

**République Algérienne Démocratique et Populaire**

**Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**



**Université SAAD Dahleb de Blida**

**Institut d'Aéronautique de Blida**



**Département : *Navigation aérienne***

**Option : *Installation***

## ***Project de fin d'études***

en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Aéronautique.

# **Thème**

**Elaboration et Configuration d'un réseau  
D'une base de données sous réseau Oracle  
(DTNA/Aérodrome)**

**Présenté par :** - *M. Salim SAAD.*

**Suivi et dirigé par :** - *M. Hammouda Med.*  
- *M. Benouared A.*

*Promotion 2002-2003*

094/03

EXA

## **REMERCIEMENTS**

Je voudrais remercier en premier lieu Mon ami le chef du département Installation M. BENOURED A. et mon Professeur M. HAMOUDA M. qui m'ont été d'une aide précieuse ; leurs conseils et leurs disponibilité ont été à l'origine de la réussite et l'aboutissement de ce travail.

Toute ma reconnaissance à tous les enseignants de l'institut d'Aéronautique qui mon facilité les tâches pédagogiques et la concrétisation de ce projet.

Un grand merci au S/Directeur M. BESSEKRI, et au chef du département Administration et finances M. BOULAHCHICHE N. ainsi qu'aux ingénieurs et techniciens de la DTNA pour leur disponibilité permanente.

Enfin, Mes remerciements vont à Monsieur et Madame Aït ABDELLAH qui m'ont soutenu dans les moments difficiles.

M. Salim SAAD

# **Dédicaces**

*Je dédies ce travail à ma très chère mère, à mon très cher père à toutes mes sœurs et tous mes frères sans oublier leurs enfants.*

*M Salim SAAD.*

# Table des Matières

INTRODUCTION GENERALE .....	1
BUT .....	2

## CHAPITRE I

### ETUDE DES STRUCTURES DE L'ORGANISME D'ACCUEIL DTNA

I-1) INTRODUCTION .....	4
I-2) FONCTIONNEMENT DES ORGANISMES DE LA DTNA .....	5
I-3) LA MAINTENANCE PREVENTIVE & CURATIVE .....	7
I-3-1) LA MAINTENANCE PREVENTIVE .....	7
I-3-2) LA MAINTENANCE CURATIVE (CORRECTIVE) .....	7
I-4) Moyens déployés pour palier aux pannes sur site .....	8
I-5) Etude du DETR de la DTNA (ex : DIM) .....	9
I-6) Etude du service Télécommunication .....	10
I-6-1) Station VHF TWR .....	10
I-6-2) Enregistreur de Communication .....	12
I-6) La Station HF .....	12
I-6) Antenne Avancée (VHF Déportée) .....	13
I-6) VHF SSIS .....	14

## CHAPITRE II

### ETUDE THEORIQUE DES RESEAUX INFORMATIQUES ET DES SGBD

I-6) HISTOIRE DES RESEAUX .....	15
I-6) BUT DE LA CREATION DES RESEAUX .....	16
I-6) DEFINITION .....	16
I-6) QUELQUES DEFINITIONS INDISPENSABLES .....	16
I-6) COMPOSANTS D'UN RESEAU .....	16
A) COMPOSANT ASSURANT LE TRAITEMENT .....	16
B) Composants assurant le transport de l'information .....	16
I-6) STATION DE TRAVAIL .....	17
I-6) NEUD .....	17
I-6) SERVEUR .....	18
I-6) ARCHITECTURE DES RESEAUX .....	18
I-6) DEFINITION DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUE D'UN RESEAU .....	18
I-3-6-1) LES RESEAUX LOCAUX OU LAN .....	18
I-3-6-2) LES RESEAUX METROPOLITAINS OU MAN .....	19
I-3-6-3) Les réseaux longue distance ou WAN .....	19
A) LES SOUS RESEAUX DE COMMUNICATION .....	20
B) Un commutateur .....	20
C) les réseaux WAN, exemple d'Internet .....	20
I-6) ARCHITECTURE RESEAU TCP / IP .....	21
A) Formation des trames .....	22



B) les adresses IP .....	23
C) Le format d'un paquet IP .....	23
D) Explication des champs d'un paquet IP .....	24
II-3-7) LES VOIE DE COMMUNICATION PHYSIQUES .....	24
II-3-7-1) LES FILS METALLIQUES (Câble à paire torsadé RJ45) .....	24
II-3-7-2) CABLES COAXIAUX .....	25
II-3-7-3) LES FIBRES OPTIQUES .....	25
II-3-7-4) LES LIAISONS SANS FILS .....	26
II-3-8) TOPOLOGIE .....	29
II-3-9) LES RESEAUX LOCAUX FILAIRES .....	29
II-3-9-1) RESEAUX EN ANNEAU .....	29
II-3-9-2) RESEAUX EN BUS .....	30
II-3-9-1) RESEAUX EN ETOILES .....	31
II-3-9-1) RESEAUX EN MAILLES .....	32
II-3-9-1) RESEAUX LOCAUX SANS FILS OU WLAN .....	32
II-3-9-1) DEFINITION DES ROUTEURS .....	32 BIS
II-3-9-1) DEFINITION DES HUB ET SWITCH .....	34
II-3-9-1) LES FIREWALL .....	34
II-3-9-1) DNS (DOMAIN NAME SERVICE) .....	34
II-3-9-1) DHCP (DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL) .....	35
II-4) SECURITE DES RESEAUX .....	35
II-4-1) Le Cryptage des données .....	36
II-4-2) Administration sous Windows 2003 .....	36
II-4-3) les arbres et les forêts .....	36
II-4-3) INTRODUCTION ET DEFINITIONS DES SYSTEMES DE GESTION DE BASES DE DONNEES S G B D) .....	38
II-5) INTRODUCTION AU SGBD ORACLE .....	39
II-5-1) LES FONCTIONNALITES D'ORACLE .....	40
II-5-2) Sécurité sous Oracle .....	41
II-5-3) Contrôle de l'accès à la base .....	41
II-5-4) Contrôle de l'accès aux données .....	41
II-5-5) L'optimiseur de requêtes SQL .....	41

## CHAPITRE III

### CONFIGURATION ET REALISATION PHYSIQUE DU RESEAU DE LA DTNA ET PRESENTATION DE L'APPLICATION

III-1) ETUDE PHYSIQUE DU RESEAU DE LA DTNA .....	43
III-2) ETUDE DU SITE .....	43
III-3) SCHEMA D'IMPLEMENTATION DE LA DTNA .....	44
III-3-1) CABLAGE DU COTE INTERIEUR DE LA DTNA .....	45
III-3-2) Câblage du Côté extérieur de la DTNA .....	45
III-4) SOLUTION ENVISAGEE REALISABLE .....	46
III-4-1) METHODE D'INSTALLATION DE LOGICIELS NECESSAIRES .....	47
III-4-5) ILLUSTRATION D'INSTALLATION DE NOTRE SYSTEME GLOBAL .....	48
A) INSTALLATION D'UN SERVEUR PROXY .....	49
B) ACTIVE DIRECTORY SOUS WINDOWS 2003 .....	51
C) GESTION ET ADMINISTRATION SOUS ORACLE .....	55
III-5) SCHEMA FINAL DU RESEAU DE LA DTNA .....	62

III-6) LANGAGE DE PROGRAMMATION DELPHI .....	63
III-6-1) Discussions .....	64
III-6-2) LE MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES (MCD) .....	64
III-6-3) SCHEMA DE TRAITEMENT DES DONNEES .....	67
III-7) Presentation de l'Application .....	68
III-7-1-A) Fenêtre du menu Fichiers .....	68
III-7-1-b) Fenêtre de mots de passes .....	69
III-7-1-C) FENETRE D'ACCES A LA BASE DE DONNEES .....	69
III-7-1-D) Service Télécommunication .....	70
III-7-2) ENREGISTREUR DE COMMUNICATION .....	72
III-7-3) EQUIPEMENTS HF .....	73
III-7-4) VHF TOURS (VHF TWR) .....	74
III-7-5) SERVICE RADIONAVIGATION .....	76
III-7-6) SERVICE DES AERODROMES .....	77
III-7-7) FENETRE A PROPOS .....	78
CONCLUSION GENERALE .....	79
BIBLIOGRAPHIE .....	81

**INTRODUCTION**  
**GENERALE**

## I) INTRODUCTION GENERALE :

Le monde de l'aéronautique de nos jours est devenu très exigeant en matière de contrôle régulier du trafic aérien et du suivi permanent des différents équipements Aéronautiques qu'ils soient équipés ou en sol, pour satisfaire les conditions de sécurité de plus en plus croissantes, qu'oblige le facteur humain.

Actuellement toutes les grandes et moyennes entreprises voire même les petites ont ou sont en voie d'acquisition d'un système global qui centralise et facilite le traitement des différentes données qui transitent à l'intérieur comme à l'extérieur de l'entreprise.

C'est dans ce contexte que joue un rôle prépondérant l'évolution de la technique informatique au service des exigences aéronautiques, car ce dernier est un domaine névralgique où des vies humaines en dépendent.

La difficulté et la perte énorme de temps que rencontre les services de télécommunication et radionavigation quotidiennement, comme beaucoup d'autres s/services de la DTNA, pour gérer toutes ses infrastructures éparpillées sur les quatre coins du pays, en passant par les modalités hiérarchiques et administratives, cause une lenteur de traitement des pannes/installations dans des délais de plus en plus longs.

A ceci s'ajoutent des difficultés pour trouver l'historique de la vie d'un équipement (recherches manuelles à l'aide de feuilles en cartons), par absence d'informations concernant l'équipement dans l'immédiat, et d'autres problèmes similaires. Ce qui n'est pas très économique pour l'entreprise.

