

République Algérienne Démocratique et Populaire



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ DE BLIDA
INSTITUT D'ELECTRONIQUE

MEMOIRE DE MAGISTER

Présenté par :

Mr MEHDI Merouane

Spécialité : Electronique

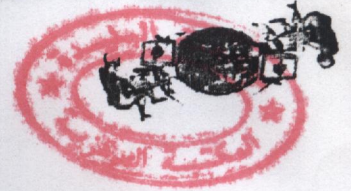
Option : Communication

*Élaboration d'un Système de Communication Multimédia
à Base de Carte Réseau Ethernet (Norme 802.3)
Adapté pour un Réseau LAN*

Soutenu devant le jury composé de :

M^r. A. AMRANI	<i>Maître de conférence</i>	USTB	<i>Président</i>
M^r. M.BENSEBTI	<i>Maître de conférence</i>	USTB	<i>Rapporteur</i>
M^r. A.GUESSOUM	<i>Professeur</i>	USTB	<i>Membre</i>
M^r. H.MELIANI	<i>Maître de conférence</i>	USTB	<i>Membre</i>
M^r. M.TRABELSI	<i>Chargé de cours</i>	ENPA	<i>Membre</i>
M^r. A.ANOU	<i>Chargé de cours</i>	USTB	<i>Invité</i>

Avril 2000



Remerciements

Je ne serais, introduire ce tout modeste mémoire, sans exprimer ma vive reconnaissance à qui de droit.

A cet égard, dans le cadre de la recherche scientifique, mon sujet a vu le jour grâce à l'éminente collaboration du M^r BENSEBTI. M qui m'a fait l'honneur d'encadrer ma these, je tiens à lui faire part de ma gratitude.

Mon travail n'a pu réellement être abouti, que grâce à l'aide précieuse acquise par M^r MELIANI. H, qui s'est donné la peine de faire le parcours des corrections nécessaires, pour un mémoire aussi parfait que possible.

Je lui adresse également mes vifs remerciements, pour avoir accepté de faire partie du jury, qui voudra bien se prononcer pour l'appréciation de mon travail.

J'adresse aussi mes remerciements à M^r GUESSOUM .A qui ma guidé et encouragé tout au long de ce travail et qui a accepté de faire partie du jury.

Je remercie le M^r AMRANI. A pour avoir accepté de présider ce jury,

Mes sincères remerciements sont également adressés à M^r TRABELSI. M de l'école polytechnique d'Alger qui s'est donné la peine de lire mon mémoire et d'apporter les corrections nécessaires.

Je n'oublie pas mes aimables collègues du laboratoire de la post graduation, pour leur soutien moral né dans un climat familial.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin, à la contribution prodigieuse de ce modeste travail, l'expression de ma reconnaissance extrême.

Enfin, je ne sais pas, si un simple merci, suffirait pour exprimer, le mérite et la dette que je dois envers mes parents, je les remercie du profond de mon coeur pour leur soutien sans faille, et leurs encouragements incessants. Je n'oublierai pas également tous les membres de ma petite et grande famille.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I. SYNTHÈSE DES TRAVAUX SUR LE DOMAINE DE LA COMMUNICATION MULTIMÉDIA	7
I-1 INTRODUCTION	7
I-2 PROJET FM-C100L, (A multimedia communication adaptor for LANs)	7
I-2-1 CONFIGURATION DU SYSTÈME CONSTRUIT	8
I-2-2 PRINCIPALES SPÉCIFICATIONS DU PROTOTYPE FM-C100L	9
I-3 PROJET CSCW (Computer Supported Cooperative Work)	9
I-4 PROJET MMCS (An Experimental multimedia information Exchange100 system)	10
I-5. SYSTÈME DE COMMUNICATION MULTIMÉDIA EN TEMPS RÉEL SUR RÉSEAU	13
TÉLÉPHONIQUE NUMÉRIQUE	
I-5-1. PROTOCOLE UTILISÉ	13
I-5-2. CONFIGURATION DU SYSTÈME	14
I-5-2-1 STATION DE TRAVAIL	14
I-5-2-2 RÉSEAU	14
I-5-2-3 DOCUMENT TRANSMIS	14
I-6. PROJET DE TÉLÉDIFFUSION MULTIMÉDIA (ISDB)	14
I-6-1. INTERACTIVITÉ AVEC L'UTILISATEUR	14
I-6-2. SYSTÈME EXPÉRIMENTALE	15
I-7. PROJET PMTC (A personal multimedia- multipoint teleconference system)	15
I-7-1. CONFIGURATION DU SYSTÈME CONÇU	15
I-7-2. PRINCIPAUX SPÉCIFICATIONS DU PROTOTYPE PMTC	16
I-8. PROJET FREEPORT (Réseau Ethernet 802.3 sans fil)	17
I-9. CONCLUSION	19
CHAPITRE II. PROTOCOLE ET SOUS COUCHE MAC D'ETHERNET (NORME 802.3)	21
II-1 INTRODUCTION	21
II-2 L'INTERCONNEXION DE RÉSEAUX	22
II-2-1 LES RESEAUX LOCAUX (LAN)	22
II-2-2 LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU RÉSEAU	23
II-2-3 LA COUCHE PHYSIQUE D'ETHERNET	23
II-2-4 STRUCTURE DU RÉSEAU	25
II-3 NORMES ET STANDARDS	25
II-3-1 LES SEPT COUCHES DU MODELE OSI	26
II-3-1-1 COUCHE PHYSIQUE	26
II-3-1-2 COUCHE DE LIAISON	27
II-3-1-3 COUCHE RÉSEAU	27
II-3-1-4 COUCHE TRANSPORT	27
II-3-1-5 COUCHE SESSION	28
II-3-1-6 COUCHE PRÉSENTATION	28
II-3-1-7 COUCHE APPLICATION	28
II-4 TRANSMISSION PAR PAQUET	28
II-5 LA SOUS COUCHE MAC	29
II-5-1 PRINCIPES D'ETHERNET	29
II-5-2 PROTOCOLE CSMA/CD	30
II-5-3 FORMAT DE LA TRAME ETHERNET (NORME IEEE/ISO 802.3)	33
II-5-3-1 PRÉAMBULE	33
II-5-3-2 DÉLIMITEUR DE DÉBUT DE TRAME (SFD)	34
II-5-3-3 CHAMPS DES ADRESSES	34
II-5-3-4 CHAMPS DL, DONNÉES, PAD	35
II-5-3-5 CHAMP FCS	35
II-5-4 TYPES DE TRAMES NON DÉTECTÉES	36

II-5-4-1 TRAMES ERRONÉES	36
II-5-4-2 TRAME DÉALIGNÉE	36
II-5-4-3 FCS INCORRECT	36
II-5-5 ALGORITHME DE GESTION DES ÉMISSIONS ET DES COLLISIONS	36
II-5-6 ALGORITHME DE RÉCEPTION	38
II-5-7 PARAMÈTRES DU PROTOCOLE ETHERNET	39
II-6 LES PROTOCOLES RÉSEAUX	39
II-6-1 PROTOCOLE NETBIOS/NETBEUI	40
II-6-2 PROTOCOLE NWLINK	40
II-6-3 PROTOCOLE TCP/IP	40
II-6-4 PROTOCOLE DLC	41
II-6-5 PROTOCOLE IPX/SPX	41
II-7 CONCLUSION	41
CHAPITRE III. ARCHITECTURE INTERNE DE L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL RÉALISÉ	43
III-1. INTRODUCTION	43
III-2. CONFIGURATION INTERNE DU SYSTÈME RÉALISÉ	44
III-3. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA CARTE RÉSEAU	46
III-3-1. LE TRANSCEIVER	48
III-3-2. ADAPTATEUR D'INTERFACE SERIE (SIA)	50
III-3-3. CONTROLEUR DE RÉSEAU LOCAL (LANCE)	52
III-3-4. LES BUFFERS	54
III-4. BUS EISA	54
III-5. CARTE VIDÉO	55
III-6. CARTE D'ACQUISITION VIDÉO	57
III-7. CARTE SON	58
III-8. RÉCAPITULATIF	59
III-9. CONCLUSION	60
CHAPITRE IV. RÉALISATION LOGICIELLE	62
IV-1 INTRODUCTION	62
IV-2 INTERFACE UTILISATEUR GRAPHIQUE	63
IV-2-1 CONCEPT ET PRINCIPE DES GUI	63
IV-2-2 LES THREADS	63
IV-3 LES NOUVEAUX CONCEPTS DE DÉVELOPPEMENT	64
IV-3-1 PROGRAMMATION ORIENTÉE OBJET (POO)	64
IV-3-2 SYSTÈME DE LIAISON ET D'INCORPORATION D'OBJETS (OLE)	65
IV-3-3 ECHANGE DYNAMIQUE DE DONNÉES (DDE, DYNAMIC DATA EXCHANGE)	66
IV-3-3-1 CONCEPTS DE BASE	67
IV-3-3-2 TYPES DE CONVERSATIONS	68
IV-3-4 LES FICHIERS BITMAP	68
IV-3-5 NORMES DE REPRESENTATION DES INFORMATIONS MULTIMÉDIA	69
IV-3-5-1 LES DIFFÉRENTS TYPES DE FICHIERS MULTIMÉDIA	69
IV-3-5-2 LA REPRÉSENTATION DES SIGNAUX MULTIMÉDIA	70
IV-4 ENVIRONNEMENT DE LA STATION DE TRAVAIL	72
RÉALISÉE SOUS ENVIRONNEMENT WINDWOS	
IV-4-1 CONCEPTS UTILISÉS	72
IV-4-2 BLOCS FONCTIONNELS	73
IV-4-2-1 INTERACTION AVEC L'UTILISATEUR	73
IV-4-2-2 CONTRÔLE ET GESTION DE LA COMMUNICATION	74
IV-4-2-3 GÉNÉRATION ET STOCKAGE DES DOCUMENTS MULTIMÉDIA	75
IV-4-3 LA STRUCTURE DE BASE IMAGE	76
IV-4-4 FONCTIONNEMENT DU LOGICIEL	77
IV-4-4-1 MENU D'ENVOI ET DE RÉCEPTION DE TEXTE	77
IV-4-4-2 MENU D'ENVOI ET DE RÉCEPTION D'IMAGE	80
IV-4-4-3 MENU D'ENVOI ET DE RÉCEPTION D'UNE SÉQUENCE VIDÉO	81
IV-5 PROGRAMME RÉALISÉ	84
IV-5-1 PROGRAMME PRINCIPAL D'ÉMISSION	84
IV-5-2 PROCÉDURE DE CONVERSATION EN ÉMISSION EN MODE TEXTE	86

IV-5-3 PROCÉDURE D'ÉMISSION D'UN FICHIER.....	87
IV-5-4 PROCÉDURE D'ENVOI D'UNE IMAGE.....	88
IV-5-5 PROCÉDURE D'ENVOI D'UNE SÉQUENCE VIDÉO.....	89
IV-5-6 PROGRAMME PRINCIPAL DE RÉCEPTION.....	91
IV-5-7 PROCÉDURE DE CONVERSATION MODE TEXTE EN RÉCEPTION.....	92
IV-5-8 PROCÉDURE DE RÉCEPTION DE FICHIER.....	93
IV-5-9 PROCÉDURE DE RÉCEPTION D'UNE IMAGE.....	94
IV-5-10 PROCÉDURE DE RÉCEPTION D'UNE SÉQUENCE VIDÉO.....	95
IV-6 FONCTION D'ÉMISSION ET DE RÉCEPTION D'UN CARACTÈRE.....	96
IV-6-1 FONCTION D'ÉMISSION D'UN CARACTÈRE.....	96
IV-6-2 FONCTION DE RÉCEPTION D'UN CARACTÈRE.....	96
IV-7 CONCLUSION.....	97
CONCLUSION GÉNÉRALE	99
BIBLIOGRAPHIE	103
ANNEXES	108
ANNEXE A.....	108
ANNEXE B.....	109
ANNEXE C.....	111
ANNEXE D.....	113
GLOSSAIRE	117
RÉSUMÉ	

L'usage des technologies numériques dans les secteurs de l'information a été la grande innovation de ce siècle. Le brassage des diverses techniques, comme les télécommunications, l'audiovisuel et la micro-informatique a rendu possible la collaboration de ceux-ci, produisant ainsi de nouveaux supports.

L'informatique s'adapte à des besoins de recherche de transparence, d'interactivité, de convivialité, d'évolution constante de l'information pour une liberté d'utilisation plus importante à indiquer un regroupement de l'information dans un support unique d'images fixes et animées pouvant être appelées à n'importe quel moment.

La plupart des informations que nous recevons chaque jour, chez nous ou au bureau, nous parviennent via un réseau. Un réseau peut alors être défini, comme étant un ensemble de dispositifs interconnectés et partageant un objectif commun, pour les réseaux informatiques. L'ensemble des dispositifs, comprend des ordinateurs personnels, des ordinateurs centraux, des supercalculateurs, des modems et d'autres systèmes informatiques, qui sont interconnectés de façon à pouvoir partager des informations et avoir une mise à jour permanente des données. Ceci a entraîné une émergence de nouvelles techniques permettant le transfert de données à des débits toujours plus élevés.

Les services offerts par les réseaux numériques sont aujourd'hui communément appelés «Multimédia» [1].

INTRODUCTION

L'utilisation des technologies numériques dans les secteurs de l'information a été la grande innovation de ce siècle. Le brassage des diverses techniques, comme les télécommunications, l'audiovisuel et la microinformatique a rendu possible la cohabitation du texte, graphisme, images et sons.

L'informatique s'étant adaptée à des besoins de recherche de transparence, d'interactivité, de convivialité, d'évolution constante de l'information pour une liberté d'utilisation plus importante a induit un regroupement de l'information dans un support unique d'images fixes et animées pouvant être appelée à n'importe quel moment.

La plupart des informations que nous recevons chaque jour, chez nous ou au bureau, nous parviennent via un réseau. Un réseau peut alors être défini, comme étant un ensemble de dispositifs interconnectés et partageant un objectif commun, pour les réseaux informatiques. L'ensemble des dispositifs, comprend des ordinateurs personnels, des ordinateurs centraux, des imprimantes, des modems et d'autres systèmes informatiques, qui sont interconnectés de façon à pouvoir partager des informations et avoir une mise à jour permanente des données. Ceci a entraîné une émergence de nouvelles techniques permettant le transfert de données à des débits toujours plus élevés.

Les services offerts par les réseaux numériques sont aujourd'hui communément appelés «**Multimédia**» [1].

A ce phénomène de développement massif du multimédia, on peut avancer au moins deux raisons :

- ① La maturité des technologies de base du multimédia qui a permis le développement de composants (logiciels ou matériels) qui font déjà ou feront très prochainement partie des ressources de base des systèmes informatiques les plus répandus.
- ② La disponibilité croissante de supports d'échange adaptés aux volumes d'information importants manipulés dans les applications multimédia (ISDN, B-ISDN, etc...).

L'échange des informations multimédia par l'intermédiaire de réseaux de transmission ou de supports de stockage privés, peut poser le problème d'un format et d'un codage unique et normalisé, afin de garantir la portabilité et l'indépendance entre contenus et plate-forme.

Ces documents multimédia sont très volumineux, en effet, une vidéo une fois digitalisée est très gourmande en octets. Ainsi, une modeste séquence d'images, affichée dans une fenêtre de 352x288 pixels (taille de fenêtre à la norme CIF)[1], utilisée généralement par les systèmes de visioconférence à la vitesse de 25 images par seconde, consomme près de 2.5 Moctets à la seconde, soit une quantité d'octets près de 160 fois supérieure à ce que le RNIS est capable de traiter pendant ce laps de temps. Face à cette masse de données, le recours à des algorithmes et à des formes de compression révèle indispensable, dont les plus importants sont :

- ✓ JPEG : destiné pour les images photographiques[2].
- ✓ JBIG : Pour les images à deux niveaux[2].
- ✓ MJPEG : Norme de compression d'images animées [1].
- ✓ MPEG : destiné pour le codage des images animées[1].

Malgré l'application de plusieurs algorithmes de compression, le problème de stockage et de l'accès aux documents, ainsi que la transmission vers un grand nombre d'utilisateurs sont autant de points techniquement complexes qui alimentent les études d'architectures de serveurs multimédia.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre sujet de recherche qui s'articule autour de l'élaboration d'un système permettant d'offrir les services suivants :

- Accessibilité permanente de l'Information à tout utilisateur du réseau,
- Simplicité et convivialité d'accès à l'information, à partir d'un logiciel approprié,

- ⇒ **Représentativité dynamique de l'information** (l'information offerte à l'utilisateur doit être sous toutes les formes possibles : texte, données, images fixes, séquences sonores et séquences vidéo,
- ⇒ **Transmission en temps réel,**
- ⇒ **Interactivité** (possibilité pour l'utilisateur de naviguer à travers le réseau et de contribuer à la construction de l'information).

Notre projet vise l'utilisation d'un support de communication (**carte réseau Ethernet norme 802.3 / 10Mbits/s**) qui, connecté dans une topologie en bus, doit être géré par un logiciel développé pour évoluer dans un environnement de type Windows.

le développement du dit logiciel a nécessité :

- ☞ Une étude très détaillée de la carte de communication (Carte réseau NE2000, Ethernet norme 802.3),
- ☞ Une étude du protocole utilisé TCP/IP de la couche transport du modèle ISO,

Ce même logiciel travaillant sous environnement Windows pour un groupe de travail (LAN) est entièrement orienté objet, intégrant plusieurs fonctions :

- Etablissement ou interruption de la liaison entre différentes stations connectées.
- Envoi et réception de fichiers.
- Conversation temps réel en mode texte.
- Communication temps réel de l'image [images monochrome / couleur (image haute résolution 1024*768*24bits par pixels)].
- Communication vidéo/audio temps réel [fenêtre 352*288*16bits par pixels].

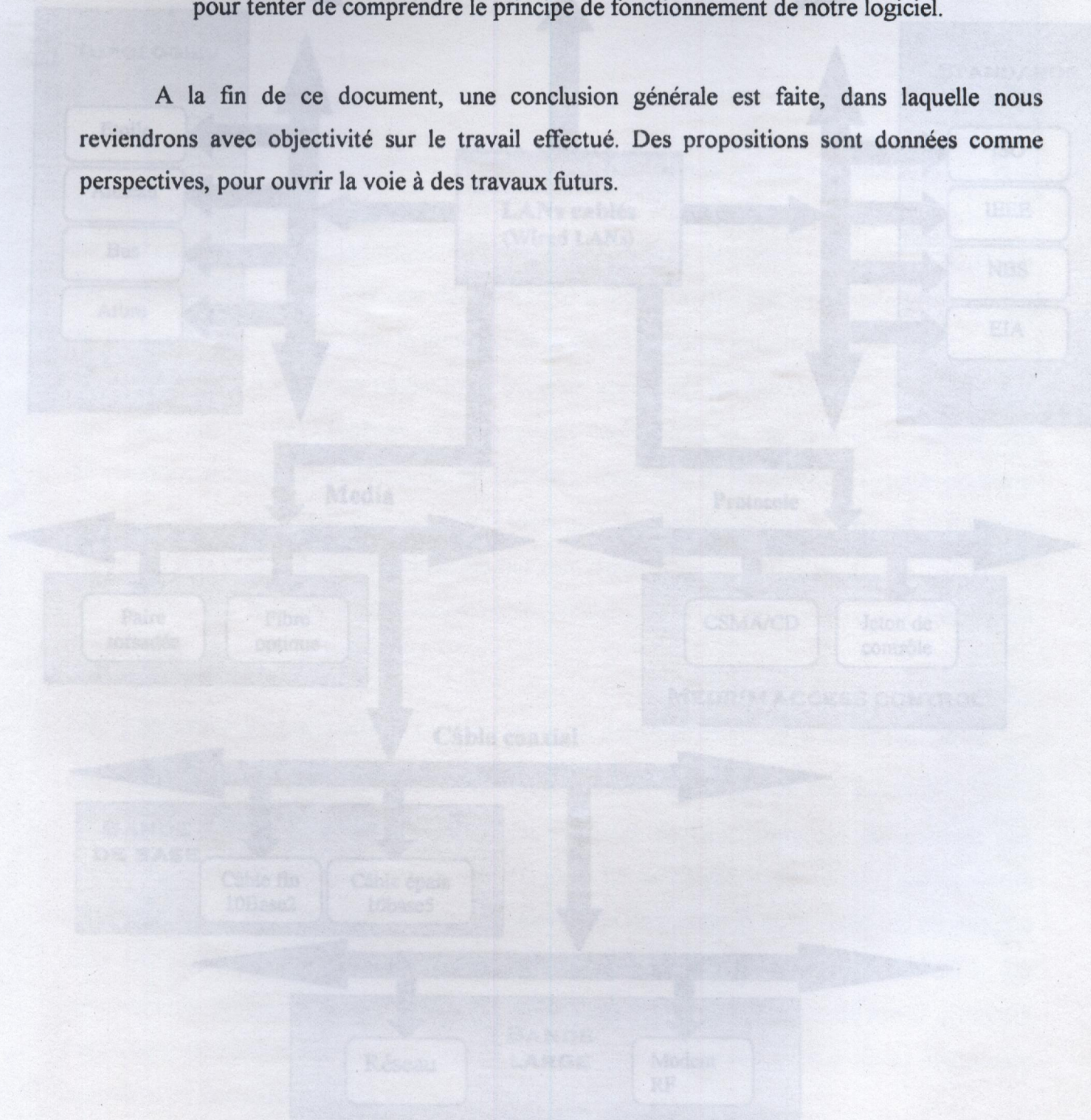
L'organigramme sommaire de notre recherche est illustré dans la figure 01.

L'introduction, présente les tendances de recherches actuelles dans le domaine des techniques de l'information.

- ✓ Le chapitre I s'ouvre sur la synthèse des principaux travaux effectués dans le domaine de la communication multimédia afin de mettre l'accent sur les travaux basés sur la liaison Ethernet, qui permettra de définir les besoins techniques lors d'une communication multimédia, ainsi que les tendances les plus importantes dans ce domaine.

- ✓ Le chapitre II, fera apparaître les protocoles et sous couche MAC d'Ethernet. Le détail nécessaire des caractéristiques techniques (normalisation) d'ETHERNET et les protocoles utilisés pour les systèmes de réseau, sont présentés.
- ✓ La carte réseau NE2000 et le logiciel développé qui gère cette carte, feront l'objet d'une étude détaillée exposée dans les chapitres III et IV. Etant donné que le logiciel réalisé utilise des techniques très récentes sous l'environnement Windows; une étude des fondements des concepts OLE, API Windows, POO a été introduite pour tenter de comprendre le principe de fonctionnement de notre logiciel.

A la fin de ce document, une conclusion générale est faite, dans laquelle nous reviendrons avec objectivité sur le travail effectué. Des propositions sont données comme perspectives, pour ouvrir la voie à des travaux futurs.



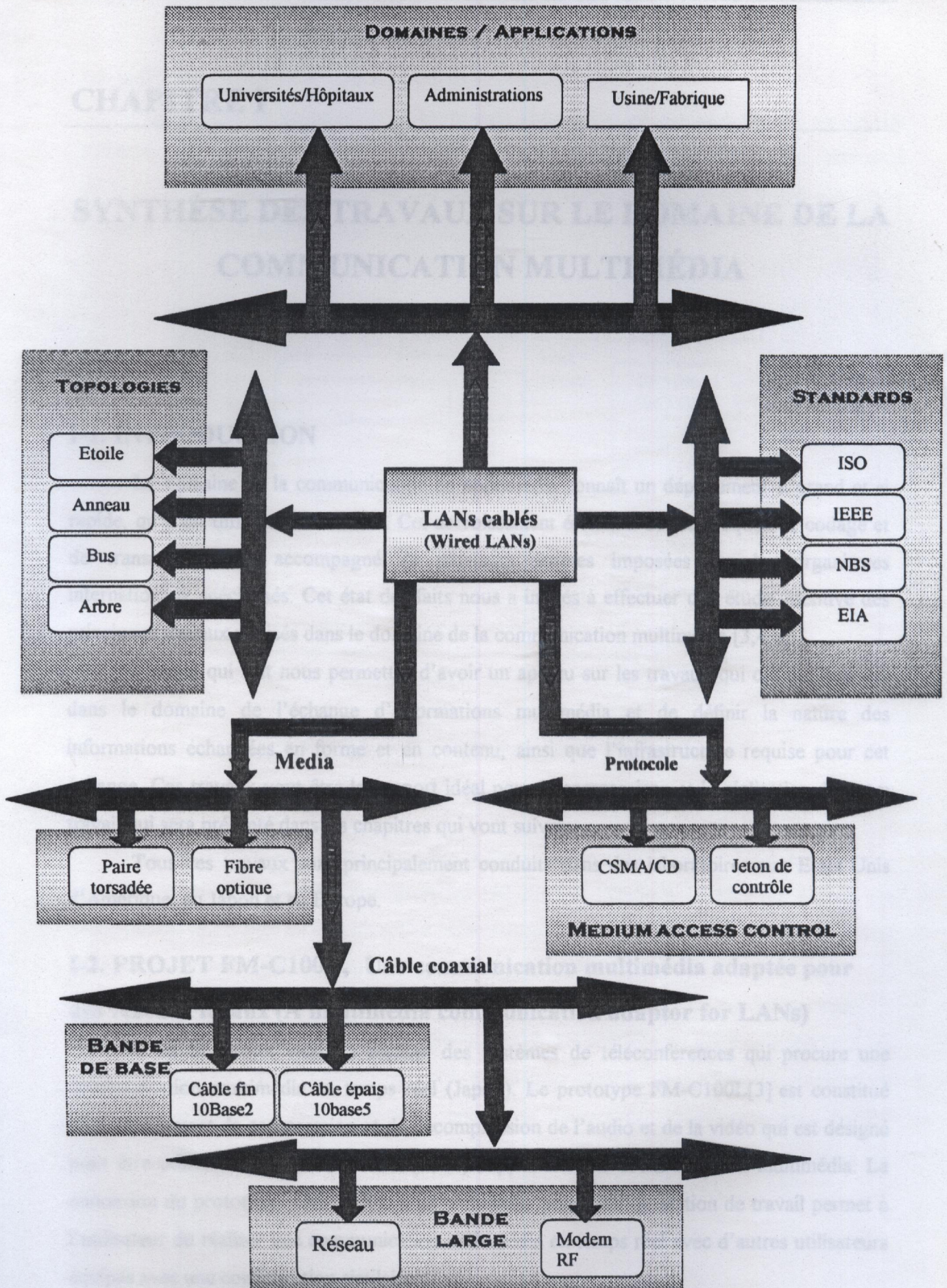


Figure 01. Organigramme sommaire de la recherche

CHAPITRE I

SYNTHÈSE DES TRAVAUX SUR LE DOMAINE DE LA COMMUNICATION MULTIMÉDIA

I-1. INTRODUCTION

Le domaine de la communication en multimédia connaît un déploiement si grand et si rapide, qu'il est difficile de le suivre. Cet accroissement étonnant des techniques de codage et de transmission est accompagné de plusieurs normes imposées par les organismes internationaux spécialisés. Cet état des faits nous a incités à effectuer une étude attentive des principaux travaux réalisés dans le domaine de la communication multimédia [3,4,8].

L'étude qui suit nous permettra d'avoir un aperçu sur les travaux qui ont été déjà fait dans le domaine de l'échange d'informations multimédia et de définir la nature des informations échangées en forme et en contenu, ainsi que l'infrastructure requise pour cet échange. Ces travaux vont être le support idéal pour la comparaison et la réalisation de notre travail qui sera présenté dans les chapitres qui vont suivre.

Tous ces travaux sont principalement conduits dans des laboratoires aux Etats Unis d'Amérique, au Japon et en Europe.

I-2. PROJET FM-C100L, Une communication multimédia adaptée pour des réseaux locaux (A multimedia communication adaptor for LANs)

C'est un projet visant à réaliser des systèmes de téléconférences qui procure une communication multimédia en temps réel (Japon). Le prototype FM-C100L[3] est constitué d'un équipement de compression et de décompression de l'audio et de la vidéo qui est désigné pour être utilisé dans un réseau local (LAN) supportant une communication multimédia. La connexion du prototype FM-C100L à un ordinateur personnel ou station de travail permet à l'utilisateur de réaliser une communication multimédia en temps réel avec d'autres utilisateurs équipés avec une configuration similaire.

I-2-1. CONFIGURATION DU SYSTÈME CONSTRUIT

Le système de communication multimédia FM-C100L est constitué de trois parties. La première partie est le prototype FM-C100L lui-même, la deuxième est l'ordinateur personnel ou la station de travail qui contrôle le FM-C100L et finalement l'équipement vidéo et audio (camera, micro,...) (voir figure (I-1)).

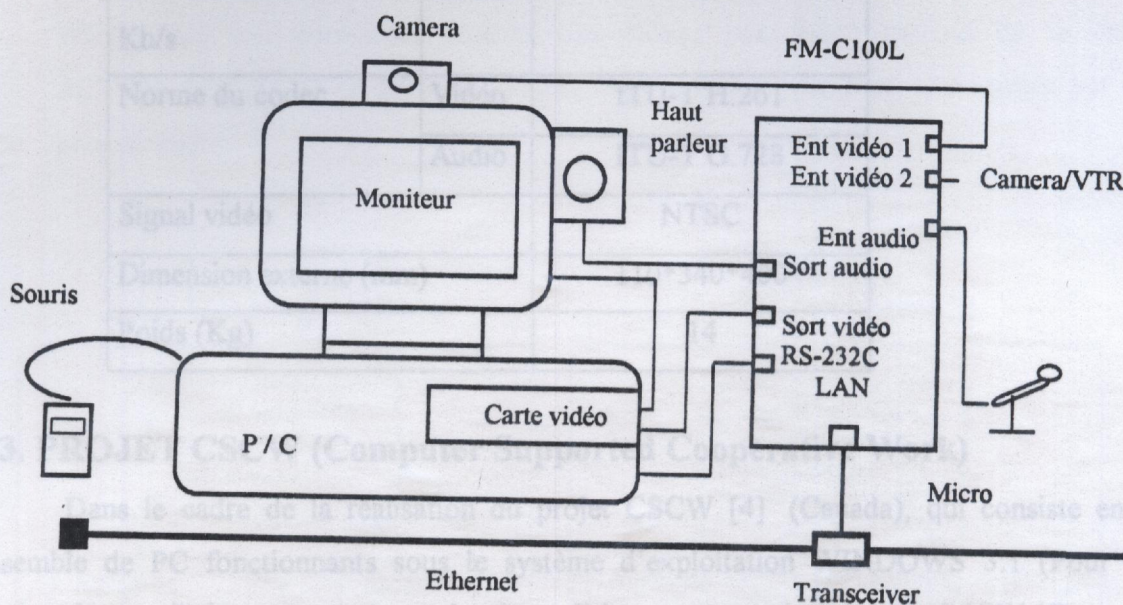


Figure I-1. Configuration du prototype FM-C100L

Le FM-C100L a été conçu pour être utilisé avec le réseau Ethernet. La transmission de la vidéo se fait à une vitesse atteignant les 192 Kb/s et l'audio à 16 kb/s qui fournit une combinaison de vitesse de 208 kb/s. Ces caractéristiques permettent au FM-C100L de réaliser pratiquement une communication en temps réel dans un LAN.

Le protocole utilisé pour le transfert de données multimédia est le NetBeui. La communication se fait à travers le port Série RS232. Le contrôle du système FM-C100L est réalisé par quatre types de logiciel écrit en langage pascal avec quelques routines en assembleur ayant pour rôle l'utilisation qui ne se limitera pas uniquement pour les PC standards mais aussi pour un Macintosh, PC 9801/NEC Japon et même dans une station de travail Sun.

I-2-2. PRINCIPALES SPÉCIFICATIONS DU PROTOTYPE FM-C100L

Réseau	LAN/Ethernet	
Interface externe	RS-232C	
Type de l'ordinateur utilisé	Mac, PC/AT, Sun, etc	
Vitesse de communication Kb/s	Vidéo	192
	Audio	16
Norme du codec	Vidéo	ITU-T H.261
	Audio	ITU-T G.728
Signal vidéo	NTSC	
Dimension externe (mm)	110*340*400	
Poids (Kg)	14	

I-3. PROJET CSCW (Computer Supported Cooperative Work)

Dans le cadre de la réalisation du projet CSCW [4] (Canada), qui consiste en un ensemble de PC fonctionnant sous le système d'exploitation WINDOWS 3.1 (Pour une station de travail) interconnectés par le réseau Ethernet, un environnement CSCW (Computer Supported Cooperative Work) a été développé. Le CSCW est un environnement qui permet à plusieurs personnes de se parler et de se voir à distance via leurs PC.

o CONFIGURATION DU SYSTÈME CONSTRUIT

Le CSCW est formé de deux parties essentielles, une partie logicielle et une partie matérielle (Figure I-2).

La partie matérielle est formée de deux cartes :

- La carte «ACTION-MEDIA » construite par IBM et INTEL, cette carte permet de capturer les signaux audio et vidéo, de les numériser et de les compresser en temps réel. Cette carte est équipée d'un gestionnaire appelé AVK (Audio-Video Kernel) qui permet l'implémentation des API (Application Programming Interface) de WINDOWS.
- La carte réseau qui permet l'adaptation avec le réseau ETHERNET.

La partie logicielle comprend deux blocs fonctionnels qui sont :

- Agent CUI (Cooperative User Interface) : Cet agent est responsable de toutes les interactions avec l'utilisateur et offre certains services tel que l'établissement de la liaison et le contrôle de la qualité des images.
- Agent VAK (Video-Audio Kernel) : Cet agent est un ensemble de fonctions API de WINDOWS qui permettent l'accès bas niveau aux fonctionnalités de la carte ACTION-MEDIA II de IBM & INTEL. Cette bibliothèque peut être utilisée par un programmeur.

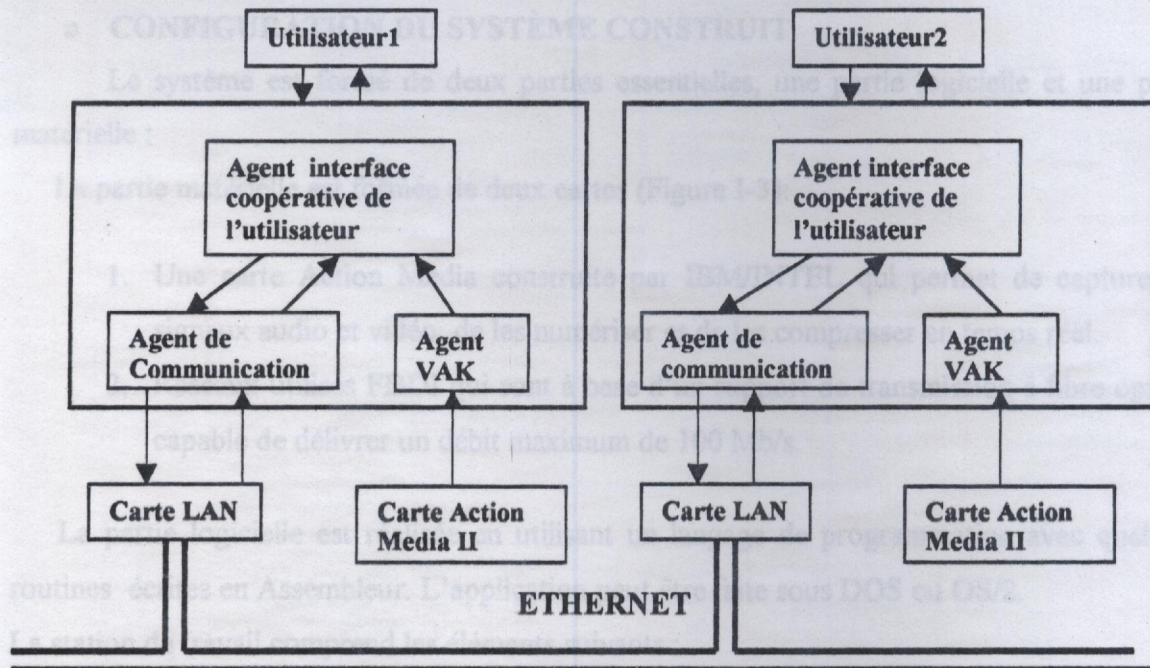


Figure I-2. Système CSCW

I-4 PROJET MMCS (An Experimental multimedia information exchange system)

Dans le cadre de la réalisation du projet système d'échange d'information multimédia expérimental [5] (Etats Unis), qui consiste en un prototype capable d'échanger des informations multimédia en temps réel ou en "on-line" utilisées pour deux modèles post à post ou client /serveur dans un réseau FDDI.

Pour le cas de la communication "on-line" supportée par le modèle client /serveur, l'information multimédia peut être stockée dans un serveur local ou spécialisé partagé par un nombre d'utilisateurs, qui peuvent accéder à tout moment aux informations. L'information Vidéo/Audio est échangée en temps réel sans le besoin d'un équipement spécialisé.

Cette application offre aux utilisateurs la possibilité d'accéder aux différents types de fichiers(Fichier texte, image BMP, Clip vidéo/audio, Fichier exécutable....).

