts à vos suggestions, pour le faire vivre.

Nous vous rappelons que vous pouvez nous joindre par courriel à l'adresse: amitrilu@free.fr

Effectifs et cotisations

Nos effectifs se montent actuellement à 474 personnes, soit une légère augmentation sur douze mois.

L'arrivée des cotisations s'est faite de façon très massive fin février et en mars ; mais le flux s'est ralenti et il nous reste près de 76 cartes à vous envoyer à réception de votre chèque de 15 € (ou plus si vous acceptez de faire un don). Pensez que dans le coût d'une relance nous devons compter maintenant celui des affranchissements!

Nouveaux adhérents

Depuis notre numéro de décembre nous avons enregistré les adhésions suivantes :

			Cess. Act.	Dernier établissement				Cess. Act.	Dern établissement
M.	Michel	BIERRY	31/12/00	TCO Guyancourt	M.	Robert	LELEU	30/04/88	TRT
M.	Daniel	CHEVRIER	31/05/02	Lucent T. Plessis	Mme	Michèle	LIECHTI	30/06/00	Lucent T. Plessis
M.	Joël	COURQUIN	30/04/03	HP Fr,/Lucent	Mme	Danielle	MANACH	31/12/01	PCE/CS Telecom
M.	Michel	DAOUT	01/07/00	Harris Châtenay	M.	Jean-Claude	MANACH	31/12/01	PCE/CS Telecom
M.	Guy	DELALBRE	30/09/00	Lucent T. Plessis	M.	Xavier	MAUPATÉ	01/10/03	THALES Guyancourt
Mme	Jean	DUCAMUS		Epouse de J. Ducamus	M.	Claude	MORELLE	01/04/03	THALES Sofia Antipoli:
Mme	Chantal	GAUTHIER	30/04/98	P.C.E. Fontenay	M.	Daniel	NONNET	31/05/02	Lucent T. Plessis
Mme	Marie Claude	GILLET	03/06/02	Lucent T. Plessis	M.	Michel	NOUVEAU	01/06/43	Thales La Ferté
M.	Jean	LAFFONT	31/12/02	Lucent T. Plessis	M.	Jean-Claude	PLANCKE	30/09/98	CS Télécom B.S.
M.	Corentin	LE CORRE	31/12/02	Thales Défense	Mme	Christine	RÉBILLARD	30/11/85	T.R.T.
M	Emmanual	LEFORT	28/02/03	Lucent T Placeic					

Nous souhaitons la bienvenue à ces Amis venus se joindre à nous. Ils habitent pratiquement tous la région parisienne, nous espérons donc avoir le plaisir de les accueillir lors de nos prochaines activités.

Pensons à ceux qui sont dans la peine

Voici la liste des décès dont nous avons été avisés. Pensez à nous signaler les disparitions qui nous auraient échappé, même d'anciens non membres de l'Amicale.

		Né le	Cessation act.	Décédé(e) le	Dans sa
Michel	CANTON	13/12/39	31/12/97	1/11/2003	64 ^e année
Guy	LEVEQUE	épouse de Guy LEVEC	QUE	3/10/2003	
Luce	OTTIE	épouse de Roland OTT	ΠE	23/2/2004	80 ^e année
Bernard	BASTIEN	12/02/06	01/07/71	13/3/2004	99 ^e année
Denise	RIGAL	épouse de Jean RIGAL	_	28/5/2004	73 ^e année

Nous prions les conjoints et les familles de nos disparus de croire à toute notre sympathie.

AVIS DE RECHERCHE

Vous connaissez sûrement d'anciens TRT qui souhaiteraient reprendre contact avec leurs ex-collègues de travail.

Invitez les à rejoindre notre Amicale.

Programme de nos sorties à venir

Les sorties du troisième trimestre sont en préparation:

- Le 16 septembre: Aérodrome Jean Salis, repas sur le terrain, visite du château de Courance. Le déplacement s'effectue en autocar, à partir du parking Lucent Technologies, ex TRT, au Plessis-Robinson.
- Mi-octobre: Musée Rodin à Paris, ou Manufacture des Gobelins, à Paris.
- Dernière semaine de Novembre: "La Fourchette" devrait comme à l'habitude rassembler un bon groupe d'anciens. La recherche d'un restaurant de qualité, avec parking facile, se poursuit. Si les propositions ne permettent pas un nouveau choix, il est envisagé de retourner à l'Auberge Aveyronnaise, qui avait donné pleine satisfaction, l'année dernière.

Quelques indications très provisoires, peuvent être données pour 2005:

- Les Hortillonnages d'Amiens
- Le quartier du Sentier à Paris
- L'Observatoire de Paris
- Citroën à Aulnay-sous-Bois
- Les innovations CNET
- Enfin, nous nous orientons vers la visite d'expositions temporaires...

Nous rappelons que la liste des invitations aux sorties n'est pas figée. Si vous désirez vous abonner, contactez le secrétariat de l'Amicale.

Claude THOMAS

Le retour de l'albatros...

Ce 4 mai 2004, sur le parcours de l'Albatros du golf National, à Guyancourt, fut une rude journée pour les 9 valeureux participants, que je remercie et félicite.

Nous avions contre nous le froid, le vent, les roughs les plus touffus du monde, les obstacles d'eau les plus opaques d'Europe et l'un des parcours les plus ardus de France!!! Nous avons renoncé à compter les balles perdues, d'ailleurs il y en eut parmi nous qui se sont demandés s'ils allaient pouvoir terminer leur parcours! Mais quand on s'est retrouvé autour de la table et devant un repas fort convenable, ce fut joyeux et très détendu et, après avoir chassé tous les mauvais coups de nos têtes et longuement décrit les très rares bons coups, nous nous sommes promis de nous retrouver plus nombreux pour une autre sortie, peut-être sur un parcours moins difficile.

Aussi, je demande à tous de bien vouloir prévoir que la prochaine sortie, qui aura lieu un mardi ou un jeudi comme d'habitude, se fera dans la **dernière semaine de septembre ou la première semaine d'octobre**. Notez le bien dans vos agendas, ne prévoyez aucun voyage dans les îles lointaines, faites en sorte que vos petits enfants restent chez leurs parents, et surtout restez en bonne santé (ce qui est le plus important!). Nous nous devons de battre le record de participation qui est aujourd'hui de 12 Joueurs! Bien entendu, la province est cordialement invitée...d'autant plus que des bruits circulent, vantant la qualité des golfeurs de Rouen, par exemple!

François BEHAR

Brillant succès d'un ancien de TRT Monsieur François Lureau

a été nommé Directeur de la Délégation Générale de l'Armement

par le Conseil des Ministres, en Février 2004

Il était Directeur Général « Opérations » de Thales depuis le 1er janvier 2004, c'està-dire responsable des résultats économiques de Thales après avoir été Directeur Général en charge du Pôle Défense du Groupe Thales depuis le 1er juillet 2002. Le pôle Défense du Groupe Thales représente un chiffre d'affaires de près de 7 milliards d'euros dont plus de 75% à l'exportation et des effectifs de 35 000 personnes dont plus de 50% hors de France.

En 2000 il avait été nommé Directeur Général du Pôle Aéronautique Thales et il était également Président-directeur général de Thales Avionics (précédemment Thomson-CSF Sextant) depuis octobre 1998.

François Lureau entre à la Délégation Générale pour l'Armement en 1968 où il est le premier directeur du programme d'hélicoptère franco-allemand Tigre de 1975 à 1981. De 1983 à 1990, il occupe successivement le poste de Directeur général des sociétés OMERA, SOCRAT qu'il regroupe ensuite au sein de TRT (Philips) pour former une activité de 500 MF consacrée aux communications aéronautiques.

En 1990, il rejoint Thomson-TRT Défense comme Directeur Général adjoint, puis dirige la division Communications, Navigation, Identification et ensuite la division Systèmes Défense et Contrôle de Thomson-CSF.

En 1996, il devient Directeur Général de Thomson-CSF Airsys qui regroupe les activités de défense aérienne, de missiles sol-air et de contrôle du trafic aérien de Thomson-CSF. Ces activités représentaient un chiffre d'affaires de plus de 4 milliards de francs.

François Lureau a 59 ans. Ingénieur en Chef de l'armement, il est diplômé de l'Ecole Polytechnique, de l'Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique, titulaire d'une maîtrise de sciences économiques et d'un Ph.D de l'université de Stanford, Californie. Breveté Pilote de l'Armée de l'air, François Lureau a été Président du Groupe des Equipements du GIFAS de 1999 à 2003 et est membre du bureau du GIFAS. Il fait partie du Conseil de l'AECMA (European Association of Aerospace Industries) et Président de la commission politique de la nouvelle association ASD (Aerospace and Defence European Industries), a activement participé à la création de l'ACARE (Advisory Council for Aeronautics Research in Europe) et a été membre du conseil d'administration de l'association des anciens élèves de l'Ecole Polytechnique (1994 - 2002). François Lureau a été pendant 6 ans (1994 - 2000) président de l'association des ingénieurs de l'armement (CAIA) et est membre du conseil général de l'Armement depuis janvier 2000.

François Lureau est Chevalier de l'Ordre National du Mérite et Chevalier de l'Ordre National de la Légion d'honneur.

De Delacroix à Renoir, l'Algérie des peintres

Institut du Monde Arabe, 12 Nov. 2003

Nous étions 37, à 10 heures 30, dans le hall de l'IMA, toujours heureux de nous revoir et de reprendre par petits groupes, les conversations là où elles avaient été précédemment interrompues, en attendant la visite. Attente qui se prolongeait car il manquait une conférencière, sur les deux préalablement retenues...

Pour nous faire patienter, l'IMA qui n'avait pas de remplaçante « sur le banc de touche », nous a dirigés vers une autre exposition : « L'Algérie en héritage ».

Cette exposition retrace l'histoire de l'Algérie, depuis la préhistoire jusqu'à la conquête française, et met en perspective les civilisations qui se sont succédé en Algérie. Les objets entrevus en une demi-heure : gravures et peintures rupestres, statuettes, statues et mosaïques romaines semblent d'un grand intérêt, et inciteraient à y consacrer plus de temps.

La demi-heure n'ayant pas permis l'arrivée d'une conférencière de secours, pour l'Algérie des peintres, nous avons dû accepter de visiter l'exposition en un seul groupe. Ce qui ne nous satisfaisait pas. Heureusement il n'y avait que peu de monde, et la conférencière était très bien, sympathique, compétente, avec une bonne diction, et grâce aux casques (pour ceux qui en avaient...) et à son micro, nous avons pu voir les tableaux à notre aise tout en recevant ses explications claires et précises.