Ceci est dû à un manque de moyen de communication assez fluide entre les différentes entités et sous directions de l'entreprise (Trop de documents manuels et de protocoles).



Or la DTNA (sans exclure l'ENNA, et la DENA) sont des structures névralgiques et donc ont besoin d'une solution efficace et rapide pour palier à tous ces faux problèmes qui leur font ralentir le travail et donc baisser le rendement.

Etre au courant du fonctionnement des différents équipements aussi loin qu'ils soient (exemple : L'état d'un équipement situé au sud du pays), s'avère difficile à gérer si on ne fait pas appel à des techniques de réseaux informatiques évolués.

il est nécessaire donc, de faire un suivi de l'évolution des équipements (en temps réel) avec des liaisons interne et externe aux services de la direction. On entend par interne, l'intérieur du service télécommunication, et par externe les relations du service télécom. avec le magasin, les stations situées sur les sites, les aérodromes, ...etc.

### **But :**

Le but de notre travail est d'apporter une solution informatique pouvant gérer en réseau les différents services de l'entreprise de la navigation aérienne ENNA, exprimer par les besoins de sa direction technique appelée DTNA.

Donc c'est de permettre au service technique en particulier et donc à la DTNA (sans exclure les aérodromes) une fluidité de circulation des informations entre tous les services techniques, en leur créant un logiciel assez fiable et très stable grâce à l'introduction de l'une des dernières techniques de programmation et de sécurité réseaux idéal pour une société d'une telle envergure et leur proposer une installation du réseau physique optimale, réalisable à travers les différents sites de travail aussi loin qu'ils soient, en utilisant des lignes de réseaux déjà existants tel que le réseau téléphonique PTT.

Dans ce qui suit (le 1<sup>er</sup> Chapitre), nous ferons une étude descriptive de la DTNA, des différents services qui la compose, et dont nous détaillerons le service des télécommunications qui fera l'objet détaillé de notre étude.

Avant de proposer notre solution informatique, nous parlerons des réseaux informatiques, nous allons énumérer les types de réseaux et expliciter le matériel utilisé pour chacun d'eux, leur principe de fonctionnement, des différentes sécurités existantes sous la plate forme Windows NT, ainsi que le groupe de Active Directory sans certainement oublier les SGBD (Système de Gestion des Bases de Données) tel que ORACLE 8i/9i, avec leur options de gestion d'administration et de travail dans des réseaux hétérogènes et multi plate-formes.

On terminera, par un dernier chapitre qui illustrera la construction et la réalisation physique d'un réseau de base de données, avec une solutions de sécurité réseau renforcée sur deux étapes principales, l'une utilisant l'annuaire Active Directory de Windows 2003 serveur, et l'autre utilisant l'Assistant d'Administration Oracle dont nous réaliseront la partie Software et proposerons des solutions Hardware du réseau de la DTNA et entre la DTNA et les Aérodomes, le tous suivi d'un logiciel d'application réseau réalisée sous Delphi 5 et interagissant avec une base de données gérée sous un SGBD Oracle 9i et cela en ayant un accès direct au noyau du PC sans passer par le BDE (Borland Data Base Engine), ni même par la source de données ODBC (Open Data Base Connectivity).

Le logiciel ainsi réalisé peut gérer tous les équipements que possède la DTNA sous sa traitance aussi loin qu'ils soient, même à l'extrême Sud Algérien ; il suffira d'avoir une ligne téléphonique, un PC équipé d'un modem, fonctionnant sous Windows 98, Me, 2000 ou 2003 et le logiciel réseaux réalisé.

Nous concluons en évoquant l'évolution de notre étude pour des solutions futures, et la possibilité d'intégrer la technologie des réseaux sans fils pour atteindre notre réseau dans des lieux difficiles à câbler voire même impossibles.

# **CHAPITRE I**

**ETUDE DES STRUCTURES DE  
L'ORGANISME D'ACCUEIL**

**DTNA**

## **I-1) INTRODUCTION :**

L'ENNA est un établissement public qui s'occupe de la gestion, du suivi et de l'acquisition des tous les types d'équipements qui constituent l'espace aérien Algérien, tels que les différentes balises et les équipements de transmission.

L'ENNA (Etablissement de la Navigation Aérienne) est né en 1991, après la restructuration de l'ancienne ENEMA (Entreprise Nationale de l'Exploitation Météorologique et Aéronautique); la dite première (ENNA) jouie d'une autonomie financière sous la tutelle du Ministère des transports administrativement.

L'ENNA se doit l'exploitation et la gestion technique de tous les équipements des aérodromes d'Algérie y compris ceux de télécommunication et de radionavigation, et bien sûr l'acquisition et l'installation de nouveaux équipements. En deux mots, elle s'occupe de tous les équipements sol liés à la navigation aérienne et à la sécurité aéronautique.

Vu la diversité des tâches qui lui sont assignées, la direction générale s'est entourée de plusieurs sous-directions. A chacune d'elles sont associées des tâches bien spécifiques.

On trouve :

- 1- **DENA** : Direction d'Exploitation de la Navigation Aérienne.
- 2- **DTNA** : Direction Technique de Navigation Aérienne.
- 3- **DRHM** : Direction des Ressources Humaines et moyens.
- 4- **DSA** : Direction de la Sécurité Aéronautique.
- 5- **DFC** : Direction des Finances et Comptabilité.
- 6- **DPI** : Direction de Planification et Information.



L'organigramme suivant vient expliciter ce qui a été dit (Figure I-1),

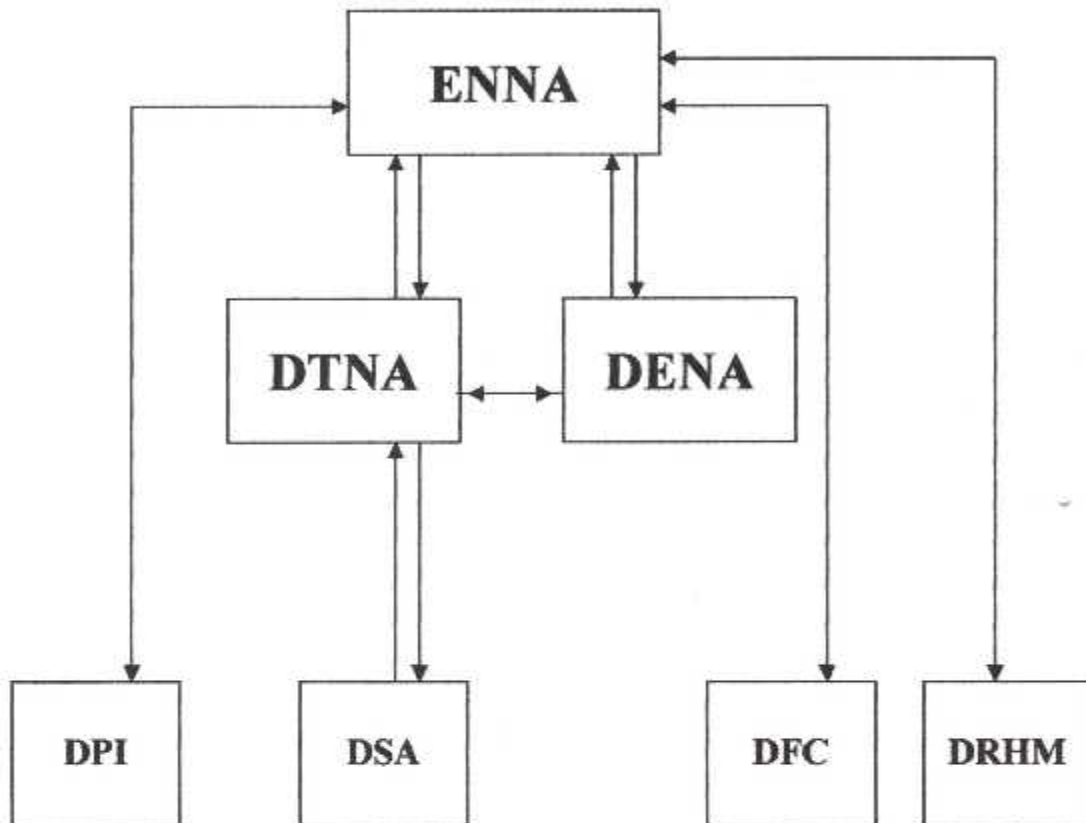


Figure I-1 : l'ENNA et ces S/Directions

## I-2) Fonctionnement des organismes de la DTNA :

La direction à laquelle nous allons nous intéresser est la DTNA, mais nous allons expliciter le fonctionnement général entre ces différentes entités, déjà citées, en quelques phrases.

Tout commence par l'expression d'un besoin exprimé par les services de la direction d'exploitation DENA (par un courrier normal), soit dans le but d'un renouvellement d'équipement, suite à la vétusté du matériel en vue d'une réforme de l'ancien, soit dans le but de l'acquisition d'un nouveau matériel pour un lieu inexploité encore.

Cette expression de besoin sera étudiée par la direction technique (DTNA), qui va effectuer des études de recherche et proposer des solutions adéquates, d'où l'élaboration d'un cahier de charge en mentionnant tous les équipements nécessaires, de fixer les conditions d'acquisition qui n'est autre qu'un assemblage des clauses techniques et administratives, appelées aussi des clauses Commerciales.

Au sein de la DTNA, c'est le DETR (Département Technique de Télécom. et Radionav.) qui s'occupe des clauses techniques, et le département marché s'occupe des clauses administratives.

Une fois ces clauses établies, on obtiendra le cahier de charges et un contrat qui reprend les principaux traits du cahier de charges avec signature des différentes parties.