Pour l'échange d'informations multimédia en temps réel, le projet MMCS décrit un autre aspect de communication multimédia capable de manipuler des informations multimédia en temps réel telles que la téléconférence, qui nécessite un équipement permettant la capture, la numérisation et la compression des signaux audio et vidéo en temps réel.

⇒ CONFIGURATION DU SYSTÈME CONSTRUIT

Le système est formé de deux parties essentielles, une partie logicielle et une partie matérielle :

La partie matérielle est formée de deux cartes (Figure I-3):

1. Une carte Action Media construite par IBM/INTEL qui permet de capturer les signaux audio et vidéo, de les numériser et de les compresser en temps réel.
2. Réseaux utilisés FDDI qui sont à base d'un support de transmission à fibre optique capable de délivrer un débit maximum de 100 Mb/s.

La partie logicielle est réalisée en utilisant un langage de programmation avec quelques routines écrites en Assembleur. L'application peut être faite sous DOS ou OS/2.

La station de travail comprend les éléments suivants :

- Un PC 86386 fonctionnant sous OS/2,
 - Une carte graphique VGA et un moniteur de contrôle,
 - Une carte action media,
- Le logiciel dont l'architecture est la suivante :
- Stockage de trames après avoir été capturées, digitalisées et compressées dans un Buffer RAM de 32 Koctets,
 - Segmentation du Buffer en 8 blocs de 4 Koctets, et l'envoi bloc par bloc vers une autre RAM FIFO de 32 Koctets,

- Envoi du contenu du Buffer (RAM FIFO) vers la station réceptrice dans un Buffer RAM de 32 Koctets,
- Segmentation du Buffer en bloc de 4 Koctets,
- Envoi du contenu vers une RAM de 32 Koctets,
- Une fois la scène vidéo terminée, le contenu du Buffer est décompressé et affiché sur l'écran VGA,

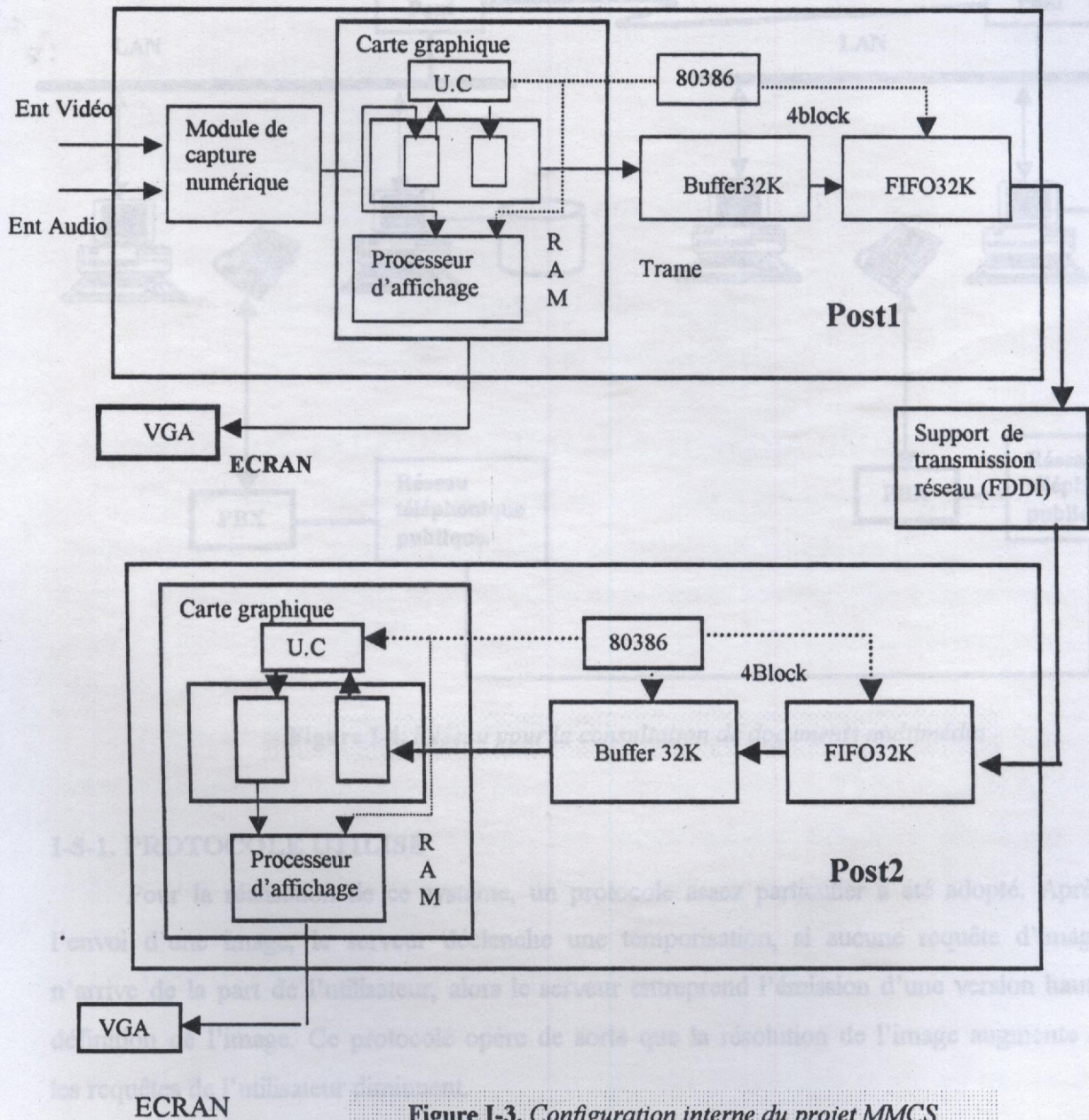


Figure I-3. Configuration interne du projet MMCS

I-5. SYSTÈME DE COMMUNICATION MULTIMÉDIA EN TEMPS RÉEL SUR RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE NUMÉRIQUE

L'administration des télécommunications (PTT) cherche à offrir beaucoup plus de services à leurs abonnés à travers le réseau numérique. En utilisant les lignes téléphoniques haut débit (étage primaire), une équipe de recherche (Canada) a développé un système permettant la consultation progressive de documents multimédia [6] (voir figure (figure I-4)).

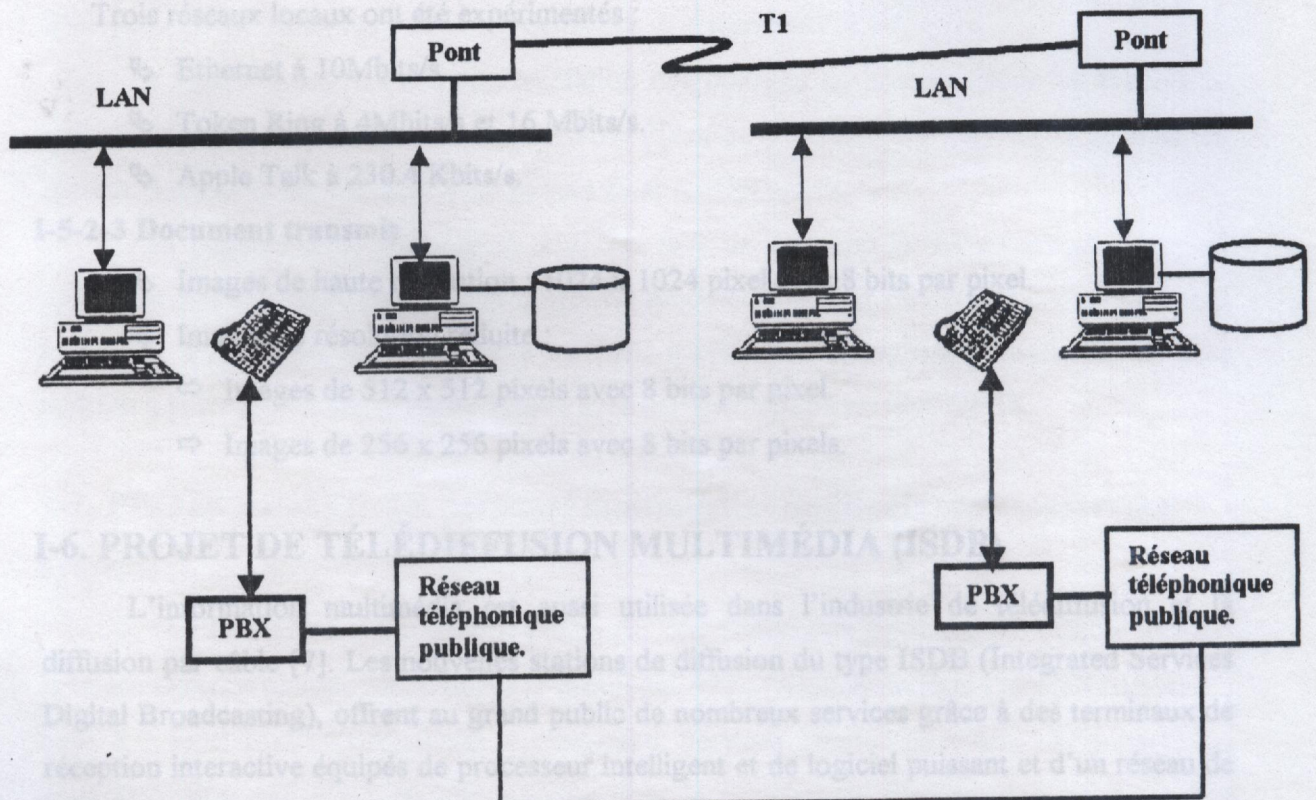


Figure I-4. Réseau pour la consultation de documents multimédia

I-5-1. PROTOCOLE UTILISÉ

Pour la réalisation de ce système, un protocole assez particulier a été adopté. Après l'envoi d'une image, le serveur déclenche une temporisation, si aucune requête d'image n'arrive de la part de l'utilisateur, alors le serveur entreprend l'émission d'une version haute définition de l'image. Ce protocole opère de sorte que la résolution de l'image augmente si les requêtes de l'utilisateur diminuent.

I-5-2. CONFIGURATION DU SYSTÈME

I-5-2-1 Station de travail

La station de travail comprend les éléments suivants :

- ↳ Un puissant ordinateur.
- ↳ Deux moniteurs, l'un pour la visualisation des images et l'autre pour le contrôle.
- ↳ Un clavier et une souris pour la saisie des requêtes.

I-5-2-2 Réseau

Trois réseaux locaux ont été expérimentés :

- ↳ Ethernet à 10Mbits/s.
- ↳ Token Ring à 4Mbits/s et 16 Mbits/s.
- ↳ Apple Talk à 230.4 Kbits/s.

I-5-2-3 Document transmis

- ↳ Images de haute résolution : 1024 x 1024 pixel avec 8 bits par pixel.
- ↳ Images de résolution réduite :
 - ⇒ Images de 512 x 512 pixels avec 8 bits par pixel.
 - ⇒ Images de 256 x 256 pixels avec 8 bits par pixels.

I-6. PROJET DE TÉLÉDIFFUSION MULTIMÉDIA (ISDB)

L'information multimédia est aussi utilisée dans l'industrie de télédiffusion et la diffusion par câble [7]. Les nouvelles stations de diffusion du type ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting), offrent au grand public de nombreux services grâce à des terminaux de réception interactive équipés de processeur intelligent et de logiciel puissant et d'un réseau de diffusion en full duplex.

L'information offerte par les stations de télédiffusion, peut avoir plusieurs formes et selon le cas elle peut être reçue par différentes sortes de terminaux. Il peut s'agir de facsimile, de données, de musique ou d'images. Les images peuvent être en 3 dimensions; ces informations peuvent être reçues par téléprinter, des instruments de musique contrôlés à distance, ou par PC.

I-6-1. INTERACTIVITÉ AVEC L'UTILISATEUR

Une fonction d'interactivité avec l'utilisateur est parmi les services offerts. Cette fonction permet à l'utilisateur d'accéder aux différents programmes et elle est implémentée par un réseau full duplex ou en l'intégrant dans le terminal de réception.

La fonction d'interactivité permet aux producteurs d'améliorer leurs produits en recueillant les opinions et les tendances du public, et permet aux utilisateurs de participer à certains programmes.

I-6-2. SYSTÈME EXPÉRIMENTALE

Les composantes d'un programme sont rassemblées dans des groupes de données de tailles convenables à l'information représentée, par exemple, le signal vidéo TV doit avoir une taille équivalente à la longueur d'une trame TV. Le format utilisé est le format PES(Packetized Elementary Stream) défini par le système MPEG-2.

Le «packetazing » ou la représentation des données en paquets, pour les besoins de multiplexage, se fait conformément au TSP (Transport Stream Packet) de la syntaxe du système MPEG-2. La longueur d'un paquet étant de 188 octets.

Les paquets sont multiplexés dans un flux de bits appelé TS (Transport Stream) suivant le système MPEG-2 où des octets de synchronisation et de détection d'erreurs sont introduits. Pour la transmission, on a un débit maximal de 45Mbits/s transmis par satellite opérant à la fréquence porteuse de 12Ghz avec une modulation du type QPSK.

I-7. PROJET PMTC (A personal multimedia- multipoint teleconference system)

Le PMTC est un prototype conçu par une compagnie japonaise [8] dont le rôle est la téléconférence multipoints, il utilise le protocole ATM (Asynchronous Transfer Mode) basé sur le B-ISDN (Broadband - Integrated Services Digital Network), le support de communication utilisé est la fibre optique dont le transfert de l'information se fait à une vitesse de 155 Mb/s. Le projet PMTC offre des téléconférences sophistiquées en permettant une communication synchrone pour un groupe de plus de 20 utilisateurs. Il supporte une communication multimedia sur toutes ces formes (texte, image, séquence vidéo/audio, vidéoconférence.....).

I-7-1. CONFIGURATION DU SYSTÈME CONÇU

La téléconférence dans le prototype PMTC, est exécutée à travers le système de réseau Unix, contrôlé par le système X Windows qui a été amélioré pour l'affichage de la vidéo en multifenêtres. Ce même système permet le contrôle et la configuration de la partie matérielle externe, toute cette partie est connectée via le bus SCSI (Small Computer Serial Interface). L'architecture de la partie matérielle est illustrée par la figure (I-5).

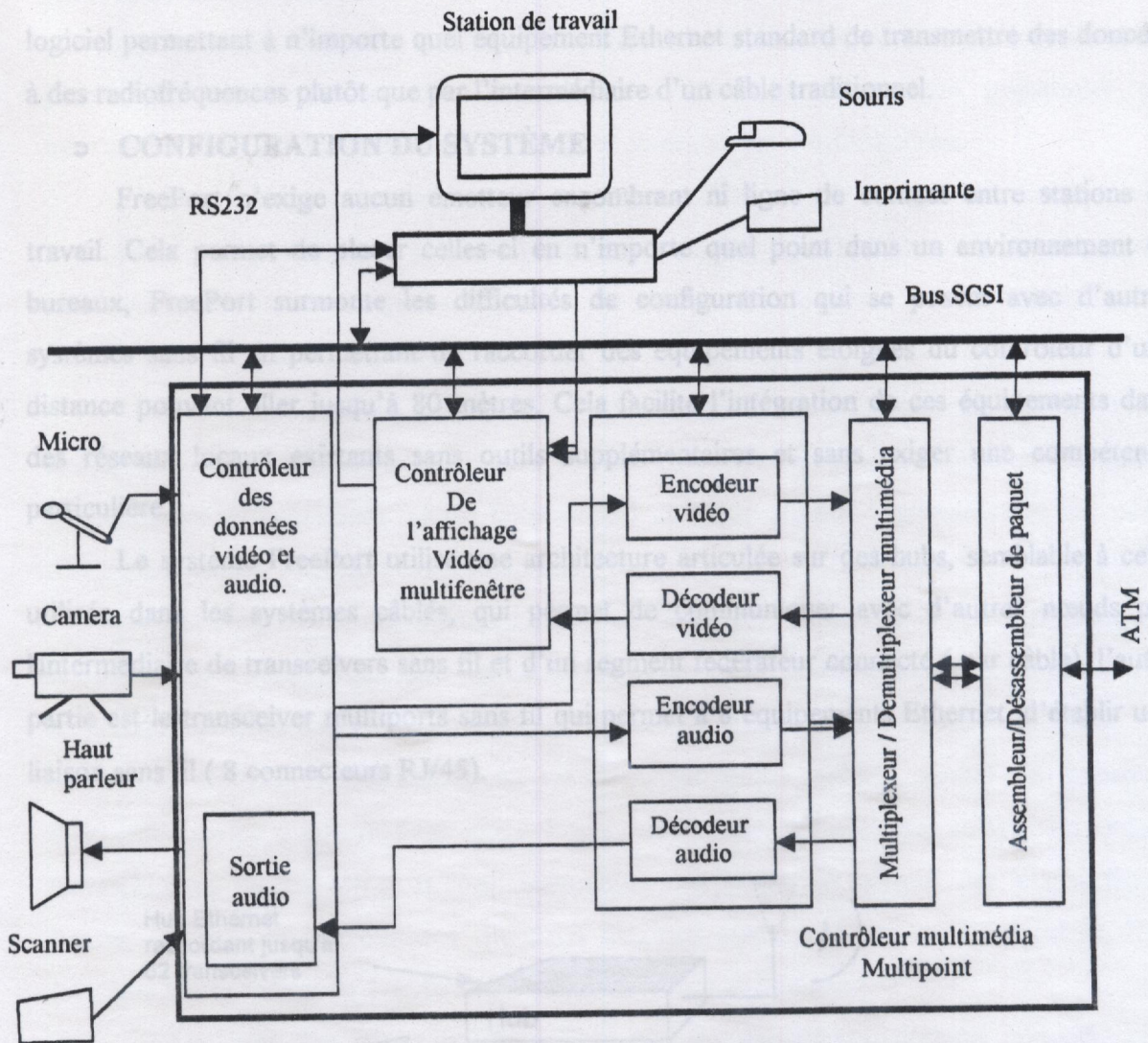


Figure I-5. Configuration du prototype PMTC

I-8. PROJET FREEPORT (Réseau Ethernet 802.3 sans fil)

Le projet Freeport [9] (Etats Unis) est considéré comme le seul réseau local sans fil; il offre un débit équivalent à celui des réseaux locaux câblés (Figure I-6), une compatibilité Ethernet complète, la couverture par les signaux d'une zone de 18581 m² et le support des protocoles standard d'administration de réseaux. Le réseau FreePort utilise la technologie de l'étalement du spectre pour transmettre des données, ce qui minimise les risques d'écoute clandestine et maximise la sécurité.

1-9. FreePort consiste en un hub sans fil, un transceiver enfichable, une antenne et un logiciel permettant à n'importe quel équipement Ethernet standard de transmettre des données à des radiofréquences plutôt que par l'intermédiaire d'un câble traditionnel.

o CONFIGURATION DU SYSTÈME

FreePort n'exige aucun émetteur encombrant ni ligne de contact entre stations de travail. Cela permet de placer celles-ci en n'importe quel point dans un environnement de bureaux, FreePort surmonte les difficultés de configuration qui se posent avec d'autres systèmes sans fil en permettant de raccorder des équipements éloignés du contrôleur d'une distance pouvant aller jusqu'à 80 mètres. Cela facilite l'intégration de ces équipements dans des réseaux locaux existants sans outils supplémentaires et sans exiger une compétence particulière.

Le système FreePort utilise une architecture articulée sur des hubs, semblable à celle utilisée dans les systèmes câblés, qui permet de communiquer avec d'autres nœuds par l'intermédiaire de transceivers sans fil et d'un segment fédérateur connecté (par câble), l'autre partie est le transceiver multiports sans fil qui permet à 8 équipements Ethernet, d'établir une liaison sans fil (8 connecteurs RJ/45).

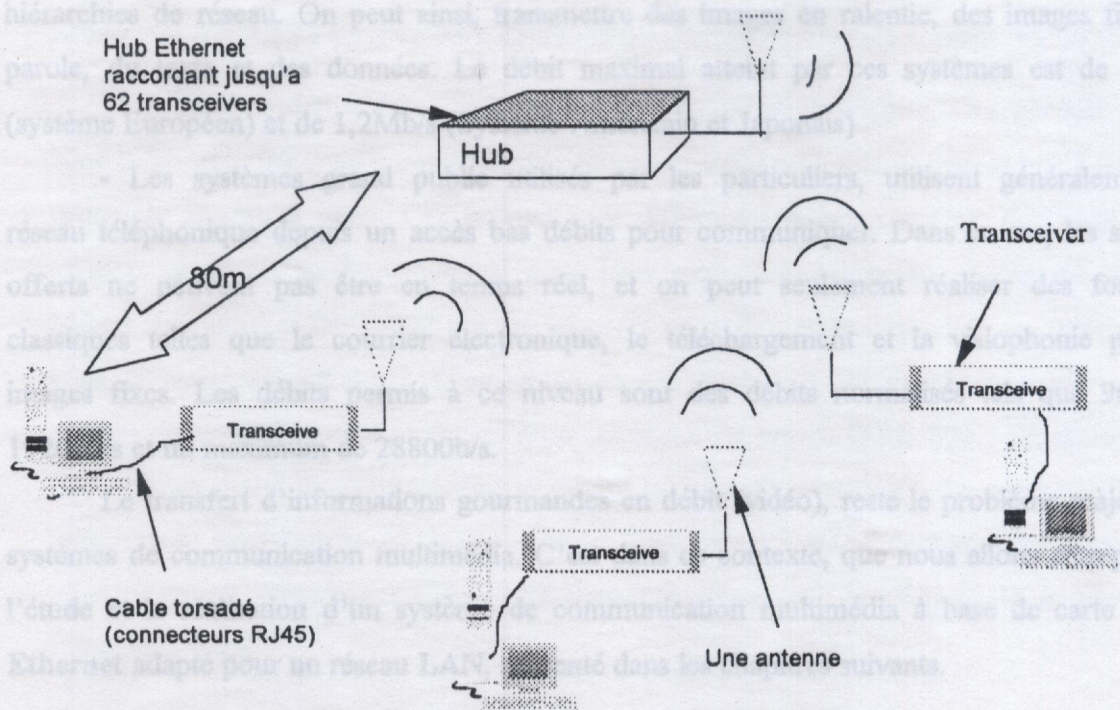


Figure I-6. Configuration du prototype FreePort

I-9. CONCLUSION

L'étude des différents systèmes de communication en multimédia qui existent nous a permis de définir l'information multimédia et les supports pouvant transporter cette information ainsi que les débits nécessaires pour toutes sortes d'informations.

- Les systèmes professionnels sont disponibles dans les grandes entreprises et institutions qui peuvent se permettre les coûts élevés. Les systèmes de communication multimédia professionnels peuvent exister au niveau des hôpitaux, des universités et des différentes administrations gouvernementales.

Ces systèmes offrent la possibilité de communiquer sur toutes les formes (vidéo, audio, images, texte, données), cela peut se faire en temps réel grâce au système d'ordinateur utilisé (systèmes spécialisés, cartes spécialisées) et grâce aussi à l'infrastructure qui permet d'atteindre jusqu'à 100 Mb/s (Fast Ethernet).

- Les systèmes professionnels à faible coût qui sont utilisés dans certaines recherches, se sont orientés vers la réduction des coûts des systèmes de communication multimédia et ceci en perdant certaines formes d'information (la vidéo) et en utilisant les réseaux publics.

En effet, la numérisation du réseau téléphonique public, permet de transmettre différentes sortes d'informations grâce à la possibilité de multiplexage, en utilisant certaines hiérarchies de réseau. On peut ainsi, transmettre des images en ralentie, des images fixes, la parole, du texte et des données. Le débit maximal atteint par ces systèmes est de 2Mb/s (système Européen) et de 1,2Mb/s (Système Américain et Japonais)

- Les systèmes grand public utilisés par les particuliers, utilisent généralement le réseau téléphonique depuis un accès bas débits pour communiquer. Dans ce cas, les services offerts ne peuvent pas être en temps réel, et on peut seulement réaliser des fonctions classiques telles que le courrier électronique, le téléchargement et la visiophonie par des images fixes. Les débits permis à ce niveau sont des débits normalisés tels que 9600b/s, 19200b/s et un maximum de 28800b/s.

Le transfert d'informations gourmandes en débit (vidéo), reste le problème majeur des systèmes de communication multimédia. C'est dans ce contexte, que nous allons entreprendre l'étude et la réalisation d'un système de communication multimédia à base de carte réseau Ethernet adapté pour un réseau LAN, présenté dans les chapitres suivants.

CHAPITRE II

PROTOCOLE ET SOUS COUCHE MAC D'ETHERNET (NORME 802.3)

II-1. INTRODUCTION

L'histoire d'ETHERNET remonte à l'an 1973 où, la compagnie Xerox a proposé un réseau local appelé ETHERNET. Ce dernier est rapidement adopté par de nombreuses entreprises, et un peu plus tard, Intel construit un contrôleur de communications pour ETHERNET sur une seule puce. ETHERNET devient alors un standard de fait pour les LAN, en effet le système Xerox ETHERNET a été une réussite telle que Xerox, Digital et Intel ont défini un standard de fait pour un réseau ETHERNET au débit nominal de 10 Mbit/s. Ce standard a servi de base de travail pour la recommandation IEEE 802.3[10].

L'IEEE a défini, pour les réseaux locaux, plusieurs normes. Ces normes, connues sous le vocable IEEE 802, concernent le protocole CSMA/CD, le protocole bus à jeton, et le protocole anneau à jeton. Ces normes sont différentes pour ce qui est de l'utilisation du support physique de transmission, mais elles sont compatibles au niveau de la couche liaison. Les normes IEEE 802 ont été adoptées par l'ISO en tant que normes internationales sous la référence ISO8802. L'ensemble de ces normes a été divisé en sections, chaque section étant publiée sous la forme d'un fascicule. La norme IEEE 802.1 décrit le contexte des normes, traite de l'architecture et définit les primitives utilisées. La norme IEEE 802.2 concerne la sous-couche LLC. Les normes IEEE 802.3 à 802.5 décrivent les trois types de réseaux locaux retenus par l'IEEE qui sont respectivement : le CSMA/CD, le bus à jeton, l'anneau à jeton.

Notre étude va se canaliser sur Le protocole CSMA/CD, qui représente le support de communication de notre recherche et qui définit la couche physique qu'elle utilise ainsi que le protocole MAC qui l'accompagne.

II-2. L'INTERCONNEXION DE RÉSEAUX

Les années 80 ont vu le développement des réseaux locaux et des ordinateurs personnels puissants. Ils ont eu pour conséquence :

- Le développement d'applications dites clients-serveurs. Cette architecture est actuellement à la base de la conception des nouvelles générations d'applications,
- La génération de systèmes d'exploitation répartis, capables d'exploiter la multiplicité des processeurs raccordés sur ces réseaux locaux,

Les réseaux locaux[11], contrairement aux réseaux publics n'intègrent pas de mécanisme de facturation (ni à la durée ni à la quantité). Cela a eu pour conséquence que les applications et protocoles mis en œuvre dans ces environnements n'ont pas cherché à économiser les informations échangées.

Les débits offerts par ces réseaux locaux (4 Mbits/s, 10 Mbits/s ou 16 Mbits/s) de plusieurs ordres de grandeurs offrent des services de communication à des opérateurs de réseaux longue distance (WAN).

II-2-1. LES RÉSEAUX LOCAUX (LAN)

Les réseaux locaux d'entreprise LAN représentent un système de communication destiné à relier l'ensemble des équipements informatiques d'une entreprise ou autre organisation telle qu'un hôpital, un campus universitaire etc. A travers ce système de communication transite du son, des données informatiques, des images, et des pages télématiques (figure II-1).

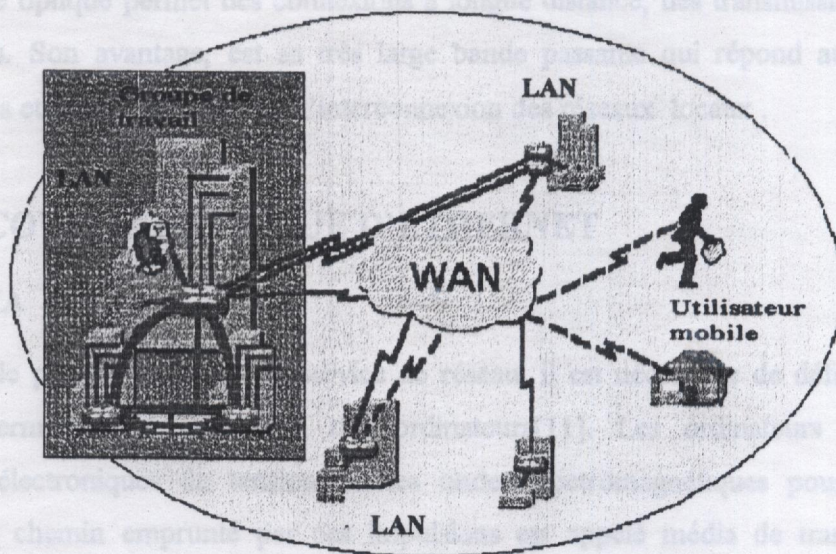


Figure II-1. Configuration de la classe réseau LAN connectée à un réseau WAN

Les caractéristiques des LANs sont :

- Une grande vitesse de transmission des données (au minimum quelques Mbit/s).
- Le diamètre de la surface qu'ils desservent n'excède pas quelques kilomètres.
- Leur technologie n'est pas chère.

Ils ne desservent qu'une seule organisation située dans un domaine privé et de ce fait, échappent aux contraintes d'un éventuel monopole des télécommunications.

II-2-2. LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU RÉSEAU

Un réseau local comprend les stations de micro-ordinateurs, le serveur et le périphérique de base dans lequel est chargé le gestionnaire du réseau local et auquel les périphériques sont partagés.

La connexion physique s'effectue par le biais de supports physiques ou médias[7], d'une part (câble coaxial, paires torsadées, fibre optique); la méthode d'accès (Ethernet, token Ring..) à qui on lie la topologie du réseau (bus, anneau, étoile), d'autre part.

Le média le plus utilisé est le câble coaxial qui offre une bonne protection contre les perturbations électriques et magnétiques extérieures, il n'est pas coûteux et a favorisé le développement des réseaux. Pour les paires torsadées (blindées ou non), généralement réservées à la téléphonie, même si leur mise en place est d'un moindre coût, leurs insuffisances se situent dans leurs faibles résistances aux perturbations extérieures.

La fibre optique permet des connexions à longue distance, des transmissions très fiables mais coûteuses. Son avantage, est sa très large bande passante qui répond aux besoins des grands systèmes et dans le domaine de l'interconnexion des réseaux locaux .

II-2-3. LA COUCHE PHYSIQUE D'ETHERNET

o LE MEDIA

Avant de pouvoir partager un service de réseau, il est nécessaire de définir une liaison physique permettant la connexion des ordinateurs[11]. Les ordinateurs emploient les impulsions électroniques de tension ou les ondes électromagnétiques pour envoyer des signaux. Le chemin emprunté par ces impulsions est appelé média de transmission. Les ordinateurs du réseau sont tributaires de la capacité d'un média de transmission.

II-2-4 STRUCTURE DU RÉSEAU

La topologie physique d'un réseau définit la structure d'implantation, c'est à dire le genre d'interconnexions entre les éléments du réseau.

Il existe des topologies basées sur des liaisons multipoints et d'autres basées sur des liaisons point à point.

Une seule topologie est basée sur des liaisons multipoints, c'est la topologie en bus. Dans cette structure, toutes les stations sont connectées au même support de transmission.

□ la topologie en bus

Dans cette structure, les stations sont connectées les unes à coté des autres sur le même support de transmission. Les données sont diffusées sur le support à partir du point de connexion de la station émettrice dans les deux directions, permettant ainsi la réception directe des données par toutes les stations, la figure (II-3) illustre une topologie en bus.

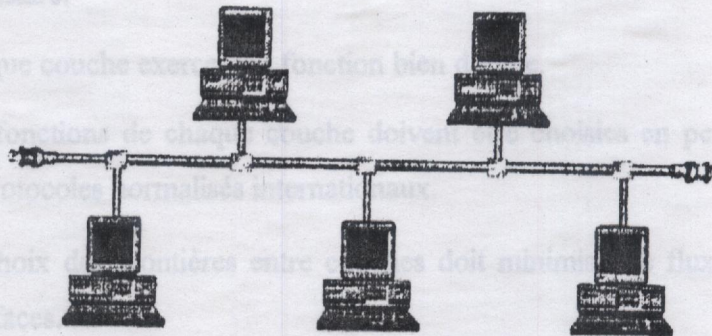


Figure II-3. Topologie en bus.

II-3 NORMES ET STANDARDS

Sans langue, ni règles grammaticales et culturelles communes, toute communication serait impossible entre les individus, il en va de même en matière de réseaux : pour que les utilisateurs puissent communiquer, il faut établir des règles [11]. La croissance de l'industrie des réseaux informatiques s'étant orientée en fonction de besoins divers, de nombreux développeurs ont créé des règles très différentes pour prendre en compte ces différentes questions. Sans ces protocoles, les ordinateurs ne pourraient pas communiquer. Néanmoins, leurs différences rendent ces communications très complexes.

De nombreuses entreprises ont essayé de créer des standards et des modèles visant à généraliser les thèmes couverts par les protocoles de réseau. L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est l'institution internationale spécialisée de la normalisation qui regroupe les organismes nationaux de normalisation de 89 pays.

L'objectif de l'ISO, est de favoriser le développement de la normalisation et des activités connexes dans le monde, en vue de faciliter les échanges de marchandises et les prestations de services; et de réaliser une entente mutuelle dans les domaines intellectuels, scientifiques, techniques et économiques entre les nations (Figure II-4).

En 1977, l'ISO chargeait une sous-commission d'élaborer des normes de communication de données visant à l'interopérabilité multiconstructeur. Le modèle OSI est le résultat de ces travaux; il apporte des recommandations fonctionnelles relatives à la division des tâches de communication.

Le modèle OSI compte 7 couches; dont les principes sont les suivants :

1. Une couche doit être créée lorsqu'un nouveau niveau d'obstruction est nécessaire.
2. Chaque couche exerce une fonction bien définie.
3. Les fonctions de chaque couche doivent être choisies en pensant à la définition de protocoles normalisés internationaux.
4. Le choix des frontières entre couches doit minimiser le flux d'informations aux interfaces.

Le nombre de couches doit être suffisamment grand pour éviter la cohabitation dans une même couche des fonctions très différentes et suffisamment petit pour éviter que l'architecture ne devienne difficile à maîtriser.

II-3-1. LES SEPT COUCHES DU MODELE OSI

II-3-1-1. Couche physique

Dans un réseau, la couche physique est chargée des problèmes d'acheminement des données et de leur synchronisation; elle fournit les moyens mécaniques, électriques, fonctionnels et les procédures nécessaires à l'activation, et la désactivation. Les connexions physiques sont destinées à la transmission des éléments binaires aux entités de liaison.

II-3-1-2. Couche de liaison

Cette couche est responsable de l'acheminement sans erreurs de blocs d'information sur des liaisons de données. En effet, les supports de transmission introduisent des erreurs dans les informations transportées; le but de cette couche est donc d'assurer un taux d'erreurs tout à fait négligeable.

II-3-1-3. Couche réseau

Cette couche est responsable de l'acheminement des paquets de données qui transiteront à l'intérieur du système. Ces paquets peuvent traverser plusieurs nœuds intermédiaires. Un routage est nécessaire. De même, un contrôle de flux pourra être compris dans cette couche pour éviter des pertes de paquets de données par engorgement de certains chemins.

II-3-1-4. Couche transport

Cette couche est responsable du contrôle du transport des informations de bout en bout au travers du réseau, elle unit deux terminaux en liaison. La couche de transport éclate les longs messages en plus petites unités qui sont ensuite envoyées en séquence pour être rassemblées à l'arrivée afin de constituer le message original.