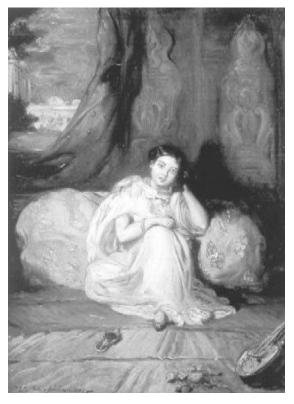
Les tableaux exposés sont dus aux artistes qui ont séjourné en Algérie entre 1837 et 1882, de la conquête française à la colonisation. Ils mettent en évidence les différentes approches qu'ont pu avoir les artistes, de la civilisation, de la vie quotidienne, des paysages, mais aussi de la situation politique.

Delacroix, Chassériau et Fromentin sont les trois principaux artistes à s'enthousiasmer et à transmettre leur engouement pour le pays.

Eugène Delacroix, né en 1798, qui avait accompagné la mission du comte de Mornay au Maroc, découvre au retour Alger la blanche, en juin 1832. Lui qui est influencé par la peinture italienne (les couleurs de Véronèse) est subjugué par le blanc de la ville et des burnous, le rouge des turbans et chechias, le bleu du ciel...Il a une vision de l'orient à Alger qui correspond au courant orientaliste du moment (Chateaubriant, Byron, Hugo...). C'est la découverte du monde de la Bible, monde qui n'était plus accessible au Moyen-Orient, depuis la conquête Ottomane.



Delacroix va fantasmer sur les gens, surtout sur les femmes. Le séjour à Alger va lui inspirer un de ses chefs d'œuvre : « Femmes d'Alger dans leur appartement » (1834) ; il les peint telles qu'il les imagine, vêtues de riches étoffes de soie et de velours, brodées d'or, dans des postures alanguies et sensuelles, surprises dans l'intimité de leurs songes, derrière un rideau qu'entr'ouvre une servante.



Théodore Chassériau, né en1816 à Saint-Domingue, est sous l'influence de Delacroix : il cultive la veine d'un orient voilé d'une part de rêve. « Intérieur d'un harem » nous montre des odalisques alanguies, « Jeune fille mauresque » est une très jeune fille sans voile avec babouches, instruments de musique et roses, et toujours le rideau rouge, et sa petite ouverture vers Alger la blanche et le ciel bleu. Il réalisera également des tableaux d'après les témoignages d'officiers sur ce que fut la guerre de conquête.

Eugène Fromentin (l'auteur du roman « Dominique » que beaucoup d'entre nous ont étudié sur les bancs du lycée) est né en 1820 à La Rochelle. Il est émerveillé lors de son premier voyage en 1846 ; Il s'intéresse aux habitants dans leur vie de tous les jours, dans leur intérieur, dans leur travail et même dans leurs repos, comme le montre « Une rue à El Aghouat » où des hommes sont allongés dans une rue à l'ombre d'une maison, pour la sieste.



Entamée en 1815 avec la prise d'Alger, la conquête de l'Algérie ne sera pas aussi facile qu'espéré. Il faudra attendre la capture d'Abd el Kader en 1847, et sa reddition à Laghouat en 1852, pour que les colons et les artistes pénètrent à l'intérieur du pays.

Horace Vernet qui avait peint les batailles du 1^{er} Empire (Iéna, Friedland, Wagram) choisit d'exalter la conquête : « Combat de Somat » peint en 1839, « prise de la smalah d'Abd el Kader » peint en 1845. D'autres artistes suivent son exemple pour illustrer la conquête, entre autres :

André Dauzats qui peint « Le passage des portes de fer », tableau où l'on peut voir un soldat juché sur les épaules de ses compagnons, marquant sur un rocher la date du passage des troupes françaises, comme les soldats de Napoléon l'avaient fait en Egypte.

Il peint aussi « Les cascades de Cherchell », avec une analogie biblique évidente : les habitants quittent Constantine où les combats font rage et rougeoient le ciel, ils traversent l'eau du Rummel dans les gorges, comme les hébreux traversaient la Mer Rouge.

Simon Fort produit deux paysages qui retiennent l'attention car il s'agit de deux vues plongeantes sur les montagnes de Kabylie, comme prises d'avion... Ce sont « Les troupes françaises devant Constantine » et « Un campement de la smalah d'Abd el Kader » .

Ange Tissier nous a laissé un portrait en buste d' « Abd el Kader », après sa reddition et avant son exil au Maroc.

La visite se poursuit avec les œuvres d'Auguste Renoir. Peu de visiteurs savent que Renoir avait eu une période orientaliste, ses tableaux inspirés par l'Algérie n'ayant été que très peu exposés en France.

Auguste Renoir avait été si impressionné par le tableau de Delacroix « Femmes d'Alger dans leur appartement » qu'il s'en inspira pour réaliser le « Portrait de Madame Valensi-Staura », femme Juive, née en Algérie et vivant à Paris (Madame Staura n'aurait pas aimé ce tableau, car elle se trouvait trop pâle).



Renoir fit deux séjours à Alger, en 1881 et en 1882, qui lui permettent d'approfondir ses recherches sur la couleur et sur la lumière. Pour lui, le sujet a peu d'importance. « Fête arabe à Alger, la Casbah » est l'un des seuls tableaux qui représentent une scène de la vie locale. Renoir préférera accorder son attention à des portraits et des paysages. Il est lui aussi fasciné par le blanc de la ville et des burnous, ainsi que par la luxuriance des paysages. « Le ravin de la femme sauvage » est l'un de ses chefs d'œuvre.

Cette expérience orientaliste sera encore utilisée par Renoir, près de trente ans après ses séjours à Alger, pour créer « Danseuse aux castagnettes » et « Danseuses au tambourin ».

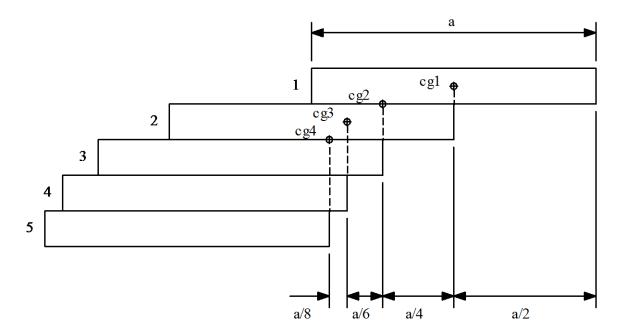
Fin de la visite...Il est près de 13 heures 30, et nous n'avons pas vu le temps passer. Il me revient quelques remarques de notre conférencière sur certains tableaux : les portes sont plus souvent fermées qu'ouvertes, les personnages sont plus souvent vus de dos que de face...Ce qui laisse supposer que les artistes étaient sensibles aux attitudes liées à la domination coloniale.

Roger MOCAËR

Solution du problème des dominos empilés :

Rappelons qu'il s'agissait d'empiler un nombre non limité de dominos pour obtenir le plus grand porte-à-faux possible entre le haut et le bas de la pile.

Pour permettre à certains d'entre vous de retrouver enfin le sommeil, voici la solution:



Il faut raisonner en construisant la pile à partir du haut. Les dominos seront donc numérotés 1, 2, 3, ... à partir du haut. Chaque nouveau domino sera placé sous les précédents, à la limite de l'équilibre, ce qui signifie que son extrémité se situera à l'aplomb du centre de gravité de l'ensemble des dominos situés au-dessus de lui. La figure montre l'empilement des premiers dominos, cg1 est le centre de gravité du premier domino, cg2 est le centre de gravité des deux premier dominos, cg3 celui des 3 premiers et ainsi de suite. On voit que le porte-à-faux augmente à chaque nouveau domino d'un incrément qui va en décroissant : a/2 pour le deuxième, a/4 pour le troisième, a/6 pour le quatrième, ..., a/2(n-1) pour le énième. La longueur x du porte-à-faux pour n dominos est :

$$\mathbf{x} = (\mathbf{a}/2)\mathbf{x}[1+1/2+1/3+1/4+.....+1/(\mathbf{n}-1)]$$

Tous les mathématiciens savent que la somme entre crochets tend vers l'infini quand n tend vers l'infini, il n'y a donc pas de limite à la longueur du porte-à-faux, pourvu que l'on dispose d'un nombre suffisant de dominos.

Ceux qui ne seraient pas entièrement convaincus par cette démonstration peuvent toujours se munir d'une grande échelle et tenter l'expérience....

Michel STEIN

Qui élève des poissons ?

5 maisons de couleurs différentes sont alignées. Dans chaque maison, vit une personne de nationalité différente. Chaque personne boit une boisson, fume un type de cigarette et élève un animal différent.

1- L'Anglais vit dans la maison rouge	9- Le Norvégien vit dans la première maison
2- Le Suédois élève des chiens	10- L'homme qui fume des Blend vit à côté de celui qui élève des chats
3- Le Danois boit du thé	11- La personne qui élève des chevaux vit à côté du fumeur de Dunhill
4- La maison verte est juste à gauche de la maison blanche	12- L'homme qui fume des Blue Master boit de la bière
5- Le propriétaire de la maison verte boit du café	13- L'Allemand fume des Prince
6- Le fumeur de Pall Mall élève des oiseaux.	14- Le Norvégien vit à côté de la maison bleue
7- Le propriétaire de la maison jaune fume des Dunhill	15- L'homme qui fume des Blend a un voisin qui boit de l'eau.
8- L'homme qui vit dans la maison du centre boit du lait.	

Belle Auvézère

Pour trouver Sainte-Eulalie et m'y fixer un jour, Par un soir de printemps j'ai remonté ton cours!

Le village rêvait au bord de sa rivière, Tout n'était que parfums et joyeux carillons. Sur les prés rajeunis par les fleurs printanières Voltigeaient, titubants, les gracieux papillons.

Les pétales cueillis sur les hautes collines

Embaumaient pour un temps les pages de nos livres.

J'aimais les voix du soir quand le soleil décline

Inondant les lointains de ses nimbes de cuivre.

Ô souvenirs d'enfant qui soutenez la foi Je veux vous adorer jusqu'à mon dernier jour ! Toi belle Auvézère plus encor qu'autrefois, Quand tes eaux nous berçaient de leur chant de toujours.

> Tes jolis petits flots riaient dans la lumière, Long ruban de cristal éclatant de soleil; Et au gué du *Pradou* nos braves lavandières Envoyaient à l'écho un babil sans pareil.

Enfin majestueuse, caressant les roseaux Où jouaient tout le jour les libellules bleues, Sage tu musardais sous les sombres ormeaux Avant de disparaître en disant ton adieu.

Mais les Charmes d'antan s'estompent au fil des ans Comme au bel automne les feuilles se meurent Puis s'échappent, roussies, emportées par le vent. Nous sommes là pensifs auprès du feu qui meurt! Et dans la douce nuit, fidèle aux vieilles choses, Je revois nos vingt ans aux jolis mois des roses!