A ce moment là, un appel d'offres national et international est lancé en soumissions cachetées (travail effectué par le département Marchés de la DENA).

Une fois les soumissions faites, la DTNA analyse les soumissions en vue d'un choix et l'établissement d'un contrat entre son service et le fournisseur.

Puis viennent les deux phases finales et qui sont l'acquisition du matériel et l'installation sur le site déterminé.

A la réception du matériel (réception quantitative), le service technique se charge de la vérification du matériel en présence du fournisseur. Ce dernier sera sanctionné par un PV signé par les deux côtés.

En dernier lieu, l'installation de l'équipement lancée (celle qui à été étudiée avant l'acquisition du matériel) et qui passe par les étapes :

- d'étude du site,
- d'installation et de mise à l'essai et de
- la réception définitive de l'équipement (celle-ci est sanctionnée par un PV final).

La DTNA effectue aussi des maintenances sur tous les équipements en besoin et on trouve deux types de maintenances.

### **I-3) La maintenance préventive & curative :**

**I-3-1) La maintenance Préventive :** qui agit suivant un calendrier prédéfini par le fournisseur, et cela consiste à surveiller en permanence le bon fonctionnement des équipements.

\*) **Exemple :** Dans le cadre de la maintenance préventive, les Aérodrômes contrôlent régulièrement le pourcentage de fiabilité des équipements qu'ils transmettent mensuellement à la DTNA, ou des durées qui peuvent varier de 3 mois à 6 mois selon l'équipement et qui est défini par le constructeur.

**I-3-2) La maintenance Curative (Corrective) :** Elle n'a pas de date ou de moment précis, car les agents de maintenance interviennent à chaque fois qu'un équipement tombe en panne, pour palier aux problèmes signalés par des aéronefs et/ou le contrôleur local.

Et si un matériel n'est plus fiable ou alors il est vieux (arrive à 25 années de fonctionnement par exemple !) il sera évidemment retiré, mais avec une organisation de maintenance qui doit répondre aux normes de la réglementation technique.

Il existe aussi des opérations spéciales, tel que changer de lieu pour un équipement d'un lieu moins exploité vers un lieu plus approprié et plus utilisé, comme le déplacement d'un équipement d'un lieu moins accessible à un lieu plus fréquenté et facilement accessible, ou encore la disponibilité des lignes téléphoniques, électricité, etc.

#### **I-4) Moyens déployés pour palier aux pannes sur site :**

Selon la nature de la panne et la nature de l'équipement, un outillage et un appareillage spécifique sont déplacés ainsi que la documentation si elle n'est pas disponible sur le site.

Si la panne nécessite plus de matériels, ou bien l'équipement est sérieusement détérioré ou alors le technicien local n'a pas les capacités requises pour une maintenance immédiate, alors un ordre de mission sera lancé par la DTNA où la durée et le nombre de missionnaire sont déterminés.

Sachez qu'un équipement ne tombe pas directement en panne, mais il se déclenche sur « Secours », d'où les aéronefs qui passent au-dessus, le reconnaissent automatiquement et transmettent son état au service sol.

D'après les techniciens et ingénieurs au niveau des stations et au niveau central la rentabilité d'un équipement est améliorée si :

- chaque station possède son outillage de maintenance nécessaire,
- les stations (elles peuvent être un aéroport, ou des Antennes avancées) possèdent un circuit de transfert des modules défectueux à la direction centrale de la DTNA et les sites même éloignés.

Aussi il faut mentionner que l'inspection en vol FIU (Flight Inspection Unit) qu'effectue l'avion labo, contribue beaucoup dans la régulation des équipements.



### **I-5) Etude du DETR de la DTNA (ex : DIM):**

Après avoir illustré le rôle que joue la DTNA vis-à-vis des autres directions, nous nous intéresserons à un seul de ces services qui fera l'objet de notre étude et qui est le DETR (Département Technique de Télécommunication et Radio Navigation) appelé autrefois DIM (Département Installation et Maintenance).

Ce département qui est composé de deux (03) services, ne s'occupe pas du marché ou des infrastructures, mais plutôt de la maintenance et de l'installation des équipements sur l'ensemble du territoire. On trouve le :

- 1- Service Radionavigation,
- 2- Service Télécommunication et
- 3- Instrumentation.

*Le service Radionav.* est spécialisé dans la maintenance et l'installation des différentes balises de radionavigation, tels que :

- VOR
- DME
- ILS
- NDB.

*Le service Télécoms.* est spécialisé dans la maintenance et l'installation des différents équipements de télécommunication sur les sites et les aérodromes.

Ce dit service a pour tâches le suivi des :

- Station VHF TWR (TWR=Tours de contrôles),
- Enregistreur de Communication,
- Station HF,
- Antennes Avancées (ou VHF Déportées) et
- des VHF SSIS (sécurité incendie).

## **I-6) Etude du service Télécommunication :**

L'objet principal de notre étude est le service des télécommunications, il s'occupe de cinq types d'équipements qui sont :

- Station VHF TWR,
- Enregistreur de Communication,
- Station HF,
- Antennes Avancées et
- des VHF SSIS.

Nous n'allons pas détailler le fonctionnement interne de ces émetteurs et récepteurs car ce n'est pas notre centre d'intérêt. Pour se faire, nous considérerons ces équipements comme des boîtes noires et nous nous intéresserons uniquement aux caractéristiques techniquement relationnelles dont on aura besoin, et que contient chaque équipement.

### **I-6-1) Station VHF TWR :**

La station VHF TWR (VHF Tours), c'est l'équipement de toutes communications entre les agents contrôleur de la tour et les pilotes. Cet équipement possède un Emetteur T190 qui est constitué d'un étage :

- générateur de signaux HF (un oscillateur),
- des préamplificateurs et amplificateurs,
- des filtrages nécessaires.
- de la BF (basse fréquence qu'on injecte directement).

et un récepteur T290 composé de :

- VHF : c'est la première partie qui rencontre le signal reçu.
- FI (Fréquence intermédiaire) : son but c'est d'amplifier le signal déjà assez faible.

- BF (Basse fréquence) : à ce niveau le signal est filtré pour se débarrasser des signaux parasites.

Cette VHF se trouve au niveau de la tour de contrôle, son équipement est doté d'émetteur et de récepteur en même temps, dans le but d'une communication dans les deux sens avec les membres pilotes.

\*) *Par exemple* : L'émetteur(T190)/récepteur(T290) VHF possède des fiches de suivis sur lesquelles sont reportées toutes les informations nécessaires à cet équipement, nous donnerons un exemple de ces fiches et puis nous en reparlerons au 3<sup>ème</sup> Chapitre, et ce sont ces fiches même, que nous intégrerons dans notre application.

Les fiches de suivi de cet équipement possède les caractéristiques techniques qui lui sont propre et qui sont : (*Par exemple*)

\*) *Exemple* :

- Code Aéroport* : c'est le code de l'aéroport où se trouve l'équipement,
  - Code équipement* : le code propre à l'équipement,
  - Type de VHF utilisée* : le type de vhf sur lequel fonctionne l'équipement,
  - Date d'installation* : date de son installation sur le site,
  - Date de mise en service* : sa mise en service,
  - Lieu d'installation* : la région où se trouve l'équipement,
  - Type d'antenne* : utilisée généralement par les VHF,
  - Alimentation* : les courants et tentions nominaux,
  - Appareils de mesures* : nous renseigne sur les appareils disponibles sur site,
  - Cartes & Composants* : nous renseigne sur les Cartes et les Composants disponibles sur site,
- etc.

Les autres fiches possèdent aussi des renseignements de ce type mais avec des éléments souvent différents sauf le code OACI de l'aéroport qui est un élément commun pour tous.



### **I-6-2) Enregistreur de Communication :**

Comme son nom l'indique, l'enregistreur de communication possède une bande magnétique qui enregistre d'une manière continue toutes les liaisons radio entre les différents services et qui sont :

- Les communications entre la VHF TWR et les Aéronefs.
- Toutes les liaisons téléphoniques entre l'Aérodrome et le CCR (Centre de contrôle Régional).
- Toutes les liaisons avec les services de sécurité et incendies. *et sauvetage.*
- Les communications avec les services de météorologie.

En réalité, tous les enregistrements se font en même temps car la bande magnétique de l'enregistreur contient plusieurs pistes et chaque piste peut recevoir plusieurs enregistrements en même temps.

Plus encore, l'enregistreur est capable de retrouver un enregistrement d'une bande magnétique suivant une date et une heure recherchées.

Pour l'enregistreur on ne trouve que deux types, un modèle ancien appelé auto store sur 8 pistes seulement et un autre moderne appelé ICR et travaillant sur 64 pistes.

### **I-6-3) La Station HF :**

On désigne par HF la haute fréquence, et la haute fréquence est très utilisée pour les transmissions lointaines, en aérodromes par exemple, ou entre centre de contrôle d'approche ou CCR et les aérodromes. C'est une fréquence différente de la VHF TWR par exemple car elle utilise des ondes ionosphériques, et donc n'est pas perturbée par les reliefs accidentés d'une région, mais sa perturbation dépend des conditions climatiques et de la couche ionosphérique. Cependant une transmission HF est nettement atténuée si elle rencontre par exemple un vent de sable.

Vu sa sensibilité aux intempéries et aux conditions climatiques, la transmission HF n'est utilisée que pour des cas de défaillance de la transmission VHF.



