

Les applications de travail collaboratif

Christian Claveleira, claveleira@univ-rennes1.fr

Octobre 1995

Résumé

Cet article fait un rapide survol des applications de travail collaboratif du domaine public et de ce qui est nécessaire à leur mise en oeuvre.

1 Introduction

Le développement des technologies de transmission multipoint et l'évolution du matériel ont permis à de nouvelles applications de voir le jour : audio/vidéo-conférences, télé-réunions, tableaux blanc partagés, etc... à travers l'Internet.

Si les constructeurs ont beaucoup de produits de ce type dans leurs catalogues, il en existe de nombreux dans le domaine public qui ne manquent pas d'intérêt...

2 Comment accéder aux services multipoint

Le principe de la plupart de ces applications étant le partage de données, d'audio et/ou de vidéo au sein d'un groupe de personnes, beaucoup s'appuient sur le mode de diffusion multipoint de IP. Leur utilisation suppose donc d'avoir accès au réseau MBone (cf article "La diffusion multipoint, le MBone") et d'avoir les périphériques adéquats. Cependant, si l'on se contente de communication entre deux partenaires, on peut faire travailler ces applications en mode point à point classique.

2.1 La diffusion multipoint (multicast)

Au mode de communication point à point classique de IP a été ajouté un mode multipoint sous la forme de la classe d'adresse D. Dans cette classe, une adresse, identifiée par la valeur "1110" dans les bits de poids fort, ne désigne plus des systèmes individuels, mais des groupes d'un nombre quelconque de systèmes. Ceux-ci rejoignent ou quittent un groupe donné (par exemple celui d'une télé-réunion) de façon dynamique via le protocole de gestion de groupes IGMP (Internet Group Management Protocol).

Si le mode multipoint est bien défini, ce n'est pas pour autant qu'il est transporté par l'Internet: il faudrait pour cela que les routeurs comprennent le multipoint et, surtout, qu'ils utilisent un protocole de routage approprié. Or, actuellement, il n'y a pas encore de protocole de routage

multipoint déployable à grande échelle, stable. De plus, les applications utilisant le multipoint sont souvent gourmandes en bande passante, il n'est donc pas forcément souhaitable d'acheminer les paquets multipoint sur des liens à faible débit...

2.2 Etre raccordé au MBone

A moins de travailler en local il faut être connecté sur un réseau raccordé au MBone, le réseau virtuel de diffusion multipoint. Ce réseau utilise l'infrastructure actuelle de l'Internet pour faire circuler les paquets IP multipoint à travers des "tunnels" établis entre des routeurs supportant le protocole DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol). Ce raccordement suppose d'avoir un accès à l'Internet à un débit d'au moins 512kb/s et de mettre en oeuvre un routeur DVMRP (typiquement une station Unix avec le démon mrouted) connecté, à travers un tunnel, à un noeud du MBone. Sa partie française, le FMBone, est coordonnée par Christian Donot (Christian.Donot@inria.fr).

2.3 Utiliser un équipement sachant faire du multipoint

Si le IP standard est disponible à peu près partout, il n'en est pas de même du IP multipoint. Les systèmes suivants l'ont en standard : Solaris 2.3, Linux, NetBSD, BSD4.4, IRIX, OSF/1 2.0,...), des extensions sont disponibles pour SunOS 4, AIX 3.2, HP-UX et Ultrix. MacOS : MacTCP n'a pas d'IP multipoint. mais la version 7.5.2 de MacOS intègre le multipoint dans le noyau. Il peut donc être nécessaire de refaire le noyau du système que l'on souhaite utiliser. Cependant, si l'on n'a pas besoin de communiquer à plus de deux, la plupart des applications citées peuvent fonctionner en point à point.

2.4 Utiliser un équipement disposant d'entrées/sorties audio et/ou vidéo

La réception du son suppose une interface de sortie sonore; cela existe depuis longtemps sur Macintosh mais nécessite une carte son pour les PCs (intégrée dans les modèles dits "multimedia). Les stations de travail en sont de plus en plus souvent équipées en standard.

L'envoi de son suppose une interface d'acquisition sonore et un micro. Cela va généralement de pair avec la reproduction.

La réception vidéo ne nécessite généralement aucun matériel spécifique puisque tout est fait en logiciel et affiché dans une fenêtre de l'interface graphique de la machine (X11, Windows,...). Cependant certains logiciels savent exploiter les possibilités des cartes vidéo performantes (la décompression JPEG ou MPEG par exemple).

L'émission vidéo suppose une carte d'acquisition vidéo (intégrée dans quelques rares stations de travail et Macintosh) et une caméra. Là aussi les possibilités de certaines cartes vidéo peuvent être exploitées.

3 outils de travail collaboratif

Leur but est de permettre la communication audio, vidéo ou le partage de supports d'affichage au sein d'un groupe de travail. Cela afin d'éviter l'éventuelle nécessité de déplacements physiques

pour travailler ensemble.