Ô Sainte-Eulalie, cœur du pays des pierres, Sertie dans ton vallon plein de rêves qui dansent Tu resteras pour tous la pacifique et fière Perle de l'Auvézère, joyau du pays d'Ans.

Jacques LEYMARIE, ancien Receveur des Postes, membre de la Société Littéraire desPTT. (poême recuelli par Pierre BREANT)

Echec et maths!

Les réformes successives et désordonnées de l'enseignement ne font pas l'unanimité. Un groupe d'enseignants nous a fait parvenir cette amusante comparaison entre les différentes manières de présenter un simple problème de mathématiques, en trente ans d'évolution.

Enseignement 1960: Un paysan vend un sac de pommes de terre pour 100 F. Ses frais de production s'élèvent aux 4/5 du prix de vente. Quel est son bénéfice?

Enseignement traditionnel 1970: Un paysan vend un sac de pommes de terres pour 100 F. Ses frais de production s'élèvent aux 4/5 du prix de vente, c'est-à-dire à 80 F. Quel est son bénéfice ?

Enseignement moderne 1970: Un paysan échange un ensemble P de pommes de terre, contre un ensemble M de pièces de monnaie. Le cardinal de l'ensemble M est égal à 100 et chaque élément de M vaut 1 F. Dessine 100 gros points représentant les éléments de l'ensemble M. L'ensemble F des frais de production comprend 20 gros points de moins que l'ensemble M. Représente l'ensemble F comme un sous-ensemble de M et donne la réponse à la question suivante: quel est le cardinal de l'ensemble B des bénéfices? (A dessiner en rouge).

Enseignement rénové 1980: Un agriculteur vend un sac de pommes de terre pour 100 F. Les frais de production s'élèvent à 80 F. et le bénéfice est de 20 F. Devoir: souligne les mots "pommes de terre" et discutes-en avec ton voisin.

Enseignement rénové 1990: Un péisan kapitalist privilégié sanrichi injustement de 20 F. sur un sac de patat. Analiz le tekst et recherch les fôte de contenu de gramère, d'ortograf, de ponctuassion et ensuite di se que tu panse de sète maniaire de sanrichir.

Le pire est que ce n'est même pas caricatural.

NDLR: Cet article nous a été envoyé fin 2003, par **Bernard BASTIEN**, sous la forme d'une photocopie d'article de journal. Nous ne savons pas de quel journal il s'agit. Pour éviter de vous laisser sombrer dans le désespoir, un membre de notre équipe, qui se rajeunit en faisant du soutien scolaire dans une association, assure que la situation actuelle (2004) se rapproche de celle de 1960. Nous vous engageons à vérifier...

La transmission de données à TRT

Par Michel STEIN

Je subis depuis plusieurs mois d'amicales mais fermes pressions pour m'inciter à rédiger à l'attention de nos amis lecteurs de Contact un article sur l'activité Transmission de Données à TRT. Tel la chèvre de Monsieur Seguin, je me suis arc-bouté et j'ai vaillamment résisté jusqu'à aujourd'hui à ces sollicitations répétées en m'appuyant sur deux arguments que je croyais irréfutables :

- 1- Ma mémoire qui n'a jamais été excellente ne s'améliore pas avec le temps et je n'ai conservé aucune archive. Je suis donc incapable de reconstruire l'historique même sommaire d'une activité qui a été fertile en événements et en produits.
- 2- Même en supposant qu'avec beaucoup d'aide de la part de mes anciens collègues, il soit possible de pallier mes insuffisances, qui diable une rétrospective de ce genre pourrait-elle intéresser?

Hélas. nullement découragés, mes tourmenteurs sont revenus à la charge. Pourquoi, me dirent-ils, plutôt qu'un historique général, ne pas se concentrer sur les aspects techniques et novateurs de l'évolution de la transmission numérique en général et des modems en particulier en précisant le rôle que TRT a pu jouer. Voilà qui est de nature à affaiblir mon 1er argument, pour le second, c'est sûr...D'autant que la théorie de l'information et le traitement du signal sont des disciplines plutôt abstraites et d'un formalisme qui n'est pas accessible à tous. Libre à chacun de zapper m'at-on répondu!

Il arrive un moment où lutter devient plus fatigant qu'obtempérer, et après tout pourquoi ne serait-il pas possible de rendre compte de l'évolution des transmissions de données en langage de tous les jours et en se référant aux connaissances que possèdent tous ceux qui ont comme nous appartenu à une société spécialisée dans les télécommunications. Je me suis donc lancé dans l'aventure et je demande pardon par avance pour les nombreuses erreurs et omissions qu'on ne manquera pas de relever, en particulier dans la chronologie des évènements. Pour un

historique précis, je renvoie le lecteur à l'excellent ouvrage "TRT, 1921-1989" de Raymond GUIRIMAND.

QU'EST-CE QUE LA TRANSMISSION DE DONNÉES

Il est difficile d'imaginer une appellation moins explicite. Rien n'est plus général que le mot "transmission" et que signifie le terme "donnée"? Le Larousse nous donne le choix entre "Point incontestable ou admis comme tel" ou "quantité connue servant à trouver les inconnues d'un problème". Nous voilà renseignés!

Dans le jargon de notre métier, le mot "donnée" est pris plutôt dans le sens d'information numérique, ce qui ne nous en apprend guère plus. Une information numérique est, bien sûr, une information qui peut être représentée par un nombre, mais ne sont-elles pas toutes dans ce cas? En fait, certaines grandeurs sont par nature numériques, comme une somme d'argent, d'autres sont de type "analogique", une distance par exemple, sauf si nous décidons de la rendre numérique en choisissant une unité comme le centimètre et en l'exprimant par le nombre d'unités le plus approchant. Ce faisant, nous acceptons une d'approximation dite "erreur quantification". On peut diminuer l'erreur de quantification en choisissant une unité de mesure plus fine, le millimètre, le micron, voire l'angström...Mais le nombre qui représentera notre longueur sera de plus en plus grand et tendra même vers l'infini si la précision demandée tend vers l'infini. Retenons donc que toute grandeur peut être rendue numérique moyennant une certaine erreur de quantification.

Reste le cas des grandeurs qui évoluent au cours du temps. S'il s'agit de mon compte en banque, par exemple, l'information sera constituée par une suite de nombres (dont certains pourront malheureusement être négatifs) correspondant aux soldes successifs. Pour que l'information soit complète, il faudra associer à

chacun de ces nombres une date représentée elle-même par un nombre. On pourra éventuellement éviter de transmettre la date si l'on préfère convenir d'un intervalle de temps suffisamment court, une heure par exemple, et transmettre systématiquement le solde du compte toutes les heures. On pratique dans ce cas un "échantillonnage" de la valeur. Le choix de l'intervalle d'échantillonnage est délicat, s'il est trop grand, on risque de ne pas voir certains changements, s'il est trop court, on transmettra des informations redondantes et donc inutiles.

De la même façon, s'il s'agit d'une grandeur analogique, on pourra en rendre compte en l'échantillonnant à intervalles réguliers et en convertissant en nombres les valeurs successives ainsi obtenues. Plus la grandeur évolue rapidement, plus l'intervalle d'échantillonnage devra être court. La théorie de l'information nous apprend que pour ne pas perdre d'information, la fréquence d'échantillonnage doit être au moins double de la fréquence maximale contenue dans le signal originel.

Ayant ainsi établi que moyennant certaines précautions, toute information peut être numérisée, nous sommes obligés de constater que "Transmission de données" signifie littéralement "Transmission de n'importe quoi".

PRINCIPES DE BASE DE LA TRANSMISSION NUMÉRIQUE

inapproprié qu'il soit. le "Transmission de données" a commencé à être utilisé vers la fin des années cinquante (je n'ose pas être plus précis) pour désigner les dispositifs transmission numérique associés l'informatique naissante, il sera remplacé plus tard par celui de "Téléinformatique". L'idée de transmission numérique est cependant beaucoup plus ancienne. Parmi d'autres applications, on peut citer la télégraphie, le sémaphore, et, plus loin encore, les signaux de fumée des Indiens d'Amérique ou le tam-tam des Africains. Pour quelle raison nos lointains ancêtres ont-ils adopté cette forme de transmission? La réponse est simple : pour augmenter la portée, et cela grâce à une propriété fondamentale du signal numérique : il est régénérable.

Arrêtons-nous un instant sur cette notion. Nous venons d'utiliser le terme "signal numérique". Il convient en effet de distinguer entre l'information proprement dite et sa représentation sous la forme d'une grandeur physique, ou signal. L'information numérique est, on l'a vu, constituée d'une suite de nombres, eux-mêmes constitués d'une suite de chiffres ou symboles. Sa transmission nécessite un support forcément transmission physique, l'exception peut-être de la transmission de pensée. On devra donc choisir une grandeur physique compatible avec ce support, définir une liste de valeurs distinctes ou "états" de cette convenir d'une loi correspondance entre les différentes valeurs que peut prendre un chiffre et les états physiques correspondants, lesquels devront bien sûr être en nombre suffisant. Cette loi de correspondance est un "code". Si l'information à transmettre est une suite de nombres décimaux, il nous faudra au minimum 10 états distincts. Il faudra enfin, et ce n'est pas le moins important, découper le temps au moyen d'une horloge en intervalles élémentaires successifs et affecter chaque intervalle à la représentation d'un symbole numérique ou chiffre. Le signal numérique prendra donc la forme d'une grandeur physique évoluant au rythme d'une horloge et dont les valeurs successives appartiennent à un alphabet de valeurs en nombre limité déterminées par un code. L'initiateur de cette méthode est le télégraphiste Emile Baudot (1845-1903).

Ces considérations élémentaires peuvent paraître évidentes, mais elles sont lourdes de conséquences. En effet, la transmission d'un signal physique s'accompagne toujours d'une certaine dégradation: atténuation, déformation, ajout de bruit, ...etc. Dans le cas d'un signal analogique, on peut compenser l'atténuation par une amplification mais il est impossible de se débarrasser complètement du bruit et plus on veut porter loin, plus le signal se dégrade, au point de devenir inintelligible. Au contraire, si le signal est numérique, et à condition que la dégradation ne soit pas trop importante, on peut échantillonner le signal au milieu de chaque intervalle élémentaire, mesurer son amplitude à cet instant, la comparer à la liste des états du code et en déduire la valeur du symbole recu. Il est alors possible de reconstituer un signal numérique rigoureusement identique au signal d'origine. En procédant par bonds successifs avec régénération à chaque étape, plus rien ne limite la portée, et c'est ainsi que grâce à la numérisation de la parole, une communication téléphonique intercontinentale a aujourd'hui la

même qualité qu'une communication locale. Il en allait de même pour le sémaphore ou les tours génoises.