La station HF travaille sur une gamme de fréquences allant de 1.5 Mhz à 30 Mhz. Cette dernière (la gamme), est coupée en trois bandes suivant la portée qu'on veut obtenir, et qui sont :

- une bande de 1.5 Mhz à 6 Mhz de portée moyenne, utilisée pour les communications de nuit,
- une bande de 6 Mhz à 15 Mhz de grande portée, utilisée pour les communications de jour et
- une bande de 15 Mhz à 30 Mhz de portée courte, utilisée également pour les communications de jour.

Si une station HF est assez proche avec d'autres stations alors, des perturbations et des atténuations peuvent arriver aussi. Ces stations travaillent en émission comme en réception.

#### **I-6-4) Antenne Avancée (VHF Déportée) :**

L'antenne avancée n'est autre qu'un émetteur récepteur VHF, mais qu'on peut déplacer d'un à l'autre, suivant nos besoins.

Sa particularité réside dans le fait que sa télécommande peut se trouver à des dizaines voir des centaines de kilomètres de l'antenne elle-même grâce aux services de lignes dédiées qu'offrent les services des PTT, et donc gagner de la distance et jouer son rôle d'Emetteur/Récepteur avec des aéronefs éloignés, d'une manière normale (comme si la télécommande et l'antenne se trouvaient sur le même lieu).

L'Antenne Avancée sert principalement de relais de communication entre un agent du CCR et un pilote d'avion, par exemple. Car dans le grand Sud Algérien, les CCR ne parviennent pas toujours à couvrir toutes les communications avec les aéronefs.

### **I-6-5) VHF SSIS :**

C'est la VHF qu'utilisent les agents de sécurité d'incendie et de sauvetage dans leurs communications avec les contrôleurs (soit de la tour, soit du CCR).

Cet équipement est constitué de cartes électroniques et qui sont :

1. *Carte récepteur* : des amplificateurs et des antiparasites.
2. *Carte émetteur* : filtres antiparasites de sortie et amplificateurs.
3. *Carte modulateur* : pour la modulation du signal en puissance.
4. *Carte oscillateur* : 2 étages oscillateurs qui fournissent la tension HF.
5. *Carte d'alimentation régulée* : est une chaîne de régulation de tension.
6. *Carte de filtre d'alimentation* : élimine les irrégularités de la tension d'alimentation.

Comme tous les équipements précédents, la VHF SSIS possède un étage émetteur et un étage récepteur.

# **CHAPITRE II**

**Etude théorique des réseaux  
informatiques et des  
Systèmes de Gestion de Bases  
de Données (SGBD)**

## **II-1) HISTOIRE DES RESEAUX :**

Dans le courant des années 1970, les réseaux informatiques étaient constitués autour de puissants ordinateurs centraux (les mainframes ou sites centraux), contenant les applications et les données, auxquels les terminaux étaient raccordés par des liaisons téléphoniques (spécialisées ou réseau commuté). L'architecture de ces systèmes de communication se caractérisait par la place prépondérante du site central (contrôlant l'ensemble des ressources matérielles et logicielles), les utilisateurs accédant aux services et aux données par des terminaux passifs. Avec le développement des micro-ordinateurs, ces nouveaux utilisateurs désirèrent très vite accéder également aux services disponibles sur les sites centraux. Pour cela, des matériels et des logiciels spécifiques (les émulateurs de terminaux) leur permirent de fonctionner comme des terminaux. Toutefois, pendant la session avec le site central, le micro-ordinateur perdait ses capacités propres de traitement des données.

Les années 1980 coïncident avec le développement considérable des micro-ordinateurs (PC : Personal Computers). Les utilisateurs souhaitent mettre en commun les ressources de leurs machines, tant matérielles (imprimantes laser, etc.) que logicielles (applications, etc.). Apparaissent alors les réseaux locaux ou LAN (Local Area Networks), par opposition aux précédents réseaux, dits réseaux grande distance ou WAN (Wide Area Networks).

Les réseaux locaux diffèrent des précédents aussi bien par les débits offerts (plusieurs millions de bits par seconde au lieu de quelques dizaines de kilobits par seconde) que par la manière de les utiliser (les micro-ordinateurs exploitent leurs capacités de traitement et de stockage des données). Désormais, tout ordinateur appartenant à un réseau peut proposer des services comme serveur et/ou utiliser les services d'autres systèmes en tant que client. Le modèle client serveur a permis l'émergence de nouvelles techniques de travail et une coopération d'égal à égal entre micro-ordinateurs, stations de travail et sites centraux, d'où on tire la définition suivante :



## **II-2) But de la création des réseaux :**

### **II-2-1) Définition :**

Un réseau est un ensemble d'ordinateurs (ou de moyens) autonomes connectés entre eux qui sont situés dans un certain domaine géographique et qui permettent la communication entre eux même si leur systèmes sont hétérogènes..

Les réseaux ont été créés pour nous permettre d'effectuer les tâches suivantes:

- de partager les fichiers (d'applications),
- L'accès à des données géographiquement éloignées
- de transférer des fichiers,
- de partage des applications : compilateur, système de gestion de base de donnée (SGBD),
- de partager des équipements et périphériques (exemple imprimante, scanner),
- de permettre la communication entre utilisateurs connectés : messagerie électronique, audio conférence,...etc.
- de transférer des données en général (son, image, texte).

## **II-3) Quelques définitions indispensables :**

### **II-3-1) Composant d'un réseau :**

#### **a) Composants assurant le traitement :**

- Ordinateurs
- Terminaux (PC ou console)
- Périphériques (imprimantes)

#### **b) Composants assurant le transport de l'information:**

- les lignes de communication
- les nœuds de commutation (appelés routeurs sur Internet)
- les modems
- les concentrateurs (Hubs)
- les répéteurs
- les ponts

### **II-3-2) Station de travail :**

On appelle station de travail toute machine capable d'envoyer des données vers les réseaux (PC, MAC, SUN Terminal X, ...). Chaque station de travail a sa propre carte interface (carte réseau).

### **II-3-3) Nœud :**

C'est une station de travail, une imprimante, un serveur ou toute entité pouvant être adressée par un numéro unique.

L'unicité de l'adresse est garantie par le constructeur d'une carte réseau qui donne un numéro unique ne pouvant être changé par une personne (adresse MAC).

L'adresse est universelle quel que soit le réseau utilisé (Ethernet, Token ring, etc.). Elle est codée dans le contrôleur. Elle est composée de 6 octets :

- 3 premiers octets sont attribués par l'organisation IEEE pour chaque constructeur.
- le constructeur gère les 3 autres octets pour attribuer un numéro séquentiel.

Par exemple :

<i>Les 3 premiers octets</i>	<i>vendeur</i>
00 :00 :0C	Cisco
00 :AA :00	Intel
00:00:AA	Xerox
02:60:8C	3COM
08 :00 :09	HP
08 :00 :20	SUN
08:00:5A	IBM

### II-3-4) Serveur :

Dépositaire centrale d'une fonction spécifique : serveur de base de donnée, de calcul, de fichier...

### II-3-5) Architecture des réseaux :

il existe plusieurs types de réseaux citons :

- les réseaux grande distance (WAN).
- les réseaux métropolitains (MAN).
- les réseaux locaux (LAN).

### II-3-6) Définition des caractéristiques physiques des réseaux :

#### II-3-6-1) Les réseaux locaux ou LAN (Local Area Network) :

Sont des réseaux locaux dont la taille ne dépasse pas quelques kilomètres. Les LAN sont caractérisés par :

- une courte distance entre les nœuds (<10km),
- leur technique de transmission : un simple câblage,
- leur vitesse de transmission est élevée (0.1 à 100 Mbits/s),
- un faible taux d'erreurs.
- topologie en bus ou en anneau.

Il existe plusieurs types de LAN :

- les réseaux locaux industriels (RLIs) : utilisés dans les usines pour connecter diverses machines (automates, ordinateurs, capteurs, etc.) pour l'exploitation de l'installation.
- les réseaux locaux d'entreprise (RLEs) : connectent des micro-ordinateurs, des imprimantes, des serveurs, etc. pour la gestion de l'administration.
- Les réseaux sans fil :
- débit très faible entre 1 à 2 Mb/s

- Connexion par liaisons radio.
- Communication ad-hoc ou en infrastructure.
- Exemple du réseau WIFI (Wireless Fidelity), utilisant la Norme IEEE 802.11b.

➤ **Les spécifications IEEE :**

En 1997, l'IEEE publie 802.11, premier standard international du LAN sans fil.

- 802.2 : Logical Link Layer (niveau LLC)
- 802.3 : CSMA/CD network (niveau MAC)
- 802.4 : Token bus network
- 802.5 : Token ring network
- 802.7 : FDDI (Fiber Distributed Data Interface)
- 802.11 : WIFI

**\*) Remarque :**

Le trafic en milieu industriel est différent du trafic en milieu administration et le trafic sur réseau grande distance est différent du trafic sur réseau local ce qui les services et protocoles doivent être adaptés

**II-3-6-2) Les réseaux métropolitains ou MAN (Metropolitan Area Network) :**

Sont des réseaux qui se contentent de un ou deux câbles pour la transmission. Un MAN peut couvrir un campus ou une ville, n'utilisent pas d'éléments de commutation. Le DQDB (Distributed Queue Dual Bus, IEEE802.6) en est un exemple.

**II-3-6-3) Les réseaux longue distance ou WAN (Wide Area Network) :**

Couvrent une zone géographique importante (pays, continent). Ils comportent plusieurs ordinateurs appelés *hôtes*. Ces hôtes sont reliés par un sous-réseau de communication qui a pour rôle de transporter les messages d'un hôte à un autre et qui est composé :



- de lignes de communication
- et de commutateurs

**A ) Sous-réseau de communication :**

Le sous-réseau, appelé aussi réseau de transport de données, est composé :

- de lignes de transmission et
- de commutateurs qui sont des ordinateurs spécialisés dans l'interconnexion des lignes de transmission (ils sont connus sous le nom de routeurs sur Internet).