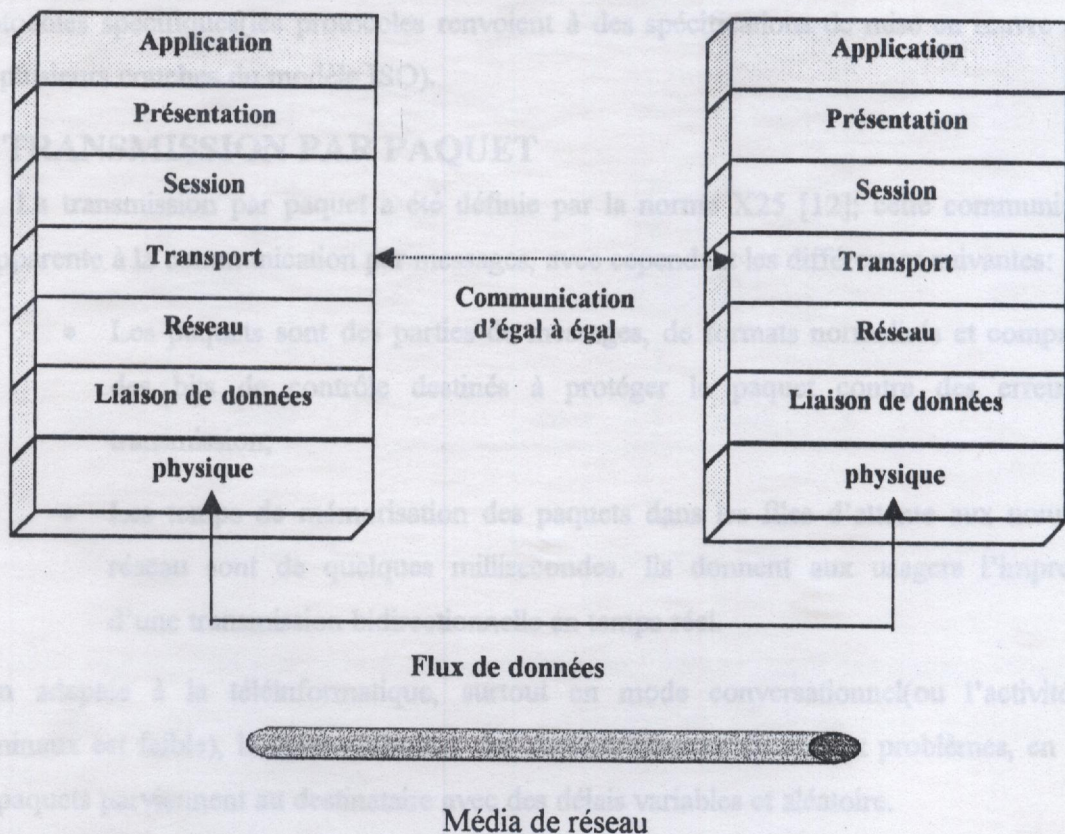


Figure II-4. Modèle de référence OSI

II-3-1-5. Couche session

Cette couche gère les protocoles de l'utilisateur, relatifs aux procédures de travail, tels que la vérification du mot d'identification de l'utilisateur et la gestion des unités de stockage du disque local. Cette couche session établit des « sessions » entre nœuds du réseau. Une session doit être établie avant que des informations puissent être transmises sur le réseau.

II-3-1-6. Couche présentation

Cette couche est responsable de la présentation des données échangées par les applications, ceci pour avoir une compatibilité entre tous les matériels raccordés au réseau.

II-3-1-7. Couche application

Cette couche est la dernière de l'architecture ISO, elle doit remplir les fonctions nécessaires à l'exécution des applications réparties et des programmes qui y participent. La couche application assure également les fonctions de gestion de réseau qui peuvent être considérées comme des applications particulières, cette couche représente le support d'étude pour notre recherche qui sera décrite dans les paragraphes suivants.

Il est important de comprendre que le modèle ISO est un système théorique, qui n'assure pas lui-même les communications au sein du réseau. Ce rôle est dévolu à des protocoles spécifiques (les protocoles renvoient à des spécifications de mise en œuvre d'une ou plusieurs couches du modèle ISO).

II-4. TRANSMISSION PAR PAQUET

La transmission par paquet a été définie par la norme X25 [12]; cette communication s'apparente à la communication par messages, avec cependant les différences suivantes:

- Les paquets sont des parties de messages, de formats normalisés et comprenant des bits de contrôle destinés à protéger le paquet contre des erreurs de transmission;
- Les temps de mémorisation des paquets dans les files d'attente aux nœuds du réseau sont de quelques millisecondes. Ils donnent aux usagers l'impression d'une transmission bidirectionnelle en temps réel.

Bien adaptée à la téléinformatique, surtout en mode conversationnel (ou l'activité des terminaux est faible), la communication des paquets poserait de sérieux problèmes, en effet, les paquets parviennent au destinataire avec des délais variables et aléatoire.

II-5. LA SOUS COUCHE MAC

II-5-1. PRINCIPES D'ETHERNET

Ethernet utilise le principe des règles de politesse pour parler dans un groupe. Chaque station peut parler quand elle le souhaite à condition qu'aucun autre message ne soit audible au même moment. Ce principe est appelé CSMA (Carrier Sense Multiple Access) [Accès multiple après écoute de la porteuse]. Cette méthode permet de réduire le nombre de collisions. Avant d'émettre, la station écoute le canal. Si celui-ci est libre, elle émet son message, sinon elle diffère son émission [13]. Toutefois, à cause des délais de propagation, tout risque de collisions n'est pas supprimé. En cas de détection de collision. CD (Collision Detect), la station émettrice stoppe l'émission du message.

- Ethernet est une norme standard qui permet de connecter des ordinateurs en réseau. Cette norme définit les types de câbles à employer, la façon dont ils doivent être reliés entre eux (Figure II-5), leur longueur et la méthode utilisée pour transmettre les données sur ces câbles. La grande majorité des petits réseaux utilisent Ethernet.

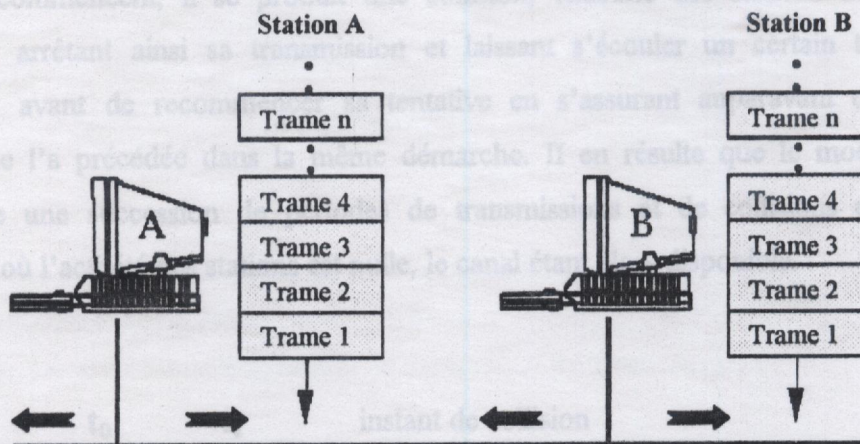


Figure II-5. Configuration suivant la norme 802.3

- Ethernet regroupe un ensemble de règles définissant l'infrastructure des réseaux. Tous les systèmes d'exploitation réseau (NetWare, LANtastic et Windows pour Workgroups) reconnaissent la norme Ethernet.
- Très souvent le standard Ethernet est référencé par la norme 802.3 (prononcer huit cent deux point trois). C'est la dénomination officielle définie par l'IEEE.

- Ethernet transmet les données à une vitesse de 10 millions de bits par seconde (10 Mbps), c'est à dire que la vitesse de transmission est de 1,2 million d'octets par seconde. En pratique, Ethernet ne peut transmettre à cette vitesse car les données sont groupées en paquets de 1500 octets. Ainsi, un fichier de 150 Ko est coupé en 100 paquets.

II-5-2. PROTOCOLE CSMA/CD

Lorsqu'une station décide d'émettre une trame, elle écoute ce qui se passe sur le canal, si le canal est déjà occupé par une autre station, la station attend le moment où il deviendra disponible en maintenant l'écoute. Dès que la station constate qu'il l'est devenu, elle peut émettre ces trames tout en restant en écoute du canal. Si une collision se produit, la station observe une pause de durée variable et aléatoire avant d'effectuer une autre tentative [14,22].

Le protocole CSMA/CD, ainsi que plusieurs autres protocoles utilisés par les réseaux locaux, utilisent le modèle conceptuel représenté par la figure(II-6). A l'instant marqué t_0 une station termine la transmission de sa trame. Toutes les autres stations ayant une trame à transmettre, peuvent maintenant tenter de le faire à leur tour. Si deux ou plusieurs de ces stations commencent, il se produit une collision, chacune des stations détectant alors la collision, arrêtant ainsi sa transmission et laissant s'écouler un certain temps de durée aléatoire, avant de recommencer sa tentative en s'assurant auparavant qu'aucune autre station ne l'a précédée dans la même démarche. Il en résulte que le modèle CSMA/CD comporte une succession de périodes de transmissions et de collisions entrecoupées de périodes où l'activité des stations est nulle, le canal étant alors disponible.

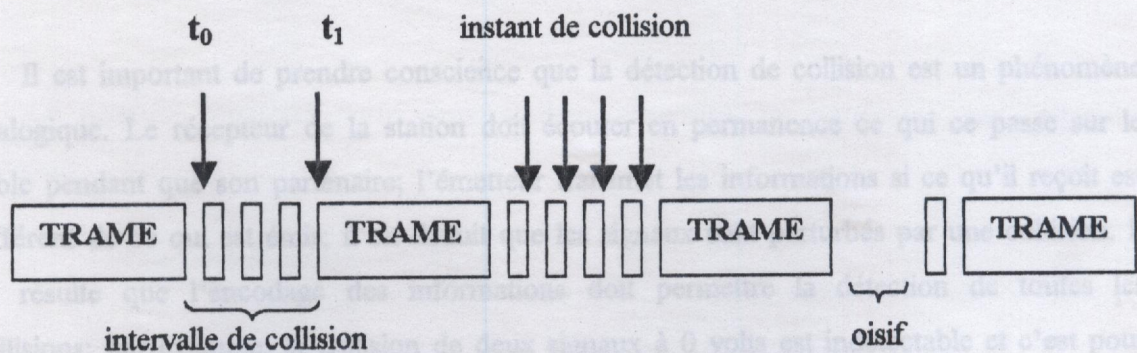
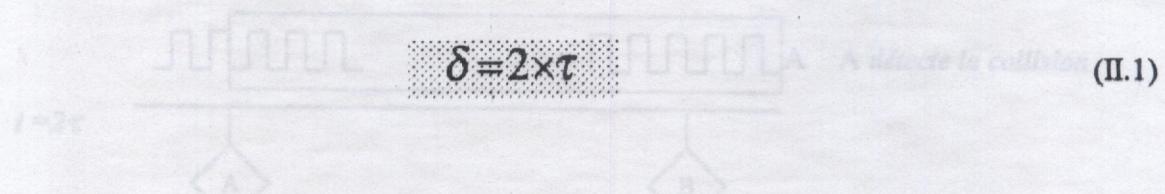


Figure II-6. Succession des différents états du protocole CSMA/CD

Nous allons maintenant examiner plus précisément l'algorithme de résolution des collisions. Supposons que deux stations commencent leur émission à l'instant t_0 et posons-nous la question de savoir quand elles s'apercevront de la collision. La réponse à cette question est déterminante pour l'évaluation de la durée de la période de contention, et de là, de ce que seront les délais d'attente et la valeur du débit efficace.

Considérons le cas le plus défavorable avec τ représentant le temps de propagation nécessaire pour joindre les deux stations les plus éloignées l'une de l'autre, voir figure (II.7). A l'instant t_0 , l'une des stations commence à émettre. A l'instant $\tau - \epsilon$, un instant avant que le signal lui parvienne, l'autre station commence à émettre. Naturellement, elle détectera presque instantanément la collision et arrêtera d'émettre. En revanche, la petite perturbation du signal qui concrétise la collision ne parviendra à la première station qu'après un délai égal à $2\tau - \epsilon$. En d'autres termes, dans le plus mauvais des cas, une station ne peut être certaine d'avoir acquis l'exclusivité du droit à émettre qu'après une période de temps égale à 2τ . C'est pour cette raison que nous représenterons notre modèle par un système discrétisé, dont la durée de l'intervalle de temps est égale à 2τ .



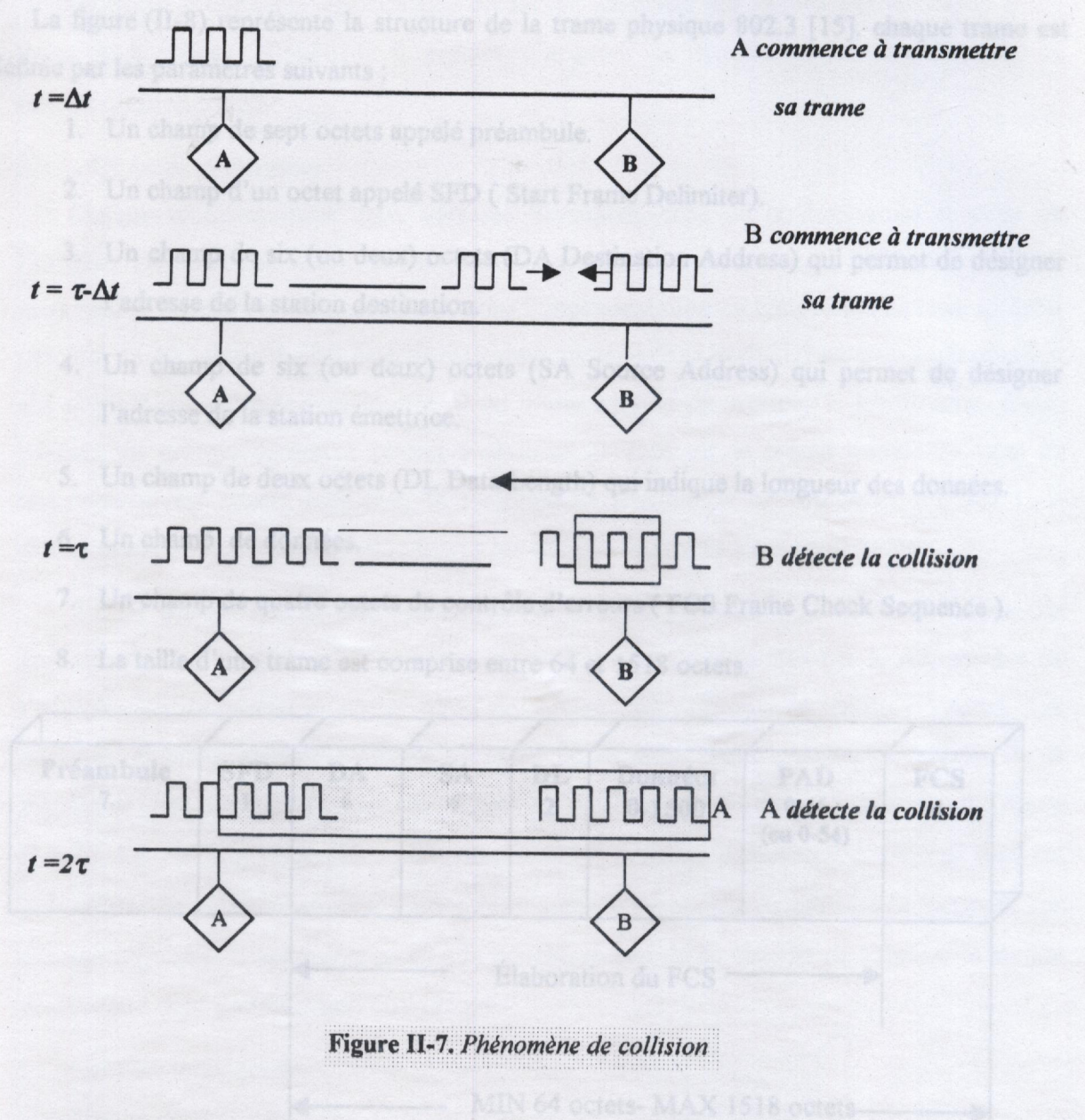
τ : temps de propagation de la trame de la station A vers la station B.

t_0 : instant où la station A décide d'envoyer la trame.

δ : temps nécessaire d'écoute du canal avant que la station B n'émette sa trame.

Il est important de prendre conscience que la détection de collision est un phénomène analogique. Le récepteur de la station doit écouter en permanence ce qui se passe sur le câble pendant que son partenaire; l'émetteur transmet les informations si ce qu'il reçoit est différent de ce qui est émis; il en déduit que les signaux sont perturbés par une collision. Il en résulte que l'encodage des informations doit permettre la détection de toutes les collisions; par exemple, la collision de deux signaux à 0 volts est indétectable et c'est pour cette raison que l'encodage Manchester est couramment utilisé.

II-5.3. FORMAT DE LA TRAME ETHERNET (NORME IEEE/ISO 802.3)



La distance minimale entre deux stations éloignées est représenté par l'équation suivante :

$$L[m] < 2 P[m/s] \times \frac{S[b]}{T[b/s]} \tag{II.5}$$

P : vitesse de propagation dans un câble coaxial,

T : vitesse de transmission des données,

S : taille minimum d'une trame,

L : Distance entre stations

II-5-3. FORMAT DE LA TRAME ETHERNET (NORME IEEE/ISO 802.3)

La figure (II-8) représente la structure de la trame physique 802.3 [15]. chaque trame est définie par les paramètres suivants :

1. Un champ de sept octets appelé préambule.
2. Un champ d'un octet appelé SFD (Start Frame Delimiter).
3. Un champ de six (ou deux) octets (DA Destination Address) qui permet de désigner l'adresse de la station destination.
4. Un champ de six (ou deux) octets (SA Source Address) qui permet de désigner l'adresse de la station émettrice.
5. Un champ de deux octets (DL Data Length) qui indique la longueur des données.
6. Un champ de données.
7. Un champ de quatre octets de contrôle d'erreurs (FCS Frame Check Sequence).
8. La taille d'une trame est comprise entre 64 et 1518 octets.

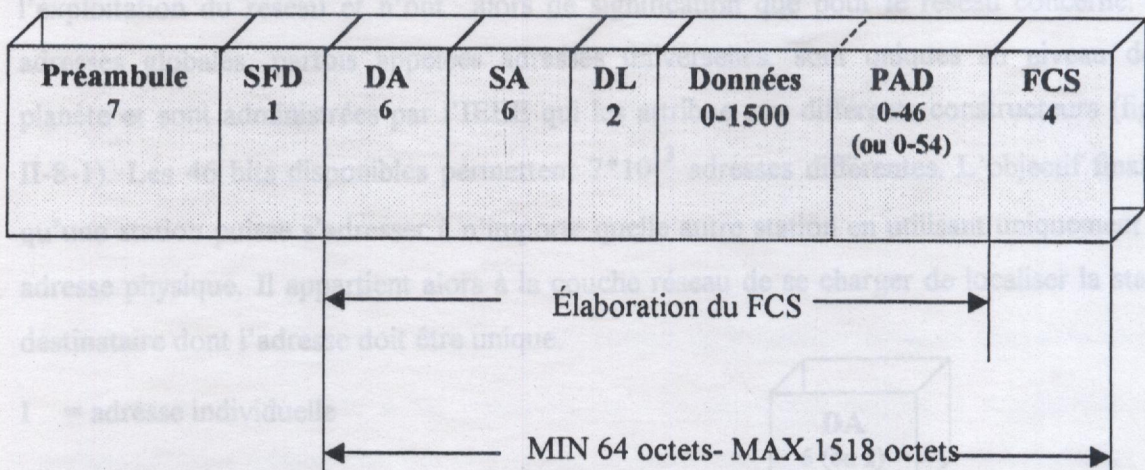


Figure II-8. Représentation de la trame Ethernet

II-5-3-1. Préambule

Chaque trame débute par une amorce, préambule de 7 octets, chacun d'eux contenant 10101010. Après encodage, selon la méthode Manchester direct, cette amorce fournit pendant 5.6 micro-secondes une onde rectangulaire à la fréquence de 10 MHz destinée à permettre aux récepteurs des différentes stations de travail d'acquérir la synchronisation bit. Il faut noter que les premiers bits du préambule peuvent être détruits par la traversée des répéteurs.

II-5-3-2. Délimiter de début de trame (SFD)

Le début d'émission des données du niveau supérieur est repéré par le champ SFD, ayant pour valeur 10101011, il permet d'acquérir la synchronisation caractère et la synchronisation trame.

II-5-3-3. Champs d'adresses

Chaque trame contient deux adresses physiques, celle de la destination et celle de l'origine. La recommandation IEEE prévoit deux formats d'adressage, à 16 ou à 48 bits, mais seul le format à 48 bits est retenu pour l'implémentation de type bande de base au débit nominal de 10 Mbit/s. Le bit de plus haut rang, indique dans le champ adresse de destination s'il s'agit d'une adresse individuelle, 0 ou d'une adresse de groupe, 1. L'utilisation d'une adresse de groupe permet à plusieurs stations de recevoir la même trame. Ce type de transmission est appelé multicast. Si l'adresse de destination ne comporte que des 1, la diffusion est générale (broadcast) ; toutes les stations reçoivent alors cette trame.

Le bit suivant fournit une disposition intéressante permettant de définir la nature des adresses locales ou globales. Les adresses locales sont administrées par le responsable de l'exploitation du réseau et n'ont alors de signification que pour le réseau concerné. Les adresses globales, parfois appelées adresses universelles, sont uniques au niveau de la planète et sont administrées par l'IEEE qui les attribue aux différents constructeurs (figure II-8-1). Les 46 bits disponibles permettent $7 \cdot 10^{13}$ adresses différentes. L'objectif final est qu'une station puisse s'adresser à n'importe quelle autre station en utilisant uniquement son adresse physique. Il appartient alors à la couche réseau de se charger de localiser la station destinataire dont l'adresse doit être unique.

I = adresse individuelle

G = adresse de groupe

U = adresse universelle

(administrée par l'IEEE)

L = adresse locale

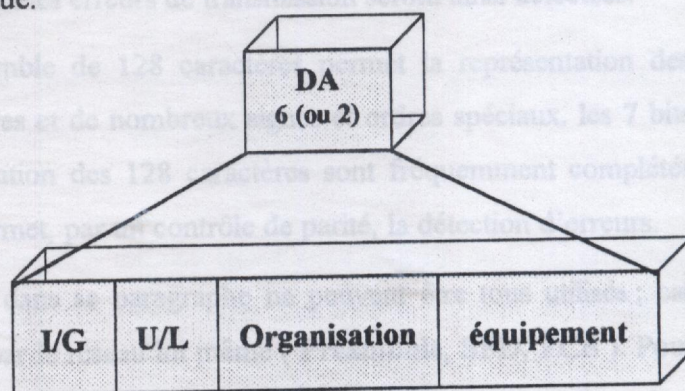


Figure II-8-1

II-5-3-4. Champs DL, DONNÉES, PAD

Le champ DL contient la longueur du champ contenant les données transmises, exprimée en octets et comprise entre 0 et 1500. Bien qu'une longueur du champ de données de 0 soit légale, elle est inutilisable et provoque des difficultés de détection des collisions. En effet, lorsqu'un émetteur récepteur, détecte une collision il cesse son émission et seule une portion de la trame est effectivement émise. Sans disposition particulière, une situation de collision se concrétiserait par la présence, sur le support de transmission, de nombreux fragments de trame. Pour faciliter la distinction entre les trames valides et les trames tronquées par suite de collision, la recommandation IEEE 802.3 stipule que la longueur minimum d'une trame valide doit comporter 64 octets, de l'adresse de destination à la zone de contrôle de redondance. Si la zone réservée aux données est inférieure à 46 octets, elle doit être complétée par des octets de remplissage (PAD padding) pour atteindre la longueur minimum imposée par le protocole. En effet le champ longueur, indique si le champ de données contient un PAD et quelle est la longueur de celui-ci (obtenu par soustraction). Une autre raison pour imposer cette longueur minimum, est d'éviter qu'une trame très courte, émise par une station, ne soit victime après la fin de son émission d'une collision : la détection par la station émettrice serait improbable.

II-5-3-5. Champ FCS

Le dernier champ de la trame contient la séquence de contrôle de redondance, constituée d'un mot de 32 bits. Si des erreurs d'identification des bits constituant la trame se sont produites à la suite de la présence de parasites, la procédure de vérification du contenu de la trame sera certainement négative et les erreurs de transmission seront ainsi détectées.

L'extension du code à un ensemble de 128 caractères permet la représentation des majuscules, des minuscules, des chiffres et de nombreux signes et ordres spéciaux. Les 7 bits strictement nécessaires à la représentation des 128 caractères sont fréquemment complétés par un huitième bit, redondant, qui permet, par un contrôle de parité, la détection d'erreurs.

Les différents champs présentés dans ce paragraphe ne peuvent être tous utilisés ; car certains d'entre eux sont pris en charge par le réseau lui-même (Préambule, SFD, FCS). Pour les autres champs l'utilisateur pourra y accéder librement. Notre recherche va se canaliser alors dans ce sens.

II-5-3-4. Champs DL, DONNÉES, PAD

Le champ DL contient la longueur du champ contenant les données transmises, exprimée en octets et comprise entre 0 et 1500. Bien qu'une longueur du champ de données de 0 soit légale, elle est inutilisable et provoque des difficultés de détection des collisions. En effet, lorsqu'un émetteur récepteur, détecte une collision il cesse son émission et seule une portion de la trame est effectivement émise. Sans disposition particulière, une situation de collision se concrétiserait par la présence, sur le support de transmission, de nombreux fragments de trame. Pour faciliter la distinction entre les trames valides et les trames tronquées par suite de collision, la recommandation IEEE 802.3 stipule que la longueur minimum d'une trame valide doit comporter 64 octets, de l'adresse de destination à la zone de contrôle de redondance. Si la zone réservée aux données est inférieure à 46 octets, elle doit être complétée par des octets de remplissage (PAD padding) pour atteindre la longueur minimum imposée par le protocole. En effet le champ longueur, indique si le champ de données contient un PAD et quelle est la longueur de celui-ci (obtenu par soustraction). Une autre raison pour imposer cette longueur minimum, est d'éviter qu'une trame très courte, émise par une station, ne soit victime après la fin de son émission d'une collision : la détection par la station émettrice serait improbable.

II-5-3-5. Champ FCS

Le dernier champ de la trame contient la séquence de contrôle de redondance, constituée d'un mot de 32 bits. Si des erreurs d'identification des bits constituant la trame se sont produites à la suite de la présence de parasites, la procédure de vérification du contenu de la trame sera certainement négative et les erreurs de transmission seront ainsi détectées.

L'extension du code à un ensemble de 128 caractères permet la représentation des majuscules, des minuscules, des chiffres et de nombreux signes et ordres spéciaux. Les 7 bits strictement nécessaires à la représentation des 128 caractères sont fréquemment complétés par un huitième bit, redondant, qui permet, par un contrôle de parité, la détection d'erreurs.

Les différents champs présentés dans ce paragraphe ne peuvent être tous utilisés ; car certains d'entre eux sont pris en charge par le réseau lui-même (Preamble, SFD, FCS). Pour les autres champs l'utilisateur pourra y accéder librement. Notre recherche va se canaliser alors dans ce sens.

II-5-4. TYPES DE TRAMES NON DÉTECTÉES

II-5-4-1. Trames erronées

La trame telle qu'elle a été décrite dans les paragraphes précédents, est celle que l'on cherche à émettre pour échanger des données entre stations de réseau. Cependant des problèmes peuvent entraver son émission ou sa propagation[16]. Des paquets ne respectant pas la structure d'une trame cohérente peuvent se trouver sur le media. Ils peuvent être le résultat d'incident telle qu'une collision, le débranchement accidentel d'une machine, la perte du bouchon d'adaptation d'impédance ou, le mauvais fonctionnement d'un ou plusieurs matériels du réseau. Dans tous les cas, au moins un des champs du message enfreint une des règles de constitution d'une trame. En effet, la couche MAC de chaque station élimine immédiatement les trames incorrectes.

□ Runt et Jabber

Le RUNT est le terme qui désigne une trame trop courte c'est à dire faisant moins de 64 octets.

Le Jabber signifie que la trame trop longue, est celle qui possède plus de 1518 octets. Les causes qui sont à l'origine de cette différence :

- La superposition de deux trames longues entrent en collision sans que cela n'ait été détecté.
- Le paquet qui n'a probablement pas une structure de trame et qui doit être produit par un poste défectueux qui reste longtemps en état d'émission.

II-5-4-2. Trame désalignée

La trame désalignée, est une trame dont le nombre de bits n'est pas divisible par huit, et qui ne peut donc pas être restituée sous format d'une suite d'octets entiers.

II-5-4-3. FCS incorrect

La trame ayant un mauvais FCS est une trame pour laquelle le CRC recalculé par la machine réceptrice ou lectrice, ne correspond pas aux quatre derniers octets de la trame reçue (CRC de la trame).

II-5-5. ALGORITHME DE GESTION DES ÉMISSIONS

L'algorithme de la figure (II-9) résume tout ce qui a été décrit dans les paragraphes précédents quant à l'émission d'une trame[17]. Quand les données sont prises en compte par l'entité émettrice de la couche MAC, celle-ci calcule le CRC, et rajoute les champs adresse de

destination et adresse de la source. l'entité MAC écoute ensuite le support pour savoir si une transmission est en cours. L'entité MAC commence la transmission au minimum après 9.6 μ s de silence sur le support. Elle continue d'écouter le canal pour savoir si une collision se produit. Si aucune collision n'est détectée, la couche MAC fournit à la couche supérieure un compte rendu positif. Si une collision est détectée. La couche MAC poursuit la transmission pour assurer la période minimale d'émission d'une tranche canal. Lorsque ce nombre atteint 16 échecs, elle arrête les essais et envoie une indication négative aux couches supérieures. Sinon elle tire aléatoirement un nombre de tranches canal dans l'intervalle $[0, 2^{i-1}]$ dépendant du nombre de tentative i , puis attend pendant cette période et recommence une tentative de transmission en écoutant à nouveau le canal.

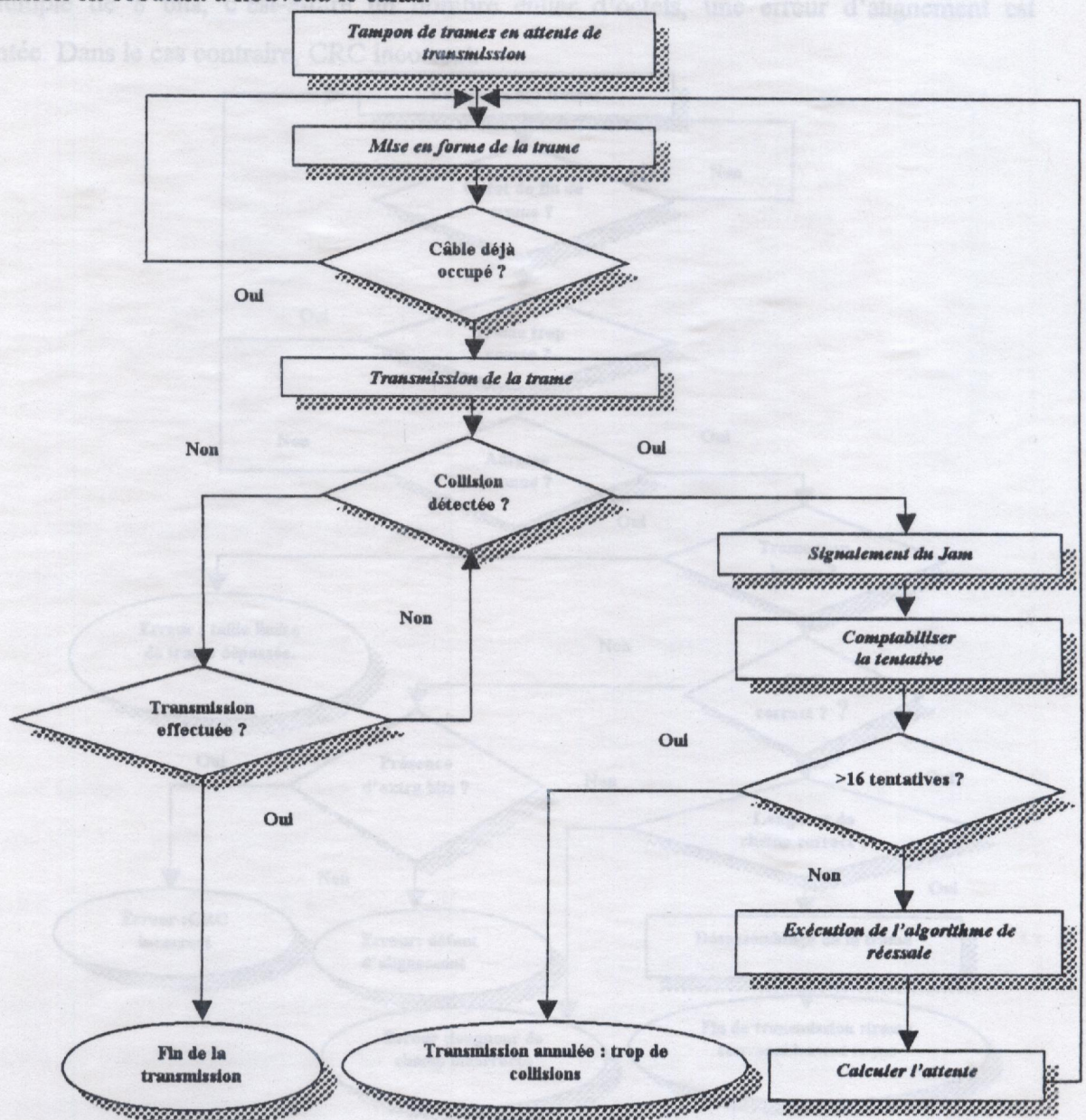


Figure II-9. Algorithme d'émission d'une trame.

II-5-6. ALGORITHME DE RÉCEPTION

Quand une station détecte une activité sur le bus, elle récupère les données puis analyse la trame (figure II-10). Si celle-ci est trop courte, elle est rejetée. De même, si l'adresse de destination ne correspond pas à l'une de ses adresses (adresse de la station plus adresse de multicast et de broadcast) [17]. Dans le cas où l'adresse est correcte, le CRC est vérifié. Si celui-ci est correct, la trame est désassemblée (Trame convenablement reçue). Si celui-ci est correct mais que la trame est trop courte ou trop longue, une erreur est détectée (Taille limite de la trame est dépassée).

En cas de CRC incorrect, la longueur de la trame est mesurée. Si elle ne comporte pas un multiple de 8 bits, c'est-à-dire un nombre entier d'octets, une erreur d'alignement est remontée. Dans le cas contraire, CRC incorrect.

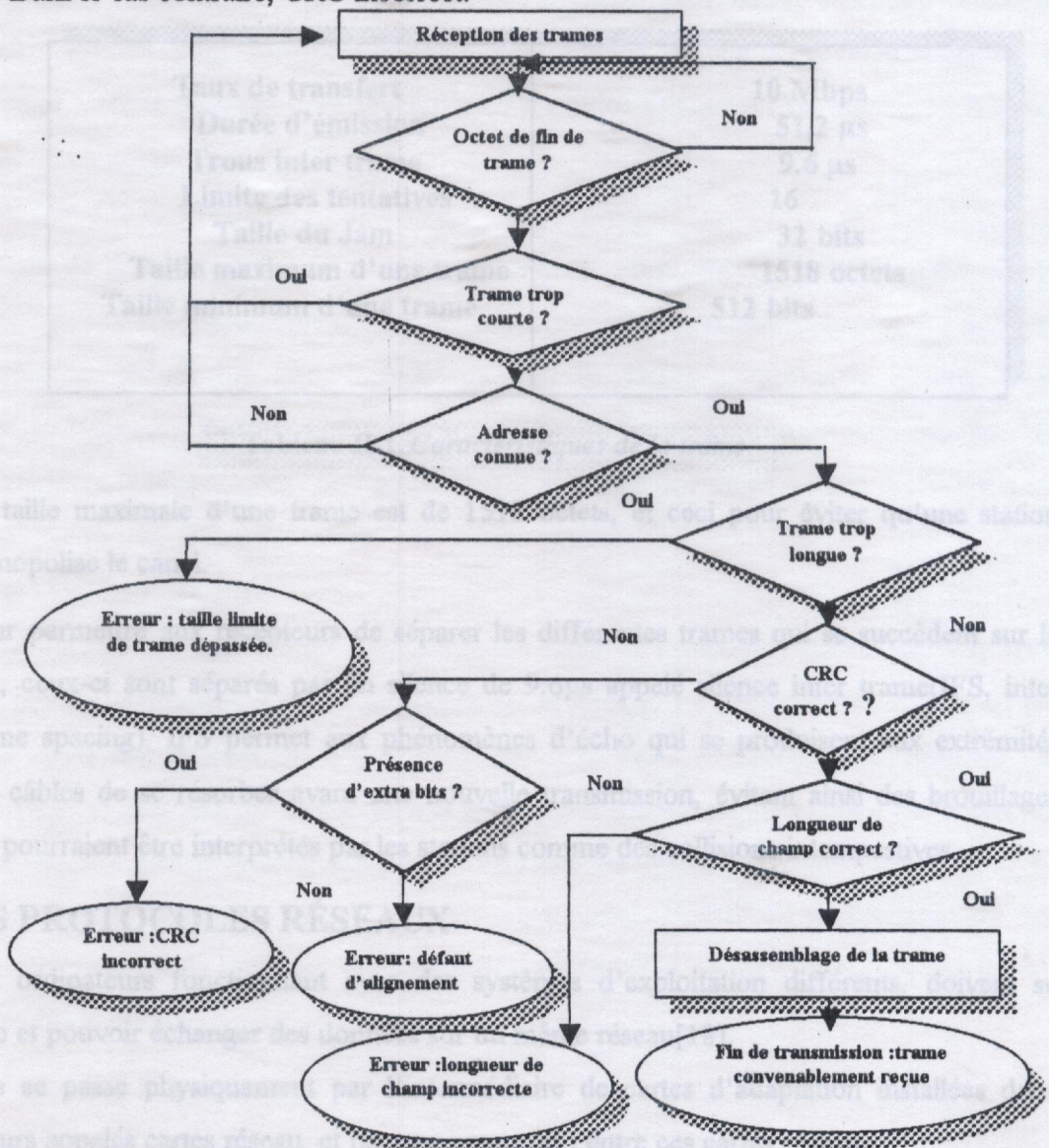


Figure II-10. Algorithme de réception d'une trame.

