

**UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
FACULTE DE DROIT D'ECONOMIE
DE GESTION ET DE SOCIOLOGIE**

**Département Economie
Second cycle Promotion sortante**

**Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention du
DIPLOME DE MAÎTRISE es-SCIENCES ECONOMIQUES
(Option Développement)**

QU'EST-CE QUE L'INTERNET

Présenté par *RANDRIAMANTENA Jean Claude*



Encadré par Mr ZO Rakotoseheno

Année universitaire 2006 - 2007

PROMOTION ANDRAINA

Date de soutenance : 07 Novembre 2007

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à l'Eternel Dieu pour son amour et pour la force qu'il m'a donné pour finir ce mémoire à terme. J'exprime aussi ma reconnaissance respectueuse et ma profonde gratitude à monsieur ZO RAKOTOSEHENO de m'avoir accueilli et surtout pour son encadrement et les conseils ainsi que le temps qu'il a bien voulu me consacrer à la réalisation de ce document.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur Mamy Raoul RAVELOMANANA Chef de département de l'économie à l'Université d'Antananarivo pour sa directive malgré les multiples et lourdes fonctions qu'il assume.

Je remercie pleinement tous les personnels de l'INSTAT ainsi que ceux de CITE Ambatonakanga et celle du bibliothèque Universitaire d'Antananarivo pour leur amabilité en me fournissant les documents qui me sont nécessaires.

Je tiens à remercier aussi mes parents et tous les membres de ma famille pour leur patience et leur soutien moral et financier très sincère.

Que tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce document, trouvent ici le témoignage de ma reconnaissance respectueuse.

LISTE DES ACRONYMES

TCP : Transfert Control Protocol
IP : Internet Protocol
NTIC : Nouvelle Technologie de l'information et de la Communication
WWW : World Wide Web
http : HyperText Transfer Protocol
HTML : Hypertext Mark-up language
FTP : File Transport Protocol
HTTP : HyperText Transmission Protocol
VLAN : Virtual Lan
FOAD : Formation Ouverte A Distance
MIT : l'Institut de Technologie du Massachusetts
AOL : America Online
REFER : réseau électronique francophone pour l'éducation et la recherche
AUF : l'Agence universitaire de la Francophonie
NSF : National Science Foundation
DNS : Domain Name Server
LS : lignes spécialisées
ADSL : Asymmetric Digital Subscriber Line
RNIS : Réseau Numérique à Intégration de services
SDC : System Development Corporation
SMTP : Message Transfer Protocol
MSN : Netscape Messenger
WAIS : Wide area information server
URL : Uniform Resource Locator
ISP : Internet Service Provider
IDC : International Development Corporation
PI : Project International
PNEG : Programme National E-Gouvernance

TABLES DES MATIERES

REMERCIEMENTS	<i>I</i>
---------------------	----------

LISTES DES ACRONYMES.....	<i>II</i>
---------------------------	-----------

TABLES DES MATIERES.....	<i>III</i>
--------------------------	------------

INTRODUCTION.....	1
-------------------	----------

<i>PARTIE - I : HISTOIRE DE L'INTERNET.....</i>	2
--	----------

CHAPITRE I :HISTOIRE ET DEFINITIONS DE L'INTERNET.....	3
---	----------

<i>1- Définitions de l'internet :.....</i>	3
---	----------

- Définitions proprement dite à l'internet.....3
- Définitions de quelques termes utilisés sur l'internet4
- Définitions de l'intranet et Extranet.....7

<i>2- Historique de l'internet.....</i>	11
--	-----------

- Principales dates de l'histoire de l'internet.....11
- Avant internet :.....11
 - Manque de connexions inter-réseaux.....12
 - Trois terminaux et un ARPA.....12
 - (Paquets aiguillés).....13

<i>3- Les réseaux qui conduisirent à internet.....</i>	13
---	-----------

- ARPANET.....13
- X.25 et accès public.....14
- Unix to Unix Copy Protocol.....14

<i>4- Histoire de l'internet à Madagascar.....</i>	15
---	-----------

- Une culture encore jeune.....15

CHAPITRE II : UNIFICATION DES RESEAUX ET LA CREATION

D'INTERNET.....16.

1- Protocole TCP/IP.....16

2- De l'ARPANET au NSFNet.....16

3- Transition en vue d'un internet.....17

4- Le succès de TCP /IP.....18

Partie -II : STRUCTURES ET EVOLUTIONS

DE L'INTERNET.....20

CHAPITRE I : ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT

DE L'INTERNET.....21

1- Les protocoles de communications.....21

- Concept.....21
- Les adresses et les datagrammes.....23
- Les protocoles de transfert de fichier.....26

2- Les composants indispensables à tout projet internet.....27

- la connexion.....27
- fournisseurs d'accès de l'internet.....27
- les modems.....27
- connections à internet par les lignes téléphoniques et le ligne spécialisé.....28
- l'ADSL28
- le RNIS.....28

3- les services offerts sur le web.....	29
➤ courrier électronique	30
➤ les outils de messagerie.....	31
➤ bibliothèque mondiale : de Gopher au World Wide Web.....	31
➤ le moteur de recherche le plus populaire.....	32
 4- l'organisation des informations sur le web.....	 35
➤ URL.....	35
➤ TLD.....	36
 CHAPITRE II :DEVELOPPEMENT DE L'INTERNET A MADAGASCAR.....	 37
 1- Fournisseurs d'accès à internet (FAI) à Madagascar.....	 37
 2-Etat des lieux des NTIC à Madagascar depuis 2004.....	 38
 3-Description du programme national e-gouvernance (PNEG).....	 40
 CONCLUSION.....	 43
 BIBLIOGRAPHIE.....	 44

Introduction

Les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) constituent un ensemble d'outils dérivant du « concept » numérique. L'expression a fait son apparition vers la fin des années 80 et est devenue actuellement TIC ou les Technologies de l'Information et de la Communication. Sa puissance réside sur les possibilités sans précédent, qu'elles offrent en matière de partage et d'échange d'informations et de connaissances. L'Internet est sans doute l'exemple le plus connu de tous : c'est un réseau mondial d'échanges d'informations de type texte, voix, données et vidéo, avec des possibilités de dialogue en temps réel. C'est un réseau sur lequel une (quasi) infinité de bases de données de toute nature est aujourd'hui disponible à tous.

Actuellement, l'internet est le meilleur outil d'accès au bien communautaire qu'est le savoir. Un savoir qui a été de tout temps considéré comme un outil essentiel pour l'émancipation individuelle et pour la créativité. Un savoir qui, dans la société de l'information, devient un « capital » collectif et conditionne la réussite d'un défi de développement socioéconomique. Alors, pour mieux appréhender le savoir, l'internet est sans doute le meilleur moyen d'acquérir des connaissances le plus rapide et le moins coûteux.

Ainsi dans ce document, notre étude se base en première partie sur l'histoire et la venue de l'internet et puis quelques approches sur les définitions portées sur l'internet et enfin, en deuxième partie, on s'intéressera aux structures et à l'évolution de l'internet où l'on a pris le cas de Madagascar.

PARTIE – I : HISTOIRE DE L'INTERNET

CHAPITRE I : HISTOIRE ET DEFINITIONS DE L'INTERNET

1- Définitions de l'internet

1-1-Définitions proprement dite de l'internet

L'internet est un réseau international d'ordinateur communiquant entre eux grâce à des protocoles d'échanges de données standards TCP/IP (Protocole de contrôle de transmission/ Protocole de l'Internet) plus précisément internet est un réseau des réseaux voir même un inter réseau. Le mot internet vient de l'anglais « internet work ». des ordinateurs branchés au réseau internet peuvent communiquer ensemble de façon transparente aux usagers indépendamment du type d'ordinateur utilisé(marque, MAC) mais en utilisant cependant le logiciel approprié.

1-2 - Définitions de quelques termes utilisés sur l'internet

Annuaire - Un annuaire ou un répertoire de site est une base de donnée décrivant une sélection de sites et les indexant généralement à l'aide d'une liste arborescente de sujets (ou catégories) jouant à la fois le rôle d'une classification et d'une indexation.

Asynchrone - Modalités d'échange d'informations en différé. La communication n'est pas synchronisée : il y a toujours un intervalle de temps entre la réception du message provenant d'un interlocuteur et la réponse envoyée par un autre interlocuteur. Une formation asynchrone est une situation de formation durant laquelle l'échange avec les autres apprenants ou avec les tuteurs s'effectuent via de mode de communication ne nécessitant pas des modes de connexion simultanée : forums de discussion, e-mail...

Bases de données - Système informatique permettant de stocker de manière structurée des informations (ex : SQL server, Oracle, Sybase...). Les systèmes de téléformation peuvent faire appel à plusieurs bases de données pour gérer les ressources, les parcours pédagogiques et les participants.

Client/serveur - Architecture logicielle sur laquelle est fondé l'internet. Le navigateur est une application "cliente" permettant d'accéder au contenu de sites Web gérés par des applications "serveurs". Il y a des serveurs HTTP (les pages Web), FTP (pour le téléchargement de ressources) mais aussi audio et Vidéo.

Communauté virtuelle - Ensemble de personnes reliées par ordinateur dans le

cyberspace, qui se rencontrent et échangent par l'intermédiaire d'un réseau informatique, tel Internet, et qui partagent un intérêt commun.

Discussion en ligne - En anglais : Chat. Décrit l'activité qui consiste à "discuter" en temps réel, à deux ou à plusieurs. En fait, les utilisateurs s'échangent des messages (en les saisissant au clavier) qui s'affichent instantanément à l'écran.

E-formation - La E-formation est à l'origine un sous-ensemble de la FOAD, qui s'appuie sur les réseaux électroniques. Aujourd'hui le concept d'e-learning est de plus en plus employé, attestant de l'évolution fondamentale de ce domaine de formation.

E-learning - Terme anglophone pour e-formation. Utilisation des nouvelles technologies multimédias et de l'internet, pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant l'accès à des ressources et des services ainsi que les échanges et la collaboration à distance (commission européenne - 2000). Le e-learning résulte de l'association de contenus interactifs et multimédia, de supports de distribution (PC, internet, intranet, extranet), d'un ensemble d'outils logiciels qui permettent la gestion d'une formation en ligne et d'outils de création de formations interactives. L'accès aux ressources est ainsi considérablement élargi de même que les possibilités de collaboration et d'interactivité.

FAQ - Abréviation de "Frequently Asked Question, de "Foire Aux Questions". Dans le cadre d'un forum, il s'agit de regrouper les questions les plus courantes, les plus fréquemment posées sur un sujet donné.

FOAD - Acronyme pour "Formation Ouverte A Distance". La FOAD se positionne sur l'intégration des Technologies de l'Information et de la Communication, l'adaptation à l'individu et la modularité de la formation. Le terme de formation est utilisé pour désigner une modalité formelle d'acquisition de compétences, selon des objectifs bien déterminés. La FOAD ne doit donc pas être assimilée à une démarche d'apprentissage autodidacte, ni à une simple activité d'information.

La circulaire DGEFP n°2001/22 du 20 juillet 2001 relative aux Formations Ouvertes et à distance définit la FOAD comme "un dispositif souple de formation organisé en fonction des besoins individuels ou collectifs (individus, entreprises, territoires). Elle comporte des apprentissages individualisés et l'accès à des ressources et compétences locales ou à distance. Elle n'est pas exécutée nécessairement sous le contrôle permanent d'un formateur. Les FOAD se distinguent des modalités de formation classiques appelées communément formations présentielles. Les FOAD recourent à des modalités de formation pouvant se combiner".

Forum de discussion - Service qui permet à un groupe de personnes d'échanger

leurs opinions, leurs idées sur un sujet particulier, en direct ou en différé, selon les formules variées.

FTP (File Transfer Protocol) - RFC 959 - Protocole de base de transfert de fichier.

HTML (HyperText Markup Language) - Langage de description de pages web. Il s'agit du langage utilisé pour décrire des pages essentiellement textuelles (hypertexte), mais aussi enrichies de sons et d'images (hypermédia).

HTTP (HyperText Transmission Protocol) - RFC 1945 - Protocole de communication entre serveur web et client.

Liste de discussion - L'abonnement à une liste de discussion permet d'échanger des courriers électroniques à l'intérieur d'une communauté partageant un même centre d'intérêt. Les abonnés communiquent entre eux. La liste est modérée lorsque le message est relu par un modérateur avant d'être envoyé aux abonnés. La liste est dite "ouverte" lorsque les utilisateurs peuvent s'inscrire directement ; elle est "fermée" lorsque l'inscription nécessite la manipulation du gestionnaire de la liste de discussion. La liste de discussion du RNDH est fermée et non modérée.

Liste de diffusion - L'abonnement à une liste de diffusion permet de recevoir, par courrier électronique, un bulletin d'actualité à l'intérieur d'une communauté partageant un même centre d'intérêt. Les abonnés ne communiquent pas entre eux.