Il est évident que plus le nombre d'états que peut prendre le signal est faible, plus il est facile de distinguer sans erreur les valeurs des symboles, l'idéal étant de limiter le nombre d'état à deux. Rien à priori ne s'y oppose, en effet, quelle que soit la base numérique dans laquelle les nombres à transmettre sont exprimés, rien n'empêche de les convertir en nombres binaires et d'utiliser dès lors un signal numérique à deux états pour les représenter (l'inverse naturellement possible aussi : on peut augmenter à volonté le nombre d'états du signal numérique en choisissant un système numérique de base plus élevée). La réduction du nombre d'états du signal n'a pas que des avantages: représentation binaire augmente le nombre de chiffres à transmettre et donc le nombre d'intervalles élémentaires nécessaires pour une même quantité d'information. Le nombre décimal 87, par exemple, qui s'exprime au moyen de deux chiffres décimaux s'écrira en binaire: 1010111, soit 7 chiffres. Autrement dit, pour un même débit d'information, la rapiditéde transmission mesurée en nombre de symboles par seconde augmente, or nous verrons plus loin que la bande passante nécessaire pour transmettre signal numérique un proportionnelle à sa rapidité, et l'augmentation de bande passante n'est jamais gratuite.

Rappelons quelques définitions et relations fondamentales :

- L'unité d'information est l'élément binaire ou "bit". Un bit peut prendre deux valeurs, souvent désignées par 1 et 0.
- Dans un signal binaire, chaque symbole occupe un intervalle élémentaire et contient une quantité d'information égale à 1 bit.
- Dans le cas d'un signal à plus de 2 états, si chaque symbole transporte n bit d'information (n n'étant pas forcément entier), le nombre d'états doit être égal ou supérieur à 2^n .
- Le débit d'information D se mesure en bit /seconde
- La rapidité de transmission R se mesure en symboles par seconde, c'est-à-dire en intervalles élémentaires par seconde. Elle s'exprime parfois en Baud.

- Le débit et la rapidité sont liés par la relation : $D = R \times n$

La figure 1 montre quelques exemples de signaux numérique; a,b,c sont des signaux à deux états, ils utilisent des formes différentes pour représenter les symboles (dont certaines sont d'un intérêt pratique discutable) mais leurs valeurs prélevées aux instants d'échantillonnage matérialisés par les flèches sont identiques. h est le signal d'horloge qui définit les instants d'échantillonnage, il est indispensable pour la lecture et l'interprétation des signaux. d est un signal à 4 états dont chaque symbole représente 2 bit d'information, il a la même rapidité que a,b,c mais son débit est double.

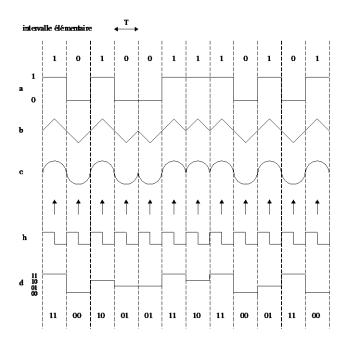


Figure 1 : Exemples de signaux numériques

Ces rappels que beaucoup trouveront bien superflus vont nous permettre de mieux saisir la nature des problèmes rencontrés en téléinformatique.

LES PREMIERS PAS

Les principes qui viennent d'être rappelés s'appliquent à toutes les formes de transmission numériques, et quel que soit le support de transmission utilisé. Dans le cas particulier de la téléinformatique à TRT, le problème était plus

circonscrit: Il s'agissait de permettre à deux terminaux de communiquer entre eux au moyen du support de transmission le plus répandu, un canal téléphonique.

Le mot terminal doit être pris dans son sens le plus général : un terminal informatique d'accès, une machine de traitement tel qu'un ordinateur, un nœud de réseau, etc. Un terminal peut être émetteur d'information, récepteur, ou le plus souvent, l'un et l'autre. Nous n'échapperons pas, cette fois encore à quelques définitions :

- Si entre deux terminaux A et B l'information circule dans un seul sens, de A vers B par exemple, la liaison est dite unilatérale ou "simplex".
- Si l'information circule dans les deux sens, nous devons distinguer deux cas :
- Si la transmission s'effectue en même temps dans les deux sens, la liaison est dite bilatérale simultanée ou "duplex" (et surtout pas "full duplex" comme on l'entend trop souvent).
- Si la transmission a lieu alternativement dans un sens et dans l'autre, on dira que la liaison est bilatérale à l'alternat ou "semi duplex".
- Si les débits sont les mêmes dans les deux sens, la liaison est "symétrique", s'ils sont différents, la liaison est "asymétrique" ou "dissymétrique".

Un terminal comporte une ou plusieurs interfaces d'entrée-sortie numériques au niveau desquelles s'échangent généralement des signaux binaires et les signaux d'horloge associés. Ces signaux ne sont pas directement applicables à un canal téléphonique dont la vocation est de transporter des signaux vocaux. Il est donc nécessaire de convertir les informations délivrées par le terminal "source" en signaux compatibles avec le canal téléphonique et de réaliser la conversion inverse à l'extrémité réception de la liaison. Un canal téléphonique est capable de transmettre des signaux sinusoïdaux de fréquence comprise entre 300 et 3400 Hz, la bande utilisable en pratique est en général plus étroite. La solution consiste à utiliser une onde sinusoïdale dont la fréquence est comprise dans la bande passante du canal et à la moduler par le signal numérique à transmettre. C'est pourquoi les convertisseurs de signaux sont communément appelés "modems", terme dérivé de "modulateur démodulateur".

Les premières études de transmission numérique sur canal téléphonique ont été réalisées à TRT dans le cadre de la télégraphie harmonique. Elles consistaient à diviser la bande téléphonique en sous-canaux et à utiliser chaque sous-canal pour une liaison télégraphique à 50 ou 75 bauds. À la fin des années 50 et au début des années 60, des études avancées de transmission à 6 kbit/s pour la transmission de la parole sous forme numérique, puis pour la transmission de données à 4800 bit/s ont été menées par Jacques DAGUET, Pierre BREANT et Claude GAQUERE. Parallèlement; des études de modems 600 bauds avaient lieu en Hollande. C'est à partir de ces bases qu'ont démarré les premiers développements à vocation industrielle sous la direction de Michel COIRON. Le premier modem construit en série, le Sematrans, est sorti en 1964. Il transmettait 600 ou 1200 bit/s et a équipé diverses administrations et sociétés, civiles ou militaires.

C'est à la même époque que sont apparues les premières recommandations du CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique Téléphonique). C'est grâce à cet organisme de normalisation, subdivision de l'UIT (Union Internationale des Télécommunications), que la compatibilité des réseaux téléphoniques nationaux est assurée. Le CCITT a recu de l'UIT la mission de standardiser la transmission de données sur le réseau téléphonique et par conséquent les modems. Les organisations membres du CCITT habilitées à élaborer et à voter les textes des normes sont les opérateurs téléphoniques publics ou privés, mais les constructeurs ont la possibilité de participer aux délibérations, de proposer des solutions et apportent leur expertise technique. Dès le début, TRT, avec le soutien de l'Administration française, a joué un rôle actif dans ces travaux. Cette participation à la normalisation s'est révélée déterminante, elle a permis tout à la fois de maintenir en permanence un contact privilégié avec les acteurs majeurs du secteur, de suivre en temps réel les progrès de la technique, d'anticiper et parfois d'influencer standardisation, d'acquérir auprès des grands clients et prescripteurs que sont les opérateurs, une reconnaissance et une crédibilité au niveau international.

Les premiers modems ont été standardisés en 1964, ce sont les recommandations V21 (300 bit/s) et V23 (1200 bit/s). À l'image des systèmes de télégraphie harmonique qui les

avaient précédés, ces modems utilisaient le principe de la modulation de fréquence. Les signaux étaient à deux états, chaque état étant représenté par une fréquence de l'onde porteuse. Ce système était le plus simple à mettre en œuvre avec la technologie de l'époque. À la rapidité de 300 bauds, il était possible de diviser la bande téléphonique en deux sous-bandes, chacune étant utilisée pour un sens de transmission et donc de réaliser une transmission duplex symétrique à 200 bit/s sur une ligne téléphonique ordinaire "2 fils" du réseau commuté, celle à laquelle nous avons accès par notre prise téléphonique.

Malheureusement, pour des raisons qu'il serait trop long de développer ici, la technique de la modulation de fréquence est gourmande en bande passante et à 1200 bauds, la largeur de bande occupée par le signal ne permet pas le partage de la bande téléphonique en deux sousbandes égales, tout au plus peut-on la partager en une sous-bande large utilisée à 1200 bauds et une sous-bande étroite susceptible de transmettre des signaux dans l'autre sens à 75 bauds. Le modem V23 permet donc une transmission duplex dissymétrique 1200/75 bauds ou une transmission semi duplex 1200/1200 bauds sur une ligne téléphonique ordinaire. Si l'on veut réaliser une transmission duplex symétrique à 1200 bauds, il faut faire appel à un ligne "spécialisée" 4 fils, autrement dit deux lignes 2 fils, chacune étant utilisée dans un sens de transmission. Il va de soi que le coût de location d'une ligne spécialisée 4 fils est plus élevé que celui d'une ligne ordinaire.

Le modem 1200 bit/s de l'avis V23, si fruste qu'il paraisse à côté des modems d'aujourd'hui, a pourtant connu une belle carrière. Le modem TRT Sematrans 1203, industrialisé vers 1970 a été produit à près de 20 000 exemplaires par l'usine de Rouen. Le même principe de transmission a été mis en œuvre dans le minitel, et TRT a participé pour une modeste part à cette aventure en coopération avec la Radiotechnique.

Il est rapidement apparu que sur de nombreux plans, la Transmission de Données se différenciait nettement des autres secteurs de la société. Mis à part certains matériels comme les radio-altimètres, les fusées de proximité ou les mines, les matériels traditionnels de TRT faisaient plutôt l'objet de séries limitées, vendues à un petit nombre de clients institutionnels, avec la performance comme objectif principal. Dans le cas des modems, on a affaire à des séries relativement importantes, la clientèle est très diversifiée, les matériels doivent être peu coûteux et le prix revêt une importance au moins égale à la performance. Ces caractères spécifiques ont eu des conséquences importantes tant dans le domaine technique que dans le domaine commercial. Au plan technique, ils ont conduit à privilégier l'utilisation de circuits intégrés standard ou spécifiques, à attacher beaucoup d'importance à l'industrialisation et à la réduction des prix de revient. Au plan commercial, il a fallu s'organiser pour prospecter et gérer une multitude de marchés d'importance très variable, d'autant que, après une première phase de concurrence interne au sein du Groupe, TRT a obtenu la responsabilité du domaine au niveau mondial pour l'ensemble de Philips, il a donc superviser de nombreuses fallu organisations commerciales nationales. département commercial "Téléinformatique" a été confié en 1964 à François Guillaud, secondé par François Béhar, bientôt rejoint par Pierre Buffet. Son activité, au départ exclusivement nationale, s'est étendue à l'international à partir de 1968, sous l'impulsion de Pierre Buffet. La responsabilité mondiale du domaine, au sein de Philips, a été obtenue après bien des péripéties en 1984, et a conduit, in fine, à la création du Département International des Télécommunications d'Entreprise. sous la responsabilité de François Béhar.