II-5-7. PARAMÈTRES DU PROTOCOLE ETHERNET

- ① La durée d'émission des trames doit être toujours supérieure ou égale à la tranche canal (TC), soit la durée minimale d'aller-retour du signal entre les deux stations les plus éloignée du système de câblage. Pour ETHERNET qui est un réseau à 10 Mbits/s, 51.2 μ s correspondent à la durée d'émission d'une trame de 64 octets. Si le paquet est plus petit, des bits de bourrage ou padding sont introduits en fin de trame pour atteindre cette taille. De même, quand une collision est détectée par une station, celle-ci continue à émettre des données de brouillage ou jamming pour atteindre cette durée minimale d'émission. Cette durée minimale est introduite pour que toutes les stations soient dans le même état à la fin d'une transmission.

Taux de transfert	10 Mbps
Durée d'émission	51,2 μ s
Trous inter trame	9.6 μ s
Limite des tentatives	16
Taille du Jam	32 bits
Taille maximum d'une trame	1518 octets
Taille minimum d'une trame	512 bits

Tableau II-1. Caractéristiques de la trame

- ② La taille maximale d'une trame est de 1518 octets, et ceci pour éviter qu'une station monopolise le canal.
- ③ Pour permettre aux récepteurs de séparer les différentes trames qui se succèdent sur le bus, ceux-ci sont séparés par un silence de 9.6 μ s appelé silence inter trame (IFS, inter frame spacing). IFS permet aux phénomènes d'écho qui se produisent aux extrémités des câbles de se résorber avant une nouvelle transmission, évitant ainsi des brouillages qui pourraient être interprétés par les stations comme des collisions intempestives.

II-6. LES PROTOCOLES RÉSEAUX

Des ordinateurs fonctionnant avec des systèmes d'exploitation différents, doivent se comprendre et pouvoir échanger des données sur un même réseau[18].

Cela se passe physiquement par l'intermédiaire de cartes d'adaptation installées dans les ordinateurs appelés cartes réseau, et par une connexion entre ces cartes réseau.

Il faut maintenant vérifier que les différents ordinateurs connectés parlent la même langue et peuvent ainsi vraiment échanger des données. Ce travail est réalisé par les protocoles réseaux. Ceux-ci indiquent à un ordinateur avec quelle en tête il doit transmettre ses données. Il indique ainsi au destinataire, comment et à quelles informations il doit réagir.

Comme on peut s'y attendre, tous les réseaux n'utilisent pas le même protocole. Il existe un grand nombre de protocoles différents. Pour des raisons chronologiques, les constructeurs utilisent certains protocoles : Novell : IPX/SPX, Microsoft : NetBios/Netbeui ainsi que MS TCP/IP, Unix : TCP/IP.

II-6-1. PROTOCOLE NETBIOS/NETBEUI

NetBios (Network Basic Input Output System) est le plus simple des protocoles. Il fut développé par Microsoft pendant la préhistoire des réseaux MS-DOS et comporte moins de 20 commandes simples pour assurer l'échange des données. Il fut rapidement amélioré et étendu, et reçut alors le nouveau nom de NetBEUI (NetBios Extended user interface). Il utilise encore le jeu de commandes de NetBios.

II-6-2. PROTOCOLE NWLINK

A partir de Windows NT 3.5x, le protocole Nwlink, un protocole NetWare, a été adjoint au protocole NetBEUI. Ce protocole compatible IPX/SPX peut assurer le transport des données sur un réseau au même titre que NetBEUI ou TCP/IP. Grâce au protocole Nwlink, il est possible de se connecter directement avec un ordinateur. On ne peut cependant accéder aux ressources (fichiers, périphériques) de ce réseau que si un service de passerelle NetWare a été installé.

II-6-3. PROTOCOLE TCP/IP

Cette abréviation, qui signifie "Transmission Control Protocol", basée sur "Internet Protocol", montre clairement d'où ce protocole est originaire. Le protocole TCP/IP n'est pas uniquement utilisé sur Internet, mais sert également dans des LANs pour la constitution de réseaux intranet. TCP/IP est un protocole très performant orienté paquets, qui a été développé dans les années 70 par le Pentagone pour construire un réseau à haute disponibilité. Ce protocole continue actuellement à être développé sur Internet. TCP/IP est particulièrement bien adapté comme plate-forme pour des protocoles d'applications et de services variés, qui doivent être transmis sur le réseau.

II-6-4. PROTOCOLE DLC

Le protocole DLC(Data Link Control) s'appuie sur un standard industriel (IEEE 802.2) et sert à la communication entre Windows NT et des calculateurs Mainframes ou des composants réseaux spécifiques comme les cartes "Jet Direct" de HP ou les cartes "Mark Vision" de Lexmark.

II-6-5. PROTOCOLE IPX/SPX

IPX/SPX (Internetwork Packet Exchange/Sequenced packet Exchange) est le protocole des réseaux Netware, très répandus dans les LANs .

L'étude présentée dans ce paragraphe, a englobé les différents protocoles de communication. Vu les avantages et les différentes applications du protocole TCP/IP, notre recherche adoptera ce protocole pour l'élaboration de ce projet, qui sera présenté plus en détail dans le chapitre quatre.

II-7. CONCLUSION

Avec l'émergence des futurs réseaux hauts débits, de nouvelles applications pourront être développées. Le groupe d'étude du CCITT a proposé une classification de ces applications hauts débits qui seraient supportées par le réseau à large bande ; selon ce qui suit :

Les applications interactives : nécessitent une transmission en temps réel entre la source et la destination de différents flots de données intégrés ou séparés. Parmi ces applications, on note le vidéo- téléphone, la vidéoconférence (requérant l'échange de grandes quantités d'information dans un temps bref et par la suite nécessitant un considérable débit et de brefs délais), la transmission d'images fixes ou animées (par exemple graphiques générées en temps réel permettant de visualiser les résultats d'intenses programmes de simulation), la transmission de documents multimédias, ainsi que les applications standard de l'OSI; transfert de fichiers, terminal virtuel, processus transactionnels,... qui seront utilisées à des débits plus élevés et des distances plus grandes.

Les services de messagerie mono ou multimédia : Ces derniers, permettent aux utilisateurs de tirer parti de différents médias (graphiques, images, voix, vidéo en plus des données textuelles) dans le transfert des documents, accroissant ainsi l'utilité des services de messagerie.

C'est dans ce contexte, que le chapitre qui suit établit son étude relativement à l'architecture interne de l'environnement de travail réalisé.

CHAPITRE III

ARCHITECTURE INTERNE DE L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL RÉALISÉ

III-1. INTRODUCTION

Une liaison numérique ou informatique est composée de plusieurs niveaux. Le niveau le plus bas et le plus important, est le niveau matériel ou physique.

Dans le cadre de la réalisation de ce travail, nous avons doté un micro ordinateur (PC) d'une carte réseau Ethernet (norme 802.3, NE2000) plus une carte d'acquisition vidéo permettant ainsi le développement d'algorithmes nécessaires à une communication multimédia dont le transfert se fait à un débit de 10Mbits/s. L'environnement interne de travail est illustré dans le schéma ci-dessous (Figure III-1).

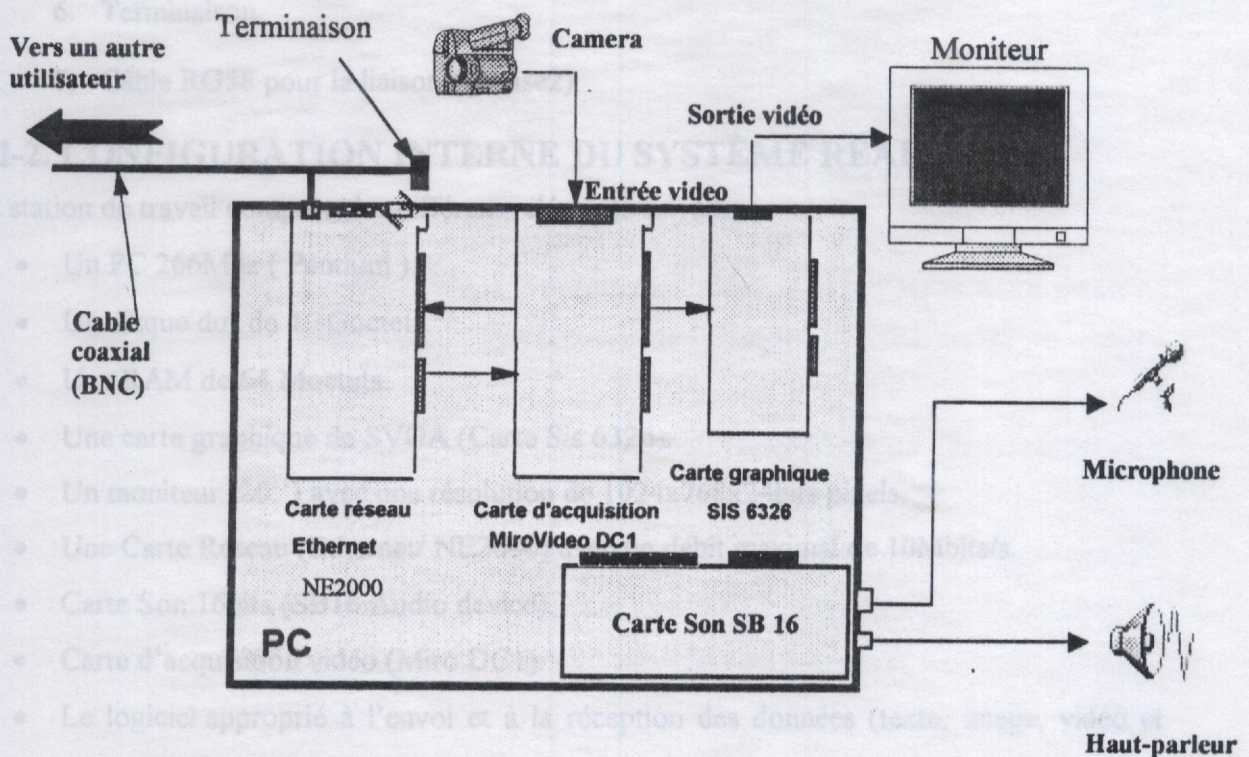


Figure III-1. Configuration interne de l'environnement de travail

La carte réseau Ethernet NE2000 est insérable dans le bus local EISA du PC ainsi que la carte d'acquisition vidéo MiroDC1. Ces deux cartes constitueront le support idéal pour le développement d'algorithmes nécessaires pour le transfert de données en temps réel sur toutes les formes possibles; Texte, Fichier, Image et même une communication vidéo temps réel.

Ces deux cartes feront l'objet d'études plus approfondies dans les paragraphes suivants.

La sortie vidéo s'effectue via la carte graphique SIS 6326 qui est installée dans l'ordinateur. Elle s'effectue à un débit d'images faible sur le moniteur avec les couleurs offertes par la carte graphique et ne remplit pas tout l'écran.

L'environnement de travail se compose des différents étages suivants :

1. La carte réseau NE2000 (Ethernet 10Mbits/s).
2. Une carte d'acquisition vidéo (Miro DC1).
3. Une camera.
4. Connecteurs en T.
5. Connecteur BNC.
6. Terminaison.
7. Câble RG58 pour la liaison (10base2).

III-2. CONFIGURATION INTERNE DU SYSTÈME RÉALISÉ

La station de travail comporte les différents éléments suivants :

- Un PC 266Mhz (Pentium).
- Un disque dur de 4.3Goctets.
- Une RAM de 64 Moctets.
- Une carte graphique de SVGA (Carte Sis 6326).
- Un moniteur (20'') avec une résolution de 1024x768x24bits pixels.
- Une Carte Réseau (Ethernet/ NE2000) avec un débit maximal de 10Mbits/s.
- Carte Son 16bits (SB16 Audio device).
- Carte d'acquisition vidéo (Miro DC1).
- Le logiciel approprié à l'envoi et à la réception des données (texte, image, vidéo et son).

Le développement du système a nécessité l'utilisation de plusieurs cartes figure (III-2) ayant chacune un rôle bien défini :

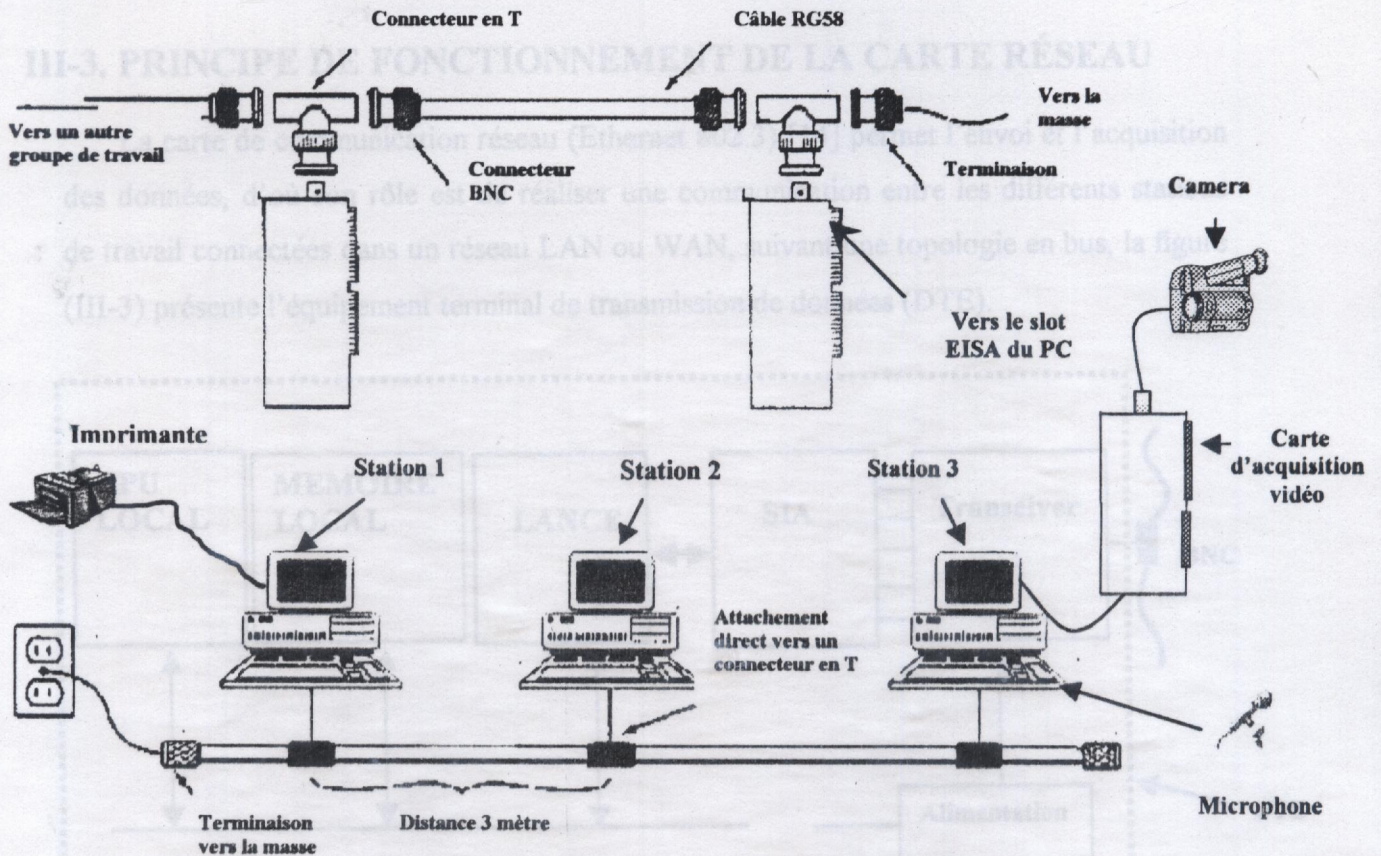


Figure III.2. Configuration de l'architecture réalisée

- Carte d'acquisition vidéo, une fois la séquence vidéo capturée grâce à une camera connectée avec cette carte, celle-ci numérise la séquence vidéo captée en temps réel.
- Carte de communication (réseau), qui permet l'adaptation au réseau Ethernet (Norme 802.3).
- Carte vidéo (Graphique), son rôle se manifeste, une fois les données reçues par la carte sont récupérées, elle permet ainsi l'affichage de ces données sur le moniteur.
- Carte Son, son rôle est de lire la donnée récupérée de la carte et de l'envoyer vers le haut-parleur.

En premier lieu, nous allons nous concentrer sur l'étude de la carte réseau Ethernet (NE2000, norme 802.3), son fonctionnement, son emplacement vis à vis des PCs et des différents blocs constituant cette carte.

III-3. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA CARTE RÉSEAU

La carte de communication réseau (Ethernet 802.3) [14] permet l'envoi et l'acquisition des données, d'où son rôle est de réaliser une communication entre les différentes stations de travail connectées dans un réseau LAN ou WAN, suivant une topologie en bus, la figure (III-3) présente l'équipement terminal de transmission de données (DTE).

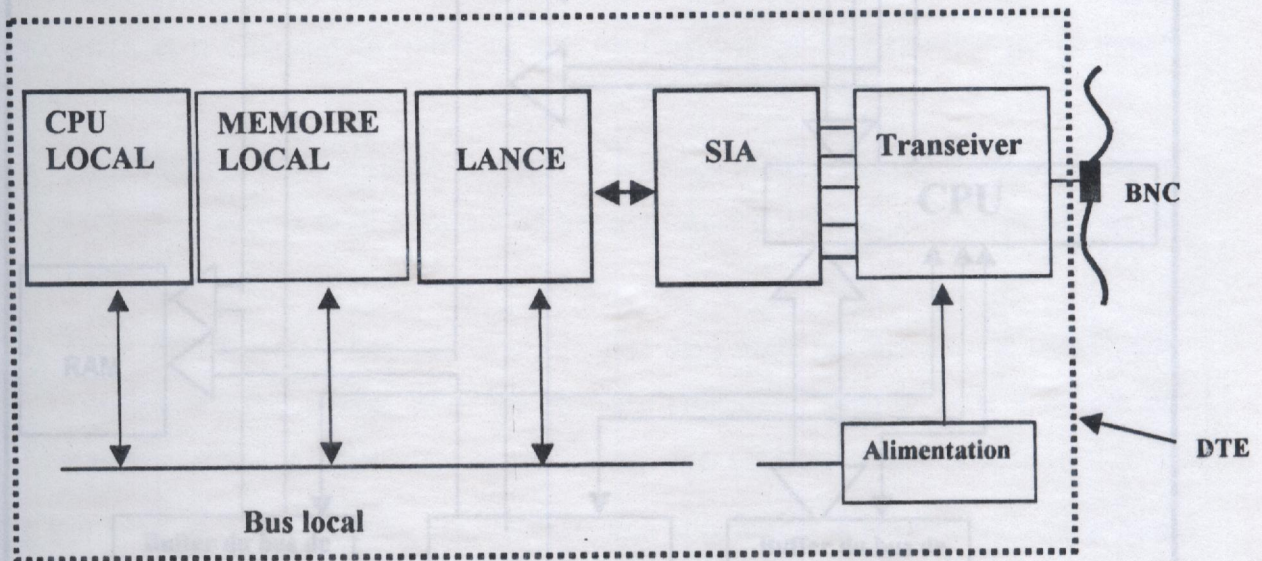


Figure III-3. Schéma bloc de l'équipement terminal de transmission de données (DTE) de la carte réseau NE2000

L'étude qui suit, va se baser sur La carte réseau NE2000 (Ethernet 802.3) qui est la base de notre système, cette même carte se compose de quatre principaux blocs [14]:

1. Transceiver.
2. SIA.
3. LANCE.
4. CPU

Dont l'architecture est illustrée dans la figure ci-dessous. (Figure III-4)

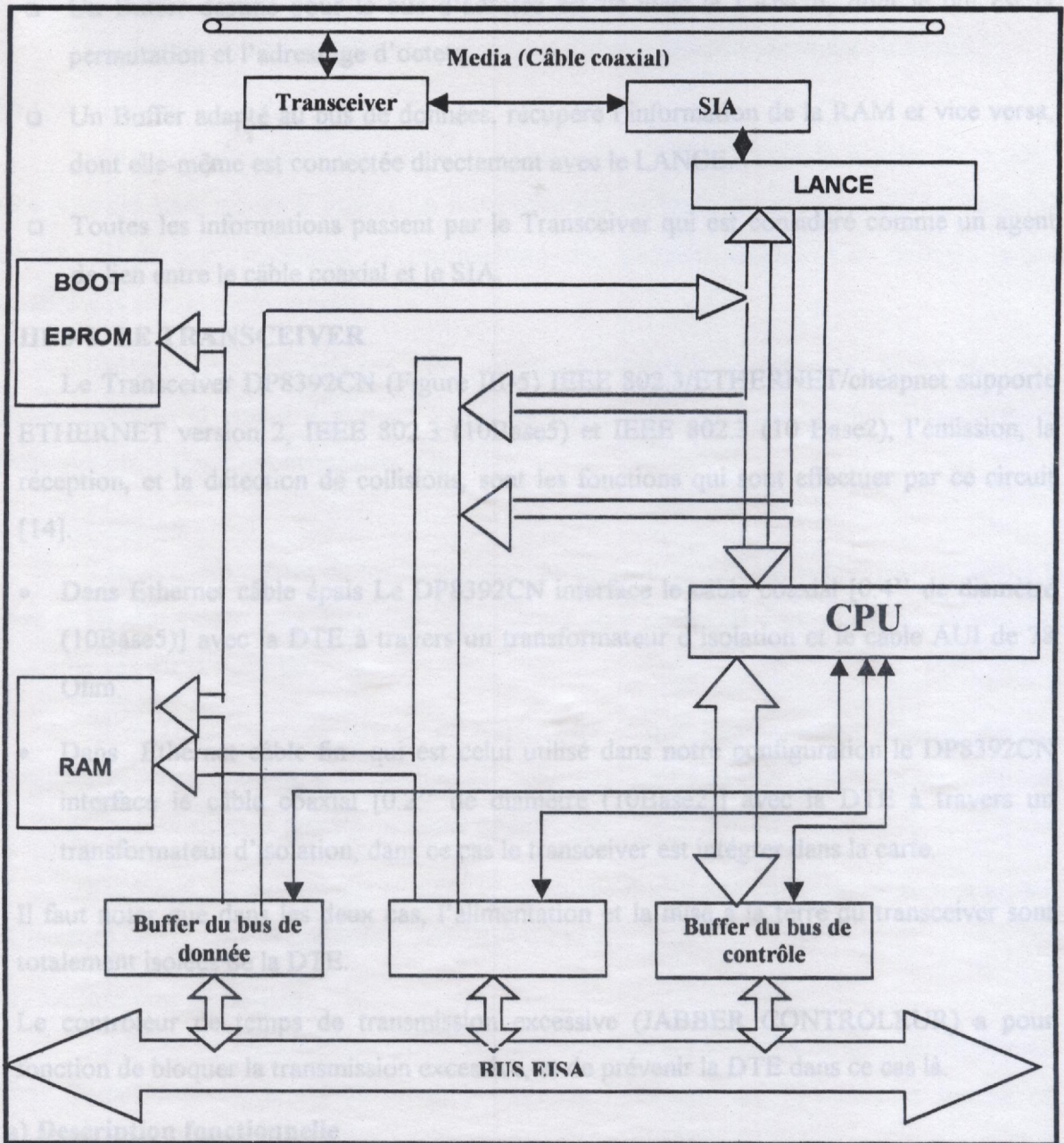


Figure III.4. Schéma synoptique de la carte réseau utilisée

Le PC joue le rôle de gestion et de contrôle, il est aussi la source des informations à envoyer et la destination finale des informations reçues.

- Le bus EISA est lié directement à un bloc tampon (Buffers) de la carte réseau. Ces buffers se divisent en trois catégories:
- Un Buffer relatif au bus de contrôle est lié directement au microprocesseur, dont le but est la gestion et le contrôle de la communication.

- Un Buffer destiné pour le bus d'adresse est lié avec le LANCE, dont le but est la permutation et l'adressage d'octets.
- Un Buffer adapté au bus de données, récupère l'information de la RAM et vice versa, dont elle-même est connectée directement avec le LANCE.
- Toutes les informations passent par le Transceiver qui est considéré comme un agent de lien entre le câble coaxial et le SIA.

III-3-1. LE TRANSCEIVER

Le Transceiver DP8392CN (Figure III-5) IEEE 802.3/ETHERNET/cheapnet supporte ETHERNET version 2, IEEE 802.3 (10Base5) et IEEE 802.3 (10 Base2), l'émission, la réception, et la détection de collisions, sont les fonctions qui sont effectuées par ce circuit [14].

- Dans Ethernet câble épais Le DP8392CN interface le câble coaxial [0.4'' de diamètre (10Base5)] avec la DTE à travers un transformateur d'isolation et le câble AUI de 78 Ohm.
- Dans Ethernet câble fin qui est celui utilisé dans notre configuration le DP8392CN interface le câble coaxial [0.2'' de diamètre (10Base2)] avec la DTE à travers un transformateur d'isolation, dans ce cas le transceiver est intégré dans la carte.

Il faut noter que dans les deux cas, l'alimentation et la mise à la terre du transceiver sont totalement isolées de la DTE.

Le contrôleur de temps de transmission excessive (JABBER CONTROLEUR) a pour fonction de bloquer la transmission excessive, et de prévenir la DTE dans ce cas là.

a) Description fonctionnelle

Les fonctions du transceiver DP8392CN sont :

1. La transmission : le transceiver reçoit les signaux de la DTE et les envoie vers le câble.
2. La réception : le transceiver reçoit les données du câble coaxial, et les envoie vers la DTE.
3. La détection de collisions : le transceiver détecte les collisions sur le media et les signale à la DTE.

4. Temps de transmission excessive : il bloque toutes les transmissions dont la durée dépasse un certain délai, donc il permet d'éviter un encombrement du media.

b) L'émission

Le transceiver reçoit les différents signaux de la DTE à partir de la paire DO+, DO-. Ces données sont reçues à travers un filtre rejecteur de bruit, ce qui minimise les fautes de départ, et garantit seulement la transmission des paquets valides. Ces données seront acheminées vers le câble coaxial.

Durant une transmission, le contrôleur JABBER compte la durée de cette transmission, et si jamais il y' a un temps de transmission excessif le transceiver arrête la transmission et signal cet événement à la DTE

c) La réception

Les données reçues du media passent par un filtre passe haut et ceci pour diminuer le bruit et les distorsions inter symboles. Ces signaux sont comparés à un signal de référence et sont envoyés sur la paire DI.

Si le Transceiver est entrain de transmettre et que simultanément d'autres stations transmettent leurs données, il se produit des collisions. Le DP83292CN détecte ces collisions en comparant les signaux reçus à un signal de référence.

Ce signal est envoyé sur la paire CI si jamais il y' a une collision, ou bien si un test SQE est en cours, ou si le contrôleur JABBER est actif.

d) La fonction JABBER

Le timer du JABBER compte la durée d'émission sur le media, si cette durée dépasse 26ms (temps Jabber), le contrôleur jabber bloque l'émission sur le media et signale cet événement à la DTE en lui envoyant un message SQE sur le paire CI.

e) SQE test

Le SQE est un signal de 10 MHz envoyé sur la paire CI à la fin de chaque émission, afin de permettre la vérification du bon fonctionnement de la paire CI.

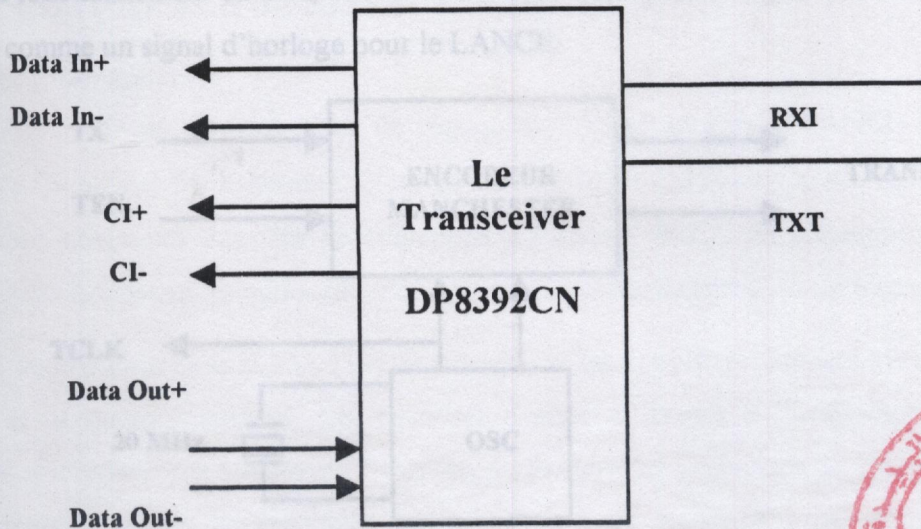


Figure III-5. Le Transceiver

III-3-2. ADAPTATEUR D'INTERFACE SERIE (SIA)

a) Description générale

L'AM 7992B SIA (Serial Interface Adapter) et un encodeur/décodeur MANCHESTER compatible avec les spécifications ETHERNET et IEEE 802.3. Il interface le LANCE au Transceiver. Le SIA se synchronise après 4 temps bits. Il assure le niveau de tension nécessaire aux signaux des paires de données et de collision, ainsi que le filtrage des données et ceci pour éviter les fautes de départ [14].

b) Description fonctionnelle

L'AM 7992B SIA (Serial Interface Adapter) effectue trois fonctions de base : C'est un encodeur MANCHESTER, un décodeur MANCHESTER avec filtrage de bruit. Le SIA fournit une interface entre les signaux TLL du LANCE et les signaux différentiels du transceiver.

c) Emission

Les données NRZ en provenance du LANCE sont codées en code MANCHESTER par le bloc de transmission Figure (III-6), ce bloc génère l'horloge nécessaire au codage. Un état haut sur le TENA déclenche le codeur MANCHESTER. A chaque fois que le LANCE veut envoyer des données vers le SIA, il met le TENA à l'état haut et il les envoie sur la paire TX. Un oscillateur de 20 MHz fournit l'horloge nécessaire

au bon fonctionnement du SIA, elle est divisée par deux pour le signal TCLK, le TCLK est utilisé comme un signal d'horloge pour le LANCE.

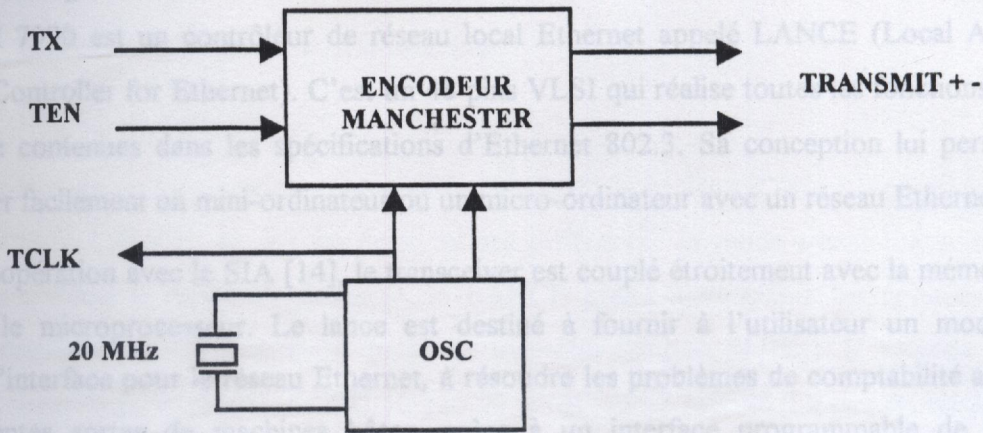


Figure III.6. Bloc d'émission

d) Réception

La fonction principale du SIA est de signaler au LANCE la présence d'une information sur la paire de réception (Receive), et de décoder les données du code MANCHESTER en code NRZ sur la paire RX.

Le Transceiver détecte les collisions sur le réseau et génère un signal de 10 MHz sur la paire de collision. Ce signal de collision passe à travers un circuit qui contrôle son niveau de tension et sa durée, et après ceci, l'AM 7992B (Figure III-7) met la pin CLSN à l'état haut, pour signaler la collision au LANCE.

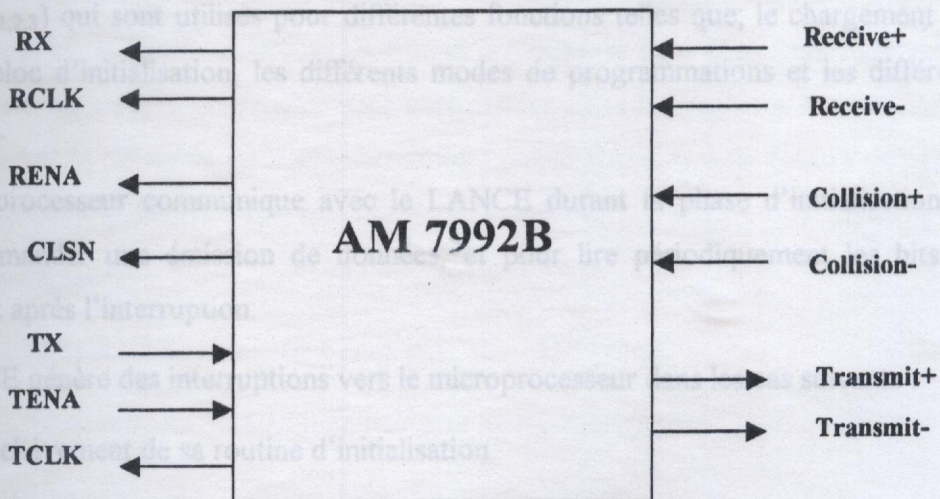


Figure III-7. Le bloc SIA

III-3-3. CONTROLEUR DE RÉSEAU LOCAL (LANCE)

a) Description générale

L'AM 7990 est un contrôleur de réseau local Ethernet appelé LANCE (Local Area Network Controller for Ethernet). C'est un 48 pins VLSI qui réalise toutes les fonctions de commande contenues dans les spécifications d'Ethernet 802.3. Sa conception lui permet d'interfacer facilement un mini-ordinateur ou un micro-ordinateur avec un réseau Ethernet.

En coopération avec le SIA [14], le transceiver est couplé étroitement avec la mémoire locale et le microprocesseur. Le lance est destiné à fournir à l'utilisateur un module complet d'interface pour le réseau Ethernet, à résoudre les problèmes de comptabilité avec les différentes sortes de machines hôtes, grâce à un interface programmable de bus parallèle pour l'utilisateur du nœud. Des paramètres tels que la permutation et l'adressage d'octets, la gestion de la mémoire tampon et la fonction DMA sont réalisées par le circuit.

b) Description fonctionnelle

L'interface parallèle du LANCE a été conçue pour s'interfacer facilement avec les microprocesseurs 16 bits les plus répandus, parmi ces microprocesseurs : Z8000, 8086, 68000, LSI-11. Le LANCE possède 24 bits d'adresses. Quand il est maître du bus, ces bits lui permettent l'accès DMA, et l'adressage direct de la totalité de la mémoire du microprocesseur.

Durant l'initialisation, le CPU charge les adresses du début du bloc d'initialisation dans deux registres de contrôle interne. Le LANCE possède quatre registres de contrôle et d'état (CSR_{0,1,2,3}) qui sont utilisés pour différentes fonctions telles que; le chargement des adresses du bloc d'initialisation, les différents modes de programmations et les différents états du lance.

Le microprocesseur communique avec le LANCE durant la phase d'initialisation, et ceci pour demander une émission de données, et pour lire périodiquement les bits du registre d'état après l'interruption.

Le LANCE génère des interruptions vers le microprocesseur dans les cas suivants :

1. Achèvement de sa routine d'initialisation.
2. La réception d'un paquet du SIA.
3. La transmission d'un paquet.

4. Erreurs dans le temps de transmission.
5. Paquet perdu.
6. Erreurs dans le temps de transmission.
7. Erreurs en mémoire.

Les causes d'une interruption sont vérifiées en lisant le registre CSR₀. L'opération de base qu'effectue le LANCE, se fait en deux modes différents : le mode transmission et le mode réception. Dans le mode transmission, le LANCE prend directement les données du buffer de transmission et les fragmente dans une mémoire tampon 5FIFO). Il précède ses données d'un préambule, et ajoute le CRC au paquet après l'avoir calculé. Le paquet est ainsi prêt pour être transmis vers le SIA. Dans le mode réception, le paquet est envoyé via le SIA vers le LANCE. Il sera stocké dans une mémoire tampon (FIFO), puis désassemblé et mis dans la mémoire. Son CRC est calculé et comparé avec celui du paquet reçu. Si les deux CRC sont différents, une erreur est signalée au niveau supérieur (μ P).