Moteur de recherche - Programme qui indexe le contenu de différentes ressources Internet, et plus particulièrement de sites web, et qui permet à l'internaute qui utilise un navigateur Web de rechercher de l'information selon différents paramètres en se servant de mots clés, et d'avoir accès à l'information ainsi trouvée.

Multimédia - Assemblage des technologies destinées à gérer les données, le son et l'image sur un même support (AFNOR).

Navigateur - En anglais : Browser. Logiciel permettant de visualiser et interagir avec les diverses ressources Internet disponibles sur le World Wide Web. Parmi les plus connus, citons Internet Explorer et Netscape. Tous les systèmes de téléformation utilisent les navigateurs comme interface de base pour naviguer dans les ressources pédagogiques.

PDF (Portable Document Format) - Format de fichier créé par la société Adobe. Les documents PDF peuvent être lus par n'importe quel type d'ordinateur équipé du logiciel Acrobat Reader.

Plate-Forme de formation - Une plate-forme pour la formation ouverte et à distance est un logiciel qui assiste la conduite de formation. Il regroupe les outils nécessaires aux principaux utilisateurs : formateurs, apprenants, administrateurs. Il a ainsi pour finalités premières la consultation à distance de contenus pédagogiques, l'individualisation de l'apprentissage et le télé-tutorat. Il peut également gérer les aspects purement administratifs de l'organisation de la formation.

Présentiel - Le Présentiel désigne ainsi le moment où un groupe de personnes qui suivent une formation sont réunies dans un même lieu avec un formateur.

Qualité - Aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences. (ISO 9000-2000)

Proxy - Moyen de sécuriser un réseau local en l'isolant de l'internet au travers d'un "Proxy" qui exécutera les requêtes pour le compte des utilisateurs locaux. De plus, si une page a déjà été demandée par quelqu'un, le Proxy n'ira pas rechercher l'information mais donnera celle qu'il a gardée dans son disque lors de la précédente requête (cache).

Synchrone - Modalités d'échange d'informations en direct (téléphone, visioconférence, chat, visiophonie...). Une formation synchrone est une situation de formation durant laquelle les participants se connectent simultanément à leur session de formation. Ils peuvent communiquer en temps réel, soit par web conférence ou visio-conférence. Les moments de formations synchrones permettent également de partager les applications et d'interagir sur celles-ci au moment où le tuteur donne la main sur le document partagé.

Tableau blanc - Le tableau blanc permet le partage synchrone d'une fenêtre graphique et textuelle à l'intérieur de laquelle tous les utilisateurs peuvent interagir simultanément.

Travail collaboratif - Travail à plusieurs à distance avec des outils logiciels en réseau permettant une interaction entre des personnes généralement à distance pour co-produire un même objet ou résultat : par exemple : écriture, dessin, agenda, planning...

Tutoriel - Programme de présentation qui guide l'utilisateur dans l'apprentissage et la mise en oeuvre d'un matériel ou d'un logiciel. Le tutoriel peut inclure un manuel d'apprentissage ou un ensemble d'exercices programmés.

Visioconférence - Système de communication centralisé (un vers plusieurs) permettant de transmettre, comme pour une émission de télévision, l'image et le son d'une conférence vers des ordinateurs distants. Dans une certaine mesure, les récepteurs de la conférence peuvent être aussi des émetteurs.

1-3 - Définitions de l'intranet et Extranet

1-3-1- Définition de l'Intranet

Un Intranet est l'union de tout ou partie des technologies et des infrastructures d'un réseau local (LAN - local area network) et de l'Internet. Ceci pour des besoins de transport, de traitement, de distribution et de présentation de l'information interne à un groupe d'utilisateurs identifiés au système d'information de leur organisation. C'est qu'il faut noter c'est qu'avant d'être « réseau », l'intranet est « Application ». Le choix de plates-formes applicatives Groupware et Intranet repose aujourd'hui sur de nouveaux standards et des innovations technologiques importantes. L'une d'entre elles est notamment l'Annuaire, véritable fédérateur des usagers de l'intranet. Les applications destinées aux fonctions de communications sont elles aussi largement en voie de standardisation autour de nouveaux protocoles fédérateurs. Dans le cas de l'intranet de l'Etat à Madagascar, le schéma idéal-type d'infrastructures à la base du déploiement de l'Intranet de l'Etat ferait appel à la conjugaison de deux options technologiques à savoir : la technologie de la Fibre Optique et la technologie sans fil. D'autre part, pour assurer les liaisons physiques de l'intranet de l'Etat, la technologie sans fil utilise les ondes radiophoniques par voie d'émetteur, pour assurer :

- les liaisons inter-sites en utilisant la technologie sans-fil WMAN ou Wireless Metropolitan Area Network
- la connectivité des postes de travail par la technologie WLAN ou Wireless Local Area Network

1-3-2 - Définitions de l'Extranet

Aujourd'hui, entre l'intranet local et l'internet mondial, les réseaux privés virtuels étendus ou distants ont intégré la norme internet et c'est ainsi qu'apparue l'Extranet définie comme un intranet étendu, ou encore VLAN (Virtual Lan), pour toute entreprise qui compose une communauté virtuelle autour d'une activité commerciale, financière, informative traditionnel du WAN. Il n'y pas un intranet, mais des dizaines d'applications intranet : des services d'information internes (bases de données client, serveurs d'informations internes, systèmes de réservation ou de facturation...) aux solutions décentralisées qui favorisent le travail à distance des réseaux de franchises, filiales, travailleurs itinérants, comptoirs établissements distants, ou encore les services en ligne, le commerce électroniques, l'accès au réseau internet et les supports d'information multimédia : bornes d'information, espaces de consultations publics...

1-3-3 - Différences internet / intranet

INTERNET =	INTRANET =
- des infrastructures publiques de transmissions de données (payées par les opérateurs Internet)	- des infrastructures privées de transmission de données (les réseaux locaux) + éventuellement l'utilisation de l'Internet comme un réseau étendu privé
- des outils et protocoles (protocoles, langages et technologies de l'Internet)	- des outils (une partie des protocoles, langages et technologies de l'Internet)
- des utilisateurs (une communauté ouverte, les Internauts)	- des utilisateurs (une communauté identifiée)
- des services (ceux fournis par les utilisateurs et entreprises connectées à l'Internet)	- des services (ceux fournis par les utilisateurs de l'Intranet)
- des informations (celles produites par les utilisateurs de l'Internet)	- des informations (celles produites par les utilisateurs de l'Intranet)

Les deux différences fondamentales sont :

- la population des utilisateurs qui est connue et identifiables
- une plus grande maîtrise des infrastructures réseaux et du débit possible. Il est plus facile sur Intranet d'envisager des applications qui restent difficiles à exploiter sur l'Internet telle que la visioconférence.

1-3-4-Services et fonctionnalités de l'intranet

Un Intranet est constitué de différents services destinés aux utilisateurs finaux et aux équipes informatique et réseaux. Le cabinet Forrester Research a le premier étudié les Intranets pour proposer une décomposition en 8 couches :

1. les services d'accès aux informations ;
2. les services de développement applicatif ;
3. les services d'annuaires ;
4. les services de communication et travail coopératif ;
5. les services de partage de l'information ;
6. les services de sécurité ;
7. les services d'administration ;

8. les services de transport.

1-3-5- Les services d'accès aux informations et aux applicatifs

Les services d'accès aux informations et aux applications de l'intranet se concentrent dans le navigateur. Ce client universel permet d'accéder aux serveurs Web, aux serveurs de fichiers ainsi qu'aux bases de données ou aux applications développées en Java. Ce navigateur est d'utilisation simple et va jusqu'à intégrer messageries et forums. Il permet de plus en plus l'accès aux systèmes d'information de gestion et de production. Les navigateurs les plus répandus sont Netscape Navigator, Internet Explore de Microsoft et Emissary d'Attachmate.

1-3-6- Les services de développement applicatif

Les langages de développement d'un intranet, adaptés à l'approche réseau, permettent de développer des applications de production qui pourront être télédiffusées et utilisées à l'aide d'un navigateur. Les langages « historiques » des Intranet sont les langages C et Perl, respectant le standard CGI qui régit l'interfaçage entre un serveur Web et un programme externe.

1-3-7- Les services d'annuaire :

Dans une logique intranet où chaque utilisateur accède à des services différents, où les autorisations de chacun sont différentes et où de nombreuses machines sont réparties sur le réseau, il est important de disposer de mécanismes d'annuaire.

On peut distinguer plusieurs catégories d'annuaire :

1. annuaire des utilisateurs ;
2. annuaire des serveurs, services et applications du réseau ;
3. annuaire des informations et contenu du réseau.

1-3-8- Les services de communication et de travail coopératif

Un intranet s'appuie sur de nombreux services de communication et de travail coopératif :

1. la messagerie et les listes de diffusion ;
2. la circulation des documents ;
3. la visioconférence et l'audioconférence ;
4. le travail coopératif en temps partagé ;

5. les forums.

La messagerie et les listes de diffusion :

La messagerie intranet ressemble aux messageries propriétaires de nos systèmes d'information. Elle peut avoir pour complément un système de liste de diffusion qui permet à un utilisateur de s'abonner à une liste de diffusion thématique par la messagerie. Chaque message qu'il émettra vers cette liste sera transmis aux autres abonnés et réciproquement.

La circulation de documents :

La circulation de documents est une extension de la messagerie. Elle permet de faire circuler un document selon un schéma préétabli.

La visioconférence et l'audioconférence :

Les technologies de visio et audioconférence issues de l'Internet font petit à petit leur apparition sur les Intranet. Conçues pour Internet où la bande passante est précieuse, elles trouvent toute leur puissance sur un intranet où le réseau est mieux maîtrisé.

Le travail coopératif en temps partagé :

Les services de travail de groupe en temps partagé permettent à plusieurs de travailler ensemble et à distance sur un même document.

Les forums :

Ils permettent aux utilisateurs de l'intranet d'échanger des idées, des points de vues ou des informations par des systèmes de dialogues électroniques.

Il existe deux types de forum :

Premier type : les forums interactifs en temps réel où ce que chacun tape au clavier est vu immédiatement par les autres ; certains logiciels (Netmeeting par exemple) permettent également de dialoguer de vive voix.

Second type : les forums interactifs en temps différé où ce que chacun écrit est diffusé immédiatement, et chacun peut lire quand il le souhaite l'ensemble des messages.

2 - Historique de l'internet

2-1 - Principales dates de l'histoire de l'Internet

Année Événement

1962	Début de la recherche par <u>ARPA</u> , un projet du <u>ministère de la Défense américain</u>
1967	Première conférence sur <u>ARPANET</u>
1969	Connexion des premiers ordinateurs entre 4 universités américaines
1971	23 ordinateurs sont reliés sur ARPANET
1972	Naissance de l'InterNetworking Working Group, organisme chargé de la gestion d'Internet
1973	<u>L'Angleterre</u> et la <u>Norvège</u> rejoignent le réseau <u>Internet</u> avec chacun 1 ordinateur
1979	Création des NewsGroups (forums de discussion) par des étudiants américains
1981	Apparition du Minitel en France
1982	Définition du protocole <u>TCP/IP</u> et du mot " <u>Internet</u> "
1983	premier serveur de noms de sites
1984	1 000 ordinateurs connectés
1987	10 000 ordinateurs connectés
1989	100 000 ordinateurs connectés
1990	disparition d'ARPANET
1991	annonce publique du <u>World Wide Web</u>
1992	1 000 000 ordinateurs connectés
1993	<u>Navigateur Web NCSA Mosaic</u>
1996	10 000 000 ordinateurs connectés
1999	200 000 000 utilisateurs dans le monde

Pour mieux comprendre l'histoire de l'internet, il est nécessaire de situer la place et l'importance de la

communication dans le monde entier en passant par les différents problèmes qui pourraient constituer un obstacle dans l'accomplissement de l'objectif qui est d'ailleurs la communication entre les postes réseau, ensuite on passera aux différentes étapes qui ont conduit à l'internet proprement dite.

2-2-avant internet :

• *Manque de connexions inter-réseaux*

Avant la propagation des connexions inter-réseaux qui amena l'Internet actuel, la plupart des réseaux de communication étaient limités, de part leur nature, à des communications entre les postes du réseau. Quelques réseaux avaient des passerelles ou des ponts les reliant entre eux, mais la plupart du temps ils étaient limités ou conçus pour un usage unique. Une méthode déjà utilisée dans les réseaux de télécommunication reposait sur l'utilisation d'un ordinateur central, permettant simplement à ses terminaux d'être raccordés via de longues lignes. Cette méthode fut utilisée dans les années 1950 par le projet RAND afin de permettre la collaboration de chercheurs tels qu'Herbert Simon, alors situé à Pittsburgh en Pennsylvanie, et les chercheurs de Santa Monica en Californie, tous travaillant sur la démonstration assistée par ordinateur et l'intelligence artificielle.