**B ) Un commutateur :** est caractérisé par :

- un système de gestion d'entrées/sorties très performant pour trier les données arrivant et partant des lignes,
- une capacité mémoire importante pour stocker les paquets en cours de transit (mémoires tampon),

les mémoires tampons sont gérées en file d'attente.

**C ) Les réseaux WAN ; exemple d'Internet :**

Le réseau Internet fournit les moyens fonctionnels pour échanger des données entre deux entités distantes. Le service de base est l'acheminement des données de manière transparente entre entités de transport connectées.

Deux services réseaux sont disponibles :

- le mode connecté (TCP) : communication fiable (lourde, FTP, telnet, sendmail)
  - un chemin optimal est trouvé pour chaque message
  - des ressources (tampon) sont allouées sur chaque routeur.
- mode non connecté (UDP) : communication non fiable (plus rapide)
  - fonctionne par data gramme (1 paquet)
  - pas de réservation de ressources.

### II-3-6-4) Architecture réseau TCP / IP

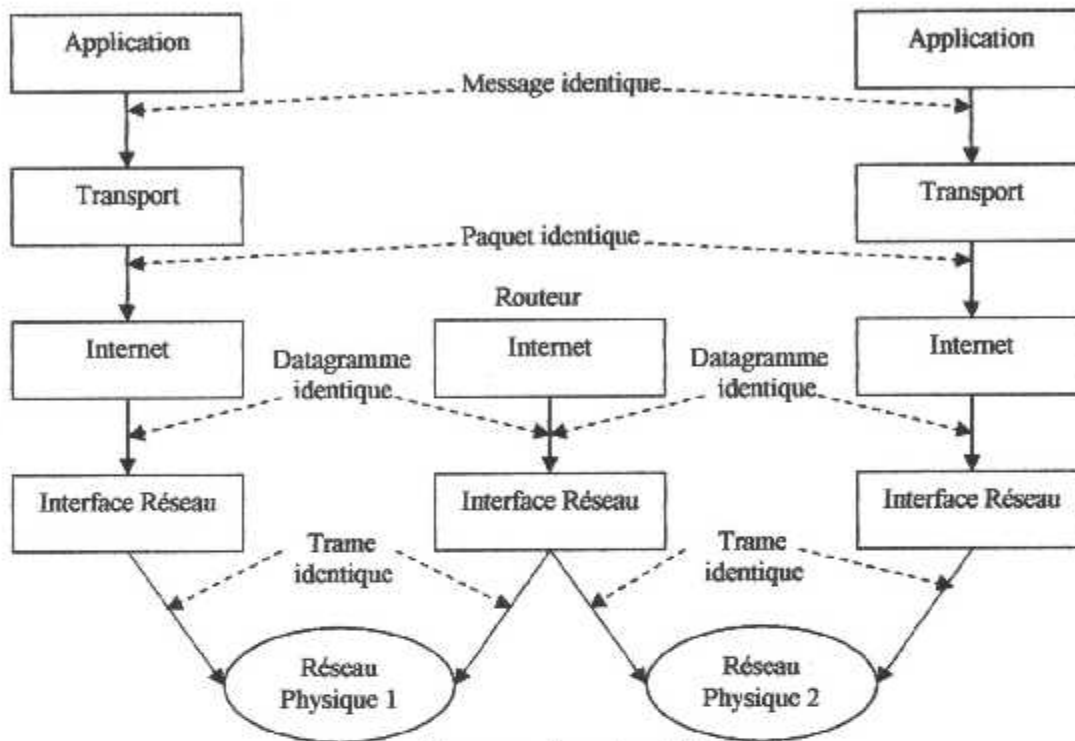
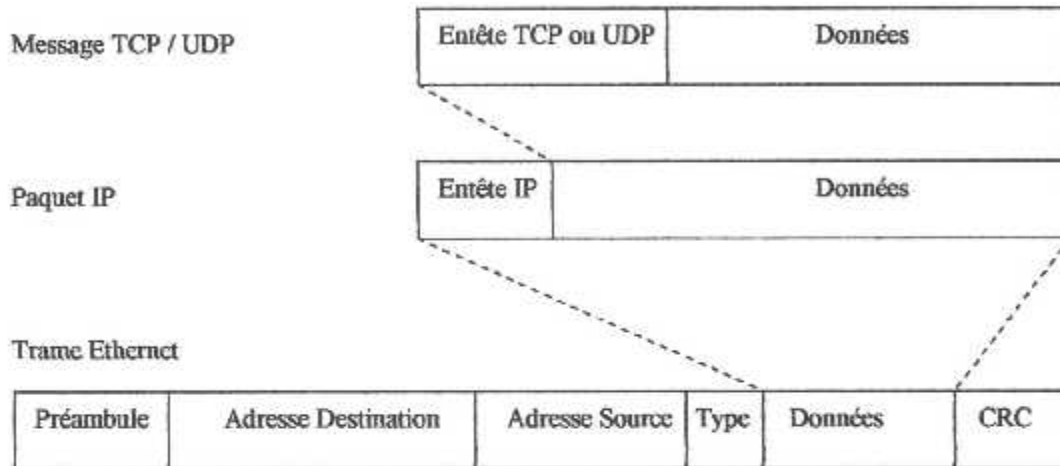


Figure Couches TCP/IP

La figure représente les rapports existant entre les différents termes utilisés pour les transmissions de données sur Internet. Les termes datagramme, paquet et trame semblent presque interchangeables. Techniquement, on utilise datagramme, lorsque l'on parle de TCP / IP, cela désigne une unité de données traitée par les protocoles. Un paquet représente généralement un objet physique avec un bit start (de départ) et un bit stop (d'arrêt), passant sur un câble Ethernet ou autre. Dans la plupart des cas, un paquet contient un datagramme. Toutefois, selon le support de communication utilisé, le datagramme peut – être plus grand que la taille du plus grand paquet possible. Dans ce cas, le datagramme est divisé en plusieurs paquets qui seront ré assemblés à leur arrivée.

**A ) Formation des trames :**

Le phénomène de l'encapsulation.



**Figure**

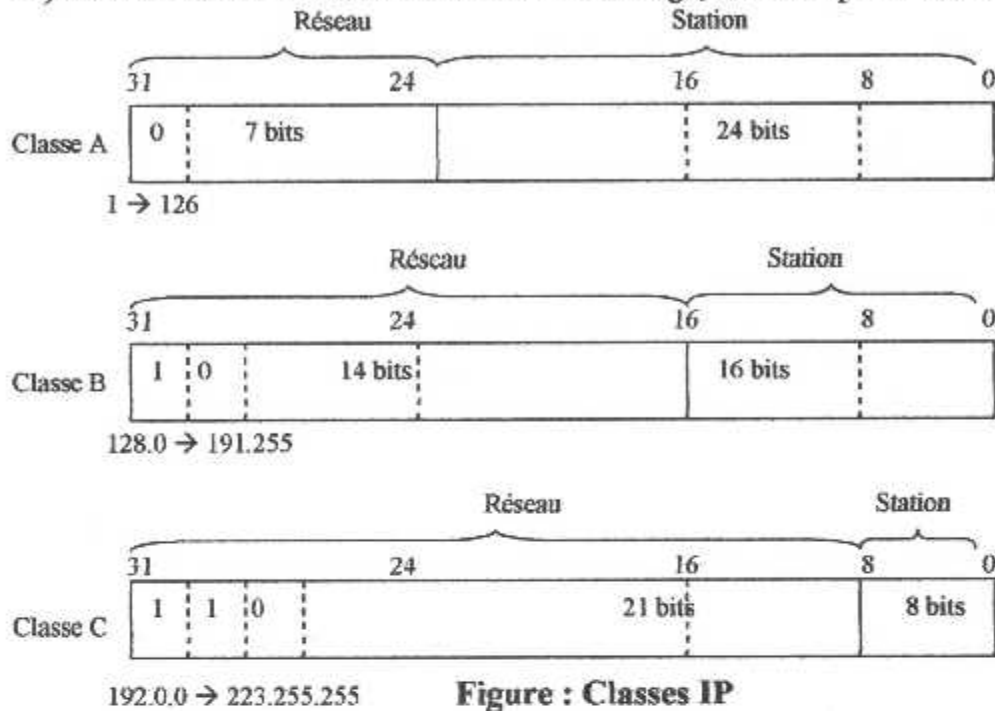
La puissance d'un concept de réseau découpé en couches permet à chaque protocole de se concentrer sur les tâches qui lui sont assignées. Le schéma de la page ci – contre montre l'habillage des données apporté par chaque couche de l'architecture TCP / IP.

Un message est transmis par la couche application jusqu'à la couche transport, cette dernière va découper le message en paquets, et assurer un contrôle de la transmission de l'émetteur jusqu'au destinataire (de bout – en – bout) grâce aux informations stockées dans l'entête.

Les paquets seront transmis à la couche internet, qui va les utiliser pour composer des data grammes. Dans l'entête des data grammes, nous allons retrouver des informations permettant de définir la route qu'ils devront prendre pour arriver jusqu'au destinataire. La qualité de la transmission n'est assurée qu'entre entités relais.

Finalement, les data grammes sont transmis à l'interface réseau qui va générer les trames sur le support physique, qui est le seul lien avec l'entité relais ou le destinataire.