LA COURSE AU DÉBIT

Au cours des quatre dernières décennies, nous avons assisté à une évolution extrêmement rapide des transmissions de données. En exposer le détail nécessiterait, au rythme de parution de Contact, une autre quarantaine d'années, et cela risquerait fort de lasser les lecteurs, ou leurs descendants...Nous nous contenterons donc d'un survol à haute altitude.

Le moteur de cette évolution est la recherche continue de débits toujours plus élevés. Elle a pu s'accomplir grâce à plusieurs facteurs :

- L'amélioration de la qualité du réseau téléphonique.
- Les progrès de la technologie, particulièrement en ce qui concerne l'intégration et les microprocesseurs.
- Les progrès des techniques de traitement du signal.

Pour mesurer le chemin parcouru, souvenons-nous que les premiers modems de série permettaient la transmission duplex sur une ligne téléphonique ordinaire à 300 bit/s, alors que les modems incorporés aujourd'hui dans nos PC acheminent en duplex sur la même ligne un débit de 56 000 bit/s, soit 186 fois plus!

Pour obtenir ce résultat, il a fallu surmonter beaucoup d'obstacles liés aux caractéristiques du support de transmission utilisé, le canal téléphonique. Parmi les principaux citons pêlemêle:

- Bande passante limitée
- Distorsion d'amplitude
- Distorsion de temps de propagation
- Sauts de phase
- Décalage de fréquence
- Bruit
- Échos

Pour comprendre la nature de ces problèmes et les solutions qui ont pu être apportées, il est malheureusement nécessaire de s'appuyer sur quelques notions de théorie du signal.

Effet de la limitation de bande passante

Nous avons vu précédemment qu'un signal numérique était caractérisé par le fait que ses échantillons prélevés au rythme d'une horloge synchrone de la succession des symboles appartiennent à un ensemble limité de valeurs bien définies. La transmission de ce signal à travers un filtre de bande passante limitée a pour effet de déformer le signal, et cela d'autant plus que la bande est étroite. Il en résulte que les valeurs des échantillons sont modifiées et si l'écart est supérieur à la moitié de la distance qui sépare deux états du signal, on commet une erreur d'interprétation. On pourrait lutter de façon triviale contre ce phénomène augmentant la bande passante du filtre ou, ce qui revient au même, en diminuant la rapidité de transmission. mais. la bande du téléphonique n'est pas extensible et ce n'est pas en diminuant la rapidité de transmission que l'on augmentera le débit. Il existe heureusement une meilleure façon de procéder. La théorie nous indique que si nous considérons un signal numérique de rapidité R (mesurée en symboles par seconde), il existe une famille de filtres passe-bas qui, bien que déformant le signal, respectent les valeurs de ce signal aux instants d'échantillonnage. Le filtre le plus étroit de cette famille est le filtre rectangulaire idéal de fréquence de coupure fc égale à R/2. Ce filtre irréalisable en pratique ne présente d'atténuation pour toutes les fréquences inférieures à fc (gain = 1) et une atténuation infinie pour toutes les fréquences supérieures à fc (gain = 0). Les autres filtres répondant à ce critère ont une courbe de gain en fonction de la fréquence présentant une symétrie impaire par rapport au point de fréquence fc et de gain 1/2. Ils doivent également remplir une condition relative au déphasage qu'ils introduisent : celuici doit varier linéairement en fonction de la fréquence. On désigne couramment ces filtres sous le nom de "filtres de Nyquist".

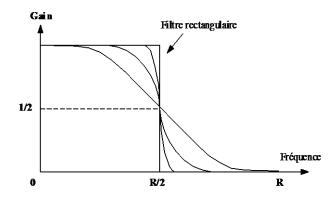


Fig. 2 : Exemples de filtres de Nyquist

Retenons simplement ceci : Il est possible de transmettre un signal numérique à travers un filtre de bande passante B en respectant la valeur du signal aux instants d'échantillonnage pourvu que ce filtre respecte les conditions de gain et de phase d'un filtre de Nyquist. Sa bande passante B obéit à l'inégalité :

$$(1) B \ge R/2$$

L'égalité correspond au cas limite irréalisable en pratique du filtre rectangulaire idéal.

Tout ce que nous venons de rappeler relativement à la transmission à travers un filtre passe-bas ne s'applique pas directement au canal téléphonique puisque ce dernier ne laisse pas passer les fréquences inférieures à 300Hz. Pour cette raison et quelques autres, on utilise une onde porteuse modulée par le signal numérique, qu'en est-il dans ce cas?

Cas des signaux modulés

Pour moduler une onde porteuse sinusoïdale, on peut jouer sur deux et seulement deux paramètres indépendants : son amplitude et son angle de phase. La modulation de fréquence n'est qu'un cas particulier de la modulation de phase. Il est rapidement apparu que l'efficacité maximale en termes de bande passante et de résistance au bruit ne pouvait être obtenue qu'en jouant à la fois sur ces deux paramètres. Une façon simple et imagée de représenter un signal modulé consiste à faire appel à la représentation vectorielle de Fresnel que nous avons tous utilisée sur les bancs du lycée pour l'étude des courants alternatifs. Dans un référentiel constitué de deux axes rectangulaires xOy, le signal est représenté à tout instant par un vecteur OM dont la longueur est égale à l'amplitude r de l'onde modulée à cet instant et l'angle θ par rapport à l'axe Ox est égal au déphasage du signal par rapport à l'onde porteuse non modulée modulée. L'onde porteuse non (amplitude égale à 1 et angle de phase égal à 0) est donc représentée dans le même référentiel par un vecteur de longueur 1 porté par l'axe Ox.

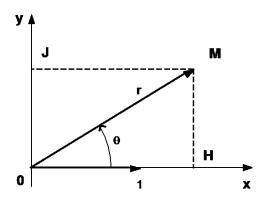


Fig. 3 : Représentation vectorielle d'un signal modulé

Au cours du temps, l'extrémité M du vecteur signal OM se déplace dans le plan selon une trajectoire continue et cette trajectoire contient

l'information transportée par le signal. Dans le cas des signaux numériques, Le point M ne peut occuper qu'un nombre limité de positions aux instants d'échantillonnage, ce sont les "états" du signal, chacun de ces états correspond à une valeur de symbole. L'ensemble des états possibles du signal aux instants d'échantillonnage est donc représenté par une constellation de points dans le plan, on appelle cette figure "diagramme spatial", elle caractérise la méthode de modulation utilisée.

Dans le mode de représentation que nous venons de définir, chaque état du signal est défini par deux coordonnées polaires amplitude et angle de phase. Pour chaque valeur de symbole, on définira au moyen d'une table de correspondance une valeur d'amplitude et une valeur de phase. La succession des symboles se traduira donc par une succession de valeurs d'amplitude et une succession de valeurs de phases, soit deux signaux numériques qui serviront respectivement à moduler l'amplitude et la phase de l'onde porteuse.

Au lieu des coordonnées polaires, on pourrait tout aussi bien repérer chaque état du signal par ses coordonnées rectangulaires abscisse x et ordonnée y. De la même façon, le vecteur OM est égal à la somme de deux vecteurs OH et OJ de longueur x et v, H et J étant les projections du point M sur les axes Ox et Oy. En raisonnant ainsi, on voit que le vecteur OJ est un signal obtenu en modulant en amplitude la porteuse par un signal numérique constitué des valeurs successives de x et que le vecteur OJ peut être obtenu en modulant en amplitude, au moyen des valeurs successives de y, une onde porteuse en quadrature (déphasée de 90°) représentée par un vecteur unitaire porté par l'axe des ordonnées. Il y a donc équivalence entre modulation en amplitude et en phase d'une porteuse par les coordonnées polaires des points du diagramme spatial et addition de deux porteuses en quadrature, modulées en amplitude par les coordonnées rectangulaires x et y des mêmes points. Pour des raisons de simplicité de réalisation, c'est généralement ce deuxième mode que l'on adopte pour synthétiser le signal modulé.

Notons au passage que les deux porteuses en quadrature ainsi modulées occupent la même bande de fréquences, et qu'il en va donc de même du signal complet résultant de leur sommation. Cette bande est donc égale a celle qu'occuperait une seule porteuse modulée en amplitude par un signal numérique de même rapidité R (R étant la rapidité de succession des symboles du diagramme spatial). Mais quelle est donc cette bande?

Ayant suffisamment abusé de la patience du lecteur, nous nous contenterons de rappeler sans le justifier le résultat suivant :

Si le spectre d'un signal, c'est-à-dire la répartition de sa puissance en fonction de la fréquence, est limité à une fréquence maximale fm, et si on module l'amplitude d'une porteuse sinusoïdale de fréquence fo par ce signal, le spectre du signal modulé se répartit selon deux bandes latérales symétriques de part et d'autre de la fréquence fo. La bande supérieure équivaut à une translation égale à fo du spectre du signal modulant, et s'inscrit donc dans la bande fo,(fo + fm). La bande inférieure est symétrique de la précédente par rapport à fo et se situe donc entre fo et (fo - fm). Au total, les deux bandes latérales occupent donc une bande de fréquence centrée sur fo et comprise entre (fo-fm) et (fo + fm), soit le double de la bande occupée par le signal modulant, lui-même souvent désigné par le terme "signal en bande de base".

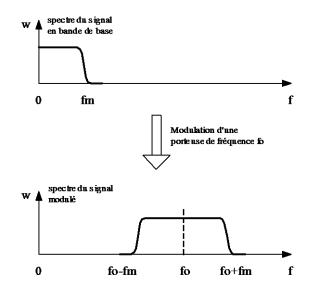


Fig. 4 : Spectre d'un signal modulé

Tout ce qui a été dit à propos de la limitation de bande des signaux en bande de base, c'est-à-dire la nécessité de respecter les conditions des filtres de Nyquist s'applique symétriquement à chacune des deux bandes latérales du signal modulé et l'inégalité (1) devient après modulation :

 $(2) B \ge R$

PROBLÈMES ET SOLUTIONS

Dès la fin des années 60 et au cours des années 70, TRT a entrepris grâce au talent de Daniel CYPRYS le développement de modems à 2400 bit/s (SEM 2403), 4800 bit/s (SEM 4802) et 9600 bit/s (SEM 9601). Avec les moyens techniques de l'époque, le projet était téméraire et n'a pu être engagé que grâce à une salutaire ignorance des problèmes à résoudre.