• *Trois terminaux et un ARPA*

Un pionnier important dans l'histoire du réseau mondial, J.C.R. Licklider, a mis en avant l'idée des trois terminaux et un ARPA, dans sa publication de janvier 1960, "Man-Computer Symbiosis" (« La symbiose homme-ordinateur ») :

« Un réseau de tels [ordinateurs], connectés les uns aux autres par des lignes de télécommunications large bande » qui fournissait « les fonctions de bibliothèques actuelles couplées avec les avancées faites dans le stockage et la récupération d'informations et [d'autres] fonctions symbiotiques.» — J.C.R. Licklider

En octobre 1964, J.C.R. Licklider fut promu à la tête du bureau de traitement de l'information de la DARPA sous tutelle du Département de la Défense des États-Unis, et forma un groupe informel à l'intérieur de la DARPA afin de développer la recherche informatique. Trois terminaux furent installés sous la tutelle du bureau de traitement de l'information. Un pour System Development Corporation à Santa Monica, Californie, un pour Project Génie à l'Université de Californie à Berkeley et un pour le projet Multics à l'Institut de Technologie du Massachusetts (MIT). De part les problèmes rencontrés, les besoins de création d'inter-réseaux de J.C.R. Licklider devinrent alors évidents :

« Pour chacun de ces trois terminaux, j'avais trois jeux différents de commandes. Si bien que si j'étais en train de parler en direct avec quelqu'un chez SDC et que je voulais discuter de ça

avec quelqu'un que je connaissait à Berkeley ou au MIT, il fallait que je me lève de devant le terminal S.D.C., que j'aille m'enregistrer sur l'autre terminal afin d'entrer en contact avec eux. Je me suis dit, hé, mec, ce qu'il me reste à faire est évident : au lieu d'avoir ses trois terminaux, il nous faut un terminal qui va partout où tu veux et où il existe un ordinateur interactif ». Cette idée était l'ARPAnet. — Robert Taylor, co-auteur avec J.C.R. Licklider de *The Computer as a Communications Device*, dans un entretien avec le New York Times

• *Paquets aiguillés*

Au cœur du problème de connexion inter-réseau résidait la question de connecter plusieurs réseaux physiquement séparés pour ne former qu'un seul réseau logique. Au cours des années 1960, plusieurs groupes ont travaillé sur l'élaboration de l'aiguillage de paquets (packet switching en anglais). Donald Davies (NPL), Paul Baran (RAND Corporation) et Leonard Kleinrock (MIT) se sont vu attribuer l'invention simultanément. La notion d'Internet développé pour survivre à une attaque nucléaire trouve racine dans les premières théories développées par le RAND. Les recherches de Paul Baran ont approché l'aiguillage de paquet par des études de décentralisation afin d'éviter que des dégradations liées à des combats puissent remettre en cause l'intégrité du réseau.

3- Les réseaux qui ont conduit à Internet

• *ARPANET*

Leonard Kleinrock et le premier Interface Message Processor.

Promu à la tête du bureau de traitement de l'information à l'ARPA, Robert Taylor avait pour but de concrétiser les idées de J.C.R. Licklider sur les systèmes de réseaux interconnectés. Introduisant Larry Roberts du MIT, il commença le projet de réalisation d'un tel réseau. Le premier lien ARPANET fut établi entre l'Université de Californie à Los Angeles et le Stanford Research Institute le 21 novembre 1969. Dès le 5 décembre 1969, en y ajoutant l'Université d'Utah et l'Université de Californie à Santa Barbara, un réseau à 4 nœuds voyait le jour. À partir de 1972, ARPANET (construit sur les idées développées en ALOHAnet) se développa rapidement jusqu'en 1981, data à laquelle le nombre d'hôtes s'élevait à 213 avec une rythme de croissance soutenu atteignant alors un nouvel hôte tous les 20 jours environ.

ARPANET devint le cœur technique de ce qu'est devenu Internet, ainsi qu'un outil primaire de développement de cette nouvelle technologie. Le développement d'ARPANET fut recentré sur les

processus RFC, toujours utilisés de nos jours pour proposer et distribuer les protocoles et système Internet. RFC 1, dénommé "Host Software" (littéralement "Logiciel Hôte"), fût codé par Steve Crocker de l'Université de Californie à Los Angeles, et publié le 7 avril 1969.

Les collaborations internationales sur le projet ARPANET restèrent rares. Pour diverses raisons politiques, les développeurs européens travaillaient sur le développement du réseau X.25. Avec quelques exceptions tels que : Norwegian Seismic Array (NORSAR) en 1972, suivi en 1973 par la Suède et sa liaison satellite entre Tanum et l'University College de Londres

Ces premières années ont été mise en scène par Stephen King dans son film documentaire de 1972 Computer Networks: The Heralds of Resource Sharing (i.e. Les Réseaux informatiques : les prémices du partage des ressources).

•*X.25 et accès public*

X.25 et Bulletin board system.

Les réseaux à ordonnance de paquet ont été développés par l'Union internationale des télécommunications en poursuivant les recherches de la DARPA et en utilisant les forme de réseau X.25. En 1974, le X.25 sert de base au développement du SERCnet <D:\fidy\document d'internet\Histoire d'Internet.htm - note-sercnet# note-sercnet> reliant les académiciens anglais avec leurs sites de recherche. Le SERCnet deviendra ensuite JANET lors de son association avec le Joint Academic NETwork. En mars 1976 l'Union internationale des télécommunications lance le premier standard en X.25.

Le Bureau de poste anglais, Western Union International et Tymnet participèrent à la création de l'International Packet Switched Service, le premier réseau international à aiguillage de paquets; c'était en 1978. Ce réseau s'étendit depuis l'Europe et les États-Unis pour couvrir en 1981 le Canada, Hong Kong et l'Australie. Dès le courant des années 90, il fournissait une infrastructure réseau mondiale.

Contrairement à l'ARPANET, le X.25 était disponible dans le monde de l'entreprise. Le X.25 sera utilisé pour les premiers réseaux téléphoniques publics, tels CompuServe et Tymnet. En 1979 CompuServe fut le premier service capable de proposer un courrier électronique ainsi qu'un support technique aux utilisateurs d'Ordinateur personnel. Cette société repoussa une nouvelle fois les barrières des télécommunications en proposant l'année suivante des discussions en temps réel grâce à son CB Simulator, un simulateur radio. Il y eut aussi les réseaux America Online (AOL) et Prodigy ainsi que de nombreux réseaux BBS comme The WELL et FidoNet. Ce dernier était particulièrement populaire dans le milieu des hackers et radioamateurs.

•*Unix to Unix Copy Protocol*

UUCP et Usenet.

En 1979, deux étudiants à l'Université Duke, Tom Truscott et Jim Ellis, ont eu l'idée d'utiliser de simples scripts en Bourne shell afin de transférer des informations et des messages en se servant d'une liaison série avec l'université voisine de Chapel Hill. En suivant les mises à jour publiques du logiciel se propageant sur l'Usenet, le réseau d'hôte UUCP se développa rapidement. UUCP net, comme il sera nommé plus tard, engendra de nombreuses passerelles et autres liens entre les hôtes FidoNet et BBS. Les réseaux UUCP du fait de leur coût peu élevé et de leur capacité à utiliser les lignes téléphoniques existantes comme les liens X.25 et même les connexions ARPANET, se répandirent rapidement. En 1983 le nombre d'hôtes UUCP était de 550 et passa à 940 l'année suivante.

4- Histoire et évolution de l'internet à Madagascar

• *Une culture encore jeune*

L'ORSTOM à travers son réseau RIO a été le premier à offrir des services publics d'accès à Internet à Madagascar en 1994. Il s'agissait d'abord d'un accès à la messagerie en mode UUCP. En 1995, est arrivé le réseau électronique francophone pour l'éducation et la recherche (REFER) de l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF). Ce dernier subventionne les accès des universitaires, des chercheurs et des étudiants à Internet. En mars 1996, la société DTS, filiale de l'opérateur national des télécommunications TELMA et de France Câble et Radio lance officiellement ses services Internet. L'arrivée de l'Initiative Leland financée par le gouvernement des Etats-Unis va changer radicalement le paysage d'Internet à Madagascar ; 8 nouveaux fournisseurs d'accès internet se sont mis en place depuis fin 1997, ce qui a ouvert la voie à la concurrence. Les services se diversifient au bénéfice des usagers (messagerie, web, ftp, routage de fax, ...). Parallèlement, la somme des débits à l'international est passée en 2 ans de 64 Kbps à 3,5 Mbps.

Les points d'accès à l'internet sont encore concentrés dans la Capitale. Les villes de province et périphériques se connectent à internet via des fournisseurs d'accès par voie de modem. Dans la capitale, les usagers peuvent déjà bénéficier de liaison spécialisée leur offrant un accès permanent à internet avec des débits allant de 19,2 kbps à 64 kbps.

La formation des usagers se multiplie à travers des initiatives de la coopération internationale, du secteur privé et de celle des universités elles-mêmes. Les enquêtes auprès de fournisseurs d'accès internet ont révélé que près de 60% de la clientèle internet à Madagascar relève du secteur privé. Le secteur de l'éducation vient en seconde position. Parmi les principaux freins au développement d'internet à Madagascar, on relèvera surtout les infrastructures de télécommunication, le coût élevé des équipements (du fait de la politique fiscale) qui ralentit l'introduction de l'outil informatique dans les structures, les institutions et dans les ménages et, enfin, l'insuffisance de sensibilisation et de formation

des usagers à différents niveaux.

L'avenir s'annonce cependant prometteur. En effet, la société TELMA annonce l'ouverture aux usagers de canaux à large bandes (RNIS) en boucle locale. Des négociations sont encore nécessaires pour la partie internationale. Tout semble pour l'instant lié au processus de privatisation de TELMA et à la mise en service par Fermatel du câble sous-marin. Ceci aurait dû permettre à Madagascar dès l'année 2000 d'échanger de gros volumes de fichiers (images, sons), de faire de la vidéoconférence et, également de développer des services tels que la télé médecine ou la formation à distance par internet.

CHAPITRE- II -UNIFICATION DES RESEAUX ET LA CREATION D'INTERNET

1- Protocole TCP/IP

L'abondante diversité des méthodes de communications réseau amena un besoin d'uniformisation. Robert E. Kahn (DARPA et ARPANET) recruta Vinton G. Cerf de l'Université de Stanford dans le but de travailler ensemble sur ce problème. En 1973, ils avaient déjà réalisé une reformulation profonde, dans laquelle les différences entre les protocoles s'estompaient par l'utilisation d'un protocole de communication : au lieu d'asseoir la fiabilité du réseau sur les connexions, comme avec l'ARPANET, les hôtes en étaient maintenant responsables. Vinton G. Cerf attribua à Hubert Zimmerman et Louis Pouzin (développeurs du réseau Cyclades) un important travail de développement. Avec le rôle du réseau physique réduit à son strict minimum, il devint alors possible de fusionner à peu près tous types de réseau sans tenir compte de leurs caractéristiques et ainsi résoudre le problème que s'était posé Robert E. Kahn à ses débuts. DARPA accepta de financer le développement du logiciel prototype, et après plusieurs années de travail, la première démonstration quelque peu rustique de ce qu'était alors devenu le TCP/IP eu lieu en juillet 1977. Cette nouvelle méthode se répandit au travers des réseaux, et le 1er janvier 1983 les protocoles TCP/IP devenaient officiellement le seul protocole sur l'ARPANET, remplaçant le précédent protocole NCP.

2- De l'ARPANET au NSFNet

ARPANET.

Après que l'ARPANET ait été en service pendant plusieurs années, ARPA chercha une autre entité pour prendre en charge le réseau car cela dépassait ses attributions initiales : ARPA était censé financer la recherche et le développement et non entretenir un réseau de télécommunication. Finalement en juillet 1975 le réseau passa sous la responsabilité de la Défense Communication Agency, partie intégrante du Département de la Défense. En 1983 la partie de l'ARPANET appartenant aux Forces armées des États-Unis fut séparée du reste du réseau et devint le MILNET.

Les réseaux construits autour de l'ARPANET étaient financés par le gouvernement et de ce fait restreints à une utilisation non-commerciale et en particulier la recherche, toute utilisation commerciale sans fondement était alors strictement interdite.

Les connexions étaient initialement restreintes aux sites de l'armée et aux universités. Dans les années

80, les connexions se sont étendues à de nombreuses institutions éducatives ainsi qu'à un nombre croissant de sociétés telles que Digital Equipment Corporation et Hewlett-Packard, qui participaient aux projets de recherche ou offraient leurs services aux connectés.