Le LANCE exécute toutes les recommandations et règles de l'algorithme de la méthode d'accès Ethernet CSMA/CD. En effet, le LANCE, effectue l'écoute de la porteuse, prend en charge les collisions génère les bits de brouillage (Jam), calcule le temps d'attente du backoff, exécute l'algorithme du backoff et en cas ou le nombre de tentatives d'émission dépasse 16, il signale cet événement au système hôte.

c) Diagnostic et erreur

Le LANCE détecte les différentes erreurs et fournit des informations sur ces erreurs au système hôte. En effet, le LANCE détecte les trames erronées, et peut également détecter les erreurs matérielles, les erreurs matérielles sont enregistrées dans les registres d'état CSR_i et seront examinées par le μ P après qu'il soit interrompu par le LANCE. Les erreurs de paquet sont enregistrées dans une mémoire correspondante à ce paquet.

□ Les erreurs systèmes :

- ⊖ Transmission excessive : l'émetteur émis plus que 1518 octets.
- ⊖ Collision : les circuits de détection de collision ne fonctionne pas.
- ⊖ Paquets perdus : l'espace mémoire du buffer est insuffisant.
- ⊖ Mémoire défectueuse : la mémoire ne répond plus.

- Les erreurs des paquets :
 - CRC : donnée non valide.
 - Paquet fragmenté : le nombre des bits du paquet n'est pas un multiple de huit.
 - Buffer : l'espace disponible du buffer insuffisant.

Le LANCE effectue des routines de diagnostic, pour garantir le bon fonctionnement du système. Un test de réflectométrie est effectué par le LANCE localiser l'emplacement des point défectueux sur le câble de transmission (media).

III-3-4. LES BUFFERS

C'est là où les données sont stockées temporairement avant d'être envoyées par la suite vers l'autre station du réseau.

L'utilisateur du réseau doit tout d'abord envoyer les données récupérées du disque ou d'une autre source de données vers le champ de donnée de la trame (PII-5-3 chap. II), sans oublier d'indiquer l'adresse du correspondant dans le champs d'adresse. Toutes ces opérations là; sont réalisées grâce aux adresses mémoires [19] illustrées dans le tableau suivant (Tableau III-1):

Carte réseau	Plages d'entrée sortie	Interruption	Plage mémoire
Buffers	0320-033F	05	000A0000-000AFFFF FEC00000-FEC0FFFF

Tableau III-1. Ressources système du buffer de la carte

III-4. BUS EISA

Un programme communique avec le matériel, c'est à dire avec les circuits auxiliaires et les cartes d'extension par l'intermédiaire des ports d'entrées sorties.

Pour communiquer avec les ports, le processeur se sert du bus de données et d'adresses, exactement comme dans le cas d'un accès mémoire [19].

Il commence par envoyer sur la ligne du bus un signal destiné à prévenir tous les dispositifs reliés qu'il va s'adresser non pas à la mémoire mais au port d'entrée sortie.

Il transfère ensuite l'adresse du port dans les 16 bits inférieurs du bus d'adresses et attend que l'un des appareils à l'écoute se déclare concerné, après quoi il envoie les données sur le bus de données.

Le même mécanisme se déroule en sens inverse pour une lecture, c'est alors la carte réseau qui envoie le contenu du port au processeur, mais uniquement sur la requête de ce dernier.

III-5. CARTE VIDÉO

La carte vidéo s'occupe de l'affichage des données. En effet, lorsque les informations sont récupérées de la carte réseau au niveau de la station réceptrice ; elles seront acheminées grâce au microprocesseur vers cette carte (carte graphique) et vice versa (cas de l'émission). (figure III-8)

En tant que périphérique de sortie de premier ordre, l'écran assure la liaison entre l'utilisateur et les divers programmes utilisant ce qu'on appelle les cartes vidéo pour effectuer leurs sorties.

La création de routines destinées à rendre les informations visibles sur l'écran constitue une activité essentielle dans le cadre du développement de programmes [19]. Cette carte offre à l'utilisateur un mode graphique ayant une résolution de 800x600 ou 1024x768 pixels, que nous avons utilisés dans notre travail.

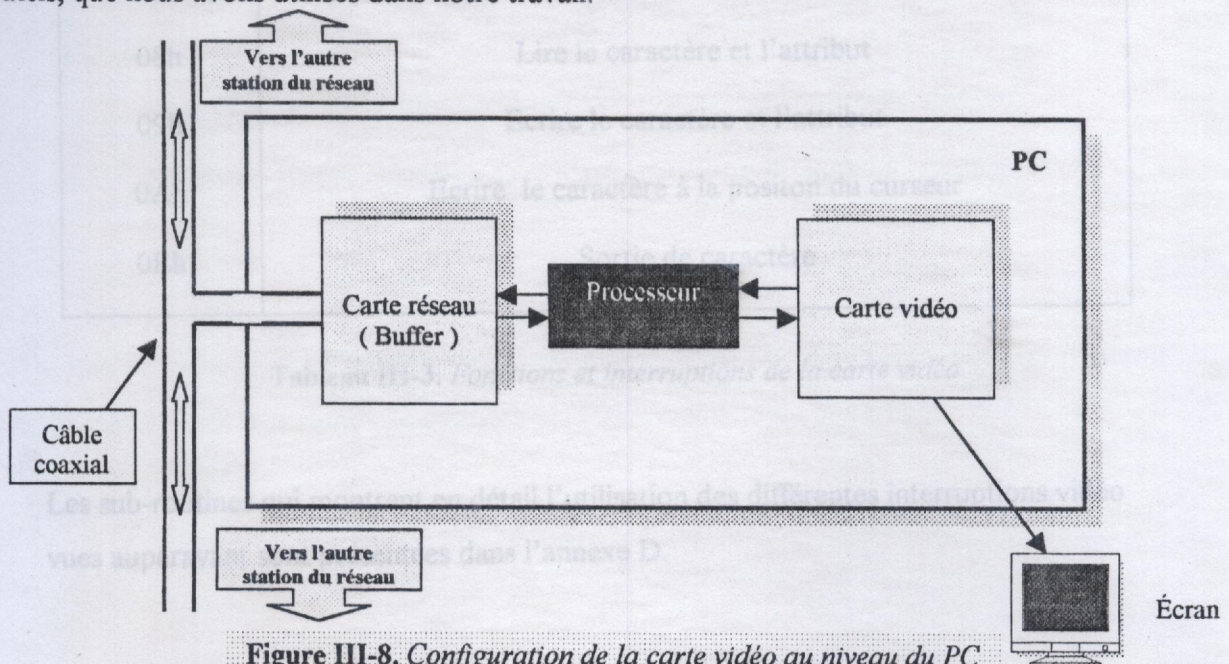


Figure III-8. Configuration de la carte vidéo au niveau du PC

Ces principales fonctions, sont celles du contrôle et des tâches liées à la sortie écran en mode texte, et en mode graphique. Les différentes adresses du buffer utilisées dans notre travail sont illustrées dans le tableau III-2.

Carte vidéo	Plage d'entrée sortie	Plage mémoire
Buffer	03C0-03DF	FECF0000-FECFFFFF

Tableau III-2. Ressources systèmes du buffer de la carte vidéo

les Ressources systèmes de la carte vidéo sont présentées dans le tableau III-3, où figurent les diverses tâches assurées par les différentes fonctions de l'interruption vidéo qui ont été utilisées dans notre projet.

Interruption	Fonctions
01h	Définir la taille du curseur
02h	Fixer la position du curseur
08h	Lire le caractère et l'attribut
09h	Ecrire le caractère et l'attribut
0Ah	Ecrire le caractère à la position du curseur
0Eh	Sortie de caractère

Tableau III-3. Fonctions et interruptions de la carte vidéo

Les sub-routines qui montrent en détail l'utilisation des différentes interruptions vidéo vues auparavant sont présentées dans l'annexe D.

III-6. CARTE D'ACQUISITION VIDÉO

Dans le cadre de ce travail, l'acquisition de la donnée vidéo par le micro ordinateur se fait grâce à une carte d'acquisition vidéo. Celle-ci permet de numériser la scène vidéo captée par la camera et de l'afficher vers l'écran avant d'être transmise vers la carte réseau.

Une carte d'acquisition est un système de numérisation et d'édition de séquences vidéo pour PC utilisant le format M-JPEG. La carte (Annexe B) convertit le signal vidéo en un format supporté par l'ordinateur en numérisant les séquences vidéo dans des fichiers de données non compressés ou compressés au format Motion JPEG. la qualité de restitution de la séquence vidéo augmente en parallèle avec la qualité des données d'entrée et la vitesse de transfert interne de l'ordinateur. Les images numériques sont transférées par l'intermédiaire du bus ISA au processeur, puis vers la carte graphique et son finalement affichées sur le moniteur informatique (Figure III.9).

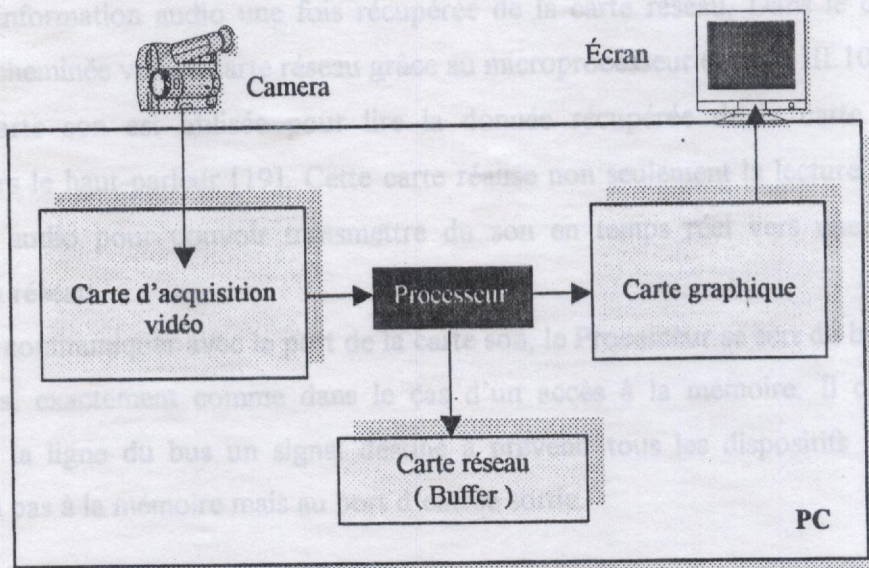


Figure III-9. Représentation de la Carte d'acquisition vidéo au niveau du PC

Les données sont transférées avec une longueur de bus de 16 bits et l'état d'attente zéro, ce qui accélère le transfert de données par l'intermédiaire du bus EISA.

Les ressources systèmes de la carte d'acquisition vidéo sont illustrées dans le tableau III-4, montrant ainsi les différentes adresses utilisées dans notre travail.

Carte d'acquisition vidéo	Plage d'entrée/sortie	Requête d'interruption	Plage mémoire
Buffers	0350-035F	10	E7800000-E78FFFFFF

Tableau III-4. Ressources système des buffers de la carte d'acquisition vidéo

III-7. CARTE SON

La donnée audio envoyée ou reçue passe toujours par la carte son, assurant ainsi la lecture de l'information audio une fois récupérée de la carte réseau. Dans le cas inverse la donnée est acheminée vers la carte réseau grâce au microprocesseur (Figure III.10).

La carte son est utilisée pour lire la donnée récupérée de la carte réseau pour l'envoyer vers le haut-parleur [19]. Cette carte réalise non seulement la lecture, mais en plus l'acquisition audio pour pouvoir transmettre du son en temps réel vers une autre station connectée au réseau.

Pour communiquer avec le port de la carte son, le Processeur se sert du bus de données et d'adresses, exactement comme dans le cas d'un accès à la mémoire. Il commence par envoyer sur la ligne du bus un signal destiné à prévenir tous les dispositifs reliés qu'il va adresser non pas à la mémoire mais au port d'entrée sortie.

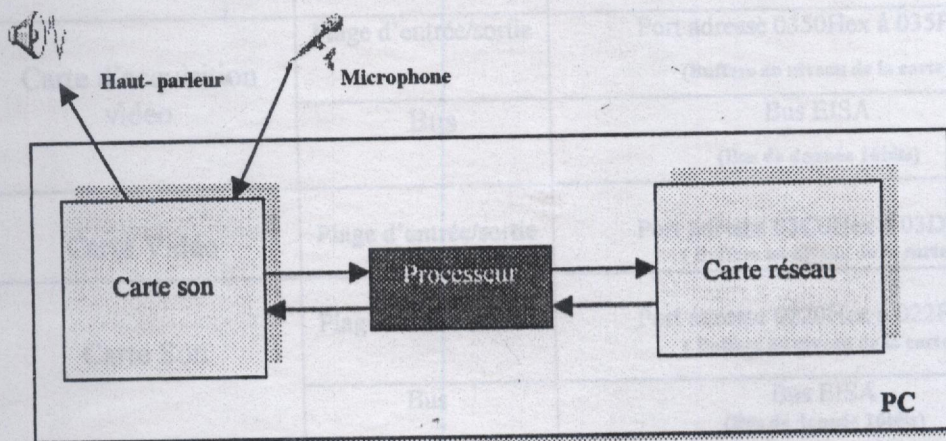


Figure III.10. Représentation de la carte son au niveau du PC

les ressources systèmes de la carte son figurent dans le tableau III-5, qui montre les différentes adresses mémoire utilisées dans notre travail pour l'acquisition et la restitution des données sonores.

Carte Son	Plage d'entrée/sortie	Requête d'interruption	Plage mémoire
Buffers	0220-022F	09	000C0000-000C7FFF

Tableau III-5. Ressources système des buffers de la carte Son

III-8. RÉCAPITULATIF

En tenant compte de l'analyse précédente qui concerne la description interne de notre environnement de travail, on peut tirer les caractéristiques techniques suivantes des différentes cartes utilisées (Tableau III-6) :

Composants utilisées		
Carte réseau (NE 2000)	Plage d'entrée/sortie	Port adresse 0320Hex à 033FHex (Buffers au niveau de la carte)
	Bus	Bus EISA (Bus de donnée 16 bits)
	Horloge	Horloge de fréquence 20Mhz
	Signaux transmis	Signal bipolaire du type NRZ
	Câblage	10 base 2
	Type de topologie	Topologie en Bus
Carte d'acquisition vidéo	Plage d'entrée/sortie	Port adresse 0350Hex à 035FHex (Buffers au niveau de la carte)
	Bus	Bus EISA (Bus de donnée 16bits)
Carte Vidéo	Plage d'entrée/sortie	Port adresse 03C0Hex à 03DFHex (Buffers au niveau de la carte)
Carte Son	Plage d'entrée/sortie	Port adresse 0220Hex à 022FFHex (Buffers au niveau de la carte)
	Bus	Bus EISA (Bus de donnée 16bits)

Tableau III-6. Caractéristiques des différentes cartes utilisées

III-9. CONCLUSION

La communication réalisée dans notre projet repose sur deux aspects très différents, un aspect logiciel et un autre matériel (Physique), ce dernier est le niveau le plus bas et le plus important.

L'étude approfondie faite sur la liaison physique de notre système, a dévoilé les secrets de base de la communication, ce qui nous facilite la tâche pour le développement d'algorithmes nécessaires pour le transfert d'informations sous toutes les formes possibles, entre autres le multimédia, vu le débit que peut atteindre la liaison qui est de l'ordre de 10Mb/s.

Pour faire fonctionner le système développé et présenté dans ce chapitre, nous avons réalisé un logiciel composé de plusieurs routines qui fera l'objet du chapitre suivant.

L'infrastructure de télécommunication mise en place aujourd'hui, offre des possibilités nombreuses aux utilisateurs. En effet cette infrastructure permet, aujourd'hui, de se lier à n'importe quel point du monde et d'engager une conversation avec un interlocuteur équipé du matériel adéquat. Plusieurs utilisateurs équipés de micro-ordinateur branchés à un réseau informatique peuvent travailler ensemble sur un même document. Les grandes compagnies du monde de la microinformatique ont trouvé là un nouveau créneau à prendre dans le marché de la communication.

Les plus importantes compagnies dans ce domaine sont Intel, AT&T et des sociétés telles que Picture Tel et GPT Video Systems [20].

C'est dans ce contexte que nous avons entrepris la réalisation d'un environnement de travail sous Windows. Le choix de Windows a été imposé par la dominance presque absolue de cet environnement sur le marché des logiciels d'une part, et par les grandes possibilités offertes par cet environnement d'autre part.

L'environnement Windows présente plusieurs nouveaux concepts que nous avons jugés utiles d'étudier en vue de les utiliser pour développer notre environnement de travail.

Les principaux nouveaux concepts sont la programmation orientée objet (POO), les objets liés et encapsulés (OLE) et l'échange dynamique des données (DDE).

Nous étudierons par la suite l'environnement de travail réalisé et ses différentes fonctionnalités.

CHAPITRE IV

RÉALISATION LOGICIELLE

IV-2-1. CONCEPT ET PRINCIPE DES GUI

IV-1. INTRODUCTION

Les systèmes de communication de tous les types ont généralement des éléments fonctionnels communs, c'est pour cette raison qu'il est souvent possible d'utiliser une méthode d'analyse pour plusieurs systèmes.

L'infrastructure de télécommunication mise en place aujourd'hui, offre des possibilités nombreuses aux utilisateurs. En effet cette infrastructure permet, aujourd'hui, de se lier à n'importe quel point du monde et d'engager une conversation avec un interlocuteur équipé du matériel adéquat. Plusieurs utilisateurs équipés de micro-ordinateur branchés à un réseau informatique peuvent travailler ensemble sur un même document. Les grandes compagnies du monde de la microinformatique ont trouvé là un nouveau créneau à prendre dans le marché de la communication.

Les plus importantes compagnies dans ce domaine sont Intel, AT&T et des sociétés telles que Picture Tel et GPT vidéo Systems [20].

C'est dans ce contexte que nous avons entrepris la réalisation d'un environnement de travail sous Windows. Le choix de Windows a été imposé par la dominance presque absolue de cet environnement sur le marché des logiciels d'une part, et par les grandes possibilités offertes par cet environnement d'autre part.

L'environnement Windows présente plusieurs nouveaux concepts que nous avons jugés utiles d'étudier en vue de les utiliser pour développer notre environnement de travail.

Les principaux nouveaux concepts sont la programmation orientée objet (POO), les objets liés et encapsulés (OLE) et l'échange dynamique des données (DDE).

Nous étudierons par la suite l'environnement de travail réalisé et ses différentes fonctionnalités.

IV-2. INTERFACE UTILISATEUR GRAPHIQUE

Windows fournit des avantages considérables à la fois aux utilisateurs et aux programmeurs par rapport à l'environnement traditionnel MS-DOS [20]. Windows permet aux programmeurs de donner aux utilisateurs ce qu'ils désirent sans avoir besoin d'énormes manuels de références. L'interface de fenêtrage graphique ou GUI (pour Graphical User Interface) constitue le principal grand consensus actuel de l'industrie des ordinateurs personnels.

IV-2-1. CONCEPT ET PRINCIPE DES GUI

Le pixel est la base de l'affichage des interfaces GUI ce qui permet de mieux utiliser les possibilités réelles d'un écran. Ce principe offre un environnement riche pour illustrer des informations et permettent, dans une bonne mesure, d'afficher à l'écran ce que l'on obtient réellement sur les documents imprimés.

Dans une interface graphique, l'écran lui-même est utilisé comme dispositif de saisie grâce à un périphérique de pointage (souvent une souris) ou un clavier, l'utilisateur manipule directement ces éléments sur l'écran.

Windows aide les utilisateurs à apprendre vite grâce à l'aspect presque unique de tous les programmes fonctionnant sous Windows. En effet, le programme est identifié par la barre de titre et les principales fonctions sont lancées par le menu principal du programme

IV-2-2. LES THREADS

Dans l'environnement Windows, tout programme qui s'exécute est appelé un process [18]. Lorsqu'un nouveau process est lancé, il lui est automatiquement alloué un thread (tâche) qui commence à exécuter le code dans la routine appropriée.

Les threads sont utilisés par le système pour planifier l'utilisation du temps du microprocesseur. Le système de la figure (IV-1) regarde tous les threads qui sont dans un état exécutable et en choisit un qu'il exécute. Le planificateur détermine également quelle plage de temps il accorde à chaque thread pour son exécution.

Chaque thread qui s'exécute, gère sa propre pile de variables locales et contient aussi une copie de l'état dans lequel il se trouve. Tous les threads d'un process peuvent accéder à n'importe quel objet mémoire.

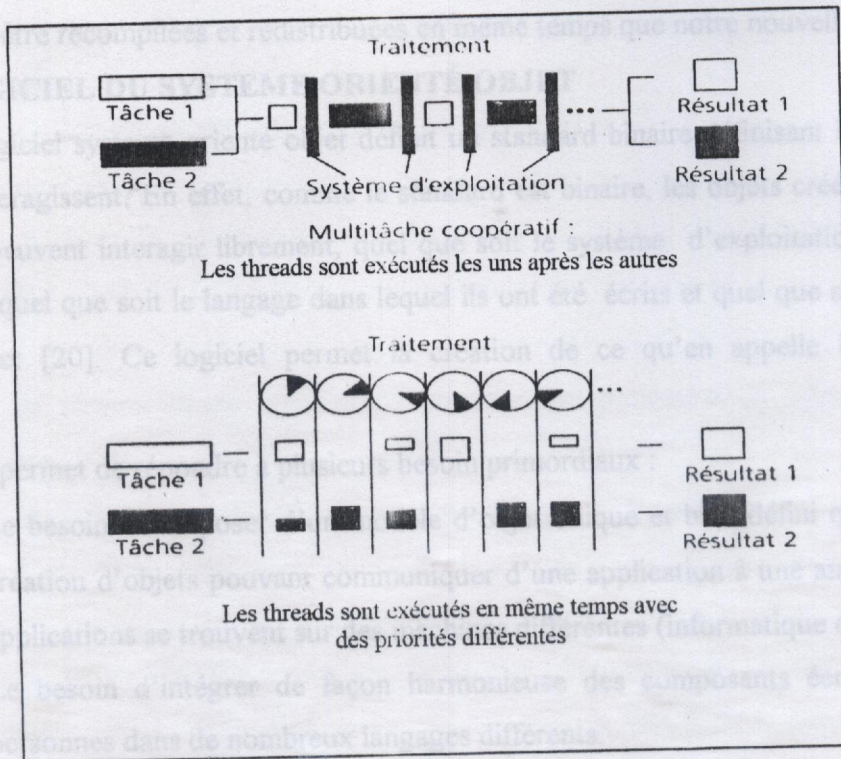


Figure IV-1. Types des threads

Par conséquent, un traitement de texte peut avoir un thread consacré à la vérification du texte tandis que le thread principal se charge de toutes les autres tâches. Si une application est programmée avec plusieurs threads, des actions séquentielles peuvent également être réalisées en parallèle. Le multithreading est une sorte de multitâche pour les programmes d'application.

IV-3. LES NOUVEAUX CONCEPTS DE DÉVELOPPEMENT

IV-3-1. PROGRAMMATION ORIENTÉE OBJET (POO)

Les premiers langages orientés objet n'ont pas connus une large utilisation à cause de leur faible efficacité d'exécution, mais l'augmentation spectaculaire de la vitesse des ordinateurs et des micro ordinateurs a favorisé le remplacement des programmes basés sur les procédures par les méthodes orientées objet [20]. Un objet est une entité, qui a un état, autrement dit une valeur. Son comportement d'un objet est défini par les actions qu'il subit et vice versa. Tout objet est en fait une instance d'une classe d'objets.

La POO définit un standard de code source (langage de programmation). Cela signifie que les objets dépendent à la fois du langage et du compilateur utilisés.

En effet, les applications qui interagissent avec notre application fraîchement mises à jour, doivent être recompilées et redistribuées en même temps que notre nouvelle application.

⇒ LOGICIEL DU SYSTEME ORIENTÉ OBJET

Le logiciel système orienté objet définit un standard binaire définissant la manière dont les objets interagissent. En effet, comme le standard est binaire, les objets créés en respectant le standard peuvent interagir librement, quel que soit le système d'exploitation sur lequel ils s'exécutent, quel que soit le langage dans lequel ils ont été écrits et quel que soit l'éditeur qui a créé l'objet [20]. Ce logiciel permet la création de ce qu'on appelle les logiciels de composants.

Ceci permet de répondre à plusieurs besoins primordiaux :

- Le besoin de disposer d'un modèle d'objet unique et bien défini qui encourage la création d'objets pouvant communiquer d'une application à une autre, même si les applications se trouvent sur des machines différentes (informatique distribuée).
- Le besoin d'intégrer de façon harmonieuse des composants écrits par diverses personnes dans de nombreux langages différents.
- La possibilité de mettre à jour un seul composant objet sans perturber le fonctionnement du système distribué.

IV-3-2. SYSTÈME DE LIAISON ET D'INCORPORATION D'OBJETS (OLE) (OBJECT LINKING EMBEDDING)

Le système de liaison et d'incorporation d'objets (OLE) est un ensemble de protocoles et de procédures proposés pour simplifier la création et la maintenance de documents composites. Un document composite est un fichier appartenant à une application (Un traitement de texte, par exemple), qui contient des informations créées par une ou d'autres applications (Un éditeur graphique, par exemple). Les blocs de données qui forment un document composite, sont appelés des objets [18].

L'application qui reçoit des objets, pour construire un document composite, est appelée client OLE. Une application qui exporte des objets à destination d'autres applications est appelée Serveur OLE. Pour combiner plusieurs objets de nature différente, OLE propose deux mécanismes de transfert d'information d'un serveur vers le client. Le premier est l'incorporation l'encapsulation, dans ce cas, l'objet est collé sur le client, c'est à dire, un exemplaire identique à celui réalisé dans le serveur, est transféré dans le client. Le second moyen est de transférer les données en gardant un lien avec le fichier serveur.

Le concept d'OLE permet à plusieurs applications de contribuer à la création d'un unique document. Lorsqu'on passe d'une forme de données à une autre, le système appelle automatiquement l'application appropriée.

o CONCEPT ET FONCTIONNEMENT DES OLE

Les fonctions OLE de haut niveau, qui permettent au programmeur d'implémenter des processus de partage de données à bas niveau, résident dans trois bibliothèques de liaisons dynamiques(DLL)[24]. OLECLI.DLL inclut toutes les fonctions nécessaires pour client OLE. OLESVR.DLL contient les fonctions propres à un serveur OLE. SHELL.DLL gère une base de données de serveur et de types d'informations qui permettra un routage correct des requêtes (Figure IV-2).

Pour réaliser leurs interactions, les applications OLE utilisent les bibliothèques que nous venons d'énumérer. Lorsqu'un utilisateur lance une opération OLE dans son application client, il envoie des appels à la bibliothèque client, OLE CLI.DLL. Celle-ci fait suivre les appels jusqu'à OLESVR.DLL, qui va rechercher l'application serveur concernée par l'opération demandée. Lorsque l'opération se termine, OLESVR.DLL renvoie le résultat à OLECLI.DLL qui le retransmet à son client. Pour identifier les serveurs, OLESVR.DLL consulte SHELL.DLL qui gère le registre (REG.DAT) des serveurs, lequel contient un répertoire des différents types de données de l'application capable de les traiter. La figure ci dessous montre le mécanisme des interactions OLE.

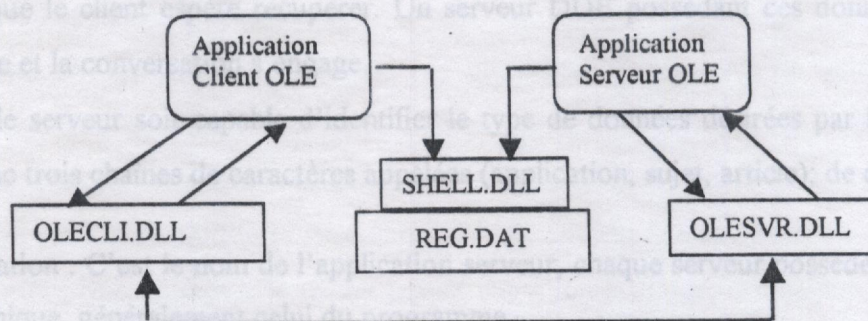


Figure IV-2. Interactions entre applications client et serveurs au moyen des DLL

IV-3-3. ECHANGE DYNAMIQUE DE DONNÉES (DDE, DYNAMIC DATA EXCHANGE)

L'échange dynamique de données est l'un des mécanismes de communication, supportés par l'environnement Windows[18]. Le DDE est basé sur le système message de Windows. Deux programmes Windows tiennent une conversation DDE (Figure IV-3) en

s'envoyant réciproquement des messages. Ces deux programmes sont connus comme le serveur et le client. Un serveur DDE est un programme qui accède à des données utiles à d'autres programmes.

Un client DDE est un programme qui reçoit les données du serveur. Un programme Windows peut être à la fois client d'un programme et serveur d'un autre, mais requiert deux conversations différentes.

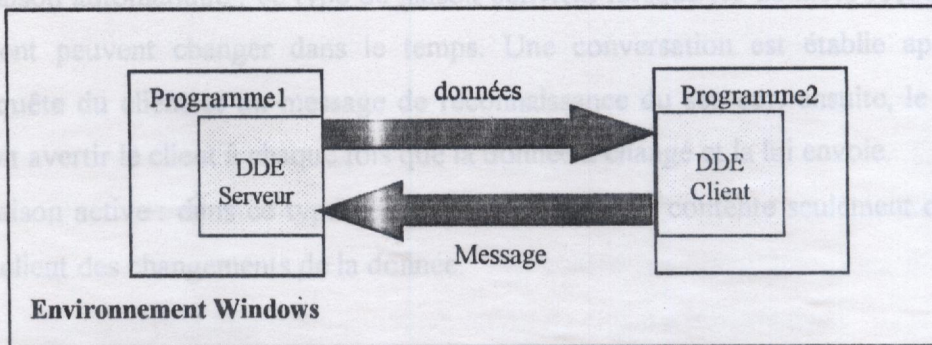


Figure IV-3. Concepts de base du DDE

IV-3-3-1. CONCEPTS DE BASE

Une conversation DDE est toujours lancée par le client. Le client envoie un message à tous les programmes Windows en cours d'exécution [18]. Ce message indique la catégorie des données que le client espère récupérer. Un serveur DDE possédant ces données répond par un message et la conversation s'engage.

Pour que le serveur soit capable d'identifier le type de données désirées par le client, on doit traiter avec trois chaînes de caractères appelées (application, sujet, article); de données.

- Application : C'est le nom de l'application serveur, chaque serveur possède son propre nom unique, généralement celui du programme.
- Sujet : C'est le nom du sujet traité, tous les serveurs traitent au moins un sujet.
- Article : Pour chaque sujet, un serveur peut fournir plusieurs articles.

Ces trois chaînes de caractères doivent être fournies par le serveur pour documenter l'identification des données qu'il fournit.

IV-3-3-2. TYPÉS DE CONVERSATIONS

Les conversations se repartissent en trois types principaux [12] qui sont les suivants :

- Liaison passive : dans ce type de liaison une requête de conversation est lancée par le client et le serveur concerné répond par un message de reconnaissance. La conversation se poursuit ensuite par des requêtes de données par le client et des réponses par le serveur.
- Liaison automatique : ce type de liaison convient lorsque les données reçues par le client peuvent changer dans le temps. Une conversation est établie après une requête du client et un message de reconnaissance du serveur, ensuite, le serveur doit avertir le client à chaque fois que la donnée a changé et la lui envoie.
- Liaison active : dans ce type de liaison, le serveur se contente seulement d'avertir le client des changements de la donnée.

IV-3-4. LES FICHIERS BITMAP

Les Bitmap sont un moyen évolué de stockage d'informations graphiques [20]. Un Bitmap est une sorte de photographie instantanée de l'écran et de toutes les informations qui lui sont associées. Un Bitmap connaît la couleur de chaque pixel de l'image, mais ne sait pas ce que l'image représente. Ainsi, par exemple, si vous prenez un Bitmap d'un carré rouge sur fond bleu, les seules informations présentes dans le Bitmap sont que tous les pixels sont bleus, sauf les pixels qui appartiennent au carré.

Windows, Windows 95 et Windows NT ont édicté des formats de fichiers standard pour les Bitmap. Les Bitmap Windows sont des Bitmap indépendants du matériel, ce qui signifie que les informations sont stockées de telle façon que n'importe quel ordinateur peut afficher l'image dans la résolution et avec le nombre de couleur de sa définition. Cela ne veut cependant pas dire que l'image a le même aspect sur n'importe quel ordinateur. Ce standard permet au développeur de ne pas se soucier de la signification de chaque octet de ses fichiers Bitmap.

o FORMAT DU BITMAP

1. BITMAP monochrome : Pour un Bitmap monochrome, l'organisation des bits est assez simple et peut être déduite de l'image. Un Bitmap monochrome est une série de bits (0 pour les points noirs, 1 pour les points blancs) qui correspondent aux points de l'image. Ces bits sont groupés dans des octets successifs. On ajoute des zéros à la fin de chaque ligne si le nombre de bits n'est pas multiple de 16.

2. **BITMAP couleur** : Un Bitmap multicolore est plus complexe et dépend du matériel utilisé pour les restituer. Les Bitmap couleur sont organisés de façon à optimiser leur transfert vers un dispositif particulier. Le codage des couleurs en plusieurs plans ou en plusieurs bits par pixel, dépend du matériel. Cette organisation est directement copiée lorsqu'on crée un Bitmap.

IV-3-5. NORMES DE REPRÉSENTATION DES INFORMATIONS MULTIMÉDIA

Dans le cadre de la réalisation de notre travail, notre communication repose essentiellement sur un transfert à bande de base. Le terme bande de base, désigne la bande de fréquences représentant un signal original tel qu'il est délivré par la source. Quelques systèmes de communication comme la téléphonie locale et les réseaux téléinformatique locaux, opèrent au niveau de la bande de base, par contre les communications à longues distances nécessitent une porteuse donc une modulation du signal à transmettre.

IV-3-5-1. LES DIFFERENTS TYPES DE FICHIERS MULTIMÉDIA

Le multimédia constitue l'information numérique issue du mariage des diverses techniques de télécommunication de l'informatique et de l'audiovisuel. Les fichiers multimédia se décomposent en deux types de fichiers, les fichiers audio et les fichiers vidéo.

A) LES FICHIERS AUDIO

1. Fichier WAVE

Un fichier wave stocke une représentation numérique de la fréquence et du volume sur la longueur du clip sonore. Le fichier wave ne sait pas ce que représente le son, et par conséquent il doit stocker de nombreuses informations pour contenir un clip sonore.

2. Fichier MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

Un fichier Midi stocke le son en enregistrant des données indiquant quel instrument jouent quelles notes sur quelle durée. C'est l'équivalent informatique d'une partition de chef d'orchestre. Un des plus grands avantages des fichiers MIDI et leur taille très réduite.

Dans le cadre de l'analogie, le fichier wave est au fichier midi ce qu'un fichier Bitmap est à un Metafichier. Dans les deux cas, un format de fichier comprend les données qu'il représente et l'autre se contente de contenir les données brutes qui sont transmises ensuite à un périphérique de sortie.

B) LES FICHIERS VIDÉO

De nombreux formats de stockage de la vidéo sont employés pour non seulement pour le stockage de la vidéo mais également pour la réservation de pistes au son.

Les formats de fichiers vidéo les plus utilisés sont les fichiers AVI (Audio Video Interleaved) qui n'emploient aucun support matériel de décompression. Dans le cas de notre travail c'est le type de fichier utilisé.

IV-3-5-2. LA REPRESENTATION DES SIGNAUX MULTIMÉDIA

L'homogénéité et la compatibilité des représentations et des applications, doivent passer par la standardisation du codage, de l'échange, de la manipulation, du stockage et de la restitution des informations multimédia. Le tableau (Tableau IV-1) représente les principales normes de codage utilisées dans le domaine de la multimédia [14] :

CIF : Common Intermediate Format.

MPEG : Moving Pictures Expert Group.

* : Vitesse de la trame est de 30, 15, 10, 7, 5 images /s.

QCIF : Quarter Common Intermediate format.

JPEG : Joint Photographic Experts Group.