**B) Les adresse IP :** Les mécanismes d'adressage, utilisent plusieurs classes :



**Figure : Classes IP**

Une adresse internet est composée de 4 octets soit 32 bits découpés logiquement en deux champs. Le premier champ est le numéro du réseau (bits de poids fort), il peut lui aussi se diviser en deux parties : la classe du réseau et son numéro lui – même. Le deuxième champ est l'adresse locale (bits de poids faible). La notation utilisée pour déclarer une adresse internet, est d'écrire les 4 octets en notation décimale en les séparant par des points (cf. le fichier /etc/hosts). Noter que la classe C est la plus utilisée pour des application Internet (TCP/IP).

**C) Le format d'un paquet IP :**

0		16		31	
Version	IHL	Type de service	Longueur totale		
Identification			Flags	Décalage fragment	
TTL	Protocole		Contrôle entête		
Adresse source					
Adresse destination					
Options					Padding
Zone de données					



#### **D) Explication des champs d'un paquet IP :**

**Version** (4bits) : indique la version IP. Valeur 4 pour Ipv4, 6 pour Ipv6.

**IHL (Internet Header Length)** (4 bits) : longueur de l'entête, en mots de 32 bits, (le champ option étant de longueur variable)

**Type de service** (8 bits) : définit la qualité du service désiré (priorité, débit, fiabilité)

**Longueur totale** (16 bits) : longueur du datagramme en octets : entête + données (max 64Ko)

**Identification** (16 bits) : identification des fragments appartenant à un même datagramme

**Flags** (3 bits) : autorise ou non la fragmentation, ils indiquent que d'autres fragments suivent

**Décalage fragment** (13 bits) : position du fragment courant dans les données du datagramme originale

**TTL (Time To Live)** (8 bits) : durée de vie en seconde du datagramme, ou nombre de routeurs que le datagramme peut traverser. A 0, le datagramme est détruit.

**Protocole** (8 bits) : indique le protocole de niveau supérieur devant recevoir le datagramme. (1 pour icmp, 6 pour tcp, 17 pour udp)

**Contrôle de l'entête** (16 bits) : somme de contrôle des données de l'entête

**Adresse source** (32 bits) : numéro internet de la station émettrice

**Adresse destination** (32 bits) : numéro internet de la station destinataire

**Options** (taille variable) : rien si non utilisé, permet de définir la route à utiliser (debugging).

### **II-3-7) Les voies de communication physiques :**

Il existe plusieurs types de voies de communications, citons les caractéristiques physiques des plus importantes d'entre elles.

#### **II-3-7-1) Les fils métalliques ( câbles à paires torsadées RJ45) :**

- 8 fils de cuivre couverts par des gaines isolantes, appelé RJ45.
- Bandes de fréquence : de 300 à 3400 Hz
- Paire torsadée non blindée (câble UTP)
- Paire torsadée blindée (STP).

#### **➤ Avantages :**

- Très rapide dans des environnements petits.
- Facile à installer.

➤ **Inconvénient :**

- Affaiblissement du signal si le câble est trop long (>100m).
- Sensible à l'électromagnétisme.

➤ **Caractéristiques physiques existante :**

Le plus utilisé de tous, du moment qu'il est favorable pour les sous réseaux et réseaux locaux (assez petit), est le 10 base T ou le 100 base T, représentant un Hub ou un switch qui possède un taux d'erreur très faible en comparaison aux autres types de réseaux.

Sa fiche technique est la suivante :

- *Câble en paire torsadé 10 ou 100 base T.*
- *Réseau en étoile.*
- *Hub ou switch au sommet de l'étoile.*
- *Vitesse 10 ou 100 Mbits / seconde.*
- *Longueur maximale du câble : 100 mètres.*
- *Prise RJ45 avec 8 fils monobrin. En 10 base T seul les fils 1,2,3,6 sont utilisés, les autres pouvant être pris pour le téléphone.*
- *Le nombre de nœuds dépend de la technologie du Hub ou Switch (8, 12, 16, ... etc.) on verra plus loin la définition des Hub et Switch.*

**II-3-7-2) Câbles Coaxiaux :**

- 2 conducteurs cylindriques de même axe séparés par un isolant
- Débit de 25Mb/s.
- Câble coaxial fin (THINNET).
- Câble coaxial (THICKNET).

➤ **Avantage**

- Evitent les électromagnétiques.

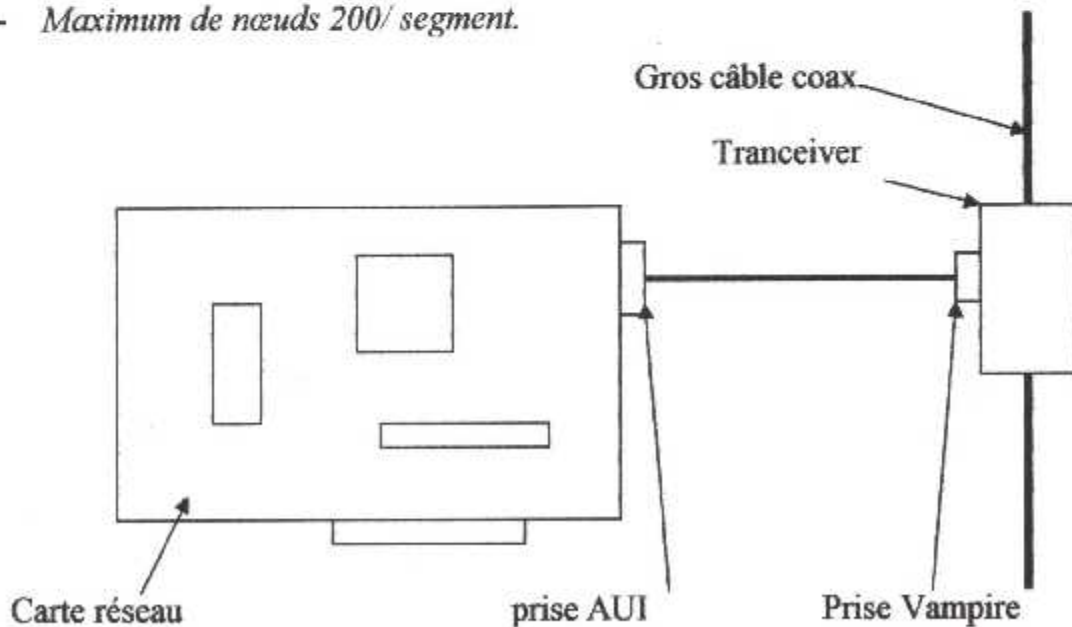
➤ **Inconvénient :**

- Difficile à installer
- Maintenance du réseau pas facile
- Le coût reste élevé par rapport à la fiabilité qu'il offre.

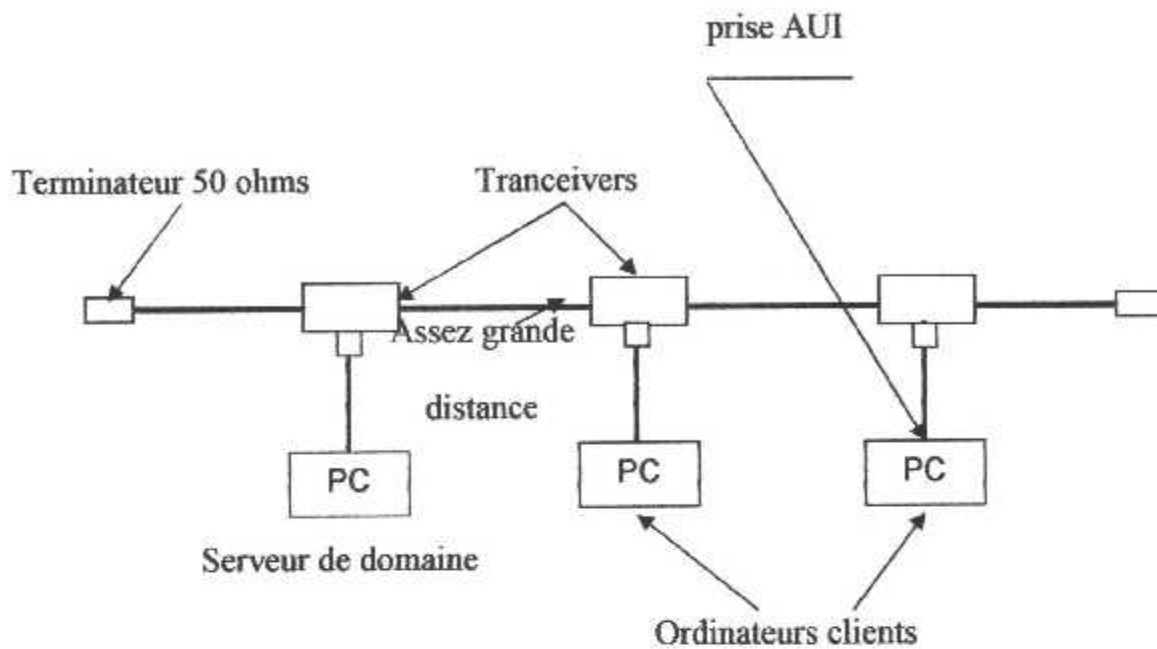
➤ **Caractéristiques physiques existante :**

Les câbles coaxiaux sont épais très résistants, avec blindage renforcé de couleur jaune appelé aussi (Yellow cable), de type 10 base 5, et possédant les caractéristiques suivantes :

- *Vitesse de : 10Mbits/seconde*
- *Longueur maximum d'un segment = 500 m.*
- *Longueur maximum de segments = 3 segments.*
- *Longueur maximum du réseau = 1500 m.*
- *Des terminaison (terminateurs) de 50 ohms de chaque extrémité, sinon il y aura perte de données.*
- *Des prises du côté des postes de type AUI.*
- *Des prises du côté tranceiver de type vampire.*
- *Maximum de nœuds 200/ segment.*



Figure



Figure

**Remarque :**

Il existe aussi des câbles de courte distance, appelé BNC de type 10 base 2, et possédant les paramètres techniques suivants :

- Vitesse de : 10Mbits/seconde
- Longueur maximum d'un segment = 185 m.
- Longueur maximum de segments = 5 segments.
- Longueur maximum du réseau = 925 m.
- Des bouchons de terminaison (terminateurs) de 50 ohms de chaque extrémité, sinon il y aura perte de données (résonance).
- Des prises du côté des postes de type AUI.
- Des prises du côté trancheiver de type vampire.
- Maximum de nœuds 30 nœuds / segment.