Une autre partie de l'Administration américaine, la National Science Foundation (NSF), s'impliqua largement dans la recherche et commença le développement du successeur de l'ARPANET. En 1984, ceci aboutit au premier réseau étendu conçu spécialement pour l'utilisation du TCP/IP. Celui-ci s'agrandit au travers de la dorsale Internet NSFNet, mise en place en 1986, qui avait pour but de raccorder et fournir l'accès à un nombre de centre de superordinateurs mis en place par la NSF.

3- Transition en vue d'un Internet

C'est à l'époque où l'ARPANET commença à fusionner avec le NSFNet que le terme « Internet » apparut, « un internet » signifiant alors un réseau utilisant le protocole TCP/IP. « Internet » prit le sens nouveau d'un réseau mondial étendu utilisant le protocole TCP/IP, ce qui à l'époque signifiait NSFNet et ARPANET. Auparavant « internet » et « internetwork » (inter-réseau en français) étaient utilisés de manière équivalente, et « protocole internet » faisant référence aux autres systèmes réseaux comme le Xerox Network Services.

Grâce à l'intérêt grandissant pour les vastes réseaux de communication et à l'arrivée de nouvelles applications, les technologies d'Internet se propagèrent sur le reste du globe. La vision TCP/IP d'Internet se privant de réseau, amena une facilité d'utilisation de tout type de réseaux existants, tel que le réseau X.25 d'IPSS, pour transporter les messages. En 1984, l'University College de Londres remplaça sa liaison transatlantique satellite par le réseau IPSS utilisant le protocole TCP/IP.

De nombreux sites incapables de se raccorder directement à l'Internet commencèrent la création de portail simple permettant le routage du courrier, l'application la plus importante à l'époque. Les sites possédant uniquement des connexions intermittentes utilisaient les réseaux UUCP ou FidoNet et reposaient sur les portails entre ces derniers et l'Internet. Certains portails allèrent au delà du simple acheminement d'e-mail et proposèrent l'accès à des sites FTP via l'UUCP ou le courrier électronique.

Le protocole TCP/IP devient mondial

La première connexion sortant du territoire états-unien fut établie avec NORSAR [10] en Norvège peu de temps avant le raccordement avec la Grande-Bretagne. Ces liaisons furent converties en TCP/IP en 1982, avec le reste du réseau ARPANET.

CERN : l'Internet européen et le lien à travers le Pacifique

En 1984, l'Europe commença sa conversion vers une utilisation plus étendue du protocole TCP/IP, et le

réseau du CERN ne fit pas exception. Cependant il resta isolé du reste de l'Internet jusqu'en 1989.

En 1988, Daniel Karrenberg du CWI d'Amsterdam rendit visite à Ben Segal, coordinateur TCP/IP au CERN, il cherchait des conseils concernant la transition du réseau UUCP Usenet européen (dont la majeure partie tournait avec les liens X.25) vers le TCP/IP. En 1987 Ben Segal avait rencontré Len Bosack de chez Cisco, encore une petite entreprise à l'époque, spécialisé dans les routeurs TCP/IP; il fut capable de conseiller Daniel Karrenberg et le dirigea vers Cisco pour ses besoins matériels. Ceci développa la partie européenne de l'Internet au travers du réseau UUCP existant, et en 1989 le CERN

ouvrit sa première connexion TCP/IP externe. Ceci coïncida avec la création du RIPE, au départ un groupe d'administrateurs de réseaux IP qui se réunissaient régulièrement pour parler de leur travaux communs. Plus tard, en 1992, le RIPE fut formellement enregistré en tant que société coopérative à Amsterdam.

Alors que le réseau européen s'érigait, un autre réseau voyait le jour entre ARPA et les universités australiennes basée lui sur différentes technologies comme le X.25 et l'UUCPNet. Ce dernier était limité en connexion aux réseaux mondiaux de par le coût des communications individuelles via l'UUCP ou le X.25. C'est en 1989 que les universités australiennes rejoignirent l'élan d'uniformisation lancé par l'apparition du protocole IP. L'AARNet fût formé en 1989 par l'Australian Vice-Chancellors' Committee et fournit une base IP dédiée au réseau australien.

Internet commença son entrée en Asie à la fin des années 1980. Le Japon qui fondait en 1984 le JUNET, un réseau construit autour du réseau UUCP, se raccorda au NSFNet en 1989. Kobe reçut la rencontre annuelle de l'Internet Society, baptisée INET'92. Singapour développa son réseau TECHNET en 1990, la Thaïlande reçut en 1992 une connexion Internet mondiale entre l'université Chulalongkorn et l'UUNET.

4-Le succès de TCP/IP

TCP/IP est intégré dans le noyau d'Unix, et de nombreuses applications (Tel net, FTP, mail...) font aussi partie de ce système. TCP/IP est donc gratuit pour un utilisateur avec une station Unix. Cette gratuité ainsi que la puissance américaine, les Etats-Unis, étant à l'origine de tout ça, pourraient expliquer le succès de TCP/IP. Ce ne sont peut-être pas les points clés.

C'est certainement parce que les principes de TCP/IP sont d'abord très simples. Cela a facilité les développements sur différentes plates-formes et les interopérabilités. Un protocole très performant mais complexe demandera beaucoup de mises au point pour fonctionner entre des matériels issus de

constructeurs différents.

Ensuite, c'est aussi parce que ce ne sont pas des protocoles conçus par et propriété d'un constructeur informatique particulier. Après avoir beaucoup regretté de s'être laissé enfermer dans le monde de certains grands constructeurs, les responsables informatiques ont vu d'un très bon oeil l'arrivée d'un protocole indépendant et ouvert.

PARTIE II : STRUCTURES ET EVOLUTIONS DE L'INTERNET

CHAPITRE-I ORGANISATION ET EVOLUTION DE L'INTERNET

1-Les protocoles de communications

Dans les réseaux informatiques et les télécommunications, un **protocole de communication** est une spécification de plusieurs règles pour un type de communication particulier.

Initialement, on nommait protocole ce qui est utilisé pour communiquer sur une même couche d'abstraction entre deux machines différentes. Par extension de langage, on utilise parfois ce mot aussi aujourd'hui pour désigner les règles de communication entre deux couches sur une même machine.

Les protocoles de communication les plus utilisés sont les protocoles réseau.

• *Concept*

Communiquer consiste à transmettre des informations mais tant que les interlocuteurs ne lui ont pas attribué un sens, il ne s'agit que de données et pas d'information. Les interlocuteurs doivent donc non seulement parler un langage commun mais aussi maîtriser des règles minimales d'émission et de réception des données. C'est le rôle d'un protocole de s'assurer de tout cela. Par exemple dans le cas d'un appel téléphonique:

1. l'interlocuteur apprend que vous avez quelque chose à transmettre (Vous composez son numéro pour faire sonner son combiné) ;
2. il indique qu'il est prêt à recevoir (vous attendez qu'il décroche et dise "Allo") ;
3. il situe votre communication dans son contexte (« Je suis Christophe. Je t'appelle pour la raison suivante... ») ;
4. un éventuel destinataire final peut y être identifié (« Peux-tu prévenir Michel que... ») ;
5. le correspondant s'assure d'avoir bien compris le message (« Peux-tu me répéter le nom ? ») ;
6. les procédures d'anomalies soient mises en place (« Je te rappelle si je n'arrive pas à le joindre ») ;
7. les interlocuteurs se mettent d'accord sur la fin de la communication (« Merci de m'avoir prévenu »).

Ce méta communication n'est autre que la mise en œuvre de **protocoles**.

- Concept du Protocole TCP/IP

TCP/IP est le langage commun parlé par toutes les stations de l'Internet pour communiquer entre elles ainsi que par certains équipements de communication (routeurs). Code de la route unique, il permet à chaque station de dialoguer avec toutes les autres. C'est le ciment de l'édifice. TCP/IP désigne un ensemble de protocoles de communication sur lequel sont construites de très nombreuses applications. En regardant d'un peu plus près ces protocoles, on comprend mieux certaines caractéristiques de l'Internet et certains paramétrages ou certains messages d'erreur dans les logiciels.

Globalement, d'un point de vue technique, l'Internet reste caractérisé par l'ensemble des protocoles TCP/IP - Transmission Control Protocol/Internet Protocol, tels qu'ils furent définis dans les années 70. TCP/IP, le langage de communication de base utilisé par Internet est un programme qui comprend 2 couches logicielles:

- La couche supérieure, TCP, gère l'assemblage d'un message ou d'un fichier en multiples paquets transmis via Internet puis reçus par une couche TCP qui, à son tour, rassemble les paquets pour reformer le message original.
- La couche inférieure, IP, gère l'adresse de chaque paquet de telle sorte que le message atteigne la bonne destination. Chaque ordinateur de routage (routeur) installé sur le réseau contrôle l'adresse indiquée pour savoir où il doit envoyer le message. Même certains paquets appartenant à un même message sont routés différemment les uns des autres, ils sont réassemblés à leur arrivée.

-Interprétation de l'adresse IP

Tout ordinateur connecté à Internet possède une adresse IP, appelée aussi, mais plus rarement, numéro Internet. Cette adresse est un ensemble de 4 chiffres, allant de 0 à 255, séparé par des points. Ainsi, 212.27.191.132 est l'adresse IP du serveur Internet de l'UNITAR. Les adresses IP, comme celle de l'UNITAR ci-dessus, sont parfaitement comprises par les machines, mais absolument incompréhensibles pour les utilisateurs. C'est pourquoi on assigne à chaque adresse IP un nom de domaine alphanumérique correspondant. Ce dernier aide les usagers à retenir l'adresse IP qui va leur permettre de communiquer avec d'autres ordinateurs (pour envoyer des courriers électroniques ou accéder à un site web). Ainsi, www.unitar.org est la traduction de l'adresse IP 212.27.191.132. Ce système, appelé serveur de nom de domaine (ou DNS en anglais pour Domain Name Server) est le dispositif utilisé par Internet pour localiser et traduire les adresses IP

• **Les adresses et les datagrammes**

Le protocole de base est IP. Il repose, en simplifiant légèrement, sur les principes suivants :

- chaque station a une adresse (appelée adresse IP ou numéro IP) et cette adresse est unique au monde. Cela présente l'énorme avantage que deux machines connectées sur l'Internet pourront, quand elles le désirent, communiquer entre elles sans ambiguïté, en connaissant uniquement leurs adresses. Mais cela demande une gestion centralisée de l'affectation des adresses (MacTCP dans le dossier Tableaux de bord du Macintosh...) ;
- elles sont de la forme A.B.C.D, A, B, C, D étant des entiers décimaux dans l'intervalle [0,255], comme 129.88.32.30 ou 193.147.3.120. Ces adresses peuvent apparaître dans certains messages d'erreur ou dans les fichiers de configuration de logiciels ;
- une partie des 4 octets d'adresse IP est l'adresse de réseau et l'autre l'adresse locale. Le **Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.**, liaisons spécialisées...) et de routeurs (aussi appelés parfois <<gateway>>) qui sont des éléments de communication qui interconnectent deux ou plusieurs liaisons ;
- les données sont émises en paquets, appelés datagrammes qui contiennent de l'ordre de quelques centaines ou quelques milliers de caractères. Ajouté aux données, chaque datagramme contient l'adresse de la station destinataire, l'adresse de la station émettrice, ainsi qu'un numéro de port (cf. plus loin). Ces paquets circulent dans le réseau à travers les liaisons et les routeurs, indépendamment les uns des autres, même s'ils correspondent, par exemple, au même fichier transféré.

Essayer de facturer le réseau à l'utilisation réelle reviendrait à compter tous les datagrammes qui proviennent de (ou à destination de) chaque numéro IP. Quand on sait qu'un fichier de 1 Mo transféré va être saucissonné en un millier de datagrammes qui vont circuler en ordre dispersé sur le réseau, on imagine les quantités d'informations à comptabiliser. C'est pour cette raison que le forfait est le modèle de facturation favori.

- Les noms des stations

Pour communiquer avec une station sur l'Internet, on peut le faire en connaissant son numéro IP. Mais ce n'est pas très mémorisant pour les utilisateurs. Il est ainsi préférable d'utiliser des noms. Pour que ça fonctionne, il faut que :

- le nom soit unique dans le monde. Il est en effet souhaitable que la commande Telnet ns.urec.fr permette d'accéder à la même machine que l'on soit à Paris, à Grenoble ou à New York. Pour que cette unicité soit garantie, il faut que quelqu'un gère l'attribution de ces noms, mais avec beaucoup de souplesse, de décentralisation et de dynamisme, pour que chaque fois que l'on connecte une nouvelle station sur l'Internet, il ne faille pas mettre à jour manuellement des millions de tables de noms ;
- il y ait un système automatique pour faire la conversion nom-adresse. Les datagrammes ne contiennent que des adresses IP, pas de nom. Il faut donc que la station émettrice trouve l'adresse IP de ns.urec.fr pour espérer communiquer avec ce serveur.