Application	Format	Dimension de l'image	Débit binaire	Débit binaire comprimé
Image	4:3 (320x240)	352x288	31.46 Mbps	300 k-3 Mbps
	CIF (H.261)	352x288	31.46 Mbps	300 k-3 Mbps
Videoconférence	MPEG-1 (PAL)	352x288	36.45 Mbps	m*384 kbps (n=1,2,...,5)
	CIF (MPEG-2)	352x288	30.4 Mbps	1.15M-3Mbps
VCR	MPEG2 (PAL)	352x240	30.4 Mbps	4Mbps
	HDTV	720x576	124.4 Mbps	16 Mbps
Diffusion TV	MPEG-3	1920x1080	674.3 Mbps	135Mbps
	MPEG-3	1920x1080	745.8 Mbps	20M-40Mbps

Tableau IV-1. Normes de codage utilisées dans le domaine de la multimédia

Type d'information	Domaine	Format	Dimension de l'affichage	Débit binaire avant compression	Débit binaire après compression
Parole Et Music	Téléphonie		8Ksps*8bits/ échantillon	64Kbps	8-32 kbps
	Téléconférence		16 Ksps*8bit/ échantillon	128 Kbps	48-64 kbps
	CD audio		44.1ksps*16 bits/échantillon	705.6 Kbps	128 kbps
Image	Résolution normal	SVGA JPEG	640*480*8b/p 720*576*16b/p	2.458Mbits 6.636 Mbits	24 k-245 kb 104 k-830 kb
	Très haute résolution		1280*1024*24b/p	31.46Mbits	300 k-3 Mbits
Vidéophonie		QCIF (H.261)	176*144*12* 30 trames/s*	9.115Mbits	P*64kbps (p=1.2)
		MPEG-4(H.320)	176*144*12* 10 trames/s.	3.04Mbits	64 kbps
Vidéoconférence		MPEG-1 (PAL)	352*285*12* 30 trames/s.	36.45Mbits	m*384kbps (m=1,2,...5)
		CIF (MPEG-2)	352*288*12* 25 trames/s	30.4 Mbits	1.15M-3Mbits
VCR		MPEG2 (PAL)	352*240*12* 30 trames/s	30.4Mbits	4Mbits
Diffusion TV TV HD		HDTV	720*576*12*25 trames/s	124.4 Mbits	15 Mbits
		MPEG-3	1920*1080*16* 30trames/s 1920*1080*12* 30trames/s	994.3 Mbits 745.8Mbits	135Mbits 20M-40Mbits

Tableau IV-1. Normes de codage utilisées dans le domaine de la multimédia

IV-4. ENVIRONNEMENT DE LA STATION DE TRAVAIL RÉALISÉE SOUS ENVIRONNEMENT WINDWOS

La station de travail conçue pour L'échange de données multimédia doit pouvoir offrir les services suivants :

- L'information doit être accessible à tout utilisateur du réseau en tout temps.
- L'accès à l'information doit être simple, facile et souple grâce à un logiciel approprié.
- La représentation de l'information doit être dynamique, c'est à dire que l'information offerte à l'utilisateur doit être sous toutes les formes possibles : Texte, données, images fixes, séquences sonores, séquences vidéo.
- L'information offerte doit pouvoir être transmise en temps réel.
- Le système doit offrir aux usagers l'interactivité. Celle-ci interactivité permettra à l'utilisateur de naviguer à travers le réseau et de contribuer à la construction de l'information.

IV-4-1. CONCEPTS UTILISÉS

Pour la réalisation de cet environnement, plusieurs concepts ont été utilisés dont le plus important, est le concept de la programmation orientée objet (POO) [18].

La programmation orientée objet est une méthodologie qui nous a permis de définir les variables et les données de façon à les identifier aux procédures associées.

Cette méthodologie a l'avantage de séparer les objets différents et de grouper les objets semblables en les dérivant d'un objet père. La figure IV-4 montre le schéma synoptique de l'environnement de travail, qui illustre l'architecture matérielle et logicielle de notre liaison, qui est liée à travers une topologie en bus dans un réseau LAN. Les principaux étages constituant l'environnement du concept utilisé sont :

IV-4 L'interaction avec l'utilisateur (Menu principal) : A travers ce menu l'utilisateur peut établir ou interrompre la liaison entre les autres stations.

Contrôle et gestion de la communication (Couche transport de l'ISO "Protocole TCP/IP").

Génération et stockage des informations multimédia.

↳ Document sur toutes leurs formes

-Texte,

-Image (monochrome, couleur haute résolution, plein écran [1024*768pixels avec 16 bits par pixel]),

-Séquence vidéo/audio (352*288pixels avec 24 bits par pixel, 10 image par seconde),

↳ Transfert temps réel de la vidéo, celle-ci est capturée par la caméra vers les différentes stations connectées.

- Vidéo à 10 et 15 images par seconde,
- Fenêtre 352*288pixels avec 16 bits par pixels,

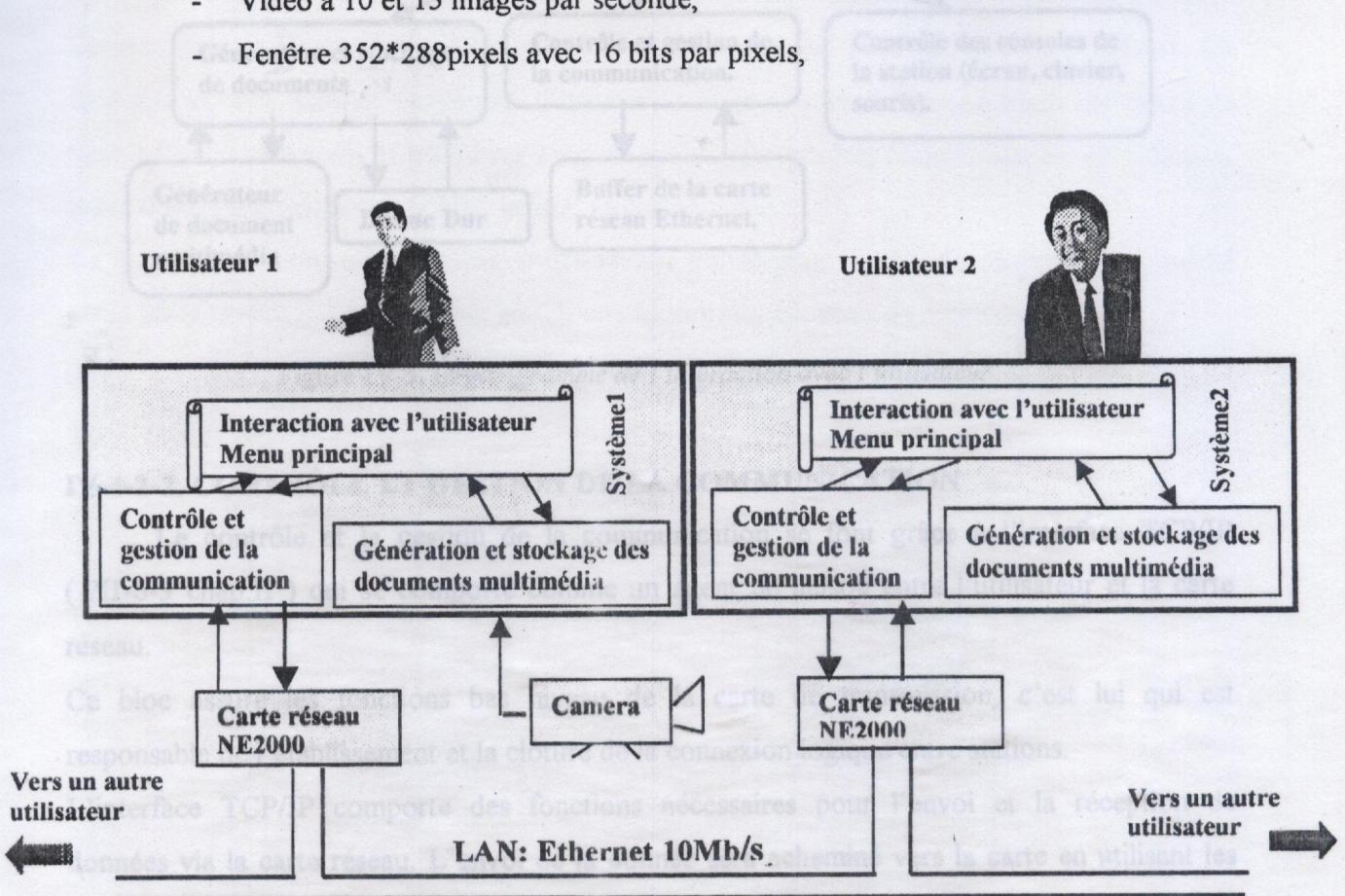


Figure IV-4. Architecture de l'environnement de travail

IV-4-2. BLOCS FONCTIONNELS

IV-4-2-1. INTERACTION AVEC L'UTILISATEUR

L'environnement de la station de travail conçu est caractérisé par un menu principal interactif offrant à l'utilisateur les différentes fonctions nécessaires à l'échange de documents multimédia entre les stations interconnectées à travers un réseau local. Ce menu permet également la visualisation d'images (Bitmap) et de séquences vidéo (AVI), la saisie du texte, et l'échanger de fichiers. L'organigramme de ce bloc se présente comme suit (Figure IV-5):

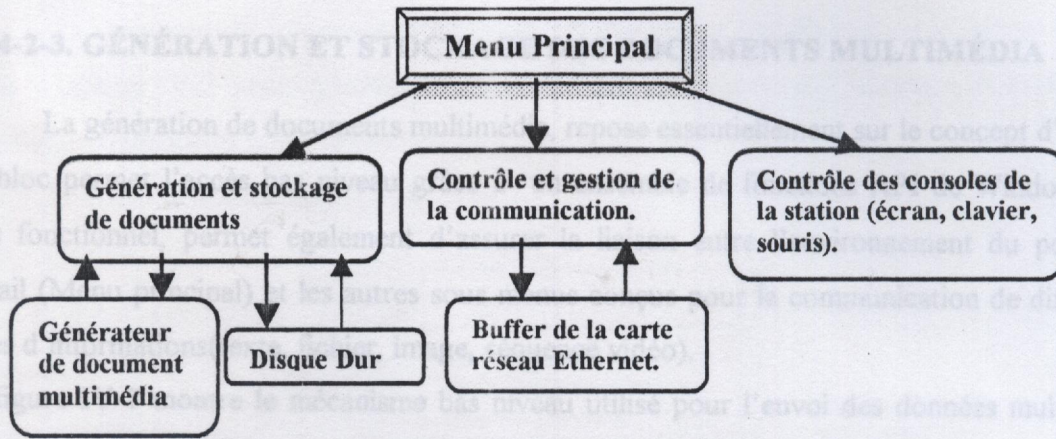


Figure IV-5. Organigramme de l'interaction avec l'utilisateur

IV-4-2-2. CONTRÔLE ET GESTION DE LA COMMUNICATION

Le contrôle et la gestion de la communication se font grâce à l'interface TCP/IP (PII-6-3 chap.II) qui se comporte comme un agent de liaison entre l'utilisateur et la carte réseau.

Ce bloc assure les fonctions bas niveau de la carte de transmission, c'est lui qui est responsable de l'établissement et la clôture de la connexion logique entre stations.

L'interface TCP/IP comporte des fonctions nécessaires pour l'envoi et la réception de données via la carte réseau. L'envoi de la donnée sera acheminé vers la carte en utilisant les commandes du protocole TCP/IP, représenté dans la figure IV-6.

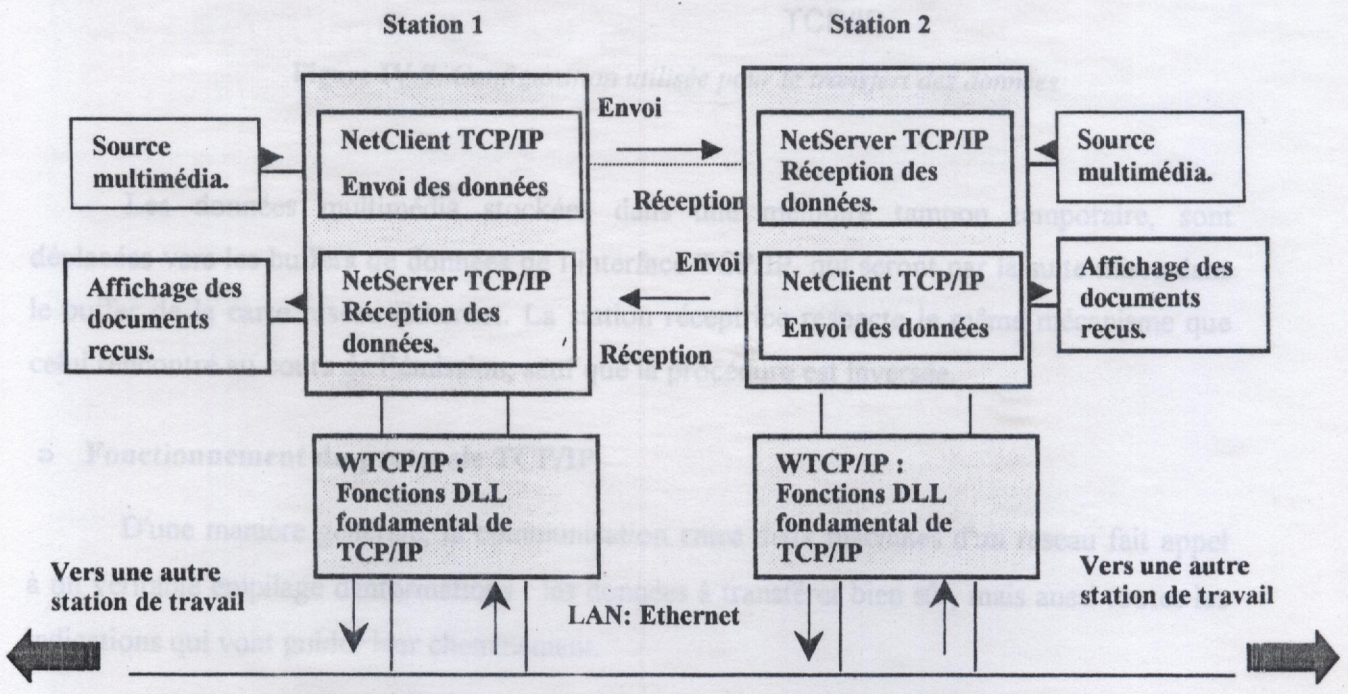


Figure IV-6. Représentation bas niveau de la liaison

IV-4-2-3. GÉNÉRATION ET STOCKAGE DES DOCUMENTS MULTIMÉDIA

La génération de documents multimédia, repose essentiellement sur le concept d'OLE. Ce bloc permet l'accès bas niveau grâce à un ensemble de fonctions API de Windows. Ce bloc fonctionnel, permet également d'assurer la liaison entre l'environnement du poste de travail (Menu principal) et les autres sous menus conçus pour la communication de différents types d'informations (texte, fichier, image, séquence vidéo).

La figure IV-7 montre le mécanisme bas niveau utilisé pour l'envoi des données multimédia via la carte réseau Ethernet norme 802.3, en utilisant des tampons de données.

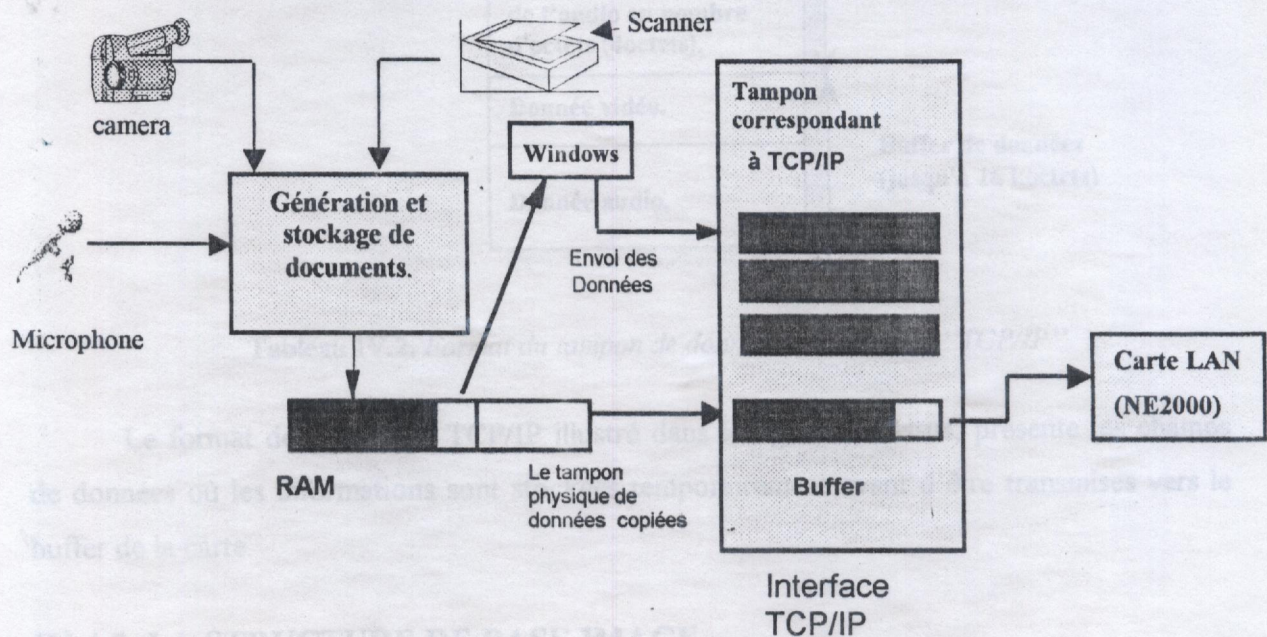


Figure IV-7. Configuration utilisée pour le transfert des données

Les données multimédia stockées dans une mémoire tampon temporaire, sont déplacées vers les buffers de données de l'interface TCP/IP, qui seront par la suite mises dans le buffer de la carte réseau Ethernet. La station réceptrice respecte le même mécanisme que celui rencontré au cours de l'émission; sauf que la procédure est inversée.

⇒ Fonctionnement du protocole TCP/IP

D'une manière générale, la communication entre deux machines d'un réseau fait appel à un véritable empilage d'informations : les données à transférer bien sûr, mais aussi toutes les indications qui vont guider leur cheminement.

Les tampons de données de l'interface TCP/IP seront remplis suivant le format illustré dans le tableau IV-2 jusqu'à trente tampons mémoire de données de l'interface TCP/IP de la couche de transport d'après le modèle ISO.

Format de l'interface TCP/IP :

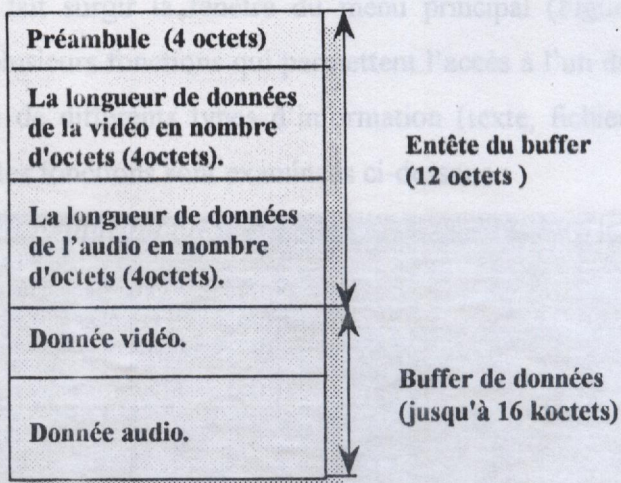


Tableau IV.2. Format du tampon de donnée de l'interface "TCP/IP"

Le format de l'interface TCP/IP illustré dans la figure ci-dessus, présente les champs de données où les informations sont stockées temporairement avant d'être transmises vers le buffer de la carte.

IV-4-3. LA STRUCTURE DE BASE IMAGE

La communication élaborée dans le cadre de cette étude, repose essentiellement sur le transfert d'image Bitmap. Cette image est reconnue comme une matrice adoptant la structure ci-dessous :

Les informations sur une image sont stockées dans la structure suivante :

```

Structure Image {
Nom ;
Largeur ;
Hauteur ;
Nombre de bits par pixels ;
Pointeur sur le bloc mémoire de stockage de données }
    
```

IV-4-4. FONCTIONNEMENT DU LOGICIEL RÉALISÉ

Dans le cadre de la réalisation de ce projet, nous avons développé plusieurs routines, qui permettent l'élaboration d'un logiciel, que nous allons détailler dans les paragraphes suivants :

L'exécution du programme fait surgir la fenêtre du menu principal (Figure IV-8). Dans ce menu principal, on trouve plusieurs fonctions qui permettent l'accès à l'un des menus utilisés pour l'envoi et la réception de différents types d'information (texte, fichier, image, séquence vidéo/audio). Ces différentes fonctions sont examinées ci-dessous :

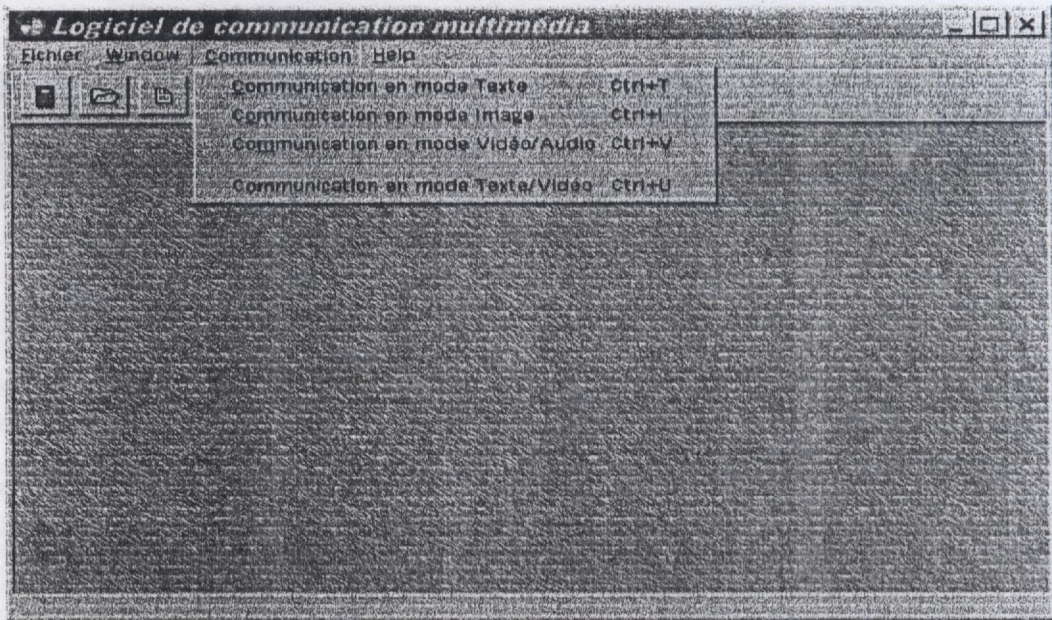


Figure IV-8. Menu principal

IV-4-4-1. MENU D'ENVOI ET DE RÉCEPTION DE TEXTE

L'exécution de la routine d'envoi et de réception de texte fait surgir la fenêtre du menu (Figure IV-9). Dans ce contexte, on trouve plusieurs fonctions : la première fonction est celle d'édition, qui devient automatiquement fonctionnelle avec l'exécution du programme.

L'éditeur de ce menu assure trois tâches principales dont :

- ▶ Le contrôle du clavier et l'affichage des caractères saisis.
- ▶ La transmission des caractères saisis vers la ligne de transmission.
- ▶ L'affichage des caractères reçus en mode conversation.

Ce même menu comporte d'autres fonctions très utiles données ci-dessous :

File : Cette fonction comprend cinq sous fonctions :

- ✓ **New :** La sous fonction «New » assure l'ouverture d'un nouveau document texte.
- ✓ **Open :** Cette sous fonction a pour but d'ouvrir et d'afficher un fichier texte.
- ✓ **Save As :** Elle assure la sauvegarde des documents reçus sur un nom choisi par l'utilisateur.
- ✓ **Print :** Cette sous fonction permet d'imprimer le message(texte) reçu.
- ✓ **Exit :** La sous fonction «Exit» assure la sortie du programme tout en libérant tous les buffers utilisés.

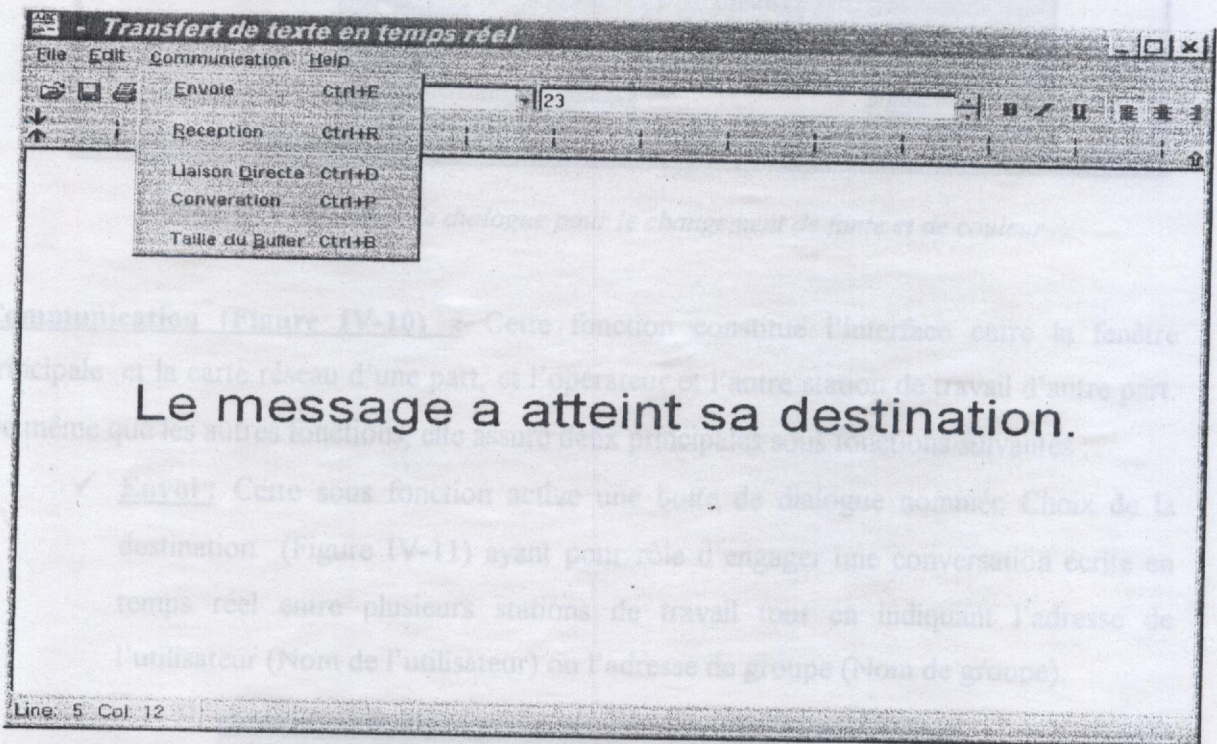


Figure IV-9. Menu d'envoi et de réception de texte

Edit : Cette fonction accessoire permet de réaliser deux tâches pour les textes affichés :

- ✓ **Copy/Paste/Cut :** Ces fonctions permettent respectivement de copier, coller ou couper la partie sélectionnée du texte.
- ✓ **Font :** Cette fonction est spécialisée dans le changement de couleur, de la taille et de la police des caractères affichés (Figure IV-10).

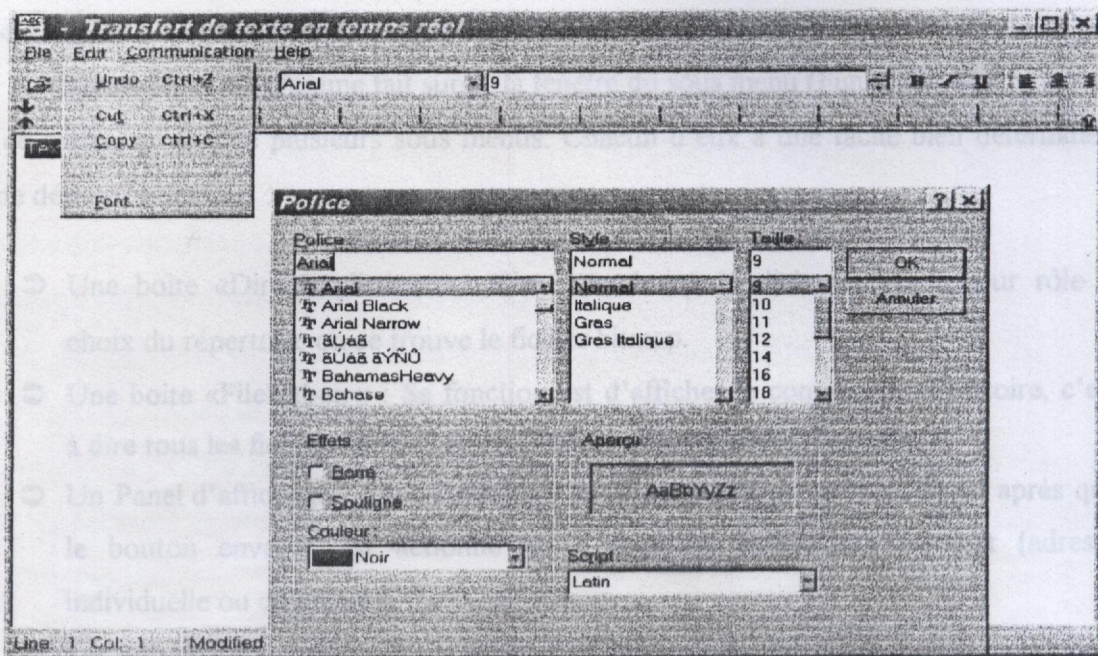


Figure IV-10. Boîte de dialogue pour le changement de fonte et de couleur

Communication (Figure IV-10) : Cette fonction constitue l'interface entre la fenêtre principale et la carte réseau d'une part, et l'opérateur et l'autre station de travail d'autre part. De même que les autres fonctions, elle assure deux principales sous fonctions suivantes :

- ✓ **Envoi :** Cette sous fonction active une boîte de dialogue nommée Choix de la destination (Figure IV-11) ayant pour rôle d'engager une conversation écrite en temps réel entre plusieurs stations de travail tout en indiquant l'adresse de l'utilisateur (Nom de l'utilisateur) ou l'adresse de groupe (Nom de groupe).

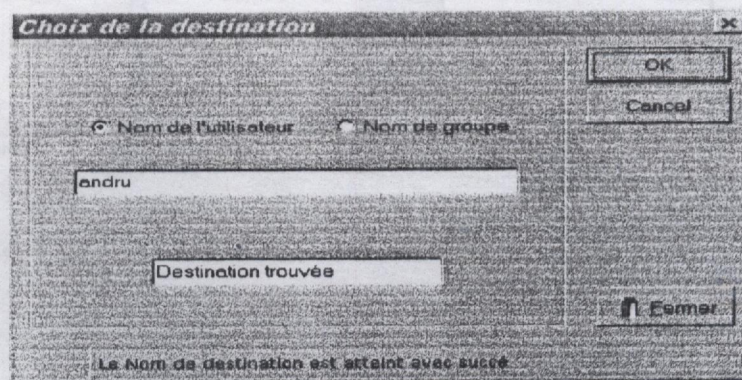


Figure IV-11. Boîte de dialogue pour le choix du nom de la destination

- ✓ **Réception :** La sous fonction «Réception» permet de recevoir et d'afficher des documents (Texte) récupérés du buffer.

IV-4-4-2. MENU D'ENVOI ET DE RÉCEPTION D'IMAGE

L'exécution du programme fait surgir la fenêtre du sous menu (Figure IV-12).

Dans ce menu, on trouve plusieurs sous menus. Chacun d'eux a une tâche bien déterminée. Comme définie ci-dessous :

- Une boîte «Directorylistbox » : C'est une boîte de dialogue ayant pour rôle le choix du répertoire ou se trouve le fichier bitmap.
- Une boîte «Filelistbox » : Sa fonction est d'afficher le contenu du répertoire, c'est à dire tous les fichiers bitmap se trouvant dans le répertoire courant.
- Un Panel d'affichage : Pour l'affichage de l'image qui est près à l'envoi après que le bouton envoyer est actionné et le nom de destination introduit (adresse individuelle ou de groupe).
- Un Editeur : Cet «Editeur » permet d'afficher la taille du fichier image en octets à envoyer.

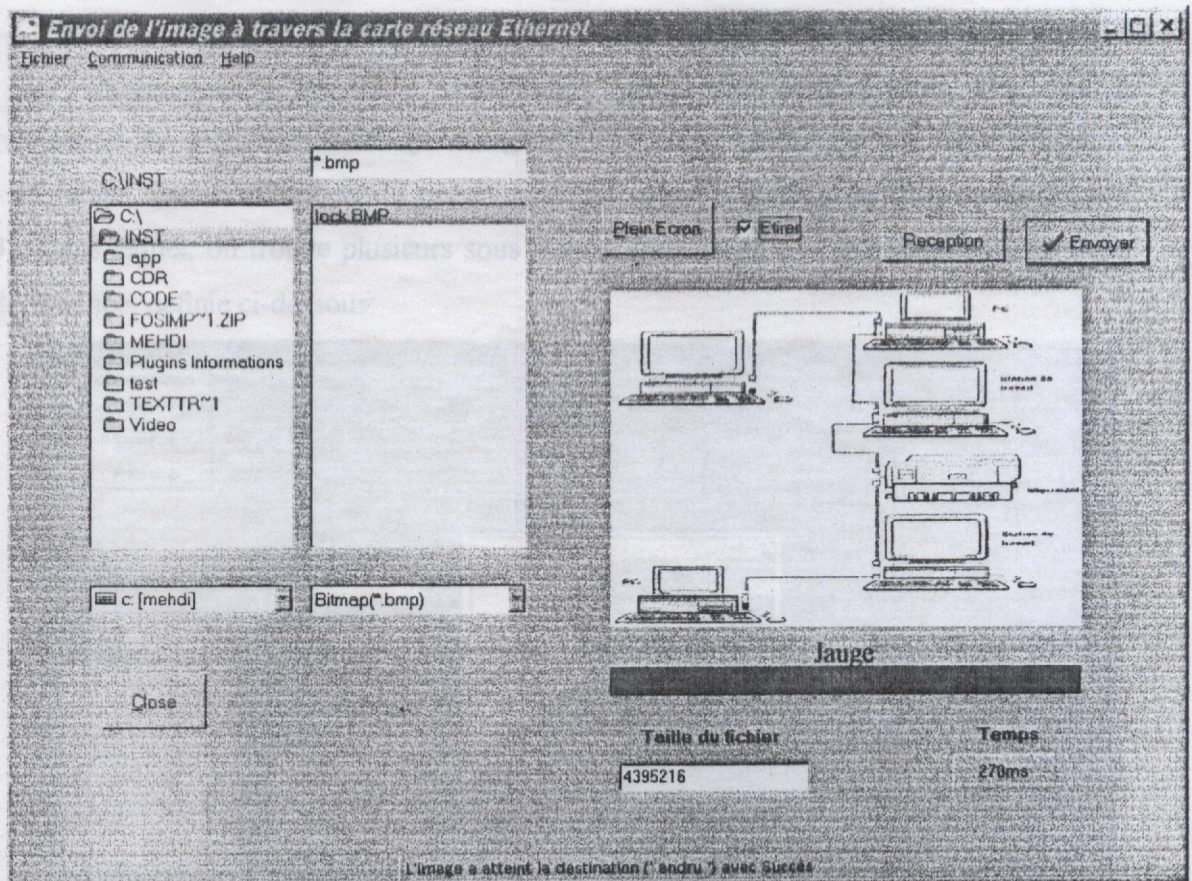


Figure IV-12. Menu d'envoi et de réception d'image

- Un deuxième Panel de temps de parcours : Pour l'affichage de la période du temps en millisecondes qu'a fait l'image pour atteindre sa destination.
- Une Jauge : Indiquant le taux d'envoi de l'image.

Ce même menu comporte aussi d'autres fonctions données ci-dessous :

File : Cette fonction comprend deux sous fonctions :

- ✓ **Open :** Qui permet d'ouvrir et d'afficher le contenu du fichier image.
- ✓ **Exit :** Assure la sortie du programme tout en libérant les buffers.

Communication : Cette fonction assure non seulement la liaison entre la fenêtre du menu et la carte réseau mais en plus le contact entre l'opérateur et les autres stations. Elle comporte deux tâches qui sont :

- ✓ **Envoi :** Permet d'activer la boîte nécessaire au choix de la destination (FigureV-11) .
- ✓ **Réception :** Permet d'afficher l'image reçue.