3.1 audio-réunion, audio-conférence

Ces outils permettent la communication audio entre postes de travail équipés d'entrées/sorties audio. Pour cela le son est numérisé, comprimé et transmis vers les destinataires. Pour éviter les problèmes d'écho il est conseillé d'utiliser un casque, plutôt que le haut-parleur de la machine, pour entendre ses correspondants et leur parler en même temps.

- **vat** du LBL : l'application audio la plus utilisée (souvent en association avec **nv**), tourne sur SparcStation sous SunOS ou Solaris, DEC 5000 sous Ultrix, DEC Alpha sous OSF/1 v2.0, HP, SGI sous IRIX 4.0.x, PC sous BSD/386, NetBSD et FreeBSD. Formats audio : PCM, DVI, GSM et LPC4. Un mécanisme de gestion de session permet de voir la liste des participants "branchés". Plusieurs sessions **vat** peuvent être exécutées simultanément, elles collaborent entre elles pour le partage des ressources audio.
- **nevo**t (AT&T, GMD Fokus): tourne sur SPARCstation sous SunOS 4.1.3 ou SunOS 5.3 (Solaris), HP9000 sous HP-UX, SGI sous Irix 5.2, DEC Alpha sous OSF 1.0, IBM sous AIX et PC sous Linux. Compatible avec **vat**. Utilise TCL/TK comme interface. Formats audio : PCM (G711), ADPCM (G721, DVI et G723), GSM 6.10 et LPC. Assez sophistiqué mais lourd et pas encore stable.

3.2 vidéo-réunion, vidéo-conférence

Ces outils permettent la transmission d'images vidéo (orateurs, transparents,...) entre postes de travail équipés d'entrées/sorties vidéo.

- **nv** de Xerox : le premier outil vidéo sur l'Internet. Gère la vidéo, il est souvent associé à **vat** pour l'audio. Tourne sur SparcStation, DECstation 5000 et Alpha, Silicon Graphics, HP9000 et RS6000. Cartes vidéo supportées : Sun/SunOS 4: Parallax, PARCVideo, VideoPix; Sun/SunOS 5: SunVideo, VideoPix; DEC 5000/Ultrix: PIP; DEC Alpha/OSF 1: J300; SGI/Irix 5: SGI VL (Indy, Galileo); HP9000/HP-UX: VideoLive; RS6000/AIX: IBM VCA. Codage vidéo : natif **nv**, CU-SeeMe et Sun CellB.
- **ivs** de l'INRIA : issu du projet RODEO, gère le son et la vidéo, tourne sur SparcStation, Silicon Graphics, PC Linux et FreeBSD2.0, DEC Alpha et HP. Cartes vidéo supportées : SPARCstations : Parallax, SunVideo, VideoPix et Vigrapix ; Silicon Graphic : IndigoVideo, GalileoVideo et VinoVideo; PC/Linux : SCREENMACHINE II; DEC 5000 : VIDEOTX; DEC ALPHA: stations équipées avec capture vidéo; HP stations : VideoLive. Codage audio : PCM, ADPCM, VADPCM, codage vidéo : H261.
- **telesia** (INRIA/Aristote) : gère le son et la vidéo. Tourne uniquement sur SparcStation. C'est un produit en cours d'évolution utilisé pour la retransmission des séminaires de l'association Aristote. Version actuelle : 4.0.2.