SYNCHRONISATION

La première de ces difficultés était d'extraire du signal reçu l'information nécessaire au maintien de la synchronisation dans le récepteur d'une horloge locale d'échantillonnage, horloge indispensable, on l'a vu, pour la lecture des valeurs de symbole successives. Cette information est dérivée des variations du signal reçu et disparaît si pendant une certaine période, une même valeur de symbole est transmise.

À 2400 bit/s, le principe retenu était la modulation de phase à 4 états d'une porteuse de fréquence 1800Hz. La rapidité était donc de 1200 symboles par seconde. Le problème de synchronisation de l'horloge d'échantillonnage a résolu en adoptant une modulation différentielle, celle-ci consistait à associer à chaque valeur de symbole non une valeur de phase, mais un saut de phase. En l'occurrence, les quatre sauts de phase étaient 45°, 135°, 225° et 315°. Cette disposition qui élimine les sauts de phase nuls, garantit que quelque soit le code transmis, il ne puisse exister de longues périodes sans saut, c'est à dire sans modulation de la porteuse. Le prix à payer est que le diagramme spatial comporte 8 points et non 4, en effet, une succession de sauts de phase de 45°, par exemple, engendre 8 points situés sur un cercle centré sur l'origine. D'autres inconvénients contribuent à limiter l'intérêt de cette méthode.

Par la suite, avec le progrès des technologies digitales, on a préféré recourir à la méthode du "brouillage". Elle consiste à faire subir à la séquence numérique à transmettre un traitement analogue au chiffrement utilisé en cryptographie. Ce traitement a pour but non de garantir le secret de l'information, mais d'obtenir

comme en cryptographie une distribution aléatoire des symboles et donc de réduire considérablement la probabilité de longues suites de symboles identiques. Bien entendu, la transformation inverse a lieu en réception.

ÉGALISATION

Dès 2400 bit/s, le problème de l'égalisation se pose. Nous avons vu qu'une bonne restitution des échantillons du signal suppose que le canal de transmission obéisse aux conditions de gain filtre de phase d'un Nyauist. Malheureusement, le canal téléphonique n'a aucune raison de respecter cette contrainte et est de plus sujet à de grandes variations, d'une ligne à l'autre. On tâche de remédier à cette situation en introduisant dans la liaison un filtre correcteur calculé en fonctions des caractéristiques movennes du canal téléphonique. Ce filtre est appelé "égaliseur".

Pour les débits supérieurs à 2400 bit/s, on a cherché à augmenter la rapidité du signal. Il est rapidement apparu qu'il était assez illusoire de chercher à dépasser la rapidité de 2400 symboles/s sur une ligne téléphonique. Compte tenu de l'inégalité $\mathbf{B} \geq \mathbf{R}$,cette rapidité conduit à une largeur de bande notablement supérieure à 2400 HZ, peu éloignée de la largeur théorique de 3000 HZ d'un canal téléphonique. De plus, les distorsions d'amplitude et de phase du canal téléphonique s'aggravent considérablement aux extrémités de la bande.

On est donc conduit à augmenter le nombre de bit par symbole et par conséquent le nombre de points du diagramme spatial :

- À 4800 bit/s, pour une rapidité de 1600 symboles/s, le diagramme comporte 8 points.
- À 9600 bit/s, pour une rapidité de 2400 symboles/s, le diagramme comporte 16 points.

L'augmentation du nombre de points nécessite une meilleure précision d'égalisation et celle-ci est rendue d'autant plus difficile que la largeur de bande utilisée est plus grande! Dès 4800 bit/s, et même sur des lignes spécialisées de qualité mieux garantie, une égalisation "sur mesure" devient indispensable. Les premiers TRT 4800 bit/s et 9600 modems possédaient un égaliseur ajustable au moyen d'une batterie de potentiomètres. Ce réglage était délicat, devait être repris assez souvent et les variations de température posaient d'énormes problèmes. L'usine de Rouen a même dû approvisionner des couvertures chauffantes pour les introduire dans les coffrets afin d'improviser une régulation de température. Cette opération était rendue possible par la taille de ces matériels qui approchait celle d'une petite machine à laver.

L'apparition des égaliseurs auto adaptatifs a représenté un progrès majeur. On pourrait même parler d'une révolution. Un égaliseur auto adaptatif est un filtre d'égalisation variable dont caractéristiques les modifient se automatiquement pour optimiser en temps réel la qualité du signal reçu. Pour parvenir à ce résultat, on doit faire appel au traitement numérique du signal, autrement dit le signal reçu est échantillonné et ces échantillons, une fois numérisés, subissent une série d'opérations équivalant au filtrage à réaliser. On obtient après traitement des échantillons du signal filtré. On peut alors faire évoluer les paramètres qui régissent ce traitement numérique au moyen d'un algorithme d'asservissement qui les fasse converger vers des valeurs optimales en fonction des caractéristiques de la ligne de transmission.

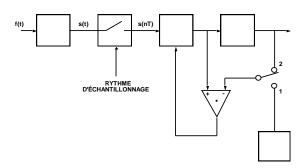


Fig. 5 : Égaliseur auto adaptatif

La figure 5 donne le schéma de principe simplifié d'un égaliseur auto adaptatif. Après démodulation, le signal est échantillonné en synchronisme avec les symboles reçus, le filtrage numérique d'égalisation est effectué sur ces échantillons, la valeur de chaque symbole est estimée par comparaison de l'échantillon égalisé avec le diagramme spatial et la différence entre la valeur mesurée et la valeur estimée constitue signal d'erreur aue l'algorithme d'asservissement va chercher à minimiser en moyenne en agissant sur les paramètres de l'égaliseur. En pratique, le dispositif est dédoublé puisque les signaux s(t) comportent deux composantes, correspondant respectivement à la démodulation de la porteuse

en phase (abscisse x(t)) et à la démodulation de la porteuse en quadrature (ordonnée y(t)) du vecteur signal de la figure 3.

A l'établissement de la liaison, les valeurs estimées sont en général trop éloignées de la réalité pour être significatives aussi utilise-t-on une séquence de symboles connue (position 1 du commutateur). Une fois l'égalisation dégrossie, le commutateur est placé en position 2 et l'asservissement se poursuit à partir des informations transmises.

Les filtres égaliseurs auto adaptatifs ont donné lieu à d'intenses travaux de recherche auquels TRT à largement participé. Loïc Guidoux a apporté dans ce domaine d'importantes contributions personnelles qui se sont traduites par des brevets quasiment impossible à tourner, et lui ont valu en 1974 le prix du Général Ferrié.

L'égalisation auto adaptative a ouvert la voie à une augmentation des débits, elle a permis également l'utilisation pour les hauts débits de lignes variables dans le temps comme les réseaux partagés multipoints ou les lignes téléphonique du réseau général commuté.

Les premiers modems TRT à égalisation auto adaptative (Sematrans 4803 et 9603) sont sortis entre 1973 et 1975. Les premières recommandations du CCITT pour un modem 4800 bit/s (avis V27 bis) et un modem 9600 bit/s (avis V29) à égalisation auto adaptative datent de 1976.

CODAGE CONVOLUTIONNEL (OU EN TREILLIS)

cours des années suivantes, développement des technologies numériques intégrées, et en particulier l'apparition de microprocesseurs spécialisés dans le traitement numérique des signaux permis généralisation du traitement numérique à toutes les autres fonctions d'un modem telles que démodulation, synchronisation d'horloge, prises de décision, etc. La précision de l'égalisation s'est aussi améliorée, cependant, un obstacle majeur limitait l'augmentation du débit : Le bruit.

Dans un modem 9600 bit/s le signal comporte 16 états qu'il faut discriminer sans erreur, même en présence de bruit. C'est déjà beaucoup. Pour transmettre 14400 bit/s, il faut

ajouter deux bit par symbole et le signal doit comporter 26 états, c'est-à-dire 64. Un signal de cette complexité est extrêmement sensible au bruit. Heureusement, la théorie de l'information vient à notre secours, elle nous apprend qu'il est possible de diminuer le taux d'erreur en ajoutant de la redondance à l'information transmise, quitte à augmenter encore le nombre d'états, à condition d'estimer les valeurs des symboles non plus individuellement, mais sur un groupe glissant de symboles successifs, en utilisant la redondance pour corriger les inévitables erreurs.

Sur le diagramme spatial, une séquence de n symboles apparaît comme un trajet ponctué par les n points représentant les symboles successifs. S'il y a redondance, c'est-à-dire si le nombre de points du diagramme spatial dépasse le nombre strictement nécessaire pour représenter toutes les valeurs de symboles, il est possible d'interdire certains trajets et si l'on s'y prend bien, on peut faire en sorte d'écarter le plus possible les uns des autres les trajets autorisés. Lorsque le trajet décrit par les n derniers symboles reçus correspond à un trajet interdit, cela signifie que des erreurs se sont produites, on l'interprète alors comme le trajet autorisé le plus proche. Le codage des bits de redondance conduisant à ce résultat est désigné par le terme barbare de codage convolutionnel, ou par référence à une méthode de construction graphique, codage en treillis.

Cette technique a permis la publication par le CCITT en 1988 de l'avis V33 qui définit un modem fonctionnant à 14400 bit/s avec codage en treillis. Le signal de ce modem comporte 128 états! En effet, l'ajout d'un 7^e bit de redondance aux 6 bits d'information de chaque symbole conduit à 2⁷ états. Le diagramme spatial correspondant est donné par la figure 6. Impressionnant, n'est-ce pas?

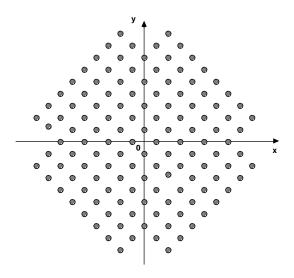


Fig. 6 : Diagramme spatial d'un modem 14400 bit/s

ANNULATION D'ÉCHO

Dés la fin des années 70, alors que le débit de 14400 bit/s se profilait tout juste à l'horizon, tout portait à croire que l'on était en passe d'atteindre limites des possibilités du téléphonique. Beaucoup pensaient également qu'en tout état de cause, l'avenir des modems serait limité à court terme par la généralisation téléphonie numérique. Après numérisation des liaisons inter centraux, on pouvait penser en effet que la numérisation des lignes d'abonnés se généraliserait rapidement et permettrait d'offrir à chaque téléphonique une "prise numérique" avec un débit de 64 kbit/s.

Mais rien n'est plus difficile à prévoir que l'avenir et ces deux affirmations se sont révélées aussi fausses l'une que l'autre.