IV-4-4-3. MENU D'ENVOI ET DE RÉCEPTION DE SÉQUENCE VIDÉO ET AUDIO

La communication en mode vidéo/audio repose sur deux aspects, l'un est la communication de séquences vidéo préenregistrés et l'autre est celle d'une communication vidéo en temps réel. L'exécution du programme fait surgir la fenêtre du sous menu (Figure IV-13). Dans lequel, on trouve plusieurs sous menus. Chacun de ces sous menus a une tâche bien déterminée, définie ci-dessous:

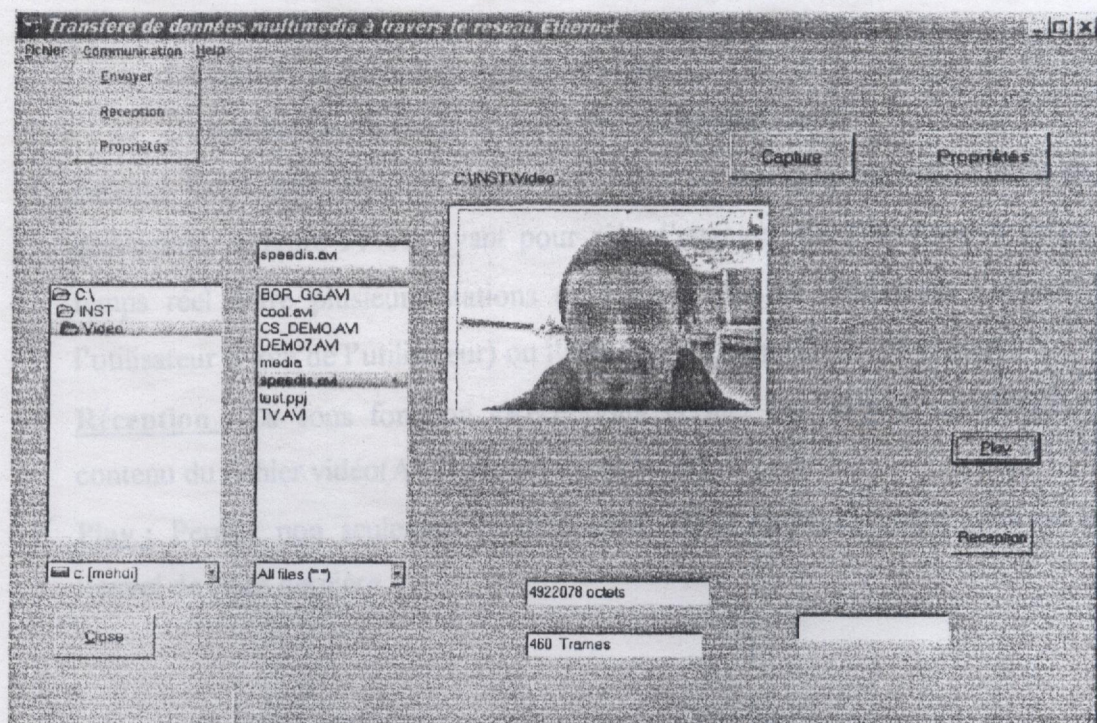


Figure IV-13. Menu d'envoi et de réception d'une séquence vidéo

1. COMMUNICATION DE SÉQUENCES VIDÉO

- Une boîte «Directorylistbox» : C'est une boîte de dialogue ayant pour rôle le choix du répertoire où se trouve le fichier Vidéo AVI (Audio Video Interleaved).
- Une boîte «Filelistbox» : Sa fonction est d'afficher le contenu du répertoire, c'est à dire tous les noms de fichiers Vidéo (AVI) se trouvant dans le répertoire courant.
- Un Panel : Pour l'affichage de la séquence vidéo qui est près à l'envoi après que le bouton "envoyer" est actionné et le nom de destination est introduit (adresse individuelle ou de groupe).
- Un Editeur : Cet «Editeur» permet d'afficher la taille du fichier image en octets à envoyer.

En haut et à gauche du même menu, on trouve aussi d'autres fonctions données ci-dessous :

File : Cette fonction comprend deux sous fonctions :

- ✓ **Open :** Qui permet d'ouvrir et d'afficher le contenu du fichier vidéo.
- ✓ **Exit :** Assure la sortie du programme tout en libérant les buffers.

Communication : Cette fonction constitue l'interface entre la fenêtre principale et la carte réseau d'une part, et l'opérateur et l'autre station de travail d'autre part. De même que les autres fonctions, elle assure deux principales sous fonctions qui sont :

- ✓ **Propriétés (Figure IV-13) :** La sous fonction «Propriétés» fait surgir une boîte de dialogue ayant pour rôle; afficher toutes les propriétés concernant le fichier vidéo telles que :
 - La taille et la dimension du fichier vidéo.
 - Le nombre de trames et la durée de la séquence vidéo.
- ✓ **Envoi :** Cette sous fonction active une boîte de dialogue nommée Choix de la destination (Figure IV-11) ayant pour rôle d'engager une conversation écrite en temps réel entre plusieurs stations de travail, tout en indiquant l'adresse de l'utilisateur (Nom de l'utilisateur) ou l'adresse de groupe (Nom de groupe).
- ✓ **Réception :** La sous fonction «Réception» permet de recevoir et d'afficher le contenu du fichier vidéo(AVI) récupérés du buffer.
- ✓ **Play :** Permet non seulement le défilement de la séquence vidéo mais en plus l'envoi de cette dernière.

2.COMMUNICATION VIDÉO TEMPS RÉEL

Dans le même menu de la figure IV-13, on trouve le bouton capture, qui permet d'entré en mode conversation vidéo temps réel. Ces deux principales fonctions sont décrites ci-dessous :

- ✓ **Capture :** Cette sous fonction permet la transmission temps réel de la vidéo, une fois que celle-ci est captée par la camera au niveau de la station (Figure IV-14) .

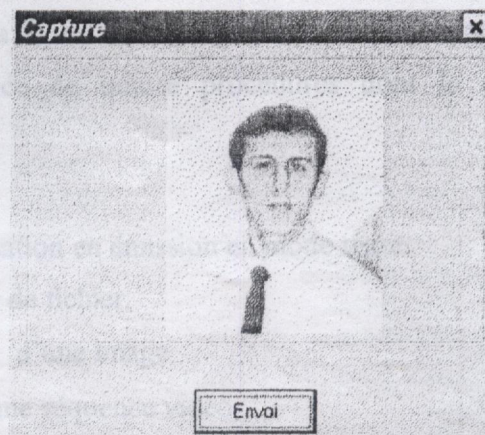


Figure IV-14. Acquisition vidéo au niveau de la station émettrice

- ✓ **Conversation :** Permet l'acquisition vidéo au niveau de la station réceptrice, la figure IV-15 montre l'acquisition de la scène vidéo filmée grâce à une camera au niveau de la station émettrice et envoyer vers la station réceptrice .



Figure IV-15. L'acquisition vidéo au niveau de la réception

IV-5. PROGRAMME RÉALISÉ

Dans notre projet nous avons développé les deux principaux programmes l'un utilisé pour l'émission et l'autre pour la réception. Le fonctionnement des différentes parties du logiciel est expliqué dans ce qui suit à l'aide d'organigrammes.

IV-5-1. PROGRAMME PRINCIPAL D'ÉMISSION

L'organigramme de la figure IV-16 représente le fonctionnement de la partie émission, qui est elle-même constituée de quatre procédures dont le rôle dépend du choix de l'information à envoyer :

- A- Procédure de conversation en émission en mode texte.
- B- Procédure d'émission de fichier.
- C- Procédure d'émission d'une image.
- D- Procédure d'envoi d'une séquence vidéo.

Le programme principal d'émission avant de s'exécuter, commence par initialiser le buffer de la carte réseau (NE2000). Ce programme principal d'émission consiste en un menu principal réalisé en mode graphique. Ce même menu permet d'accéder à toutes les procédures du programme facilitant ainsi le choix de l'information à transférer. En effet, l'utilisateur dispose d'une barre de menu qui permet un déplacement assez simple pour se pointer sur la fonction désirée, suivant la position de cette barre le programme principal exécute la procédure appropriée.

On remarque au niveau de l'organigramme que chaque fois qu'on désire envoyer une quelconque information, l'utilisateur commence par envoyer une commande au récepteur (exemple : communication en mode texte), cette commande va nous renseigner non seulement sur le désir d'entrer en contact mais aussi sur le type d'information à envoyer.

Les différentes procédures du programme principal sont décrites ci-dessous :

Figure IV-16. Programme principal d'émission

IV-5-2. PROCÉDURE DE CONVERSATION EN ÉMISSION EN MODE TEXTE

La procédure de conversation (Figure IV-17) commence par afficher un menu spécifique pour une conversation en mode texte. Dès que la touche d'envoi de texte est actionnée, on doit lire l'adresse individuelle ou l'adresse de groupe de la (ou les) station(s) réceptrice(s) et le choix de la zone de destination. Ensuite, on doit envoyer vers une boîte de réception au niveau de la station réceptrice les données à émettre au moment opportun.

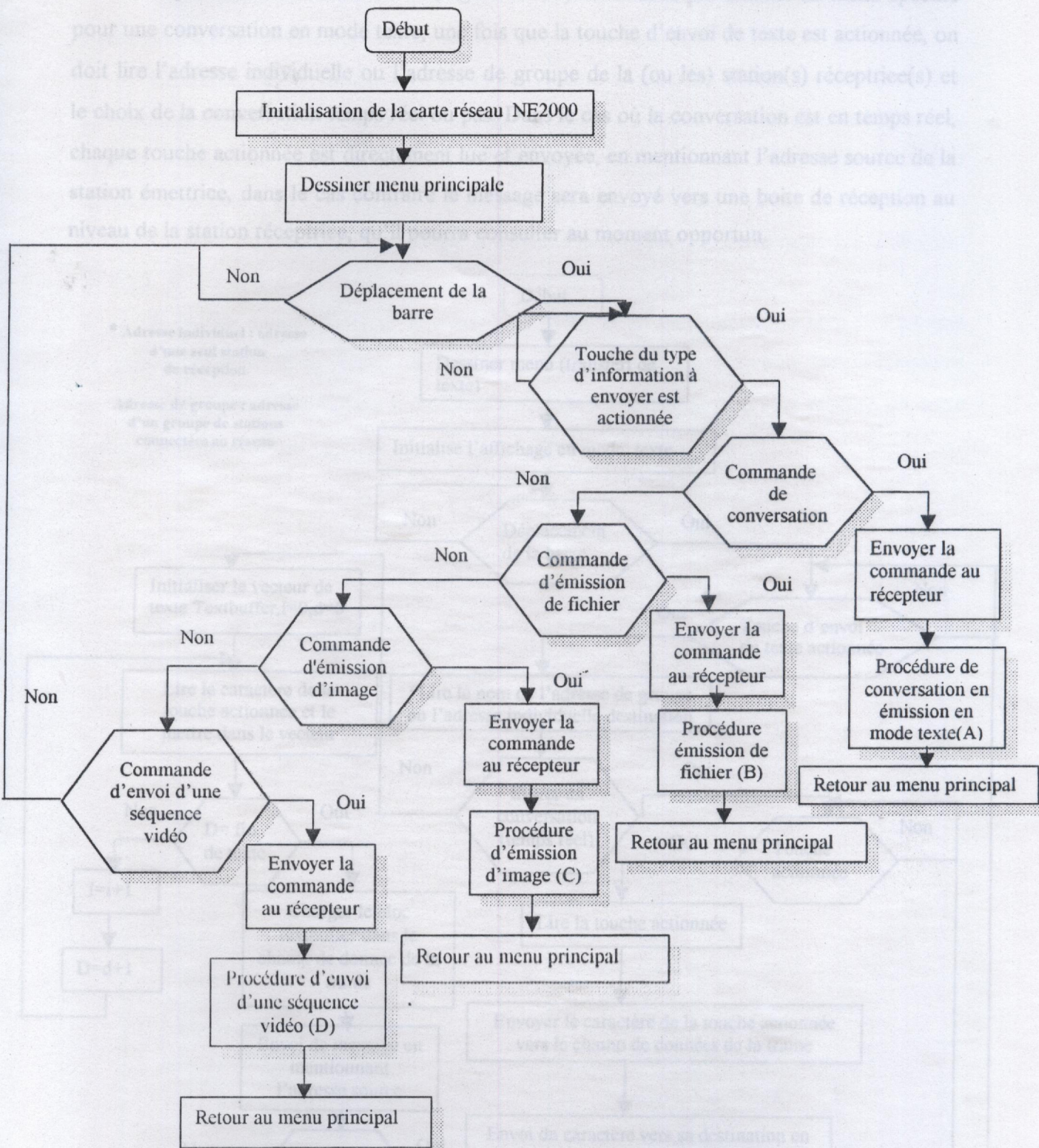


Figure IV-16. Programme principal d'émission

Figure IV-17. Procédure de conversation en émission en mode texte

IV-5-2. PROCÉDURE DE CONVERSATION EN ÉMISSION EN MODE TEXTE

La procédure de conversation (Figure IV-17) commence par afficher un menu spécifié pour une conversation en mode texte, une fois que la touche d'envoi de texte est actionnée, on doit lire l'adresse individuelle ou l'adresse de groupe de la (ou les) station(s) réceptrice(s) et le choix de la conversation temps réel ou pas. Dans le cas où la conversation est en temps réel, chaque touche actionnée est directement lue et envoyée, en mentionnant l'adresse source de la station émettrice, dans le cas contraire le message sera envoyé vers une boîte de réception au niveau de la station réceptrice, qu'il pourra consulter au moment opportun.

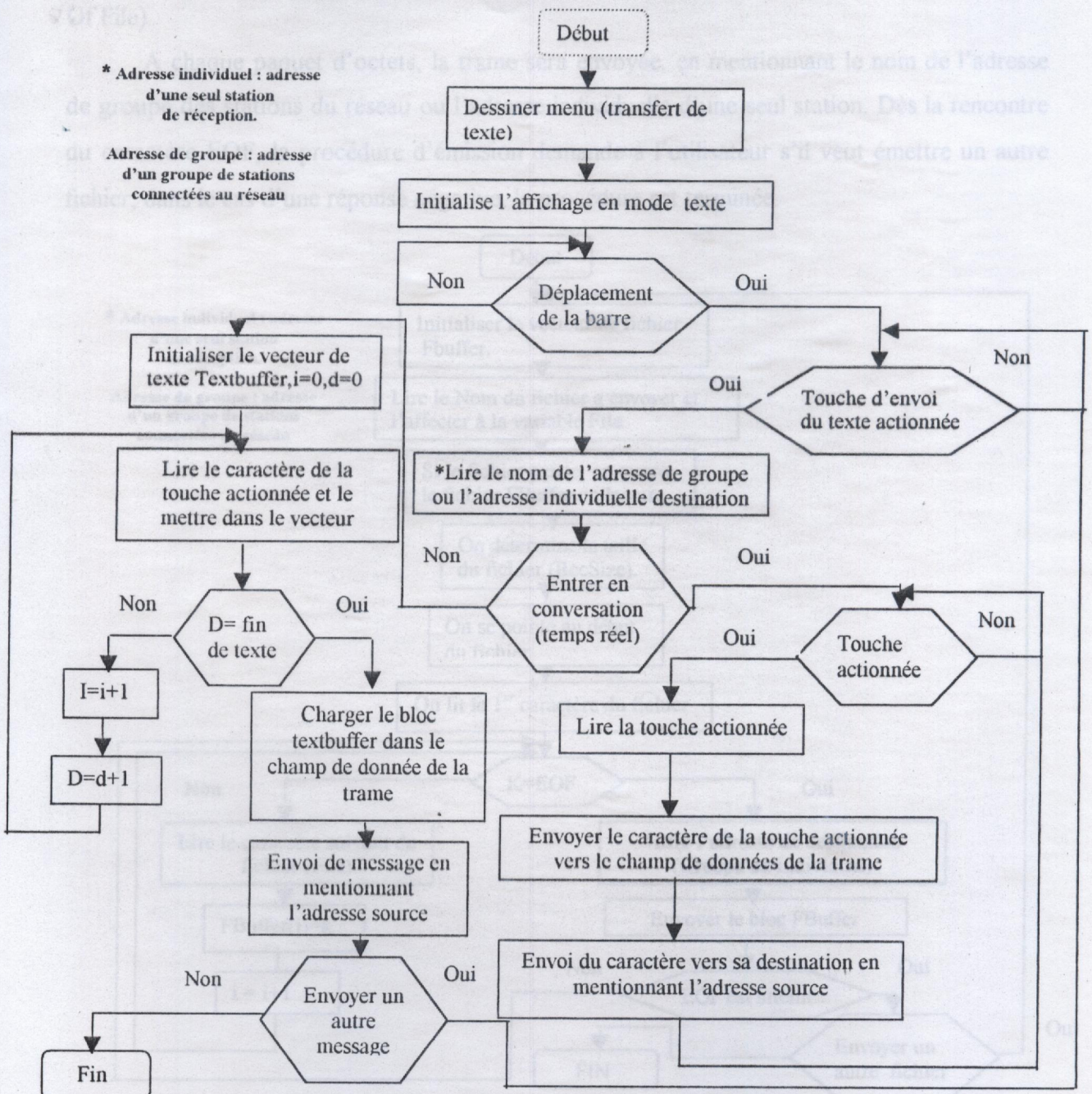


Figure IV-17. Procédure de conversation en émission en mode texte

IV-5-3. PROCÉDURE D'ÉMISSION D'UN FICHIER

Cette procédure (Figure IV-18) commence par demander le nom du fichier à transmettre à l'utilisateur, une fois la touche d'envoi actionnée.

Ce même fichier est ouvert en lecture, ensuite la taille du fichier est calculée par la sub-routine décrite dans l'annexe D. une fois la taille du fichier est calculée, on alloue au vecteur Fbuffer un espace mémoire ayant la même taille que celle de la taille du fichier calculée. Les octets du fichier à émettre sont chargés dans le vecteur Fbuffer, jusqu'à ce qu'on atteigne la taille du champ de donnée de la trame (PII-5-3 chap. II) ou le caractère EOF (End Of File).

A chaque paquet d'octets, la trame sera envoyée, en mentionnant le nom de l'adresse de groupe des stations du réseau ou l'adresse individuelle d'une seul station. Dès la rencontre du caractère EOF, la procédure d'émission demande à l'utilisateur s'il veut émettre un autre fichier; dans le cas d'une réponse négative, la procédure est terminée.

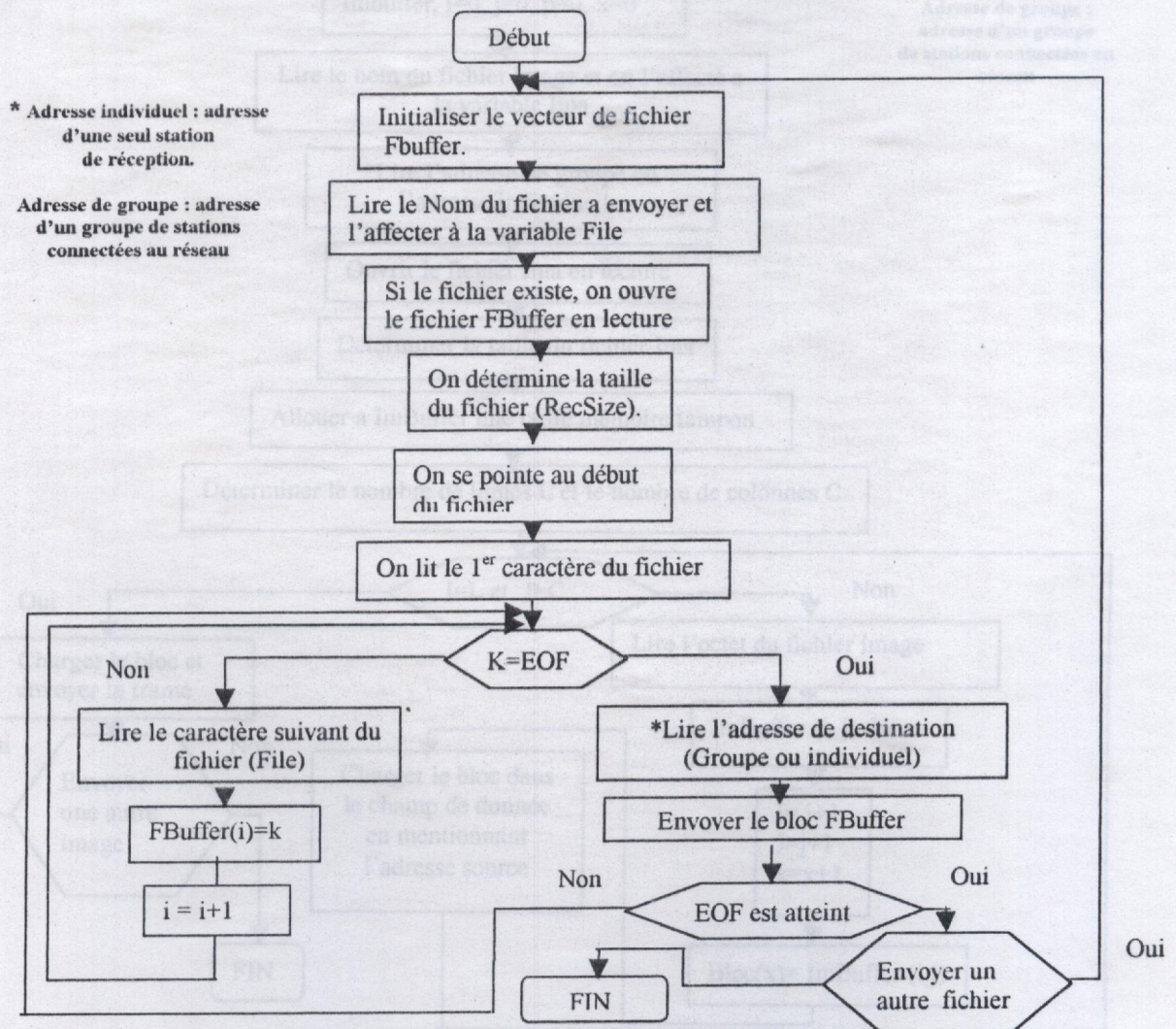


Figure IV-18. Procédure émission de fichier

IV-5-4. PROCÉDURE D'ENVOI D'UNE IMAGE

La procédure d'émission d'image (Figure IV-19) permet le choix du fichier à transmettre, ainsi le nom du fichier image est saisi et la taille du fichier est déterminée. Cette taille sera l'espace mémoire alloué au vecteur ImBuffer qui portera les octets de l'image. On calcule le nombre de lignes et de colonnes par la sub-routine décrite dans l'annexe D. Une fois que le bloc atteint la dimension du champ de donnée de la trame (PII-5-3 chap. II), on commence à envoyer la trame bloc par bloc (Figure II-8) jusqu'à ce qu'on atteigne le dernier bloc. A la fin de l'émission de l'image, la procédure demande à l'utilisateur s'il veut envoyer une autre image, dans le cas contraire la procédure est terminée.

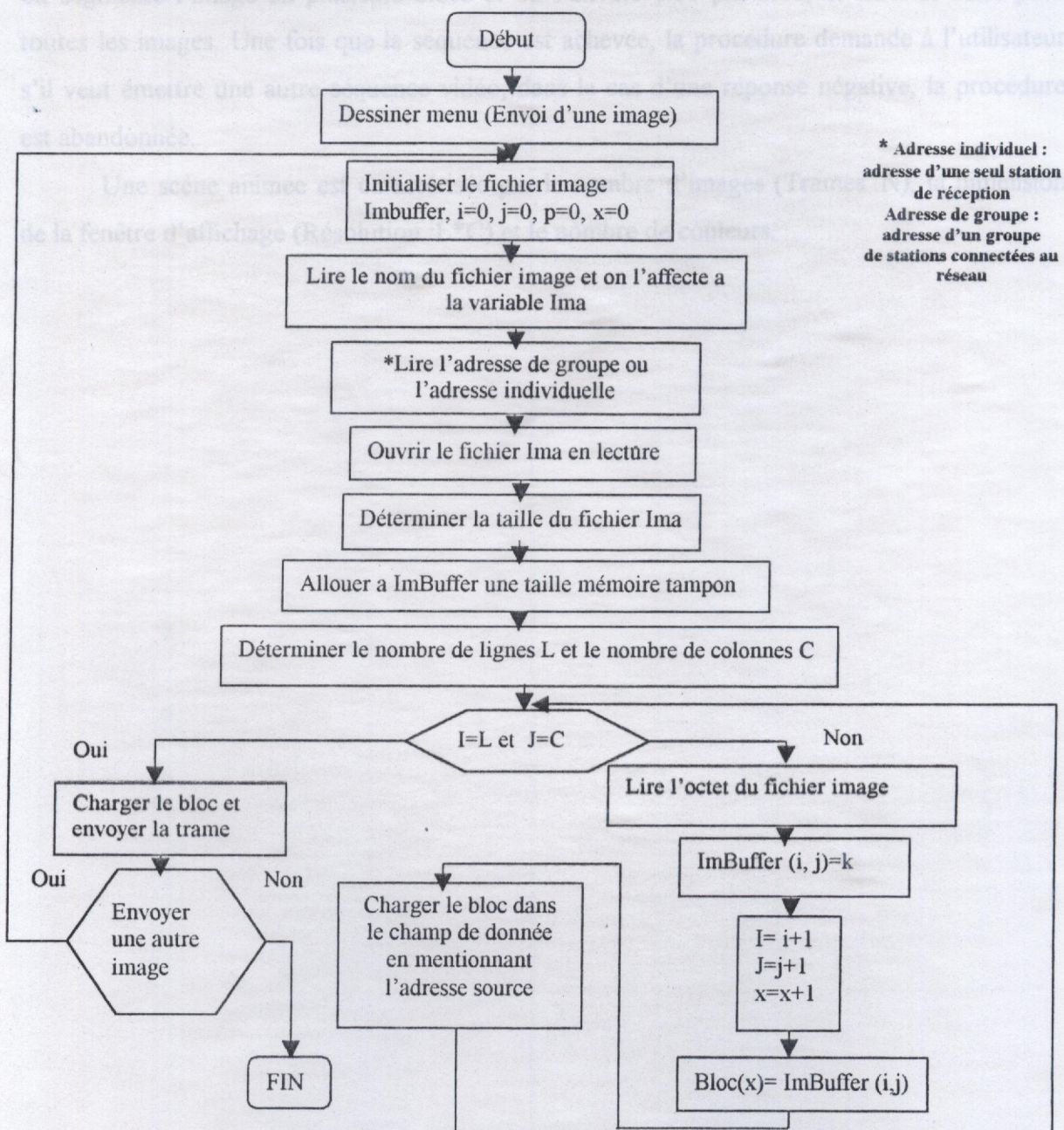


Figure IV-19. Procédure d'envoi d'une image

IV-5-5. PROCÉDURE D'ENVOI D'UNE SÉQUENCE VIDÉO

Cette procédure d'envoi d'un fichier vidéo(Figure IV-20) commence par lire le nom du fichier vidéo et le nom d'adresse destination d'une ou de plusieurs stations du réseau (adresse individuelle, adresse de groupe), puis ouvrir le fichier vidéo en lecture, on calcul ainsi la taille du fichier vidéo, le nombre d'images et la dimension de l'affichage de la séquence vidéo $L * C$ (L : Nbre de Lignes, C : Nbre de colonnes) voir annexe D.

La séquence vidéo étant constituée de plusieurs images, chaque image sera envoyée individuellement de la même manière que celle du transfert d'une simple image, c'est à dire on segmente l'image en plusieurs blocs et on l'envoie bloc par bloc, et ainsi de suite pour toutes les images. Une fois que la séquence est achevée, la procédure demande à l'utilisateur s'il veut émettre une autre séquence vidéo, dans le cas d'une réponse négative, la procédure est abandonnée.

Une scène animée est caractérisée par le nombre d'images (Trames :N), la dimension de la fenêtre d'affichage (Résolution :L*C) et le nombre de couleurs.

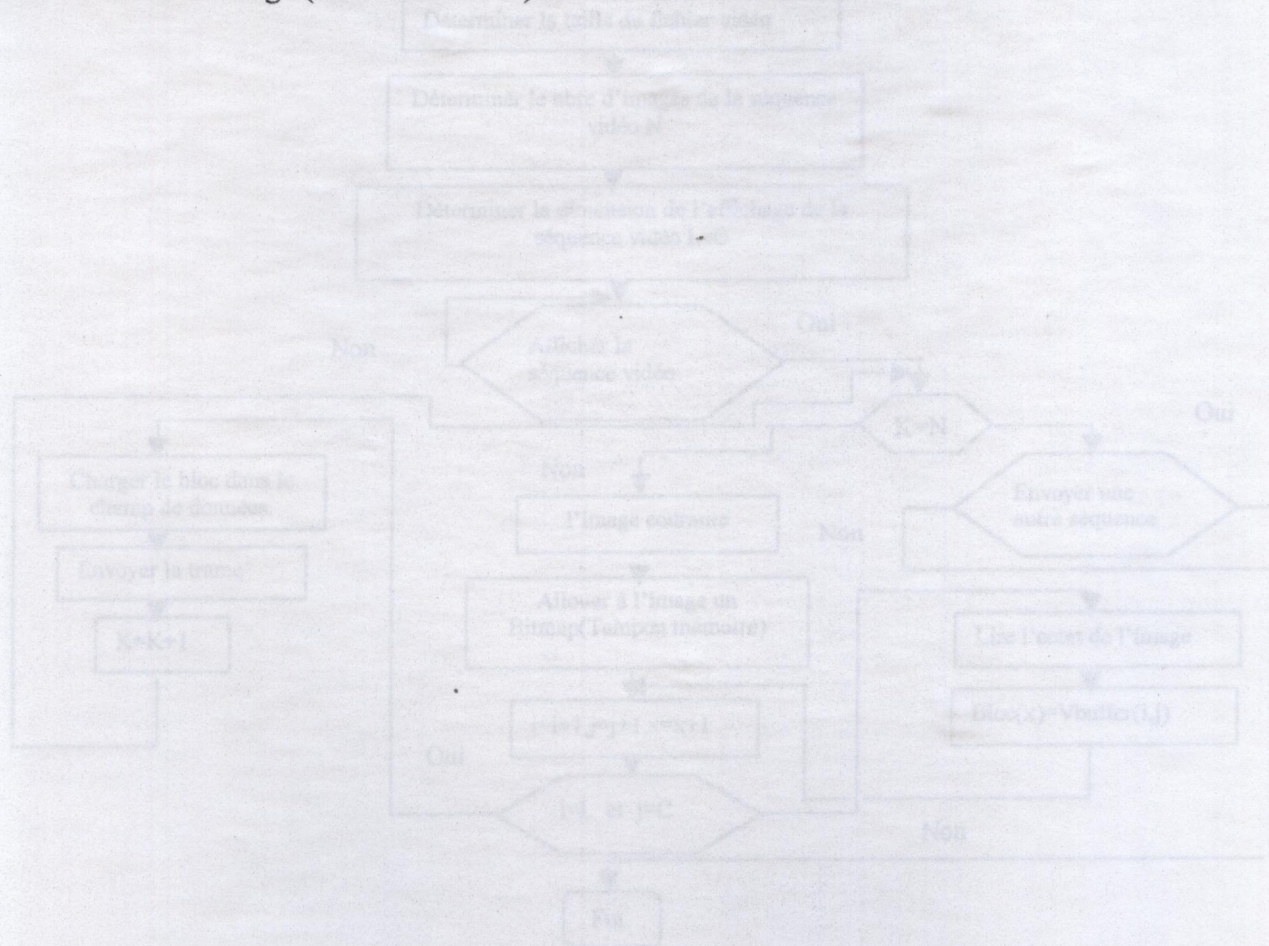


Figure IV-20. Procédure d'envoi d'une séquence vidéo

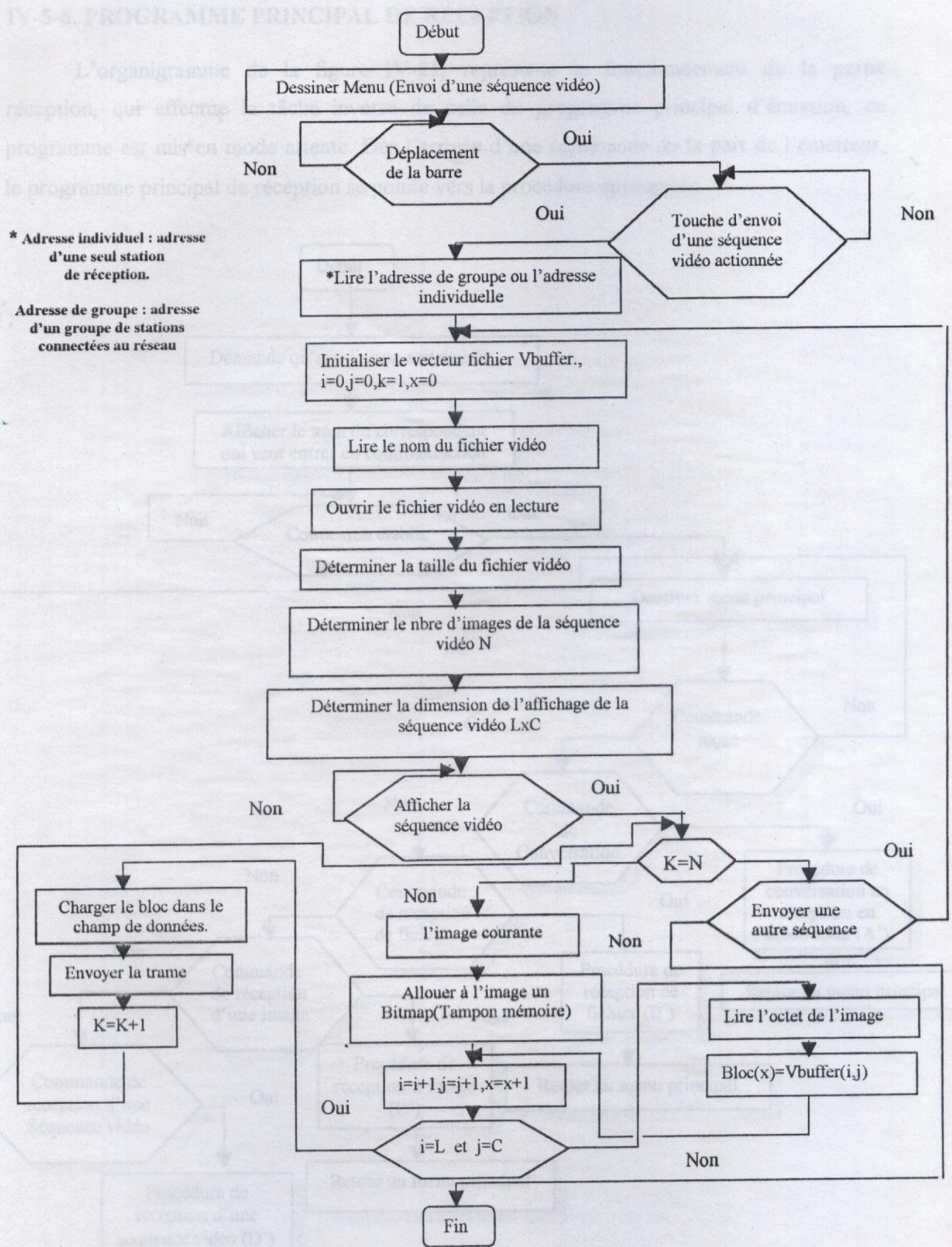


Figure IV-20. Procédure d'envoi d'une Séquence vidéo

IV-5-6. PROGRAMME PRINCIPAL DE RÉCEPTION

L'organigramme de la figure IV-21, représente le fonctionnement de la partie réception, qui effectue la tâche inverse de celle du programme principal d'émission, ce programme est mis en mode attente. Dès l'arrivée d'une commande de la part de l'émetteur, le programme principal de réception se pointe vers la procédure appropriée.

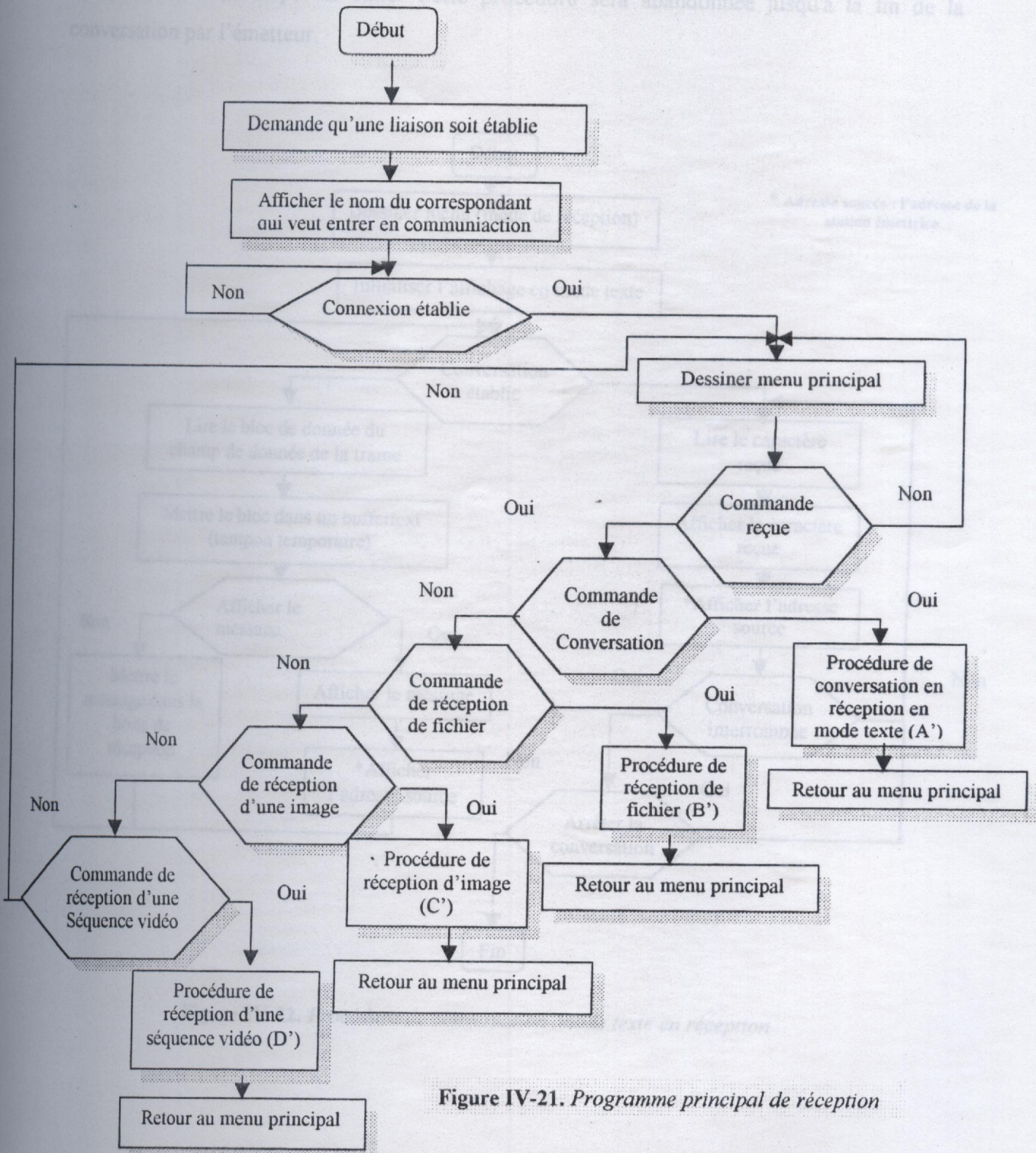


Figure IV-21. Programme principal de réception

IV-5-7. PROCÉDURE DE CONVERSATION MODE TEXTE EN RÉCEPTION

La procédure de conversation en réception (Figure IV-22) est activée par le programme principal de réception et ceci grâce à la commande envoyée par le programme principal d'émission. Dans le cas d'une conversation en mode texte, on lit le caractère reçu et on l'affiche, en mentionnant l'adresse de la station émettrice, sinon on peut voir le contenu de la boîte de réception par la suite. Cette procédure sera abandonnée jusqu'à la fin de la conversation par l'émetteur.