Les noms des stations sur l'Internet ont une forme appelée domainisée, telle que ns.urec.fr, qui représente une structure arborescente. Ainsi, ns.urec.fr désigne la machine <<ns>> qui se trouve dans le laboratoire <<urec>> en France <<fr>>. <<fr>> et <<urec>> sont appelés des domaines.

Le monde a été découpé en <<top level domains>>, le dernier suffixe dans le nom. Il y a généralement un <<top level domain>> par pays (fr pour France, de pour Allemagne, au pour Autriche, jp pour Japon...), dont les deux lettres correspondent au code ISO-3166 du pays. Pour les Etats-Unis, qui sont à l'origine de ce nommage qui n'était peut-être pas prévu initialement pour devenir mondial, ont plusieurs <<top level domains>> : gov pour les agences gouvernementales, mil pour l'armée américaine et us (avec comme sous-domaines les codes des Etats) pour une classification géographique (lycées, particuliers...). On trouve encore ARPA pour d'<<anciens>> sites venant de ARPANET. Pour les entités américaines ou les entités qui couvrent plusieurs pays, il y a com, pour les entreprises commerciales, edu, pour l'enseignement supérieur et la recherche, net, pour les opérateurs de réseaux, org, pour ce qui ne peut pas être classé ailleurs, et récemment int, pour les organisations créées par des traités internationaux ou les bases de données internationales.

Sous chaque <<top level domain>>, on trouve comme noms de domaines les noms d'organisations. Ainsi, sous fr sont déclarés plus de 600 domaines différents, tels que bnp.fr (Banque nationale de Paris), edf.fr (Electricité de France), mindef.fr (ministère de la défense), merlin-gerin.fr (Merlin Gerin), univ-lyon1.fr (université de Lyon 1), cnrs-lish.fr (laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme du CNRS).

Sous chacun de ces domaines, on pourra trouver des noms de machines, ou, de nouveau, des noms de domaines, si l'organisation souhaite installer une séparation au sens des noms entre les structures internes (par exemple, chaque direction dans une grande entreprise).

Pour chaque <<top level domain>> il y a un gestionnaire officiel (NIC dont elle relève, c'est elle qui affecte librement un nom à chacune de ses machines. Ce système permet l'unicité des noms.

Il reste le problème de la correspondance nom-adresse IP, aussi appelée résolution de nom.

Cela peut être réalisé en consultant et en maintenant à jour manuellement une table sur chaque machine (fichier /etc/hosts sous Unix). C'était courant, ça tombe en désuétude, car chaque nouvelle machine que l'on veut atteindre doit être ajoutée manuellement dans cette table. Avec cette méthode, on ne peut pas utiliser des logiciels de navigation tels que Mosaic, qui permettent d'accéder de manière transparente à des milliers de machines.

Ce qui est maintenant utilisé dans tout l'Internet est le système DNS (Domain Name System), formé de bases de données, de serveurs et de logiciels d'interrogation. En simplifiant, voici le principe.

Pour chaque domaine de niveau 2 (organisation), il y a une base de données, souvent stockée sur une machine dans le domaine, qui contient le nom et l'adresse de toutes les stations du domaine. Cette base est gérée tout à fait localement par l'administrateur du réseau local, qui ajoute le nom de chaque nouvelle station connectée dans son domaine. Cette base est consultable depuis n'importe quelle station sur l'Internet, la machine qui l'héberge est appelée serveur de noms du domaine.

Pour chaque <<top level domain>> il y a une base de données (hébergée sur une machine) qui contient l'adresse IP de tous les serveurs de noms des domaines de niveau 2. En France, la machine inria.inria.fr (192.93.2.1) contient ces informations. Elle est serveur de noms pour le domaine .fr. Elle contient les adresses des serveurs de noms des domaines bnp.fr, edf.fr...

A la racine de l'arbre, une machine connaît les adresses IP des serveurs de noms de chaque <<top level domain>> (.fr, .de...).

Si, sur un domaine de niveau 2, le serveur de noms de ce domaine connaît l'adresse de cette machine <<au sommet>>, il peut, en interrogeant successivement les serveurs ad hoc, trouver l'adresse IP de n'importe quelle station sur l'Internet, en connaissant un nom.

Concrètement toutes les bases de données, à tous les niveaux, sont dupliquées automatiquement sur plusieurs machines pour que si un serveur de noms est en panne ou est inaccessible un autre puisse répondre.

Sur les stations des utilisateurs, il suffira d'indiquer l'adresse IP du serveur de noms du domaine local (ainsi que des serveurs qui ont la copie de la base). Cela est fait dans le fichier /etc/resolv.conf sur la plupart des Unix, ou dans <<Domain Name Server Information>> dans la configuration de MacTCP. Quand la station aura à résoudre un nom, elle interrogera ce serveur de noms qui saura trouver la réponse.

Les serveurs de noms sont gérés par les administrateurs de réseaux, l'utilisateur n'a qu'à configurer sa station correctement pour pointer vers le bon serveur.

- Numéros de ports

Chaque type d'application utilisé sur l'Internet a un identifiant unique, un numéro unique et connu de tous, appelé wellknown port number. Ainsi, Telnet est identifié par le numéro 23, la messagerie 25, Gopher 70. C'est ce <<port number>> que vous voyez apparaître dans certaines notations désignant des documents (URL, Uniform Ressource Locator, par exemple), dans certains fichiers de configuration, ou dans certains messages d'erreur. Chaque datagramme IP véhicule cet identifiant. Lorsqu'une station ouvre un dialogue Telnet, tous les datagrammes IP qui contiennent les données de ce dialogue auront l'indication <<23>>. Cela permet à la station destinataire qui reçoit de nombreux datagrammes IP pour différentes applications d'orienter les données reçues avec l'indication 23 vers le programme serveur Telnet (Telnetd, par exemple, sur Unix).

•Le protocole de transfert de fichier (FTP)

Le protocole de transfert de fichier (File Transfer Protocol ou FTP) est utilisé pour échanger des fichiers entre ordinateurs connectés à Internet. Comme Http qui transfère des pages web affichables et les fichiers correspondants, et SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) qui envoie des emails, FTP appartient à la famille des protocoles TCP/IP. « FTP peut être utilisé pour transférer des informations telles que des fichiers ou des pages web que vous avez trouvées ou créés, et qui, archivées sur votre disque dur local sont transférées vers le serveur de votre fournisseur d'accès ». Elles peuvent dès lors être consultées depuis le monde entier. Cela s'appelle télécharger un fichier sur un serveur. FTP est aussi communément utilisé pour télécharger des fichiers et des programmes sur votre ordinateur depuis d'autres serveurs situés dans le monde entier.

2- Les composants indispensables à tout projet internet

• Connexion

Pour pénétrer et naviguer sur Internet, il faut disposer d'un ordinateur relié à un point d'accès Internet, c'est à dire à un autre ordinateur connecté à Internet qui constitue le fournisseur d'accès. Cette liaison vers le fournisseur d'accès se fait généralement via une ligne téléphonique à l'aide d'un modem.

• Les fournisseurs d'accès à Internet

Un fournisseur d'accès à Internet (FAI) est une entreprise auprès de laquelle vous vous inscrivez (habituellement par abonnement) qui permet de vous connecter à Internet. Ces entreprises offrent également d'autres services à ses abonnés tels que le courrier électronique, l'enregistrement de noms de domaine ou l'hébergement de sites web. Pour cela, elle propose généralement à ses abonnés un «kit d'installation» comprenant un logiciel de courrier électronique et un navigateur.

• Le Modem

Un modem (MODulateur DEModulateur) est un boîtier (interne ou externe à votre ordinateur) qui traduit les signaux numériques de l'ordinateur (zéro ou un) en sons acceptables pour une ligne de téléphone ordinaire.

Son débit – ou bande passante – exprime la vitesse à laquelle les données circulent à travers le modem et la ligne. Les premiers modem avaient de très faibles débits (de 300 à 1200 bit par seconde ou bps). De nos jours, ceux à 2 400 bps sont également devenus obsolètes. Ceux à 14,4 kbps (kilobit par seconde) et 28,8 kbps furent des étapes intermédiaires sur le chemin de systèmes et de réseaux à plus haut débit. Depuis 1998, la plupart des ordinateurs personnels sur le marché sont dorénavant livrés avec des modems à 56 kbps, le débit maximum d'une ligne de téléphone ordinaire.

•Connections à Internet

⇒ par les lignes téléphoniques

Le modem doit être connecté à une ligne téléphonique pour appeler le réseau informatique de votre FAI, vous y connecter, et relier votre ordinateur à Internet. A l'instar des services téléphoniques, votre

FAI offrira différents contrats et systèmes de tarification depuis des forfaits jusqu'à une facturation à la durée. Vous devrez choisir le contrat qui vous convient le mieux en fonction des prix proposés et de vos besoins. La qualité de la ligne étant très importante, il vaut toujours mieux se connecter à Internet par une ligne téléphonique directe, en passant par un système de connexion automatique. Il existe également des solutions techniques pour corriger certains défauts, notamment atténuer le bruit et les parasites qui peuvent être perçus. Si le point d'entrée Internet est situé localement, vous n'aurez à acquitter que les frais d'un appel local, et non d'un appel interurbain ou international: vous bénéficierez donc d'un accès au monde entier au coût d'un simple appel local. Vous aurez à payer le tarif de votre FAI tel que le stipule votre abonnement, mais sans coût additionnel pour les sites que vous consultez au cours de votre navigation.

⇒ Par les lignes spécialisées (LS)

La ligne spécialisée ou dédiée (dedicated or leased line en anglais) est un moyen de télécommunication entre deux points qui est disponible 24h/24 pour un utilisateur identifié (entreprise). C'est une ligne «physique», appartenant à l'utilisateur ou louée à une compagnie téléphonique. Avant l'arrivée de l'ADSL (voir ci dessous), les LS étaient la seule manière d'avoir un accès permanent à Internet à prix forfaitaire. Ces lignes sont principalement utilisées par les cybercafés et autres lieux publics d'accès à Internet.

•L'ADSL

Une technologie nouvelle, l'ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) offrent des débits de 128 kbps à 256 kbps en voie montante (lorsque votre ordinateur envoie des données) et de 500 Kbps à 1 Mbps (mégabit par seconde) en voie descendante (lorsque votre ordinateur reçoit des données). Toutefois, les services ADSL ne sont aujourd'hui disponibles que dans les zones urbaines, et seulement auprès de quelques fournisseurs d'accès. L'installation de cette technologie suppose une modification des infrastructures locales de télécommunication (centraux et répartiteurs).

•LE RNIS

Le Réseau Numérique à Intégration de services (RNIS) est un service de téléphonie numérique. Il offre des débits supérieurs aux lignes classiques (de 64 Kbs à 128 Kbs) et une très grande fiabilité. L'accès RNIS (ISDN en anglais) s'appuie sur une infrastructure de téléphonie numérique et n'est disponible que dans certains pays et certaines villes. Les usagers, aussi bien particuliers que les professionnels, qui installent une prise RNIS au lieu d'un modem 56 kbps accèdent plus rapidement au web, notamment pour les pages contenant des images. Cependant, le RNIS nécessite l'installation d'adaptateurs à chaque extrémité de la transmission. Votre fournisseur d'accès devrait donc également être équipé d'une telle prise.

3- Les services offerts sur le web

• Le courrier électronique

Le courrier électronique (email, courriel) est souvent considéré comme la killer application d'Internet. Même si en réalité il précéda la naissance d'Internet et fût un outil crucial pour sa création. Les courriels virent le jour en 1965 en tant que moyen de communication entre les différents utilisateurs d'un ordinateur central à temps partagé. Même si l'histoire n'est pas très précise à ce sujet, parmi les systèmes possédant de telles ressources on compte : le Q32 de chez System Development Corporation (SDC) ainsi que le CTSS du Massachusetts Institute of Technology.

Le courrier électronique (email en anglais, quelquefois traduit par le mot «courriel» en français)) est l'échange de messages stockés sur des ordinateurs. Les messages électroniques sont principalement composés de texte, le plus souvent codé en ASCII par le logiciel de courrier. Vous pouvez également envoyer des messages non textuels, tels des fichiers d'images ou de sons, en pièces attachées au message texte. Aujourd'hui l'usage du réseau des réseaux qui reste le plus populaire est le courrier électronique. Il fut l'un des tous premiers usages d'Internet et génère un pourcentage important du trafic total. Les emails peuvent être distribués à des individus ou à des listes d'abonnés.

Dans sa forme , la plus simple, un courrier électronique est un message envoyé à partir d'un ordinateur vers un autre ordinateur. Nous pouvons envoyer et recevoir des messages personnels ou d'affaires avec des fichiers, des images ou autres documents qui y seront joints, nous pouvons même envoyer des logiciels d'ordinateur.