La numérisation des équipements d'abonné a buté sur l'obstacle économique, il était en effet déraisonnable d'augmenter le coût des liaisons d'abonnés lorsque ceux-ci ne désiraient que le service téléphonique de base, ce qui est le cas de l'immense majorité d'entre eux. À ce jour, 25 ans plus tard, la numérisation généralisée se décline toujours au futur.

Quant aux performances des modems téléphoniques, elles ont fait un bond en avant

considérable grâce à une innovation remarquable : l'annulation d'écho auto adaptative.

Les modems à haut débit évoqués jusqu'à présent présentent tous une limitation de taille : Pour fonctionner en mode duplex symétrique, ils nécessitent une ligne spécialisée 4 fils. Cela signifie que dans les très nombreuses applications qui nécessitent la transmission de grands volumes de données dans les deux sens ou qui utilisent des protocoles d'échange duplex, il n'est pas possible d'utiliser le moins coûteux, le plus souple et le plus répandu des canaux de transmission : le réseau téléphonique commuté, qui comme chacun sait, se présente chez l'abonné sous la forme d'une ligne deux fils. La technique de partage de la bande de fréquence en deux sous bandes utilisée dans les tout premiers modems ou l'alternat est incompatible avec les hauts débits et ne peut donc apporter de solution à ce problème. C'est là qu'intervient l'annulation d'écho.

Rassemblons notre courage, prenons notre élan et essayons d'en décrire brièvement le principe.

Tout abonné au téléphone sait que la ligne téléphonique peut être utilisée dans les deux sens à la fois. Rien n'empêche deux interlocuteurs de parler en même temps, même si cela ne facilite pas la compréhension mutuelle. Dans cette situation, chaque interlocuteur a du mal à écouter son correspondant car les paroles que lui-même prononce viennent interférer avec celles qu'il reçoit de l'autre. Bien entendu, son oreille reçoit ses propres paroles propagation acoustique directe, mais elles lui reviennent également en écho à travers l'écouteur du téléphone. Il existe bien dans le combiné téléphonique un système de couplage à la ligne appelé "anti-local" dont le but est précisément d'éviter que les signaux électriques produits par le micro viennent exciter l'écouteur, mais ce système est loin d'être parfait et l'écouteur reçoive un écho atténué et déformé des signaux émis localement ainsi que des échos différés dus à des réflexions multiples dont certaines se produisent chez l'abonné distant.

Si l'on remplace à chaque extrémité de la liaison le micro par le modulateur d'un modem et l'écouteur par le démodulateur, le problème de l'interférence acoustique direct n'existe pas, mais celui des signaux d'écho électriques subsiste et ceux-ci sont malheureusement d'un niveau bien supérieur à celui du signal utile reçu.

Si l'on était capable d'augmenter de plusieurs ordres de grandeur l'efficacité du système antilocal, la transmission duplex symétrique sur le réseau commuté deviendrait possible. C'est précisément l'objet de l'annulation d'écho.

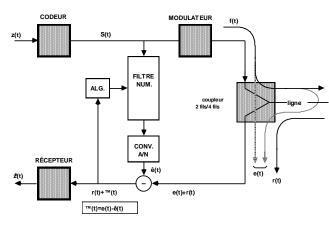


Fig. 7: Annulation d'écho

La figure 7 donne le schéma de principe du dispositif. On distingue dans la partie émission du modem le sous-ensemble "codeur" qui construit le signal numérique S(t) à partir des informations à transmettre et le sous-ensemble "modulateur" qui construit le signal modulé composé de la somme de deux porteuses en quadrature. Ce schéma est simplifié, n'oublions pas en effet que le signal S(t) est en réalité double puisqu'il comprend les signaux d'abscisse et d'ordonnée qui vont respectivement moduler les deux porteuses en quadrature.

Le récepteur reçoit le signal utile r(t) auquel s'ajoute l'ensemble des signaux d'écho regroupés sous l'appellation e(t). On synthétise localement une copie fidèle de ces signaux d'écho au moyen d'un filtre numérique auquel est appliqué le signal numérique S(t). Le filtre simulateur d'écho doit reproduire toutes les caractéristiques du "chemin d'écho réel", y compris le modulateur qui s'y trouve inclus. On obtient ainsi un signal d'écho simulé ê(t) que l'on vient soustraire des signaux réels reçus e(t) + r(t) pour ne laisser subsister à l'entrée du récepteur que r(t).

Il saute aux yeux que la difficulté majeure réside dans la réalisation du filtre simulateur d'écho puisqu'on ne connaît pas à priori les caractéristiques, fort complexes au demeurant, du chemin d'écho réel. Là encore on fait appel à un algorithme d'asservissement auto adaptatif, le critère d'asservissement consistant à jouer sur les caractéristiques du filtre pour minimiser le résidu d'écho après soustraction de l'écho simulé, c'est-à-dire les composantes du signal mesuré à l'entrée du récepteur qui sont corrélées avec le signal S(t).

Ajoutons, pour corser la difficulté, que si la ligne de transmission comporte des liaisons par satellite, certaines composantes du signal d'écho peuvent être affectées de délais de propagation considérables, de l'ordre de la seconde. Le simulateur d'écho doit pouvoir les reproduire.

Tout cela peut paraître compliqué, et, à la vérité, ça l'est! Mais, aussi surprenant que cela puisse paraître, ce système fonctionne. Bien entendu, seul un traitement entièrement numérique est envisageable pour le réaliser.

À ma connaissance, les toutes premières idées relatives à l'annulation d'écho sont venues du Canada. Elles ont été reprises et développées à TRT qui a rapidement pris dans ce domaine position de leader mondial commercialisé le premier modem fonctionnant selon le principe de l'annulation d'écho. Il s'agissait d'un modem 2400 bit/s capable d'opérer en duplex symétrique sur le réseau commuté. Ce modem a été pris comme modèle pour rédiger la recommandation V26 ter du CCITT sortie en 1984. La recommandation V26 ter, la première basée sur l'annulation d'écho auto adaptative a été suivie de plusieurs autres, pour des débits toujours plus élevés, 4800, 9600, ...etc., et TRT a développé et commercialisé toute une gamme de matériels conformes à ces avis (Sematrans 4848, 9696, ...). Aujourd'hui, on n'imagine plus de modem téléphonique sans annuleur d'écho et l'on a poussé le débit jusqu'à 56 000 bit/s.

SÉLECTION AUTOMATIQUE DU DÉBIT

À l'époque des débuts du minitel, il n'était pas possible de garantir un fonctionnement correct à 1200 bit/s sur plus de 90% des lignes du réseau commuté. Nous n'en sommes plus là, mais malgré les progrès réalisés tant au niveau des matériels que du réseau, rares sont les lignes capables d'écouler avec un taux d'erreurs acceptable un débit duplex de 56000 bit/s, qui suppose la transmission dans les deux sens à la

fois de signaux comportant plusieurs centaines d'états. À toutes les avancées technologiques citées plus haut, il a donc fallu rajouter un ultime perfectionnement : la sélection automatique du débit. Elle consiste à munir les modems d'une gamme de débits utilisables, de moyens de mesure de qualité et de leur permettre grâce à des procédures d'échange d'informations de choisir à tout instant le débit le plus élevé compatible avec la ligne utilisée.

C'est ainsi que les modems à 56 kbit/s qui équipent couramment nos ordinateurs fonctionnent rarement en pratique à plus 36 kbit/s.

AUJOURD'HUI ET DEMAIN

Après ce trop long exposé, chacun aura compris qu'un modem, si banal qu'il paraisse aujourd'hui, est un concentré de technologies très avancées et comporte des moyens de traitement numérique puissants. Qui aurait pu imaginer, il y a une vingtaine d'années, qu'un système de cette complexité pourrait être réalisé au moyen de quelques composants électroniques sur un petit circuit imprimé bon marché.

Dans ce domaine comme dans bien d'autres, le leadership s'est déplacé au cours du temps, d'abord de la recherche vers les équipementiers, puis des équipementiers vers les fabricants de composants. Vers la fin des années 80, la société TRT avait produit une quantité cumulée d'environ 350 000 modems de tous types, pour la plupart dans l'usine de Rouen. Cependant, après avoir été pendant longtemps le premier fabricant français de modems, TRT a été amenée à se retirer peu à peu d'une activité qui ne lui permettait plus d'apporter une valeur ajoutée suffisante. et s'est orientée commutateurs de données et les réseaux, mais ceci est une autre histoire...

On a trop souvent annoncé à tort la fin des modems pour que je m'y risque aujourd'hui sans quelque hésitation, je serais pourtant tenté d'en prévoir le déclin, au moins en ce qui concerne les modems utilisant le canal téléphonique analogique. Depuis longtemps, on a cherché à tirer parti du fait que les lignes d'abonné, c'est-àdire les fils de cuivre qui relient l'abonné à son central téléphonique de rattachement présentent une bande passante utilisable bien supérieure à celle d'un canal téléphonique de bout en bout. C'est ainsi que TRT, comme bien d'autres constructeurs a produit des "modems en bande de base", bien mal nommés puisqu'il s'agissait de simples codeurs, ne comportant pas de modulation d'une porteuse, destinés transmettre de très hauts débits sur de courtes distances en utilisant les fils de cuivre des lignes d'abonné. Le développement explosif d'Internet auquel nous avons assisté a renforcé l'intérêt de solutions de ce type pour permettre le raccordement des utilisateurs aux gros débits d'information mis à leur disposition par les fournisseur d'accès. C'est ainsi que l'on a vu naître les techniques "ADSL" (Asymetrical Subscriber Link) qui permettent Digital l'établissement entre un abonné et son central, en plus de la liaison téléphonique vocale, de canaux duplex dissymétriques dont le débit en réception dépasse 1 Mbit/s. Au central téléphonique, des dispositifs d'aiguillage renvoient ces débits vers des canaux numériques compatibles qui assurent la liaison avec les portails Internet. On commence à utiliser aussi ce mode de transmission pour acheminer vers les abonnés la télévision numérique.

Le dispositif ADSL placé chez l'abonné porte le nom de "modem ADSL". S'agit-il encore de modem au sens traditionnel du terme? À chacun d'en juger, en tout cas le marché de ces modems ADSL est dans une phase de développement exponentielle et ils devraient, me semble-t-il, se substituer peu à peu aux modems téléphoniques dans la plupart des applications.

En guise de conclusion, peut-être pouvonsnous paraphraser une formule célèbre : le Modem est mort, vive le Modem.

Michel STEIN

Informatique et frontières

" Taxer les trous ? "

Recevoir en 20 s un logiciel depuis les États Unis est aujourd'hui une opération banale par Internet. Qui se souvient des soucis que nous avions avec les douanes il y a "quelques" années ?