### **II-3-7-3) Les fibres optiques :**

Technologie révolutionnaire, utilisant des faisceaux lumineux guidés par du laser, et a beaucoup d'avantages dont on peut citer les suivants ;

#### **➤ Avantages :**

- le diamètre extérieur est de 0.1mm.
- le poids est de quelques grammes au Km.
- la bande passante est de 1 GHz pour 1 km.
- faible altération => espacement des répéteurs.
- Insensibles aux parasites électromagnétiques.

### **II-3-7-4) Les liaisons sans files :**

Les liaisons sans files, veulent dire une transmission à l'aide d'ondes, et on entend par onde :

- Absence de support physique.
- Fréquences utilisées : 10 à 500 MHz => ondes radio
- Fréquences : 500 MHz à 20 GHz => faisceaux hertziens
- l'émetteur et le récepteur disposent d'antennes

#### **➤ Liaisons Hertziennes**

- Sensibles aux perturbations atmosphériques et aux interférences électromagnétiques
- Distances franchissables : 100 Km.

**➤ Liaisons satellite :** sont des liaisons hertziennes qui utilisent les satellites comme stations relais.

### **II-3-8) Topologie :**

Définit l'organisation physique et logique d'un réseau.

- L'organisation physique concerne la façon dont les machines sont connectées (Bus, Anneau, Étoile, Maillé, Arborescence, ...).

- La topologie logique montre comment les informations circulent sur le réseau (diffusion, point à point).

-Topologie en bus (Ethernet, CAN)

-Topologie en anneau (Token Ring, FDDI)

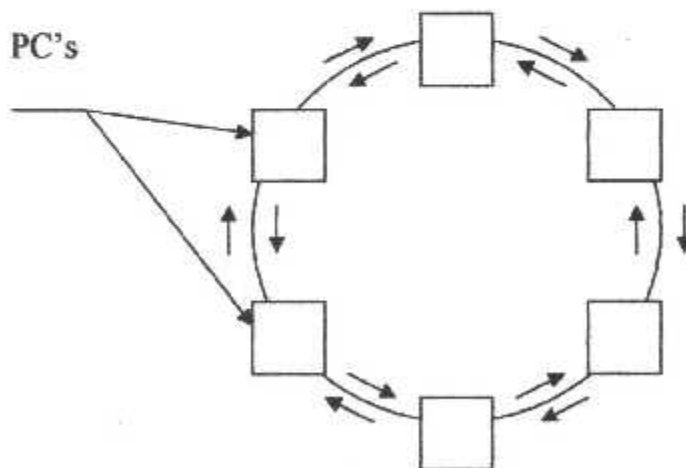
-Topologie en étoile.

### **II-3-9) Les réseaux locaux filaires :**

Le branchement physique des machines se fait suivant une topologie de montage définie par les constructeurs, on trouve :

#### **II-3-9-1) Réseaux en anneau (figure II-1):**

Les réseaux formant un anneau, où chaque machine fait relais. Exemple de réseaux existants : IBM Token Ring, FDDI (à base de fibre optique).



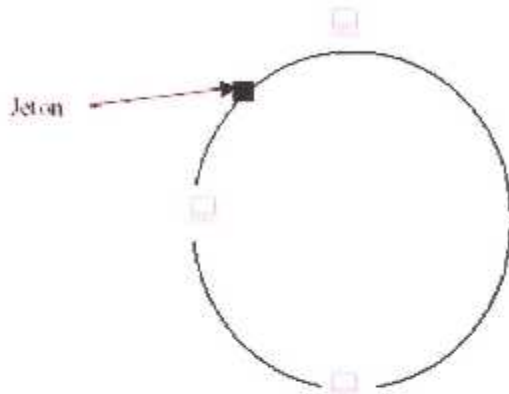
**(Figure II-1) Réseau en anneau**

Dans les réseaux en anneau, une trame vide circule en permanence sur le fil qui relie l'ensemble des machines. Cette trame s'appelle le jeton. La machine qui détient le jeton peut émettre des trames de données sur le bus. Le jeton peut être perdu. Le temps de

réaction à cette perte encadre la dimension du réseau et le nombre des machines qui peuvent s'y connecter.

Les anneaux se comportent mieux sous forte charge.

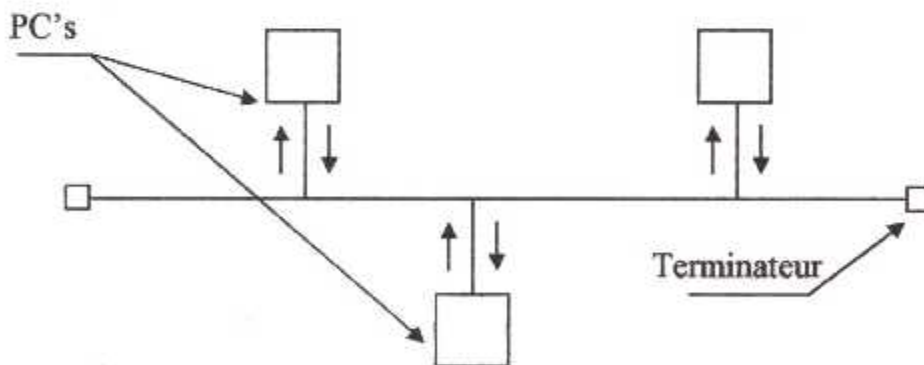
**\*) Exemple :** Token Ring est de type Anneau à Jeton (Figure II-2).



**(Figure II-2) réseau à Jeton.**

### II-3-9-2) Réseaux en bus :

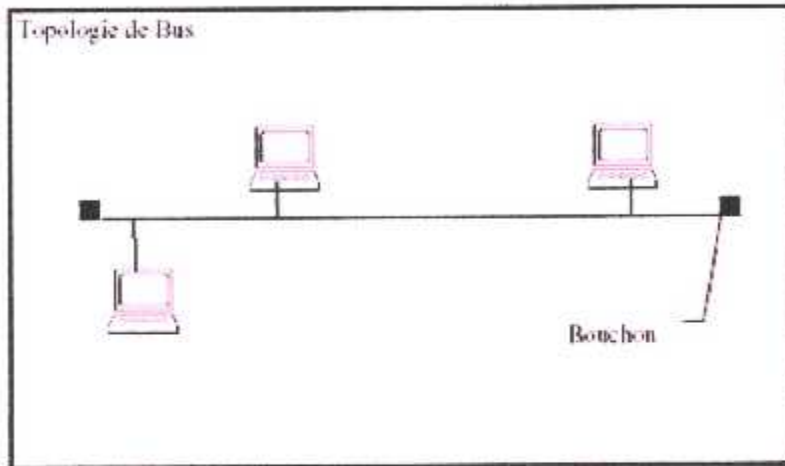
Les réseaux en bus utilisent le principe de base de méthodes normalisées et composés de machines qui communiquent connectées sur le bus (Figure II-3).



**(Figure II-3) Réseau Bus**

Utilisant le principe de compétition, chaque machine est libre d'émettre à tout moment pourvu que le bus soit libre. Lorsqu'une machine émet une trame, elle écoute le support en

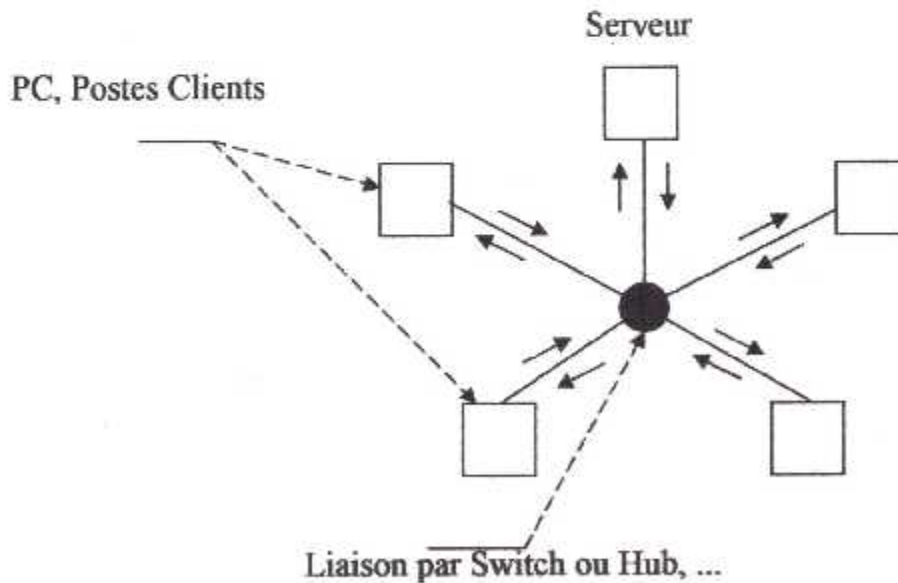
même temps qu'elle émet. Si elle ne détecte pas de collision durant la transmission, elle conclut que la trame est émise avec succès, sinon elle attend un temps aléatoire avant de tenter une autre émission. C'est le principe du protocole de communication du réseau Ethernet.