Tout comme une lettre fait des arrêts à différentes station postal sur son chemin, un courrier électronique passe d'un ordinateur à l'autre pendant son voyage sur le réseau. Chaque ordinateur fait la lecture de l'adresse du courrier et le dirige vers une autre ordinateur jusqu'à ce qu'il atteigne sa destination. Il es alors gardé dans une boîte postale électronique. Dans l'internet , out ce processus prend habituellement quelque secondes, vous permettant facilement et rapidement communiquer avec des millions de personnes autour de las terre en tout temps du jour et de la nuit au coût d'un appel électronique local.

Nous pouvons envoyé un courrier électronique à pratiquement n'importe qui ayant une adresse électronique, partout dans le monde jusqu'à il y a quelques années, le courrier électronique dans l'internet servait surtout pour des courtes notes, aujourd'hui, non seulement nous pouvons envoyer des messages électroniquement mais nous pouvons en plus y joindre des documents formatés, des photographies des fichiers de son et des vidéos.

Le réseau d'ordinateur ARPANET contribua largement au développement du courrier électronique. Il existe un rapport publié juste après l'apparition de l'ARPANET, qui fait référence à des échanges expérimentaux de courrier inter systèmes. En 1971, Ray Tomlinson créa ce qui devait devenir le

standard du format d'adressage de courrier, en utilisant le signe @ pour séparer le nom utilisateur du nom d'hôte. Un certain nombre de protocoles ont été développés afin de permettre le routage du courrier parmi les groupes d'ordinateurs à temps partagé en utilisant des systèmes de distribution différents comme l'UUCP et le système de courrier VNET d'IBM. Le courrier électronique pouvait ainsi passer d'un réseau à un autre (ARPANET, Bitnet et NSFNet entre autres) et également être transmis à des hôtes qui étaient raccordés sur d'autres sites au travers de l'UUCP.

De plus, l'UUCP permettait la publication de fichiers texte pouvant être lus par beaucoup d'autres. Le logiciel News (Nouvelles en français), développé par Steve Daniel et Tom Truscott en 1979, fut utilisé pour l'acheminement de nouvelles et la parution de messages de type petites-annonces. Ceci dérivant rapidement vers des groupes de discussion, connus maintenant en tant que newsgroup, abordant des sujets diverses et variés. Des groupes de discussion similaires apparurent sur l'ARPANET et le NSFNet au travers de mailing lists, discutant à la fois de problèmes techniques et de sujets culturels plus spécifiques (tel que la science fiction, abordée sur la SFlovers mailing list).

Voici quelques notions du courrier électronique et ses avantages:

Message Transfer Protocol (SMTP) a été mis au point pour que les MTA puissent échanger des informations sur Internet. Un message SMTP est un flux de caractères composé de 2 parties, l'entête et le corps.

En tête A: [adresses des destinataires]

Date: [quand le message est envoyé]

De: [adresse de l'expéditeur]

Répondre à: [adresses où est envoyée la réponse]

Sujet: [objet du message (concis)]

Cc: [adresses des destinataires en copie]

Bcc:[adresses cachées de destinataires invisibles]

Message-Id: [numéro et références du message]

Corps Cher monsieur Pasztor,

Je vous remercie de votre message précédent.

Veuillez trouver mes commentaires...

•Les outils de messagerie

Les outils de messagerie sont des logiciels établissant une connections avec d'autres serveurs d'email pour envoyer ou recevoir des messages et/ou d'autres documents multimédias. Il existe de nombreux

outils de ce type qui peuvent être intégrés dans le navigateur web, comme c'est le cas de Netscape Messenger, ou des fournisseurs de courrier électronique tels que MSN Hotmail ou Yahoo! mail. L'email ressemble beaucoup à l'envoi d'un courrier par la poste. Comme pour un courrier postal, l'expéditeur d'un message électronique, doit: rédiger un message indiquant l'objet et le nom du destinataire insérer le message dans une «enveloppe» écrire l'information sur «l'enveloppe» l'adresse du destinataire (la rue/adresse email) l'adresse de l'expéditeur (la rue/adresse email) mettre ce paquet d'information dans une boîte d'envoi. Le service de transmission doit: ramasser le courrier dans la boîte d'envoi, ajouter un timbre indiquant la date et le nom du serveur transférer le courrier mettre le paquet dans la boîte arrivée du destinataire.

Dans le cas d'email, le destinataire peut: ouvrir la boîte arrivée au moment qui lui convient; il peut aussi être prévenu vocalement quand un courrier arrive («Vous avez un message!») qu'il peut consulter de plusieurs endroits si son adresse est conçue pour un accès global. Avoir une vision d'ensemble des messages reçus et les ouvrir un par un.

- Format de fichier

Avec l'arrivée d'un Protocol internet appelé MIME et d'autres types de choix de codage, non seulement vous pouvez envoyer des messages électroniquement mais vous pouvez également joindre des documents formatés, des photographies, des fichiers de son et vidéo. Ils utilisent des formules mathématiques et complexes pour convertir ses fichiers en texte puis leur redonnent ainsi leur forme originale. Ces procédés de conversion sont connus sous le nom de codification et de décodification. Chaque fois que vous essayez d'envoyer des fichiers ou des documents, assurez-vous que le destinataire possède les logiciels lui permettant de le décoder.

La procédure pour joindre un fichier peut varier d'un logiciel courrier que le destinataire d'expéditeur utilise et les particularités du serveur ou du courrier et du logiciel de passerelle sur chacun des fournisseurs des services des personnes concernés.

Les documents que vous pourriez recevoir ou que vous souhaiteriez produire et envoyer, peuvent être soit des fichiers purement textuels, des images, des tableaux, soit un mélange de plusieurs d'entre eux. Selon le programme que vous utilisez, ces fichiers auront différentes abréviations, liées au nom de fichier, après un point (exemple: réunion.doc pour un document appelé réunion qui est sauvegardé en fichier Microsoft Word). Les formats de fichier les plus courants sont les suivants.

• *Fichiers textuels*

.txt fichier texte ascii (ouvert sous Notepad, WordPad, Word, ou beaucoup d'autres programmes)

.doc (fichier de traitement de texte, notamment MS-Word)

.rtf (rich text format, ce format pourra être lu avec d'autres logiciels)

de traitement de texte ou d'autres systèmes que Microsoft)

- *Feuilles de calcul*

.xls (programme qui permet d'effectuer des calculs)

.wks (feuille Lotus pour des calculs)

- *fichiers compressés*

.zip (pour une économie d'espace d'archivage)

- *Images compatibles avec WEB*

.bmp - Windows bitmap file format

.tif-Tagged Image File Format

.gif-Graphic Interchange file format

.jpeg-JPEG file format

.ai Graphique vectoriel d'Adobe Illustrator

.pcx- PC Painter interchange file

.png-Portable Network Graphics

.tga- Targa file format

.wmf-Windows Metafile format

.pix- SGI/A/W image file format

- *WORLD WIDE WEB*

.html (format W3C de page web normal)

.pdf (format ADOBE pour la diffusion de document qui permet de conserver intégralement la mise en page d'un rapport quel que soit l'ordinateur sur lequel il est lu ou l'imprimante utilisée)

•Bibliothèque mondiale : de Gopher au World Wide Web

- World Wide Web.

Le World Wide Web est un environnement graphique d'internet est de loin la partie la plus connue de l'internet. Lorsqu'on Surf(navigué) en peu de temps, on a le sentiment d'un champ d'exploration illimité.

Le Web est un instrument de communication rendu riche et varié par l'utilisation de texte graphique, animation photographique, son et séquence vidéos. Du point de vue matériel, le Web fonctionne à partir d'un ordinateur personnel, du logiciel de ce navigateur Web, d'une connexion à un fournisseur d'accès Internet, d'un ordinateur appelé SERVEUR qui héberge les données numériques, ainsi que de routeurs et de communicateurs pour diriger le flux d'information. Le Web est considéré comme un système CLIENT-SERVEUR. L'ordinateur joue le rôle du client tandis que les ordinateurs distants qui sauvegardent les fichiers électroniques sont les serveurs.

Exemple : Imaginons que vous souhaitez visiter le site Web du musée du ROVA dans le navigateur. Tout d'abord, vous entrez l'adresse du site Web dans le navigateur. Ce dernier se charge alors de demander la page Web auprès du serveur qui héberge le site du ROVA.

Le serveur transmet ensuite les données à votre ordinateur via Internet. Le navigateur les interprète et les affiche sur votre ordinateur. Le site du ROVA dispose par ailleurs de liens vers d'autres sites de musée comme par exemple celui du Vatican lorsque vous cliquez avec le souris sur le lien correspondant, vous accédez au serveur Web hébergeant le musée du Vatican. Les ramifications qui unifient le Web s'appellent des LIENS HYPERTEXTE ou des HYPERLIENS. Cette fonctionnalité autorise la liaison entre les fichiers électroniques répartis sur le web de sorte que l'on peut aisément passer de l'un à l'autre.

Lorsqu'on est sur le Web, on parcourt les pages d'information guidées par l'Internet ressentis à leur lecture. On dit que l'on navigue ou l'on surf sur le net. Pour accéder au Web, l'on a besoin d'un logiciel de navigateur comme NETSCAPE NAVIGATOR ou encore MICROSOFT INTERNET EXPLORER.

Les pages Web sont écrites dans un langage informatique appelé HTML (HyperText Markup Language)

Toutes les ressources et les utilisateurs connectés à Internet utilisent le protocole de transfert hypertexte (Hyper Text Transfer Protocol - http), qui permet l'accès au World Wide Web (Web). Http définit un ensemble de règles permettant d'échanger des fichiers (texte, images, sons, vidéo ou fichiers multimédias) sur le Web. Ce protocole appartient à la famille des protocoles TCP/IP. C'est une nouvelle forme de texte dans lequel des liens dynamiques permettent d'aller d'un endroit à un autre sur une même page, mais aussi de passer d'une page à une autre, d'un site web à un autre. L'hypertexte permet aux utilisateurs de suivre un chemin de lecture non linéaire en passant d'un site à l'autre.

Alors qu'Internet se développait dans les années 1980 et début 1990, le besoin grandissant de moyen de recherche et d'organisation de l'information et des fichiers se faisait ressentir. Des projets tels que Gopher, Wide area information server (WAIS) et Archie ont essayé de créer des solutions pour l'organisation des données distribuées. Malheureusement ces projets se heurtèrent aux difficultés de gestion des différents types de données et de croissance sans limite.

À cette période, un des paradigmes d'interface utilisateur les plus prometteurs était l'hypertexte. L'idée trouve son origine dans le Memex de Vannevar Bush et a été développée par Ted Nelson au travers de

son Projet Xanadu ainsi que Douglas Engelbart avec le NLS. De nombreux petits systèmes hypertextes avaient été créés auparavant, tels que HyperCard d'Apple.

Tim Berners-Lee fut le premier à développer à partir de 1989 une version d'hypertexte totalement distribuée sur le réseau. Tim Berners-Lee a proposé son idée à maintes reprises et au cours de plusieurs conférences avec les communautés de l'Internet et de l'hypertexte sans grand succès. Seul son collègue Robert Cailliau s'enthousiasma immédiatement. Travailleur au CERN, Tim Berners-Lee voulait mettre en place un moyen pour partager les informations sur leurs recherches. En rendant son application publique en 1991, il s'assura une diffusion mondiale. Par la suite, Gopher devint l'interface hypertexte de référence pour l'Internet. Bien que le menu de Gopher soit constitué de liens hypertexte, les utilisateurs ne les percevaient pas en tant que tels.

Un des premiers navigateurs Web, conçu sur la base d'HyperCard, était le populaire ViolaWWW. Il fut finalement détrôné par NCSA Mosaic, un navigateur graphique développé par une équipe du National Center for Supercomputing Applications de l'Université de l'Illinois à Urbana-Champaign (NCSA-UIUC), où Marc Andreessen était particulièrement actif. Le financement de Mosaic venait du High-Performance Computing and Communications Initiative, un programme de financement mis en place par Al Gore (sénateur à l'époque) et son High Performance Computing Act of 1991. L'interface graphique de Mosaic devint rapidement plus populaire que Gopher, qui à l'époque était essentiellement du texte, et le Web devint l'utilisation préférée d'Internet. Mosaic fut supplanté en 1994 par le Netscape Navigator, qui devint en quelques mois le navigateur le plus populaire au monde. Depuis, la concurrence avec Internet Explorer de Microsoft l'a presque complètement évincé.