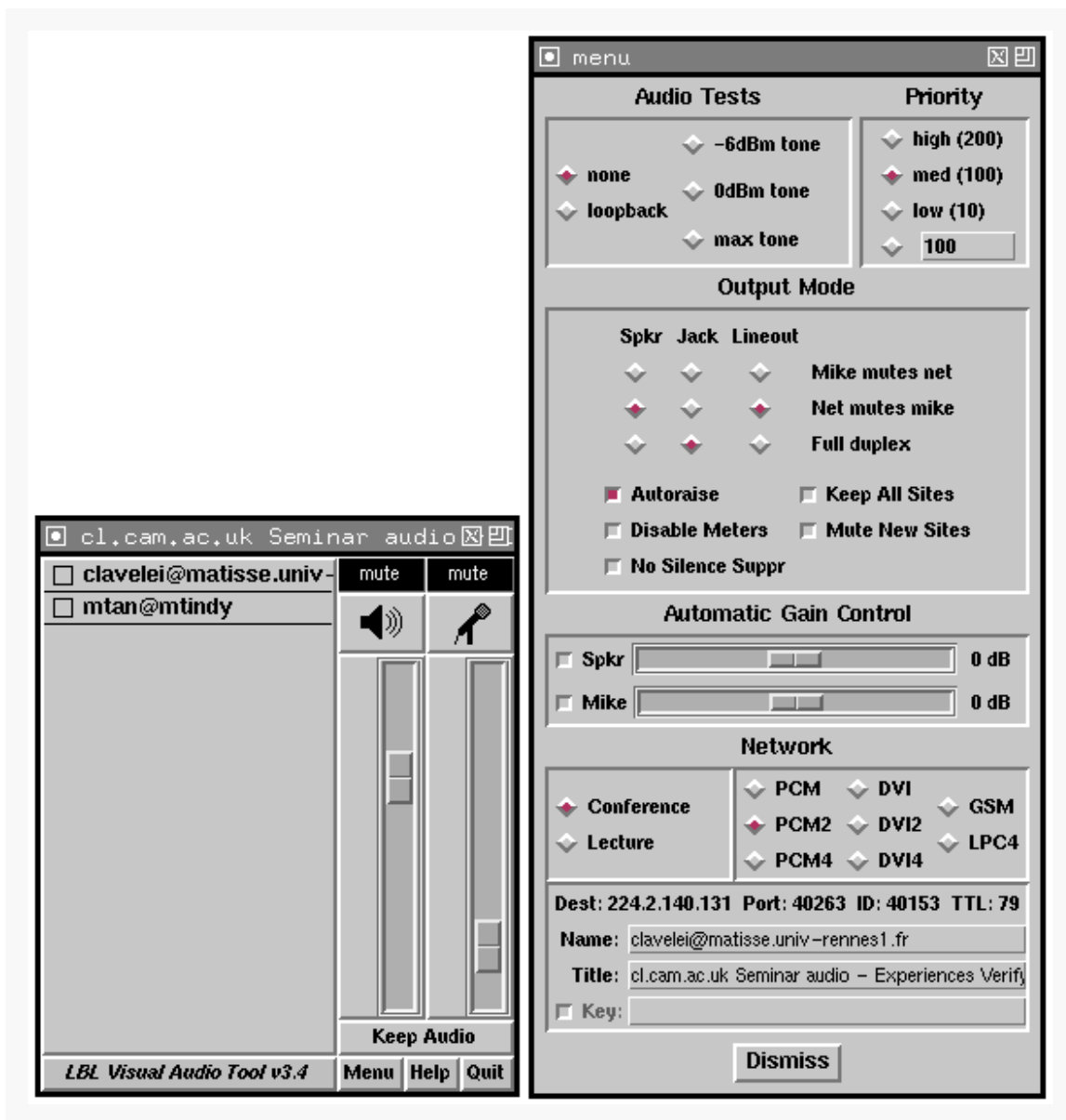


FIG. 1 – Exemple de session vat

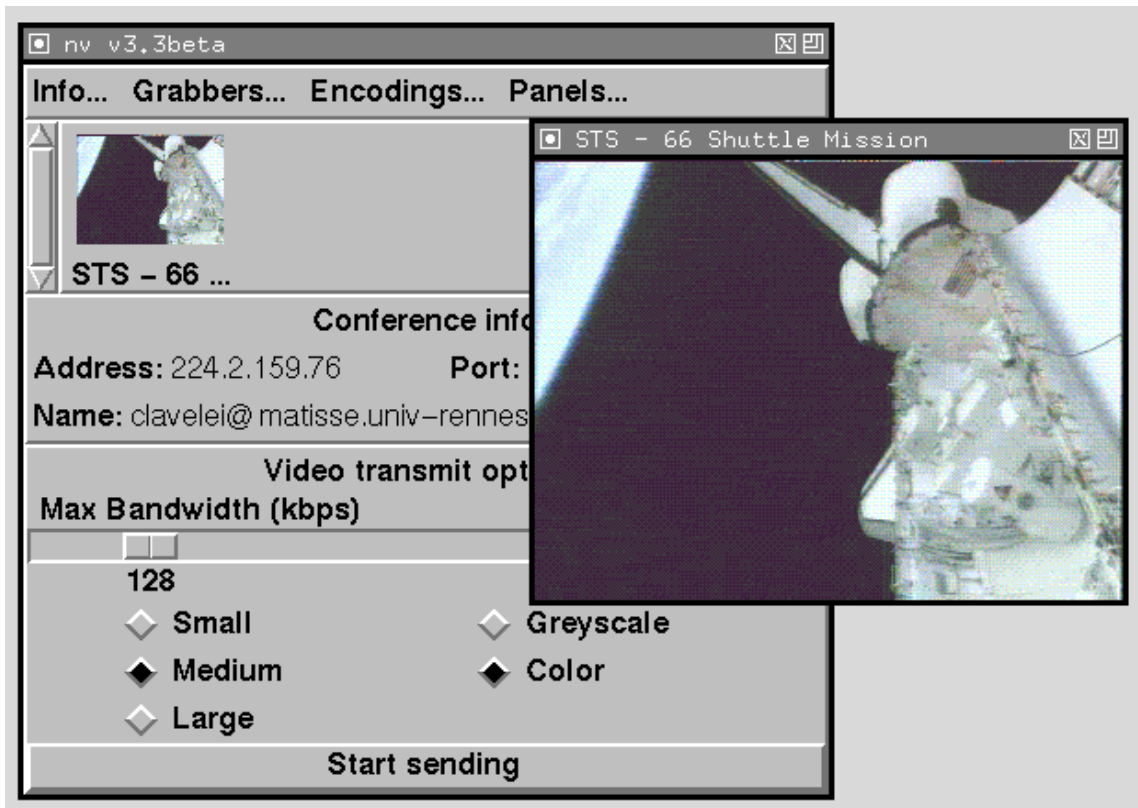


FIG. 2 – Exemple de session nv

- vic (LBL/UCB): peut remplacer nv, ivs et telesia !tourne sur SparcStation sous SunOS 4.1x ou Solaris avec cartes videopix ou SunVideo, DEC sous Ultrix 4.3 avec carte jvideo ou Xv, DEC Alpha sous OSF/1 v2.x avec j300 ou jvideo, SGI sous IRIX 5.x avec vl et HP/PA sous HP/UX 9.x avec Xv. Utilise la version 2 du protocole de transport RTP mais dispose d'un mode compatible avec nv et ivs. Il implémente un codage vidéo dit "Robust H.261" qui se veut marier les avantages de H261 avec le codage de nv. Un mécanisme de suivi d'orateur permet de commuter l'affichage vidéo sur celui qui parle (en relation avec vat).
- CU-SeeMe de l'université de Cornell: tourne sur Macintosh System 7 et PC sous Windows. Gère l'audio et la vidéo (en niveaux de gris). Pour palier l'absence de multipoint IP sur Macintosh, un programme appelé reflector, tournant sur une station Unix, permet de faire de la conférence multipoint. Il assure également une certaine inter-opérabilité avec nv. Ce programme se trouve aux mêmes endroits que CU-SeeMe (cf "5.0 En savoir plus, récupérer ces outils") et nécessite une configuration qui n'est pas toujours triviale..

3.3 tableaux blancs partagés

Ces outils permettent de travailler à plusieurs sur des données textuelles, graphiques et/ou scientifiques en reprenant le concept du tableau sur lequel tout le monde voit ce qui est affiché et sur lequel tout le monde peut écrire.