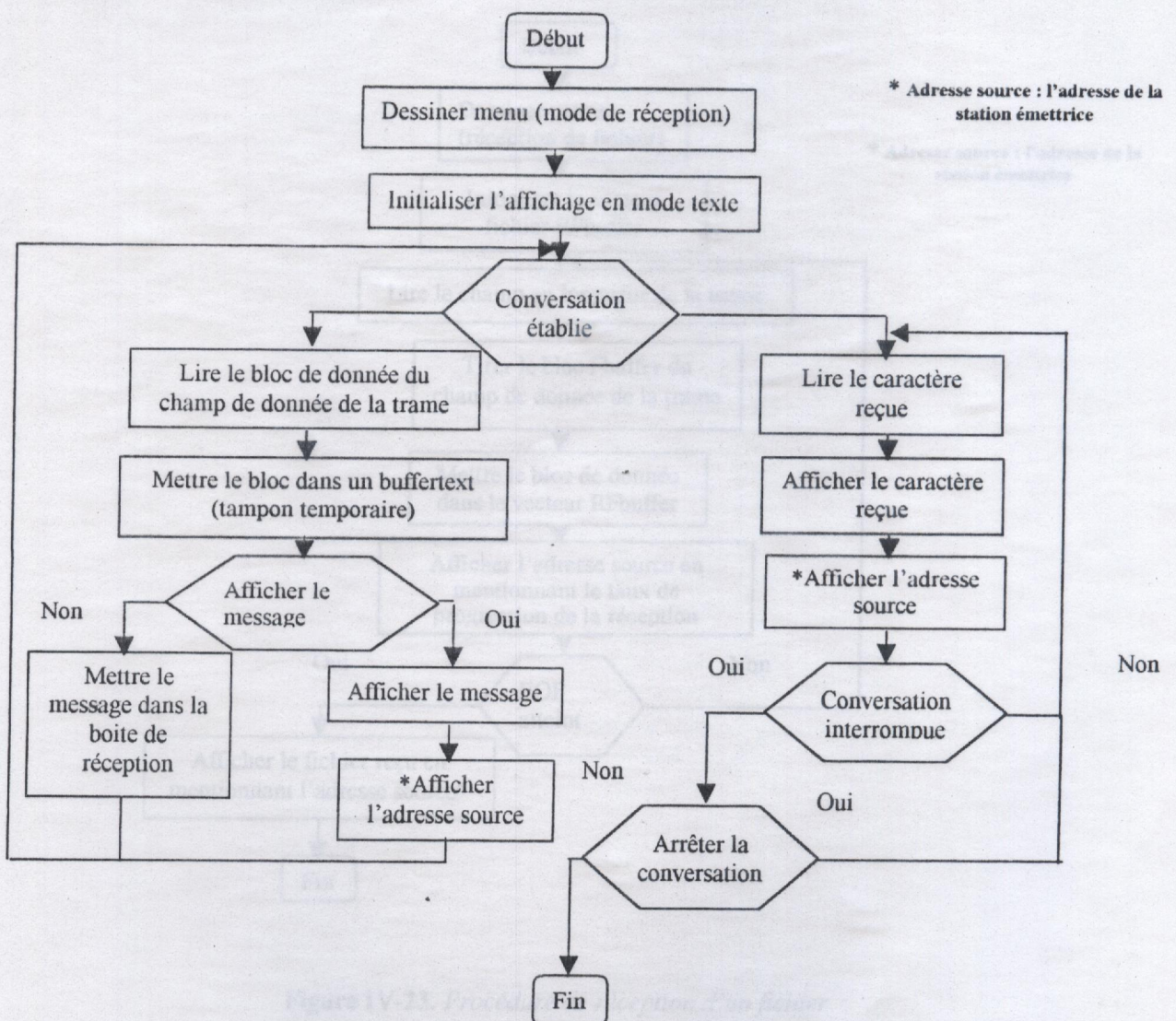


Figure IV-22. Procédure de conversation mode texte en réception

IV-5-8. PROCÉDURE DE RÉCEPTION DE FICHIER

La procédure de réception de fichier (Figure IV-23) est activée par le programme principal de réception, lorsque celui-ci reçoit la commande appropriée. *la station émettrice*.

La procédure commence par tirer les blocs d'octets qui forment le fichier et reconstitue le fichier qui a été envoyé. Sa déconnexion est faite par l'émetteur en envoyant la commande de fin de fichier (EOF).

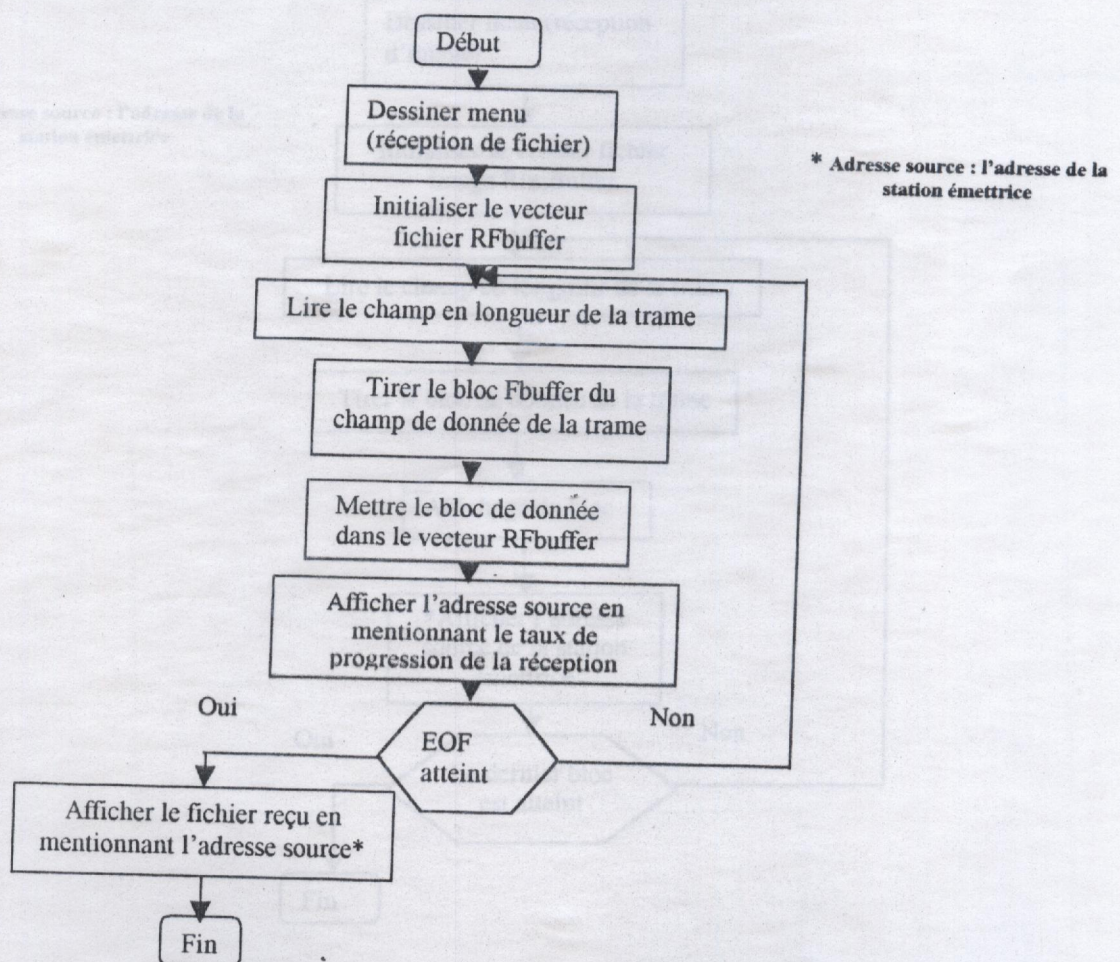


Figure IV-23. Procédure de réception d'un fichier

IV-5-9. PROCÉDURE DE RÉCEPTION D'UNE IMAGE

La procédure de réception d'image (Figure IV-24) est activée par le programme principal. Lorsque celui-ci reçoit la commande appropriée, (liaison avec la station émettrice), on commence par lire le champ en longueur de la trame (PII-5-3 chap. II) puis tirer le bloc de donnée. Chaque fois qu'un bloc est lu, on l'affiche jusqu'à l'épuisement de tous les blocs qui constituent l'image, en mentionnant l'adresse de la station émettrice.

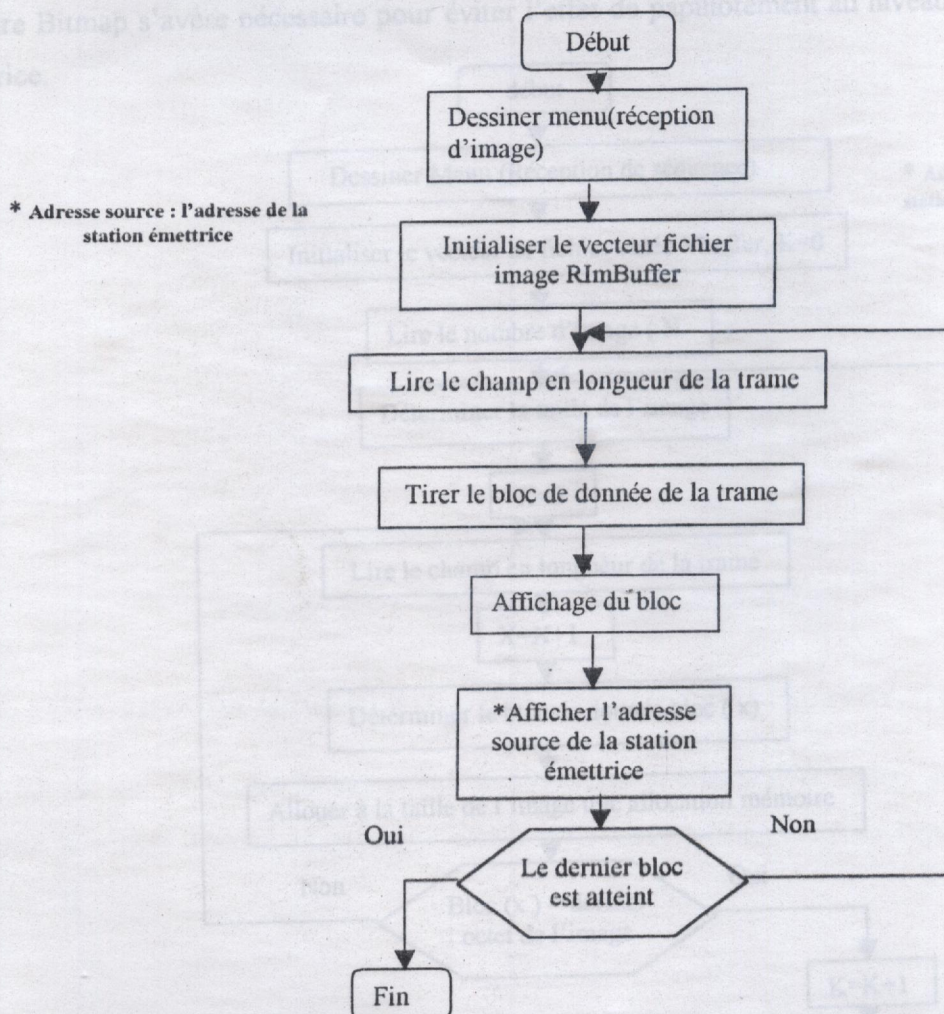


Figure IV-24. Procédure de réception d'une image

IV-5-10. PROCÉDURE DE RÉCEPTION D'UNE SÉQUENCE VIDÉO

La procédure de réception de fichier vidéo (Figure IV-25) est activée par le programme principal de réception, lorsque celui ci reçoit la commande appropriée, la procédure commence par lire le nombre d'images et la dimension de l'affichage puis en commence à lire le bloc d'octets qui provient de la station émettrice. On alloue ainsi à la taille de l'image une allocation mémoire, par la suite on affiche cette image et le même processus pour toutes les autres images qui constituent la séquence vidéo, l'allocation d'un tampon mémoire Bitmap s'avère nécessaire pour éviter l'effet de papillotement au niveau de la station réceptrice.

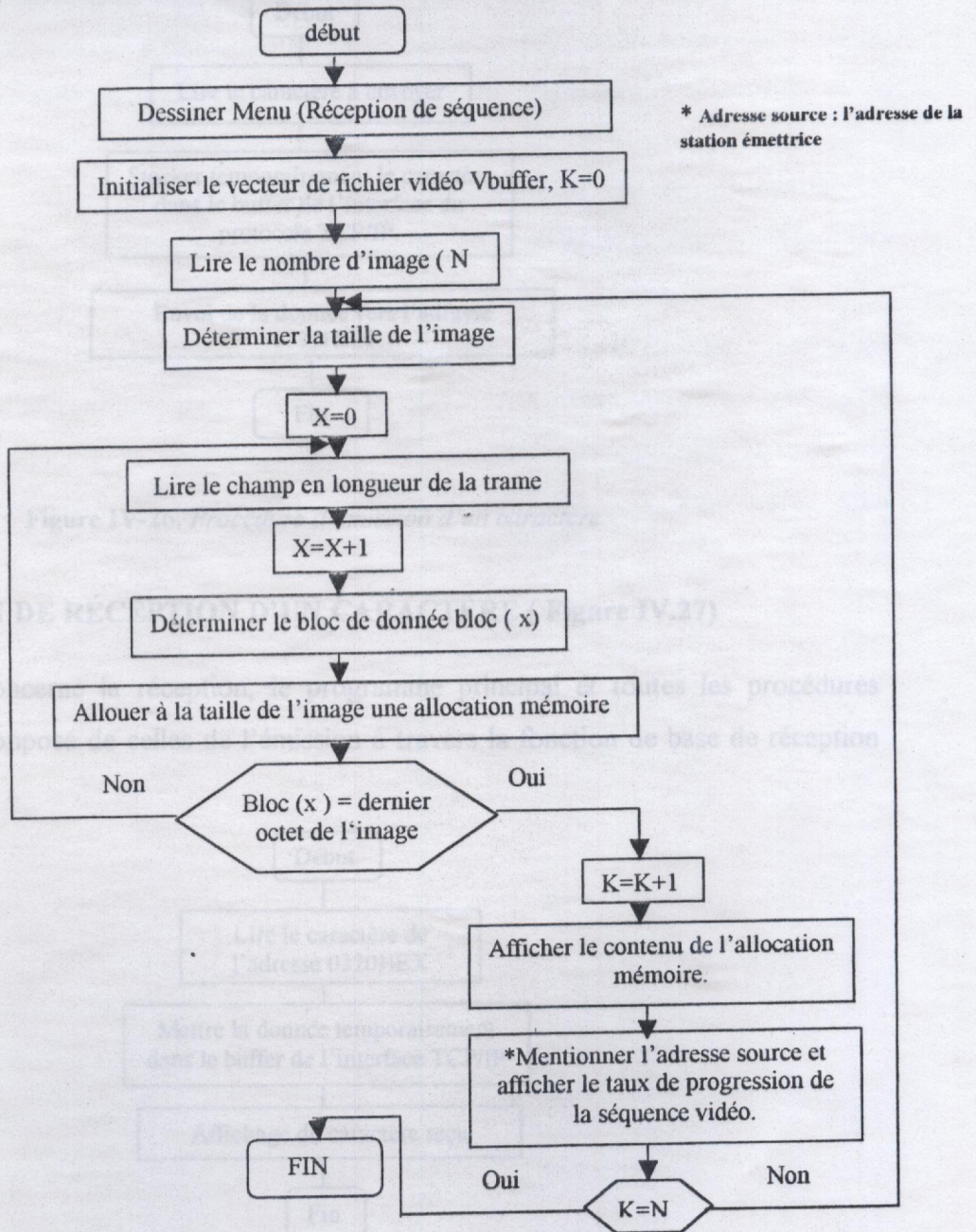


Figure IV-25. Procédure de réception d'une séquence vidéo

IV-6. FONCTION D'ÉMISSION ET DE RÉCEPTION D'UN CARACTÈRE

les différents organigrammes présentés auparavant repose essentiellement sur deux principaux fonctions nécessaire pour l'émission et la réception d'un caractère que nous décrivons ci-dessous :

IV-6-1 FONCTION D'ÉMISSION D'UN CARACTÈRE (FIGURE IV-26)

Cette procédure est la base de toute transmission, la procédure lit le caractère à transmettre (Annexe D), puis l'envoie vers le buffer de la carte.

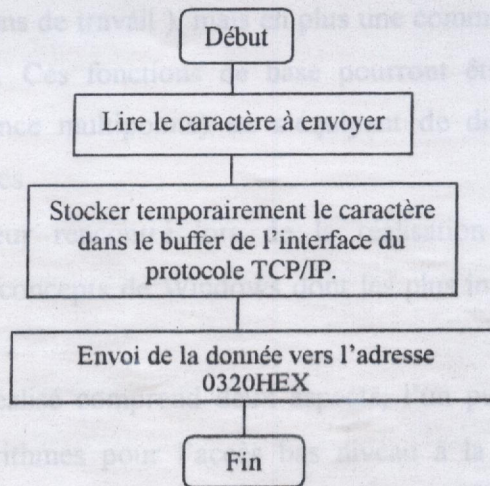


Figure IV-26. Procédure d'émission d'un caractère

IV-6-2. FONCTION DE RÉCEPTION D'UN CARACTÈRE (Figure IV.27)

En ce qui concerne la réception, le programme principal et toutes les procédures effectuent le travail opposé de celles de l'émission à travers la fonction de base de réception (Annexe D).

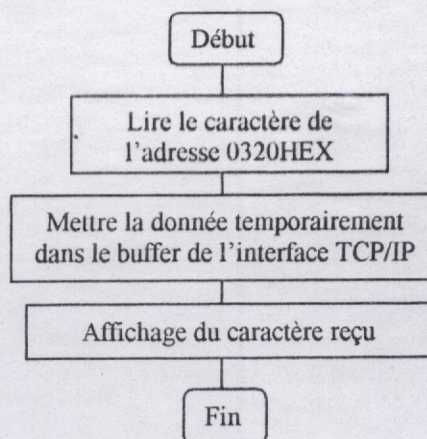


Figure IV-27. Procédure de réception d'un caractère

IV-7. CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons présentés le fonctionnement du logiciel réalisé, ainsi que les différents organigrammes développés, nécessaire pour une communication temps réel sous toutes les formes possible (texte, image, vidéo, audio).

Notre environnement de travail a été inspiré des travaux déjà faits dans différents laboratoires et des produits commercialisés à grande échelle. L'étude qui a été faite, a permis de réaliser non seulement une communication temps réel en mode texte entre plusieurs stations de travail (3 stations de travail), mais en plus une communication multimédia (image, son et vidéo) temps réel. Ces fonctions de base pourront être améliorées pour d'autres applications (Visioconférence multipoints) en s'équipant de dispositifs d'acquisition et de restitution de scènes animées.

Le problème majeur rencontré lors de la réalisation de cet environnement est l'utilisation des nouveaux concepts de Windows dont les plus importants, sont L'OLE, POO et les API Windows.

L'environnement réalisé comprend deux aspects, l'un purement logiciel qui consiste au développement d'algorithmes pour l'accès bas niveau à la carte réseau en utilisant le protocole TCP/IP d'une part et l'autre purement matériel, qui concerne la carte de communication et le réseau auquel cette carte est connectée (Media, type de protocole, débit utilisé...).

CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans le cadre du projet réalisé, une étude et une réalisation ont été faites autour d'une carte de communication (carte réseau Ethernet norme 802.3, NE2000) ayant un débit de 10Mb/s, pour permettre au PC de communiquer avec d'autres stations dans un réseau LAN et l'accès au réseau mondial Internet.

le protocole de communication utilisé dans notre réalisation et le même protocole que celui du réseau mondial Internet : le Protocole TCP/IP, qui devra pouvoir véhiculer toutes sortes d'informations (Texte, Image, Fichier, Audio, Vidéo).

La transmission est de nature numérique de bout en bout et se fait par paquets suivant le protocole Ethernet CMDA/CD.

Toutes ces caractéristiques nous ont conduit à insérer une carte réseau Ethernet dans le slot d'extension EISA du PC, pour pouvoir connectée les différents stations du réseau (3 stations de travail) à travers une topologie en bus. Chaque station est espacée de 3 mètres par rapport à une autre, grâce à un câblage 10base2, dont chaque extrémité est connectée par une terminaison.

Nous avons réalisé une transmission en mode conversation atteignant un débit de 10 Mbits/s. La communication entre chaque station est gérée par un logiciel écrit en langage pascal et développé sous environnement Windows (Windows 98). Cette conversation est en temps réel. Le logiciel permet à l'utilisateur de mentionner soit le nom de l'utilisateur (Nom de l'autre station de travail), soit le nom du groupe (permettant l'accès à toutes les stations ayant le même nom du groupe).

Les utilisateurs du même groupe de travail peuvent depuis leurs stations, étudier un même document (mode texte), et toutes les modifications apportées au document peuvent être visibles au niveau de chaque station simultanément.

En plus de la conversation en mode texte, le système permet aux utilisateurs d'entrer en conversation en mode image (monochrome ou couleur) avec une résolution atteignant le plein écran (1024x768x24bits) et pour une séquence vidéo préenregistré ou temps réel ayant une résolution de 352x288pixels (taille de la fenêtre à la norme CIF) avec une vitesse de 10 images par seconde.

Le coté logiciel est tout à fait à la page de ce qui se fait dans la majorité des laboratoires avancés dans ce domaine. Pour la réalisation de ce logiciel, nous nous sommes inspirés des travaux les plus récents [3, 4, 8].

La réalisation du logiciel sous environnement Windows a été très difficile, car nous avons rencontré des concepts tout à fait nouveaux et relativement compliqués, à savoir la programmation orientée objet (POO) et les mécanismes de fonctionnement des tâches de Windows, surtout ceux des échanges de données par des bibliothèques liées dynamiquement (DLL).

En dépit de ces inconvénients, Windows présente un environnement agréable pour l'utilisateur et facilite ainsi la tâche du programmeur, car il dispose d'objets prêts à être utilisés. Néanmoins, vu les contraintes imposées par la technologie courante du LAN, ce type de prototype manque de communication multipoints temps réel et synchrone.

Nous allons finir cette conclusion avec une vue futuriste sur notre système. En effet, la méthode développée et les algorithmes implantés peuvent sûrement être améliorés. Il existe d'autres voies envisageables pour réaliser cette tâche. Pendant la réalisation de ce travail, beaucoup d'idées ont germé, suite à des réflexions sur des problèmes rencontrés. Certaines ont été exploitées, d'autres demandent encore réflexion, pour bien mûrir et donner naissance à de nouvelles conceptions, ou à une nouvelle manière de voir les choses. Nous en citons quelques unes :

Les améliorations envisagées sont de deux types :

⇒ Amélioration logicielle,

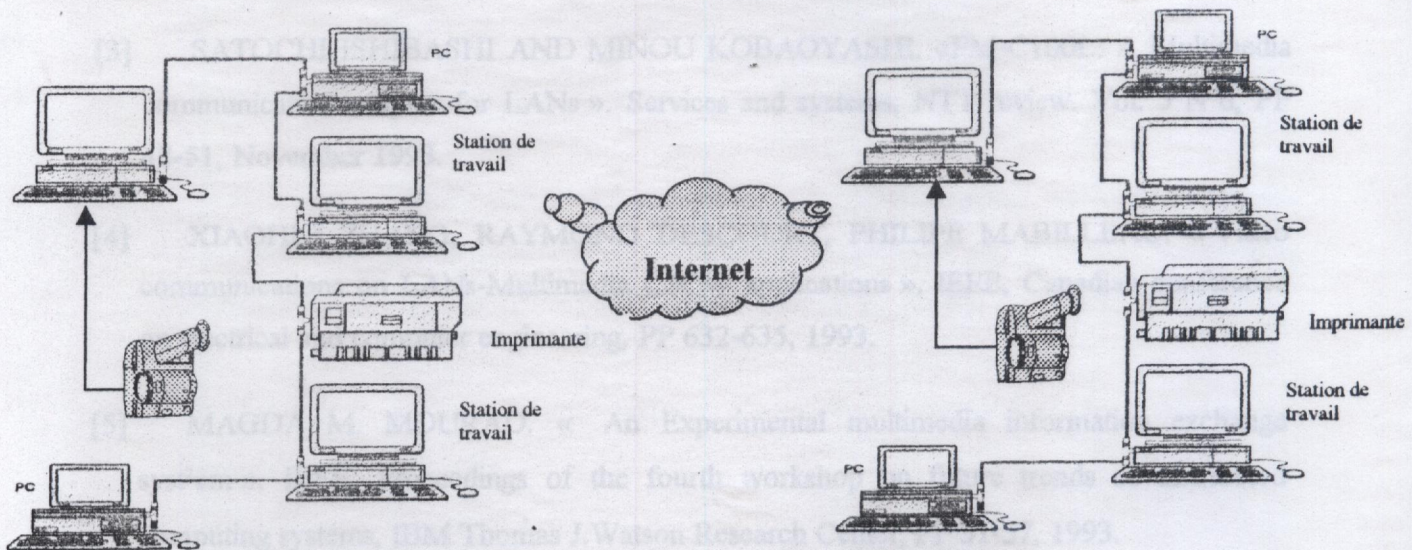
↳ Utilisation d'un autre type de protocole IPV4 ou IPV6 (Internet Protocol Version 4 ou 6) , dont l'utilité réside dans le format des trames, de l'adressage et du routage, qui ont été améliorés par rapport à la première version du jeu de protocole TCP/IP,

↳ La possibilité d'une implantation sur une architecture parallèle peut être envisagée. Ainsi; l'exécution de la méthode se fera en temps réel, l'exploitation d'un environnement système multitâches (pas nécessairement multiprocesseurs) peut s'avérer très utile (Windows NT),

⇒ Amélioration matérielle,

↳ Remplacer la technologie Ethernet 10 Mb/s par la technologie Fast Ethernet qui présente une vitesse de transmission de 100 Mb/s; peut s'avérer très bénéfique pour une communication synchrone et temps réel.

Ces améliorations, vont nous amener non seulement vers une communication multipoints synchrone et temps réel entre plusieurs stations de travail connectées dans un réseau LAN, mais aussi à raccorder ces stations au réseau mondial Internet (voir ci-contre) qui envisage d'utiliser le même protocole que celui qui a été cité plus haut [Internet 2].



Vue futuriste de notre système

BIBLIOGRAPHIE

- [1] BEVERLEY K, DUVAL, LINDA MAIN « Hypertext and Hypermedia: using tool book for Windows », Library software review, Vol. 13 n°2, PP 125-238, Summer 1994.
- [2] BULL. BIBL « L'hypertexte en réseau », Bibliothèque scientifique, université de CAEN, France, t 40 , n°2, PP 23-31, 1995.
- [3] SATOCHI ISHIBASHI AND MINOU KOBAYASHI. «FM-C100L: A Multimedia communication adaptor for LANs ». Services and systems, NTT review. Vol. 5 N°6, PP 48-51, November 1993.
- [4] XIAOHUI ZHANG, RAYMOND DESCOURT, PHILIPPE MABILIEAU. « Video communications on LANs-Multimedia CSCW applications ». IEEE, Canadian conference on electrical and computer engineering, PP 632-635, 1993.
- [5] MAGDA M. MOURAD. « An Experimental multimedia information exchange system ». IEEE, Proceedings of the fourth workshop on future trends of distributed computing systems, IBM Thomas J. Watson Research Center, PP 31-37, 1993.
- [6] W.H. LEUNG, G.W.R. LUDERER, M.J MORGAN, P.R. ROBERTS, S.C. Tu, « A Set of Operating System Mechanisms to Support Multi-media Application », IEEE, International Zurich Seminar on digital communications: Mapping New Applications, into New Technologies. Zurich, Switzerland, PP 71-76, 1992.

- [7] S.SAKATA, T.UEDA. «Multiparty Desktop conference system based on integrated group communication architecture ». IEEE, International Zurich seminar on digital communications mapping New Applications, auto New Technologies, Zurich, Switzerland, PP 21-26, 1997.
- [8] SHIGEHI MASAKI, HIROYUKI YAMAGUCHI, HIDEYA ICHICHA. « A desktop teleconferencing terminal based on B-ISDN: PMTC ». New technologies, NTT review, Vol. 4, N°4, PP 81-86, July 1992.
- [9] A.F.P « Freeport, Réseau Ethernet 802.3 sans fil ». IEEE, Military communications conference, Vol 11, PP 318-322, 1998.
- [10] E. PIETROSEMOLI. « Introduction to Computer Network Technology. » IEE, university of merida, Venezuela, workshop on the use of radio for digital communications, PP 17-28, February 1997.
- [11] ANDREW TANENBAUM. « Réseaux, architectures, protocoles, applications. » InterEditions 1990.
- [12] P.G.FONTOLLET, « Systèmes de télécommunication », DUNOD, France 1992.
- [13] LOUISE E MOSER, PM MELLIAR SMITH « Necessary and sufficient conditions for broadcast consensus protocols », Department of electrical and computer engineering university of California, Santa Barbara CA93106, USA, PP 75-85, June 1993.
- [14] F.HALSALL, « Data Communications, Computer Networks and Open Systems », Addison-Wesly, USA, 1996.
- [15] ROBERT M.METCALFE. « Computer/Network interface design: Lessons from Arpanet and Ethernet », IEEE, Journal on selected areas in communication, Vol. 11, N°2, PP 173-180 February 1993.
- [16] BERNARD COUSIN. « Masquage de la perte de synchronisation pour les applications multimédias répartis. », Revue de télécommunication, PP 5-13, France 1995.

ملخص

هذا المشروع يتمثل في إنجاز نظام إتصال ما بين أجهزة الكمبيوتر المتباعدة في شبكة LAN، و ذلك بتبادل عدة أنواع من المعلومات من أهمها: النص، الحوار المكتوب المباشر، الصور النابتة و المتحركة . يعتمد هذا النظام على دراسة بطاقة إلكترونية إترنات CMDA / CD و ذلك بإستعمال غلاف النقل المتمثل في TCP/ IP. دراسة هذه البطاقة الإلكترونية قد حثنا على وضع ثلاث بطاقات إلكترونية إترنات في ثلاث أجهزة كمبيوتر متباعدة بواسطة كابل 10 BASE 2، الإتصال يتم بسرعة تصل 10 Mb/s . تطوير برنامج متكامل يعمل في محیط Windows ، قد مكنتنا من إنجاز إتصال ما بين أجهزة الكمبيوتر يسمح لنا بتحقيق الأهداف المذكورة أعلاه.

مفاتيح : شبكة محلية ، إترنات (نظام 802.3)، إتصال سلكي (10 BASE 2)، إتصال متعدد المعلومات، أنترنات .

Abstract

This project deals with a design of a multimedia communication system, used for the transfer of all sort of digital information, such as messages or file exchanges, communication via animated or fixed pictures. This work is intended to explore the study of an Ethernet network CMDA/CD (Standards 802.3). More precisely, the study relies on a communication board which is adapted to the transmission through the LAN network, by using a transport layer namely, the protocol TCP/IP. The realisation of the system has been carried out using the Ethernet NE2000 board on three distant work stations with cable 10base2 configured in such a way to fit a bus' topology, at a rate of 10Mbits/s.

In order to induce an efficient work protocol, the development of a software of communication working under Windows environment, has been developed and allowed us to achieve the objectives stated above.

Key words: Local network(LAN), Ethernet (standard 802.3), wired communication(10base2), Multimedia, Internet.

Résumé

Ce projet concerne la réalisation d'un système de communication multi-média, utilisé pour le transfert de plusieurs types d'informations numériques, tels que l'échange de messages ou de fichiers, la communication par des images fixes ou par des séquences vidéo/audio.

Le système en question, cristallise l'ambition d'une étude d'un réseau Ethernet CMDA/CD (Norme 802.3); focalisée plus précisément sur une carte de communication adaptée à la transmission à travers un réseau LAN, utilisant comme couche de transport le protocole TCP/IP. La conception du système a été bâtie, autour de l'installation d'une carte réseau Ethernet sur trois micro ordinateurs distants à base de câble 10base2 configurés suivant une topologie en bus, dont le transfert se fait à une vitesse de 10Mbits/s.

Dans le soucis d'induire un protocole efficace de travail à distance, le développement d'un logiciel de communication travaillant sous environnement Windows, nous a permis de valider les objectifs cités plus haut.

Mots clés : Réseau local (LAN), Ethernet (norme 802.3), Communication câblée (10base2), Multimédia, Internet.

Il existe plusieurs types de médias de transmission. La couche physique spécifie pour chaque type de média les propriétés physiques, les contraintes d'installation, de conception et éventuellement les caractéristiques dimensionnelles.

Un réseau Ethernet peut être câblé avec deux types de câbles différents : le câble coaxial et la paire torsadée.

□ Le câble 10Base 2

C'est le câble le plus utilisé dans les petits réseaux parce qu'il est léger, plus flexible (d'environ 0.5 Cm de diamètre), moins cher, et ne nécessite pas un transceiver dans son câblage car ce dernier est intégré dans la carte réseau (Figure II-2).

- Il est formé de plusieurs morceaux qui se relient entre eux à l'aide de connecteurs en T, qui est relié à la carte réseau par un connecteur BNC.
- Aux deux extrémités du segment est relié un composant spécial appelé terminateur, et qui sert à absorber les données qui y arrivent pour éviter leur réflexion.
- La longueur maximale d'un segment (portion de câble reliant deux terminateurs) est de 185 m.
- Pour étendre le réseau au-delà de 185m, on peut relier un segment avec des répéteurs, mais il ne faut pas monter plus de 5 segments.

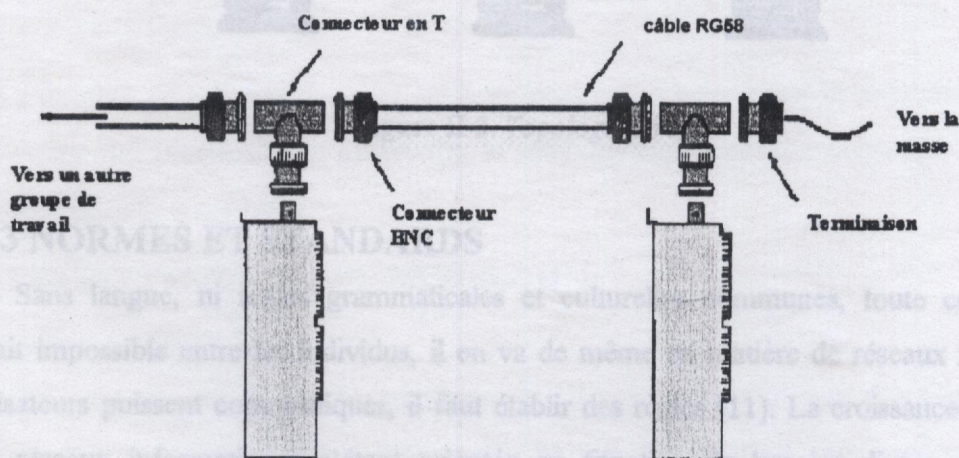


Figure II-2. Câblage 10 base 2