Vers 1972, je dirigeais un service de « conception assistée par ordinateur » chez Philips Data Systems – France. nous avions beaucoup d'échanges avec nos homologues hollandais, même si notre indépendance et nos outils légers (mais efficaces) les dérangeaient un peu.

Un jour, un de mes collaborateurs part à Apeldoorn (Pays Bas) pour discuter d'un programme qui nous manquait. La réalisation hollandaise pouvait s'adapter facilement à notre chaîne de développement et la décision est aussitôt prise de ramener le programme en France. Le centre de calcul duplique le paquet de cartes perforées Fortran et mon collègue fourre dans sa valise les cartes et le « listing » source correspondant.

Eh bien, ce jour là les douaniers français lui font ouvrir sa valise... Étonnement, questions, avez vous fait une déclaration en douanes ? Non ! Gros yeux, saisie du paquet de cartes...

Le collègue rentre à Fontenay aux Roses ; je vais m'informer auprès de l'administration Philips, on me met en rapport avec le transitaire en douanes du groupe qui nous reproche de ne pas l'avoir averti tout de suite et promet de faire de son mieux.

Le travail continue. Sans perdre de temps, mon collègue remet le listing au service perfo. Le lendemain arrive un beau paquet de cartes neuves, aussitôt avalées par le compilateur. Corrections, modifications, adaptations, le programme s'intègre à notre chaîne.

Une quinzaine de jours après, le service des douanes nous téléphone : le transitaire a expliqué que c'était un programme interne, que ce n'était pas un objet commercial, que... et que... et que nous étions bien jeunes, et que nous ne connaissions pas les règlements. Bref notre bonne foi est reconnue et nous pouvons venir chercher le paquet de cartes. Et mon collaborateur de répondre étourdiment que nous n'en avons plus besoin, que nous nous sommes arrangés autrement. Stupeur du douanier, fureur du douanier. Là nous sommes passés à deux doigts de l'amende! Et nous n'avons pas eu d'autre choix que d'envoyer un coursier à Orly chercher le précieux paquet!

J'ajouterai simplement que dans les années suivantes nous avons surtout opéré en promenant des (énormes) disques durs dûment dotés d'un carnet de transit en douanes qui mentionnait la valeur commerciale du disque (physique). J'ai ressenti nettement l'embarras des douaniers... Et, un jour, l'un d'eux m'a directement demandé « Mais ce qu'il y a d'écrit, là sur le disque ? Ça a de la valeur, ça ? »

Mais non, monsieur, voyons, rien du tout...

Philippe DENOYELLE

UN BON COUP... DE FOURCHETTE: 2003.

Pour clôturer l'année 2003, riche en sorties, nous nous sommes retrouvés à 81 pour notre traditionnelle "Fourchette" de fin d'année. Pas de visite culturelle cette fois ci ; c'est donc le plaisir de retrouver les anciens collègues et de se remettre en mémoire les souvenirs et les bonnes histoires qui nous ont amenés à venir. Quelle honte!

Notre Gentil Organisateur, Louis Londeix, a dû prospecter un certain temps avant de trouver ce restaurant et sans doute l'avait-il testé avant d'arrêter son choix. Il est en effet très difficile, dans Paris, de trouver en même temps, une salle agréable, suffisamment grande pour nous accueillir et un bon rapport qualité-prix. Située dans un immeuble récent du nouveau Bercy, **l'Auberge Aveyronnaise** nous a offert un cadre agréable et un repas vraiment typique.

Pour vous en faire profiter, il a fallu vous inviter un samedi, c'était un risque à courir ; mais le choix de ce jour ne vous a pas arrêtés : vous êtes venus nombreux.

La bise pinçait fort en ce 29 novembre et beaucoup d'Amis, arrivés très en avance cherchèrent vainement un endroit où s'abriter... L'heure c'est l'heure, la patronne un peu débordée par la préparation de ses tables ne nous a en effet pas ouvert la porte avant midi pile.

Nous occupions la quasi-totalité de l'unique grande salle, astucieusement coupée par des panneaux décorés, pas trop sonore et dont le bar était agencé afin de faire penser à une cuisine du terroir aveyronnais.

L'apéritif arriva rapidement pour nous réchauffer, une forme de Kir-champagne parfumé à la liqueur de noix.

Suivirent, foie gras frais poêlé et truite. Tout allait pour le mieux pour attendre le pavé de biche Grand Veneur. C'est alors que nous fut présentée la préparation de l'aligot.

Il faut battre le mélange de purée et de fromage râpé à l'aide d'une large spatule à extrémité plate, que l'on lève énergiquement le plus haut possible, jusqu'à obtenir un large ruban bien lisse qui retombe dans le poêlon comme une cascade.

Je pense qu'une fois le dessert et le café pris, personne ne songeait à recommencer. Un peu de marche pour rejoindre métro ou voiture s'imposait. Chacun repartit rapidement, satisfait, je crois de ce repas.

Jean-Daniel KOENIG

Tribune Libre

La voiture, bienfait ou esclavage?

Ne soyons pas manichéens, la voiture a apporté quelques commodités indispensables à notre monde moderne. C'est indiscutable!... Pensons aux ambulances, pensons aux taxis (si ceux de la Marne n'avaient pas été là...). Combien de vies sauvées?...Et mêmes les individuelles: que de temps gagné par tout un chacun! Que d'autonomie pour la plupart...

C'est incontestablement une conquête symbolique de notre civilisation, voire "la" conquête... Avec la télévision, bien sûr! Voyez l'association des deux et l'engouement universel pour la Formule 1... L'automobile mérite donc un certain respect. Ce serait, sinon, afficher un mépris certain pour notre civilisation moderne...

Bien sûr, on peut regretter que cette concrétisation des immenses progrès techniques initiés par le siècle des lumières, ne soit pas plus rationnelle dans sa vie de tous les

jours. En effet, même si pour sa réalisation et sa production en grande quantité, il a fallu porter le rationnel à son plus haut degré de perfection, force nous est de constater que son utilisation développe dans notre civilisation une culture de l'absurdité qui a quelque chose de... révolutionnaire.

Toutes nos routes sont limitées en vitesse, c'est la loi, compte tenu du risque de mort, croissant avec la vitesse, lors des accidents. Malgré cela, toutes les voitures construites peuvent dépasser allègrement les plus hautes limitations. Dans quel but? Question idiote: évidemment pour "gagner du temps", avoir plus de temps de loisirs, pour regarder un peu plus la télévision... De ce fait, on donne à chacun la "liberté" d'atteindre des vitesses hautement dangereuses pour leur vie, et celle des autres. Absurdité...

On aurait pourtant là une possibilité d'application radicale du "principe de précaution" tellement à la mode dans notre monde qui ne supporte plus l'existence d'un risque...Quand on pense aux flots d'encre et de salive remués pour l'ESB (3 morts en France...) ou pour les risques électromagnétiques des émetteurs du réseau cellulaire!... Bien entendu, il fallait traiter cette affaire d'ESB, mais l'information entre parfois en oscillation...

Donc, les conducteurs ayant la "liberté" de faire des excès de vitesse, font des excès de vitesse, et font des milliers de morts et d'infirmes tous les ans. Cette situation dramatique a fini par alerter "les autorités" qui ont réagi à partir de 2002. La répression automatique et aveugle s'est abattue sur ceux qui utilisent leur "liberté" de dépasser les limites... sur des portions de route données, très précises et limitées, dont les coordonnées sont publiées dans tous les médias. On est civilisé quand même! On vous prévient: attention, vous allez être contrôlés dans les secondes qui suivent, pensez à la limitation! (Et malgré cela, il y en a des centaines de milliers qui se font verbaliser par la machine...) Autrement dit: partout où il n'y a pas de radar automatique, vous pouvez y aller, le risque de verbalisation est quasi nul. En effet, les fonctionnaires de police ont autre chose à faire que de la répression!... Qu'est-ce que vous croyez?...

Et ainsi, bon an mal an, on est descendu à environ 6 milliers de morts par an. Mais il faut se souvenir du pic à 16 000 morts en un an (1972); Il faut faire quelques additions pour arriver à 500 000 morts depuis la dernière guerre, c'est-à-dire un nombre à peu près équivalent à celui des morts français de cette guerre 39-45. C'est bien au-delà de Hiroshima plus Nagasaki. Il faut garder en mémoire que la voiture cause 1,2 million de morts par an dans le monde...Alors le 11 Septembre et Ben Laden, c'est vraiment "peanuts"...

Absurdes bien sûr les bouchons immobiles (ou presque) quotidiens (ou presque) pour aller travailler, absurdes les excès de vitesse entre deux bouchons successifs...Et les plus pessimistes ne dorment plus à cause de l'effet de serre...

Mais gardons espoir: les Américains, qui comme vous le savez, sont en avance dans notre civilisation, sont en train de nous concocter une "approche globale du transport intelligent". Il suffit de développer les échanges d'informations entre les voitures ellesmêmes et entre les voitures et la route, en multipliant capteurs, émetteurs, récepteurs et computers, pour constituer des "trains de voitures" garantis sans accident...Il suffisait d'y penser!...

Nous de la vieille Europe, qui sommes pragmatiques et économes, pourrions leur suggérer de relier les voitures entre elles de manière mécanique, et de mettre en commun les organes les plus chers...Evidemment c'est moins moderne, et ça ressemble beaucoup à un train...

Henri BADOUAL

VAP Philips

Nous vous rappelons que **seule la carte d'adhérent à jour de l'Amicale** permet d'avoir accès à la VAP Philips.

Le téléphone d'accès aux informations sur les produits et les heures d'ouverture de la VAP de **Suresnes** est maintenant le **01 47 28 59 59 entre 8h30 et 9h30** du lundi au vendredi. Soyez patient et persévérant car il est difficile d'obtenir un interlocuteur.

Adresse du magasin VAP de Suresnes (ouverture de 13h 30 à 16h 30):

58 rue Carnot, 92 Suresnes

<u>Attention</u>: à partir de fin septembre/début octobre, suite à la restauration du site Carnot-Verdun de Philips à Suresnes, le magasin VAP va être transféré dans l'immeuble Gallieni, rue Benoît Malon, au rez-de-chaussée sous les arcades (anciens locaux de la Société Générale).

Nous vous rappelons également que la vente par correspondance est limitée aux gros produits (gros électroménager, téléviseur écran supérieur ou égal à 55cm...)

La commande, accompagnée du règlement et d'une photocopie de votre carte de l'Amicale de l'année en cours est à adresser à :

Philips France, VAP Mme Chantal Caraman 64 rue Carnot, 92156 SURESNES Cedex

Vous pouvez également joindre **Chantal Caraman** qui a succédé à Claude Varin au **01 47 28 69 56**, adresse e mail : **chantal.caraman@philips.com**

Ci-dessous, page d'accueil de notre site web: http://amitrtlu.free.fr