- wb du LBL : le plus utilisé actuellement. Il est simple à utiliser et permet d'importer des documents ASCII ou Postscript sur lesquels on peut ensuite faire des annotations, des dessins,...
- collage du NCSA : outil haut de gamme, orienté applications scientifiques, tourne sous Windows, MacOS, SunOs, AIX, Ultrix, OSF/1, IRIX et HP/UX. Beaucoup plus sophistiqué que wb il est également moins intuitif. La gestion de documents en couleur est très élaborée et peut être déroutante pour les non initiés aux subtilités des tables de couleur. collage dispose d'un tableau blanc "classique", d'une "chat box" permettant aux participants d'échanger des messages, d'un éditeur de palette de couleurs, d'un utilitaire de capture d'écran, d'un éditeur de texte partagé de possibilités d'analyse de données, d'un joueur d'animations 2D et même 3D (format HDF),... ! Il n'utilise pas le multipoint: les clients se connectent à un serveur activé par l'initiateur de la session.

3.4 annuaire de sessions

Outils très utiles permettant d'annoncer les services accessibles sur le MBone : nom, type (audio, vidéo, tableau blanc,...), l'adresse de groupe, la durée de vie, la description,... et de lancer automatiquement les applications permettant d'y accéder (à condition qu'elles aient été installées).

- sd du LBL : incontournable ! Il est utilisé sur le MBone pour annoncer toutes les diffusions publiques voire privées. Un fichier de configuration dans le répertoire personnel permet d'appeler ses outils préférés pour décoder l'audio, la vidéo,...