•Le moteur de recherche le plus populaire

C'est sans aucun doute « Yahoo », le premier à avoir vu le jour et encore aujourd'hui le premier parmi les sites visités. En effet, Yahoo n'est pas réellement un moteur de recherche mais un « directory », un annuaire de site web classé par sujet. La structure de site sur Yahoo est faite de catégorie organisé en arbre. Cela permettant aux utilisateur d'obtenir aisément une subdivision des sites par typologie en isolant ainsi seulement ceux relatif à l'argument recherché. D'autres moteurs de recherche fonctionne d'une façon différente. Il résume le site web sur la base de l'importance des mots contenus dans chaque page du site mettant en évidence ce qui apparaissait le plus souvent en supposant qu'il représente l'argument principal de la page même. Dans ce cas, il classe non seulement les sites soumis par des utilisateur mais sonde également et sans interruption , tout les sites web en utilisant des programmes spécifique appelé « spider » ou « Grawler », saisissant toutes les pages qui ne sont pas encore classés dans leurs archives. Parmi, les plus utilisées , signalons « Lycos , Excite, Hotbot, Google ».Ce dernier ayant la meilleur base technologique. Une autre site très populaire est « Alta Vista », un moteur de recherche crée par Digital pour promouvoir ses propres produits.

Un autre site important et sans aucun doute, c'est Go network né sur les bases d'infoseek puis intégré

dans le réseau du groupe Walt Disney. Un regard est également porté sur Web Grawler qui était dans le passé le service de recherche standard pour les utilisateurs qui l'ont remplacé avec d'autres moteurs de recherche en pleine croissance comme snap, Groto et Ask Jeeves. A mettre en évidence aussi Northern Light qui peut se vanter de caractéristique plutôt original et principalement orienté sur les recherches bibliographiques spécialisés

Il y a aussi MSN Search, le service de recherche de Microsoft utilisant la base des données d'Inktomi. Il faut signaler également certains répertoires déjà actifs depuis longtemps comme Look, smart, Magellan et Linkstar et certains développés par des éditeurs volontaires comme « about. com ». enfin, il y a les principaux moteurs de recherche français comme « voila, Nomade, Tiscali » sans oublier bien sûr « Lockace » qui effectue la recherche de sites français sur l'ensemble des pays francophones. Lockace est muni d'un robot de recherche, de plus il permet une recherche thématique et son index inclut tous les sites contenant les mots français. Bien entendu, si vous n'avez pas le temps ou le désir de vous encombrer de moteurs de recherche, vous pouvez essayer un logiciel comme « web compass, quaterdecks ». Le premier produit de type portable de recherche sur internet avec ce logiciel, vous pouvez faire une enquête à plusieurs répertoires de recherche, les résultats sont présentés selon un index personnalisé répondant à vos besoins. Vous pouvez ainsi effectuer la recherche la plus large et la plus générale possible, vous précisez une recherche très pointue avec le même outil. Vous contrôlez la méthode et le contenu de votre recherche. Il peut effectuer cette recherche sur une base régulière automatiquement et vous livre vos résultats en index. Tout ceci est effectué en arrière plan, alors que vous poursuivez votre travail sur d'autres tâches. Il faut s'attendre à voir apparaître de plus en plus de ces assistants de recherche intelligents (aussi nommés agents ou robots) dans l'avenir.

4-l'organisation des informations sur le web

• Uniform Resource Locator ou URL

L'URL (Uniform Resource Locator) est l'adresse d'une ressource ou d'un fichier disponible sur Internet. L'URL contient:

- le protocole de cette ressource - son nom de domaine
- le chemin et le nom du fichier (l'adresse par exemple, dans l'URL <http://www.unfccc.org/resources/library/index.html>: le début «http» indique le protocole; la suite «www.unfccc.org» correspond au nom de domaine, le domaine principal étant «unfccc.org», alors que «www» est un pointeur vers un ordinateur ou une ressource. Le reste, «/resources/ library/index.htm» est le pointeur vers un fichier spécifique situé sur le serveur. En fait, la première moitié de l'URL (celle placée avant les deux barres obliques) renseigne sur le type de ressource ou la méthode d'accès de cette adresse.

En examinant le nom de domaine, on constate qu'il fournit un moyen facile et logique pour l'utilisateur de se rappeler une combinaison alphanumérique et ainsi de localiser l'adresse qu'il recherche. Elle est composée d'un domaine de niveau supérieur et d'un domaine de second niveau. Par ailleurs, il y a lieu de spécifier quelque type d'URL fréquemment utilisé :

http : c'est un répertoire ou un document hypertexte. Il peut y avoir aussi d'autre
Gopher : c'est un menu Gopher ou encore « ftp » ; il s'agit d'un fichier téléchargeable ou un répertoire abritant des fichiers de ce type. Ca peut être aussi « news » ; il s'agit d'un groupe de discussion.
Telnet : il s'agit d'un système informatique auquel on peut se connecter via internet.
Wais : c'est une base de données ou un document dans une base de données Wide Area Information Search.

File : il s'agit d'un fichier situé sur une unité locale (votre disque dur par exemple)
La seconde moitié correspond, la plupart du temps à l'adresse de l'ordinateur abritant les données ou le service des informations supplémentaires qui peuvent être recherchés dans une base de données. Pour entrer l'URL d'un site, il suffit de taper dans la barre d'adresse d'outils. La plupart des navigateurs gardent en mémoire les URL que vous souhaitez réutiliser en les ajoutant à un menu spécifique.
Dans Netscape Navigator, ce dernier se nomme « signets ». Dans Microsoft Explorer, il s'appelle « favoris » , une fois que l'on a ajouté un URL à la liste, il suffit de cliquer dessus pour retourner à la page web auquel, il correspond. Ce qui évite de retaper l'adresse. La plupart des URL que l'on utilise commencent par http, abréviation correspondant à HyperText transfert Protocol. « http » est le protocole utilisé pour le Transfert du Fichier HTML sur le web. En générale, un URL ne contient aucun espace de façon incorrecte, le navigateur ne pourra pas localiser le site ou les ressources que l'on recherche.
Si l'on accède à un message d'erreur ou à un autre site que celui demandé, il faut vérifier que l'adresse entrée est correcte. Pour connaître l'URL se rapportant à un lien, il suffit de transformer en main et l'URL s'affiche dans la barre d'état du navigateur généralement situé en bas de l'écran.

•Domaine de premier niveau (TLD)

Un nom de domaine de premier niveau (en anglais TLD pour Top-niveau Domain) est la partie de l'URL ou de l'adresse Internet, qui identifie le type général de domaine Internet, tel que «.com» pour commercial «edu» pour éducatif etc... Quand cela est justifié, un nom de domaine de premier niveau peut être géographique. Aujourd'hui, la plupart des noms de domaine non-américains utilisent un nom de domaine de premier niveau, basé sur le code pays. Les TLDs ont été groupés en plusieurs classes. Le nom de domaine de second niveau est en fait la version «lisible» de l'adresse Internet. Sur le web, le nom de domaine est la partie de l'URL qui indique au serveur de nom de domaine, utilisant le DNS (Domain Name Server), s'il doit - et où il doit - envoyer une requête de page web. Exemple: Dans le nom de domaine www.undp.org, la partie du nom de domaine «org» indique le type d'entité (dans ce cas une organisation non commerciale). C'est ce qu'on appelle le nom de domaine de premier niveau. La partie «undp» du nom de domaine définit l'organisation ou l'entité. C'est ce qu'on appelle le nom de domaine de second niveau.

CHAPITRE II : DEVELOPPEMENT D'INTERNET A MADAGASCAR

1- Fournisseur d'accès à Internet

Un **fournisseur d'accès à Internet (FAI)**, est un organisme (généralement une entreprise) offrant une connexion au réseau informatique Internet. Le terme anglais désignant un FAI est *Internet Service Provider* (ISP).

Beaucoup d'entreprises de télécommunications sont également des FAI. Avec l'explosion de la bulle Internet au début des années 2000, de nombreux FAI ont fait faillite, ou ont dû s'adapter pour survivre (restructuration, fusion, rachat).

Actuellement 8 prestataires disposent d'une licence pour un marché estimé de 12 000 clients à Madagascar. Les 4 principaux FAI sont :

DTS (DATA TELECOM SERVICE)

Filiale à 51% de TELMA et 49% de France Telecom, DTS compte 8500 abonnés à Internet.

SIMICRO

3000 clients

BLUELINE

Filiale du groupe Newpack. 1000 clients. Blueline dispose aussi d'une licence VSAT de transfert de données.

TELMA

- 1993 : mise en place de la plate-forme numérique et implantations des premiers publiphones sur le territoire malgache
- Février 1995 : création de TELMA
- 1996 : le réseau Internet est accessible à Madagascar
- Janvier 1997 : mise en place du réseau fibres optiques à Antananarivo pour une meilleure qualité et une augmentation de la capacité
- 1996-1999 : triplement du nombre d'abonnés grâce à la technologie DOMSAT
- 1998 : lancement de la privatisation de TELMA
- 2004 : finalisation de la privatisation et acquisition par l'actionnaire majoritaire Distacom

2-Etat des lieux des NTIC à Madagascar depuis 2004

Abonnements Téléphonie Filaire	60 000 clients
Abonnements Téléphonie Mobile (GSM..)	150 000 clients
Abonnements Internet	15 000 clients
Bande passante Internet Madagascar	6 Mbps
Cabines Téléphoniques	693 (386 à Tana)

Au niveau des Télécoms, il existe à Madagascar:

- 9 Opérateurs disposant d'une licence d'exploitation.
- 11 prestataires de services télécoms dont 8 FAI, 2 prestataires de services satellitaires et 1 prestataire de services de traitements monétique (CTMM).
- 92 distributeurs, revendeurs et installateurs de terminaux telecom.

• ***Les Technologies disponibles ou potentiellement disponibles à Madagascar***

- VSAT : transfert de données par satellite.

3 entreprises disposent d'une licence VSAT :

DATAKOM : filiale d'INTERCEL

DTS : filiale de TELMA (51%) et France Telecom

GULFSAT : filiale de Newpack

- TCM : Télécentres communautaires Multiservices. Ce projet a pour objet l'accès aux TIC aux populations les plus défavorisées. TELMA pilote le projet : en 2004, 3 TCM sont opérationnels (Fort Dauphin, Maintirano et Ambilobe) et 112 télécentres sont prévus au programme.
- La Fibre Optique : Le ministère des Télécommunications, des Postes et de la communication a conclu un contrat de 500 000 USD avec 3 entreprises américaines : IDC (International Development Corporation) , PI (Project International) et David Ross Group pour des études de faisabilité sur le projet.

- **RNIS** : les lignes numériques RNIS sont opérationnelles à Madagascar

• ***La téléphonie filaire***

Les services disponibles à Madagascar sont:

La Téléphonie fixe

Le Télex

La Transmission de données (DATA)

Les lignes louées

Le RNIS

• ***La téléphonie mobile***

3 opérateurs se partagent le marché :

INTERCEL

(Anciennement TELECEL) Propose un service de téléphonie sur le mode VSAT. INTERCEL compte 5000 abonnés. Il n'existe pas de système prépayé.

ORANGE

Anciennement SMM-Antaris (Société Malgache de Mobile ANTARIS), détenue par France Telecom à hauteur de 65% et du groupe Bourbon à hauteur de 35%. ORANGE compte 8000 abonnés et 70 000 utilisateurs "prépayés sans abonnement", ce qui représente 85% de sa clientèle.

CELTEL

Filiale de DISTACOM, 11 000 abonnés et 40 000 prépayés.

• ***Les clients et l'utilisation d'internet***

Madagascar compte, selon les enquêtes menés par l'INSTAT, 8000 utilisateurs d'internet, chiffre relativement faible comparé à ceux de Maurice, l'île soeur voisine qui en compte 12.000 selon les sources du CIDIF. Les utilisateurs se répartissent pour 83% à Antananarivo et pour 17% en province. Les entreprises constituent les 52,3%. Les particuliers seraient pour 50% constitués d'étrangers expatriés et pour 50% de malgaches.

Dans le domaine particulier de l'éducation, l'AUF sert 500 clients, essentiellement des enseignants-chercheurs, étudiants en année de recherche des universités et chercheurs des centres nationaux de recherches. Ces clients sont localisés dans la capitale (87%) et dans les universités de province (13%).

Concernant l'utilisation des services d'internet, 53,3% des clients utilisent des services autres que la messagerie. Les particuliers se connectent en moyenne une fois par jour à raison de 3 mn par connexion, ce qui représente un budget internet d'environ 70 FF/mois. Seules les sociétés et organisations disposant d'un accès permanent internet à travers une liaison spécialisée (52 actuellement) peuvent se permettre d'effectuer confortablement de la navigation. Les zones franches informatiques et spécialisées dans les saisies et traitement de données sont les plus gros consommateurs de bande passante du fait qu'elles utilisent le net pour les transferts de gros fichiers avec leurs clients.

Madagascar compte actuellement une cinquantaine de noms de domaine, ce qui est encore insignifiant au vu du nombre d'entreprises qui ont encore une identité secondaire en se mettant derrière le nom d'un fournisseur d'accès par méconnaissance des procédures d'enregistrement de nom. On peut avancer que l'usage d'internet à Madagascar, comme partout ailleurs dans le Monde, est encore réservé à une élite ayant accès aux réseaux de télécommunications, disposant d'outils informatiques et sachant manipuler ces outils.

3- DESCRIPTION DU PROGRAMME NATIONAL E-GOUVERNANCE (PNEG)

• CONCEPT ET DEFINITION

- Qu'est ce que l'e-gouvernance?

La Loi n° 2005-023 du 17 Octobre 2005 portant Réforme institutionnelle du secteur des Télécommunications désigne par e-gouvernance « tout dispositif électronique qui cherche à promouvoir et à appliquer la gouvernance auprès des services de l'administration par le biais d'infrastructure publique ou privée, collective ou individuelle, et qui se traduit par la gestion informatisée de l'Etat et de ses rapports avec les citoyens sur toute l'étendue du territoire national ».

E- Gouvernance= Gouvernance * TIC

Ainsi définie, l'e-gouvernance - initiative innovante pour Madagascar - s'avère d'une importance capitale pour conduire efficacement l'ensemble des actions de l'administration en vue du développement

politique, économique et social du pays. L'usage des TIC comme « outils privilégiés pour offrir de meilleurs services aux citoyens au sein d'une administration moderne et efficiente » [Programme National de Bonne Gouvernance p. 12] rend le Programme malgache de Bonne Gouvernance stratégique, réaliste et légitime.

Voici quelques arguments soutenu en faveur d'une nécessité de l'e-gouvernance :

- Pourquoi l'e-gouvernance?

Parce que c'est une réponse à des besoins

Le lancement du Programme National de l'E-Gouvernance par nos dirigeants confirme :

- Leur besoin de mettre en œuvre la politique de la bonne gouvernance ;
- Leur besoin de promouvoir la démocratie ;
- leur désir d'intégrer progressivement le pays dans la Société de l'Information.

leur leadership fort et volontariste pour le changement, en cohérence avec la Vision « *Madagascar Naturellement !* » et la Politique Générale de l'Etat malgache

Chaque citoyen doit comprendre que l'e-gouvernance :

- réduit les coûts de fonctionnement : rien qu'au niveau de la consommation de papier et de la facture téléphonique, l'usage des TIC en réduit énormément le montant ;
- facilite la prise de décision parce que les informations sont traitées et disponibles en permanence et en temps réel;
- renforce l'efficacité et la transparence: l'ensemble de la population, agent de l'Etat et citoyen, peut accéder aux mêmes informations, nécessaires à la vie citoyenne;
- augmente la performance du système administratif et celle des agents: la disponibilité permanente des informations fait gagner beaucoup de temps dans l'exercice de la fonction administrative ;
- facilite l'accès aux services de l'Etat pour et aux citoyens, aux entreprises et aux acteurs sociaux : tout citoyen comme tout acteur du développement sera traité sur le même pied d'égalité en tant qu'administré pouvant bénéficier des services de l'Etat ;
- rend fluide la circulation de l'information, en particulier entre l'Etat et les acteurs sociaux: le dialogue entre le citoyen et l'Etat sera davantage développé par l'usage des TIC ;

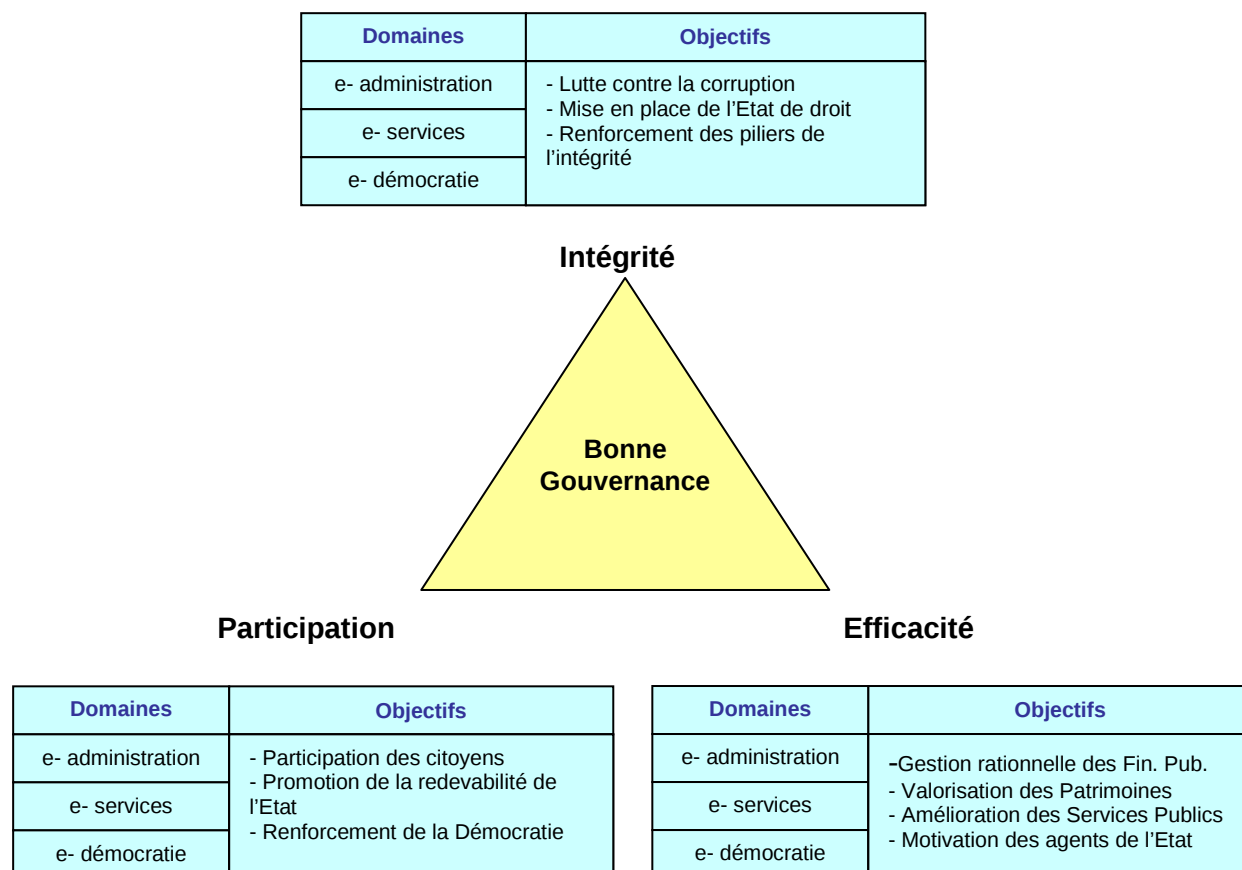
En résumé, les réalités essentielles à toute gouvernance se trouvent améliorées de façon pérenne grâce à l'e-gouvernance. L'annexe n° 1 – « Extraits de résultats d'analyse sur l'état des lieux » nous livre quelques éléments permettant d'apprécier l'existant en *ticisation*.

Parce que c'est un programme stratégique

L'appui efficace des TIC favorise la réussite de la politique de Bonne Gouvernance. La figure 1 précise l'articulation des trois pôles de la Bonne Gouvernance avec les axes à ticiser et les objectifs que celle-ci se propose de réaliser.

Figure 1: Les Objectifs de la Bonne Gouvernance TICisés

(Source : Programme Bonne Gouvernance p11, p12)



En substance, le Programme National E-gouvernance (PNEG) se définit comme une réponse au souci de réalisation rapide avec des résultats pérennes de la Bonne Gouvernance par l'usage des TIC dans trois domaines : l'administration, les services et la promotion de la démocratie. C'est ainsi que l'administration, l'e-services et l'e-démocratie deviennent des axes stratégiques pour la Bonne Gouvernance.

Parce que c'est une vision et une ambition

Ces différents objectifs du PNEG constituent l'essentiel d'une *Vision* et d'une *Ambition*

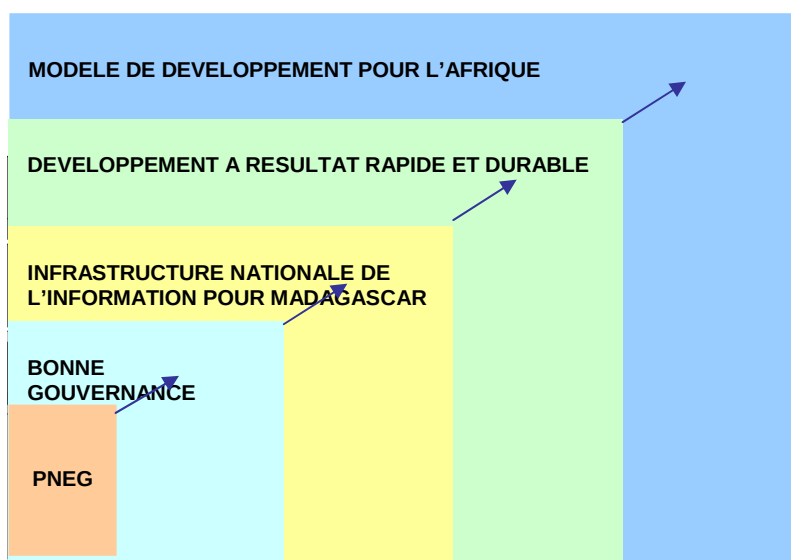
➤ Enoncé de la Vision

L'e-gouvernance mène vers le développement, avec des résultats rapides et durables, s'inscrivant dans la réduction de la pauvreté puisqu'elle est à base élargie. Afin d'améliorer les conditions de vie des Malgaches, l'e-gouvernance instaure une administration et des services publics performants, plus réactifs, plus proches de chaque individu, plus collaboratifs et mieux adaptés aux besoins des contribuables. De plus, le processus démocratique se trouve renforcé grâce à la participation de chaque citoyen aux affaires de l'Etat.

➤ L'ambition

En choisissant l'e-gouvernance comme une des approches stratégiques de la bonne gouvernance ; Madagascar ambitionne d'être un modèle de développement en Afrique. (voir figure2)

Figure2: Emergence d'un modèle malgache



CONCLUSION

Toutes ces études devraient permettre de mesurer les apports et l'impact de l'internet dans différents secteurs potentiels économiques du pays. Ce qui peut être même à l'origine de la différence de développement entre pays en voie de développement et pays sous développés .

Par ailleurs Il est intéressant de souligner les nouvelles relations de travail qui se sont établies avec l'arrivée d'internet et qui montrent bien sa fonction intégratif au niveau Océan indien (projet de médiathèque électronique, projet de télémedecine, Projet d'appropriation des TIC).

Internet a également rapproché les universités et les entreprises (relations DTS universités, participation des entreprises dans les multiples formations organisées par les universités).

Internet modifie les dynamiques que l'on connaît traditionnelle dans les administrations : certaines communes ont pris leur propre initiative pour s'approprier les TIC et commencer à créer leur propre site Web avec le développement du PNEG.

Ainsi il est à souligner qu'il manque un dernier maillon pour que l'internet soit définitivement assis à Madagascar : l'Administration. Non seulement la place du gouvernement dans le développement d'internet est d'une importance capitale mais l'administration est également la première source d'information pour tout acteur de développement à Madagascar. Sans oublier que le citoyen a aussi besoin d'information de l'administration pour connaître ses droits, les procédures administratives diverses, les divers textes législatifs et réglementaires qui régissent la vie de la nation, etc.

Même dans les pays développés, le développement d'internet a fait des bonds à partir du moment où les gouvernements ont été convaincus de sa force et mesuré ses enjeux dans différents secteurs ainsi que dans les échanges et relations internationales. Madagascar pourrait s'inspirer de ces expériences internationales. Le réel développement d'internet passera par l'expression de sa position à travers une politique nationale pour le développement de TIC, d'internet, de la société de l'information ou de la société du savoir à Madagascar. La mise en oeuvre d'une telle politique sera une lourde tâche qui ne saurait être effective sans l'appui de la coopération internationale et l'adhésion de toute la Nation. En fait, la croissance économique est nécessairement due aux intérêts et aux investissements portés sur le capital humain. Ainsi, le gouvernement doit investir dans le capital humain pour acquérir de la connaissance soit par l'intermédiaire d'éducation ou bien en favorisant l'accessibilité en information par des nouveaux matériels technologiques tel que l'informatique. A cet effet donc, l'internet constitue un véritable moteur de la croissance économique en contribuant à l'amélioration de la connaissance.

BIBLIOGRAPHIE

- Les Réseaux (GUY PUJOLLE,EYROLLES 2^{ème} édition en 1998)
- Les Routage dans l'internet(CHRISTIAN HUITEMA,EYROLLES 2^{ème} édition1995)
- TIC et Développement à Madagascar, rapport du PNUD 2005
- Entreprise et la Nouvelle économie(Chantal Sauvy, édition ellipse 2002)
- Surfer sur Internet(DERN, micro application 1996)