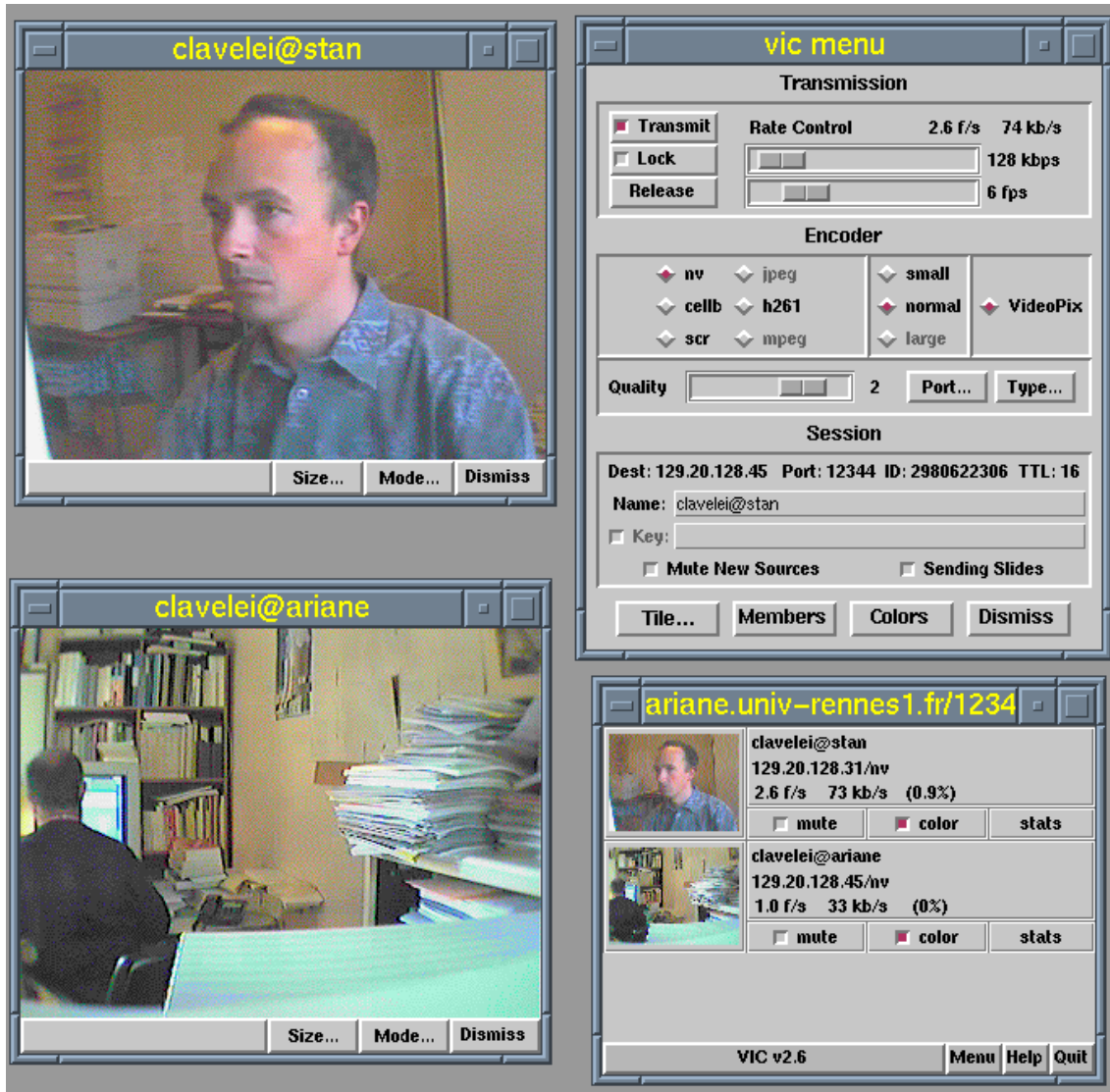


FIG. 3 – Exemple de session vic

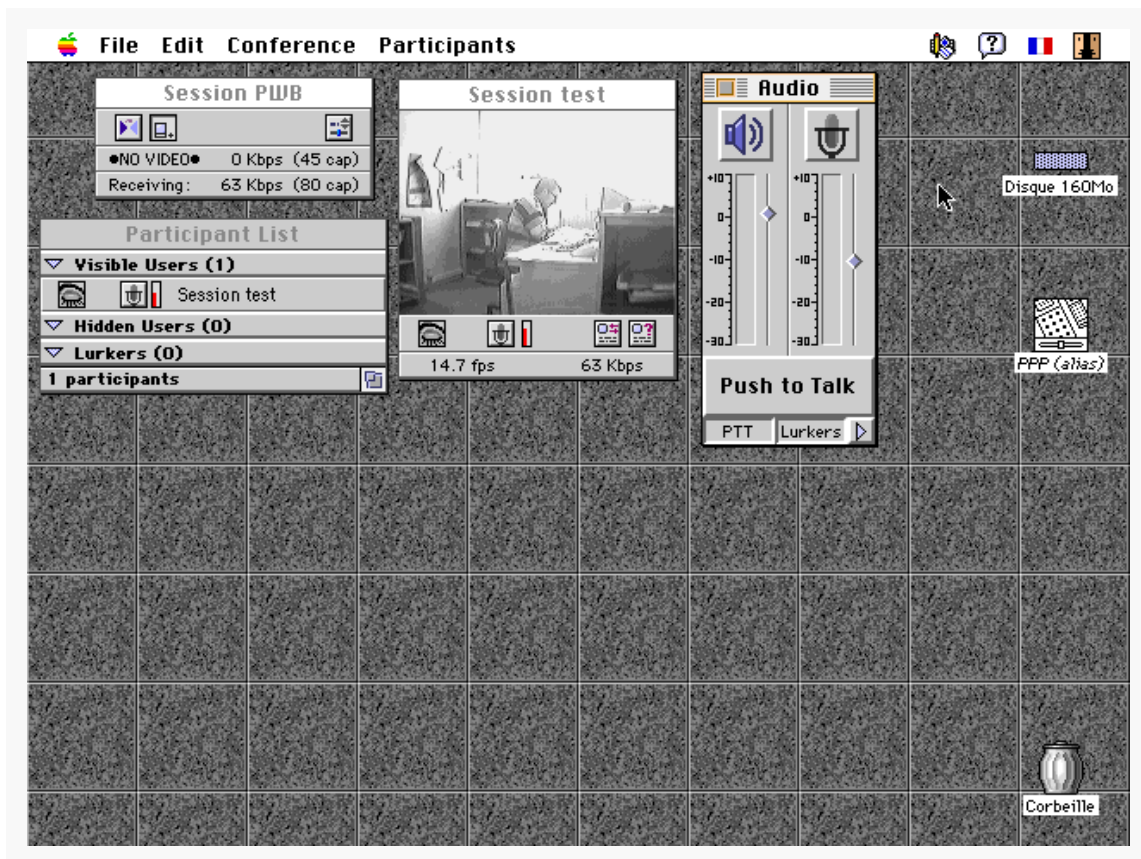


FIG. 4 – Exemple de session CU-SeeMe

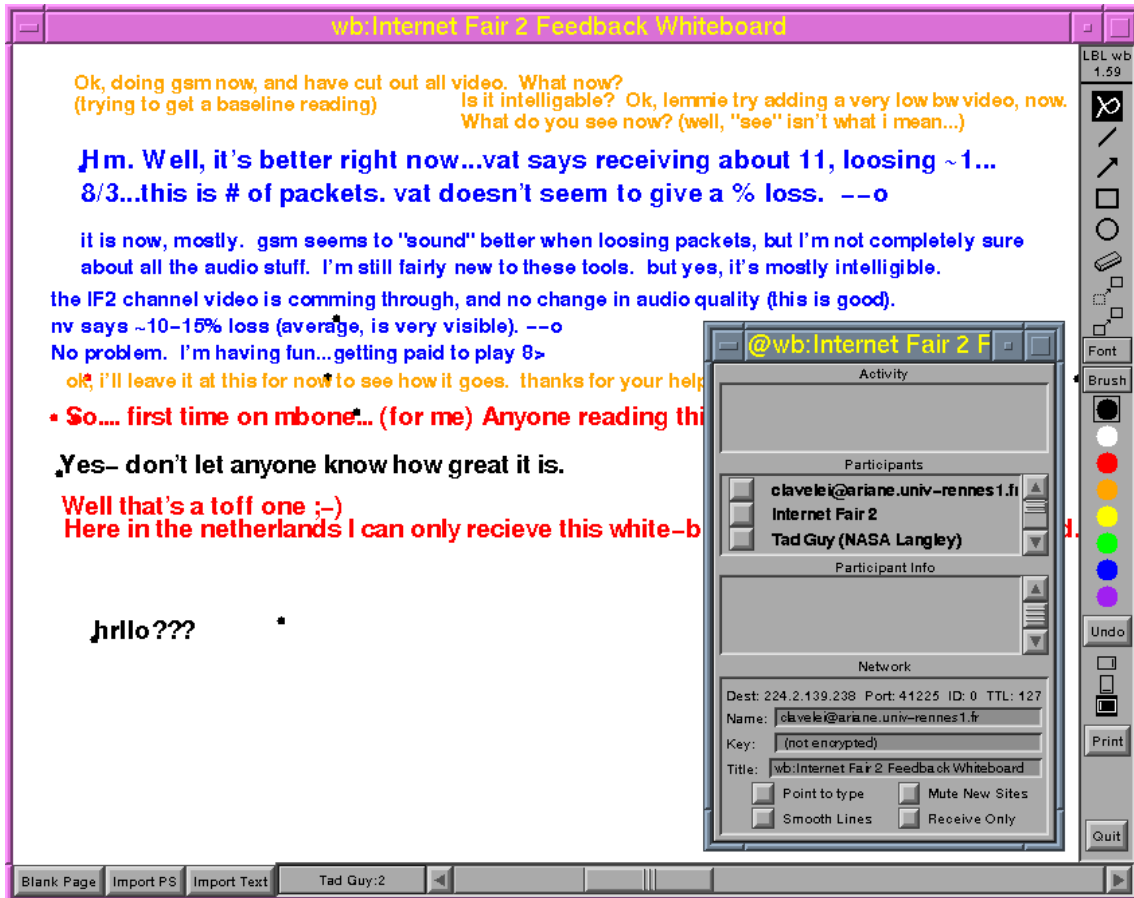


FIG. 5 – Exemple de session wb

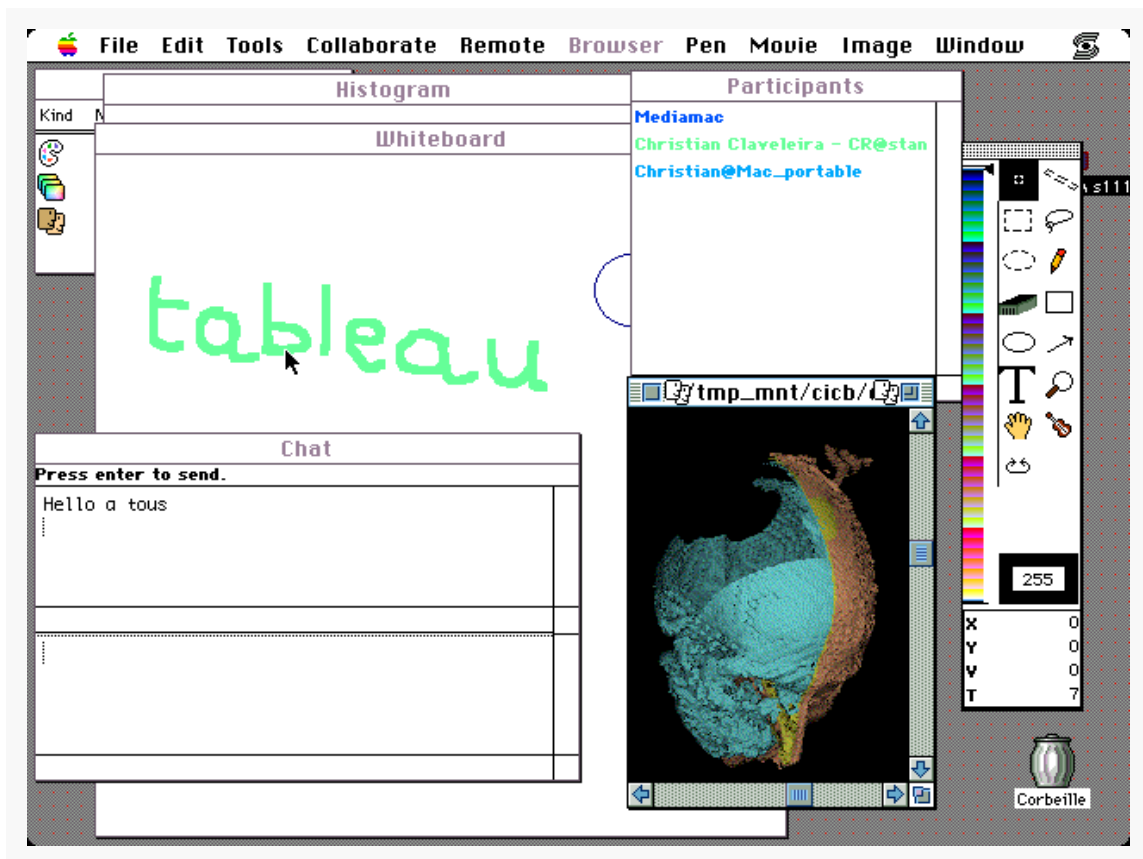


FIG. 6 – Exemple de session collage sur Macintosh

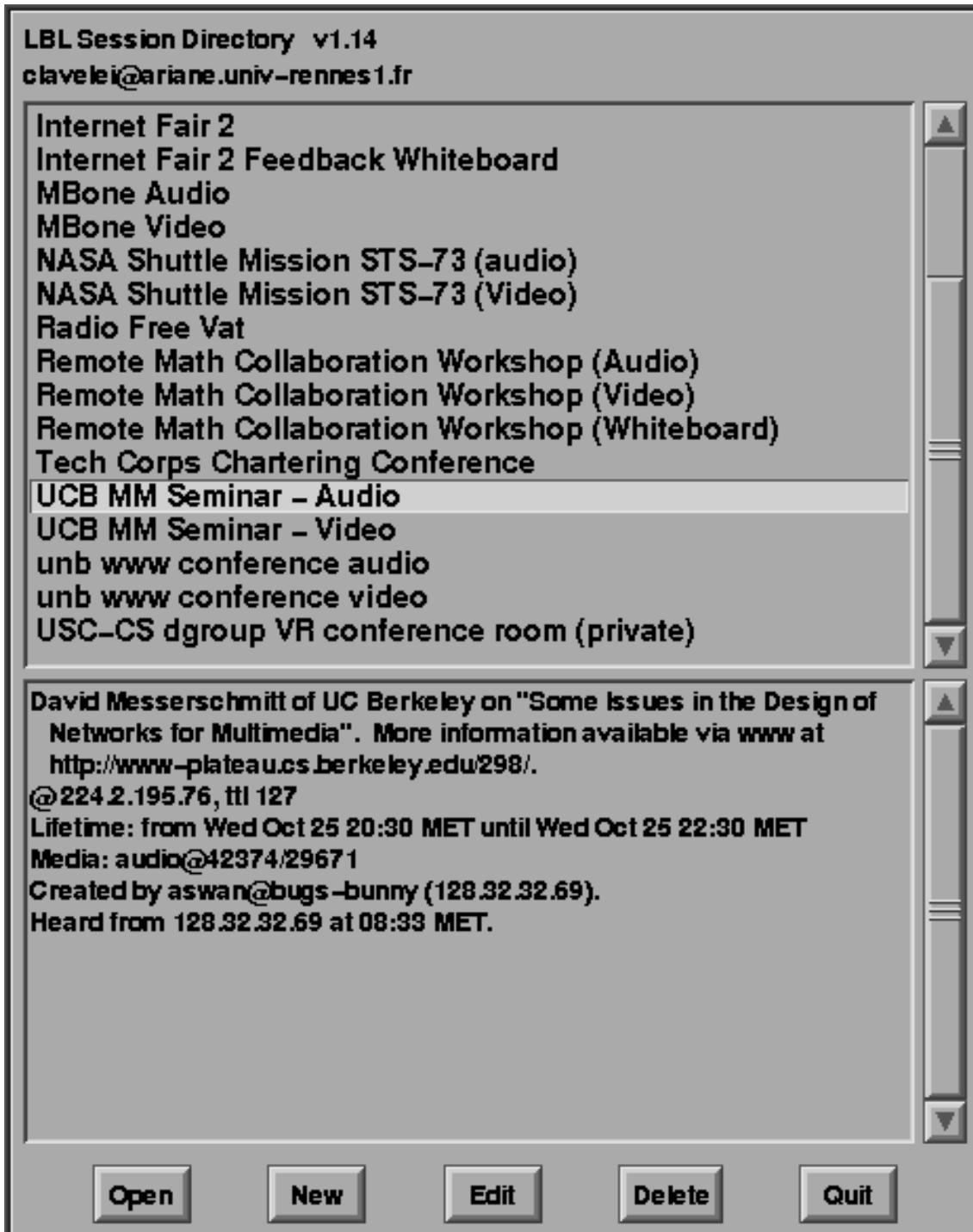


FIG. 7 – L'annuaire de session sd : exemple de ce qui circule sur le MBone

3.5 diffusion d'images ou de fichiers

- imm : permet à un serveur de fichiers de les diffuser en multipoint. Exemple : diffusion d'images météo en quasi-temps réel.

4 Est-ce que tout cela marche ?

S'il est des outils, comme les tableaux blancs partagés, qui ne demandent aucune ressource particulière et qui fonctionnent parfaitement à travers l'Internet, il n'en est pas de même avec ceux transportant de la voix ou de la vidéo : outre que se pose le problème du support par ces outils des différents interfaces audio et vidéo existants, ils s'appuient, pour transmettre des données à forte corrélation temporelle, sur un réseau qui n'assure aucune garantie de ce type. Si encore, sur un réseau local de type ethernet, on peut espérer que les trames émises arrivent à destination sans perte, dans le même ordre et avec un délai bref et relativement constant, ce n'est plus le cas à travers l'Internet. D'autre part les débits exigés pour le transport de l'audio et, plus encore, pour celui de la vidéo sont relativement élevés : plusieurs dizaines de kb/s pour l'audio, plusieurs centaines pour la vidéo si l'on veut un minimum de qualité. Or tous les liens du Mbone ne permettent pas forcément le passage des débits cumulés de tous les outils multipoint en cours d'utilisation d'où des pertes de paquets et des "trous" dans la reproduction audio ou vidéo... Généralement c'est tolérable pour la vidéo mais beaucoup moins pour l'audio qui devient, sinon incompréhensible, du moins fatigante à écouter...

Il ne faut pas oublier non plus que beaucoup de ces (jeunes) applications ne sont pas encore stables : comportements étranges voire plantages ne sont pas à exclure...

Mais, sachant tout cela, elles peuvent être très utiles et leur utilisation mérite d'être encouragée...

5 En savoir plus, récupérer ces outils

Pour en savoir plus et/ou récupérer ces outils consulter l'URL

<http://www.univ-rennes1.fr/CRU/Multimedia>

La liste mm-fr@univ-rennes1.fr est consacrée à tous les aspects du multimedia, l'abonnement y est possible via l'URL

<http://www.univ-rennes1.fr/LISTES/mm-fr@univ-rennes1.fr>

Une bonne page (en anglais) concernant les produits de vidéo-conférence publics et commerciaux est disponible à:

http://www2.ncsu.edu/eos/service/ece/project/succeed_info/dtvc_survey/survey.html