(Figure II-4) Réseau Bus

### II-3-9-3) Réseaux étoilés:

C'est le plus utilisé pour les réseaux de petites et moyenne entreprises, la diffusion de l'information sur les branches se fait par un noeud centrale qui peut être soit un Hub, ou un Switch.



(Figure II-5) Réseau étoilé



### II-3-9-5) DEFINITION DES ROUTEURS :

Un routeur est une machine (ordinateur, matériel dédié...) qui relie au moins deux sous réseaux (subnets).

Sa tâche est de faire passer les paquets de données d'un sous réseaux à l'autre. Un ordinateur qui veut parler à un ordinateur sur un autre sous réseaux confie ses paquets au routeur qui s'en charge pour lui et réenvoie éventuellement au routeur suivant, etc.

#### *Comment ça marche ?*

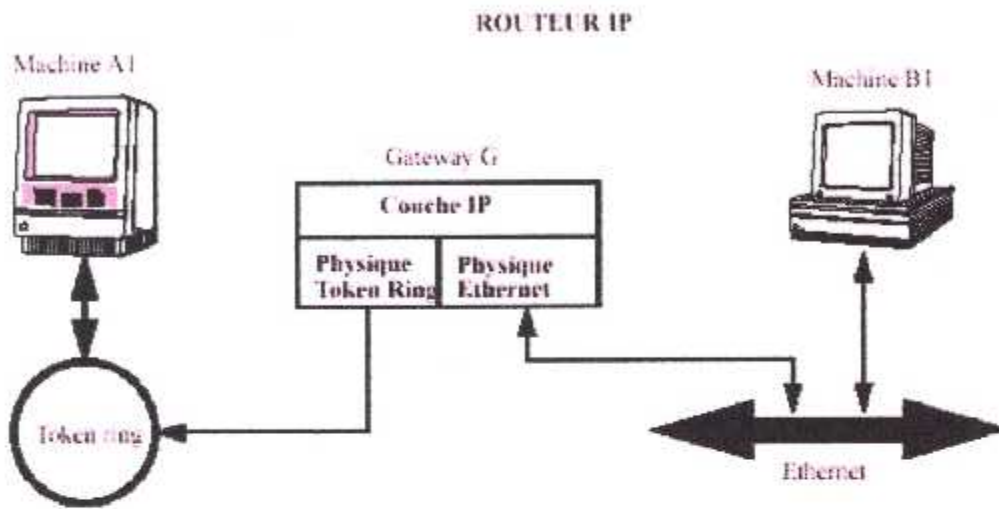
Déjà, l'ordinateur doit savoir si le destinataire est ou n'est pas sur le réseau local. Il regarde donc si l'adresse IP destination est dans son sous réseaux.

- Si l'IP est dans le sous réseaux, et envoie son paquet directement à la machine.
- Si l'IP n'est pas dans le sous réseaux, il envoie le paquet au routeur (donc avec pour adresse MAC destination l'adresse MAC du routeur) avec pour IP destination l'IP du destinataire.

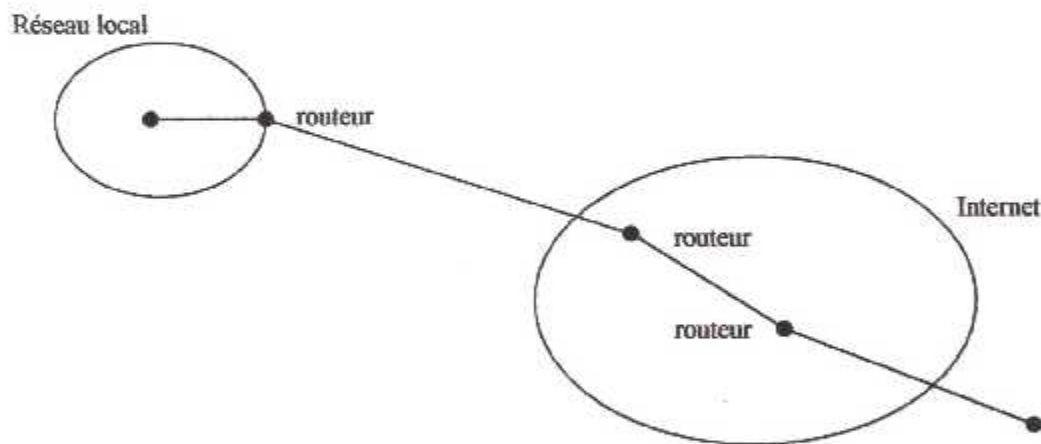
Le routeur, recevant un paquet qui n'est pas pour lui (ce n'est pas son IP), regarde si il est connecté au sous réseaux de destination :

- Si il y est connecté, il envoie le paquet à la machine directement sur ce sous réseaux.
- Si il n'y est pas connecté, il envoie le paquet au routeur suivant, et ainsi de suite.

Serveur peut être configuré en tant que routeur, en plus des tâches de serveur de domaine ou de simple PC qu'il possède déjà.



**Figure Routage**



**Figure : Routeurs**

#### **II-3-9-6) Définition des Hub des Switch :**

Ce sont des boîtier de connexion qui relient des PC entre eux et se chargent de la transmission des trames d'informations, les Hub relève de l'ancienne génération leur principe met à disposition de tous utilisateur une information venue d'un PC, vers un autre (non sélectif), il y a souvent des collisions, le débit est donc divisé sur le nombre de stations et l'information peut être interceptée.

A l'arrivée des Switch, le débit a été amélioré, ils sont de capacité et robustesse remarquable, et les informations sont plus sélectives et donc moins de collisions en minimisant les risques de piratage et d'interception.

Plusieurs marques de constructeurs sont disponible, mais le principe est toujours le même.

#### **II-3-9-7) Les Firewall :**

Face à ces nombreuses menaces, il peut sembler nécessaire d'isoler les réseaux locaux du réseau international. Une solution efficace est la machine "firewall". C'est une machine qui est placée à la place d'un routeur IP qui sépare deux réseaux ou le réseau local de Internet. La machine firewall a la fonction de serveur de noms et rassemble les services Internet (*Telnet, ftp, mail,...*) pour tout le réseau qu'elle protège. Ceci nécessite de créer des comptes dédiés à ces services, ces comptes sont accessibles par un certain nombre de personnes du réseau. Dans le cas de secteurs très sensibles, c'est une possibilité de trier les personnes de confiance qui peuvent accéder à ces services qui ont tout l'intérêt d'Internet.

#### **II-3-9-8) DNS (Domain Name Service) Système de nom de Domaine :**

Si l'on tape par exemple l'adresse [www.meteo.dz](http://www.meteo.dz) dans la barre d'adresse du navigateur, nous utilisons le service DNS d'Internet pour convertir cette adresse compréhensible en adresse IP d'un serveur et vice versa.

Le système DNS permet de localiser des ordinateurs et des services à l'aide de nom significatifs pour l'utilisateur. Les postes clients sont dans des cas, des clients DNS, les ordinateurs clients interrogent les serveur DNS pour résoudre les noms de domaines DNS, ils gardent néant moins un cache des noms DNS résolus.



En conclusion DNS permet d'éviter de posséder une host table trop importante et toute nouvelle machine ajoutée est immédiatement connue sur le réseau. De part l'allure de l'accroissement spectaculaire du nombre de machines reliées à Internet, le DNS devient indispensable.

**Remarque :** Active directory (Contrôleur de Domaine) dont nous parlerons après, ne peut pas fonctionner correctement sans DNS activé sur le serveur.

#### **II-3-9-9) DHCP (Dynamic Host configuration Protocol) :**

Le protocole DHCP distribue les adresses IP aux ordinateurs clients qui demandent des adresses. Son principal objectif est de réduire le travail d'administration nécessaire pour affecter manuellement une adresse à un client. Le serveur DHCP contient des adresses IP valides, quand un client a besoin d'une adresse, il diffuse une requête DHCP dynamiquement, et une fois que cette requête a trouvé son chemin jusqu'à un serveur DHCP, le client se voit attribué une nouvelle adresse IP. Il fournit une configuration TCP/IP sûre, simple et fiable en évitant les conflits d'adresse.

#### **II-4) Sécurité des réseaux :**

Bien que les réseaux aient tous un trait commun, soit le partage des données et des ressources entre leurs utilisateurs, chaque réseau est unique en raison des protocoles utilisés, des services offerts, de son emplacement physique, du milieu dans lequel il est utilisé et de sa configuration. Pour cette raison, il ne peut pas y avoir de solutions universelles qui répondent aux exigences de tous les réseaux en matière de sécurité.

Ces solutions doivent plutôt répondre expressément aux besoins particuliers de chaque réseau. Si on définit trop largement ces exigences, il est fort probable que l'on aboutira à des solutions peu rentables. En d'autres mots, si on met en œuvre des mesures de sécurité pour un réseau sans d'abord comprendre les besoins précis pour de telles mesures et les avantages que le réseau en retirera, on dépensera de l'argent pour rien.



*\*)Par exemple* : la création de domaine est tout simplement une barrière de sécurité isolant les groupes d'utilisateurs. Le but du domaine est de séparer les tâches administratives selon des critères géographique ou stratégiques.

Pour une meilleure sécurité nous avons installé le service pack 1 et pack 2, ISA server 2000 éditions entreprises pour un minimum de protection contre des pirates intrus venus d'Internet.

Chaque heure consacrée à la planification de la sécurité du réseau est un investissement pour toute organisation.

Cette planification comporte l'évaluation de la menace et des risques, la gestion des risques et la mise en place d'une politique de sécurité du réseau.

Il convient de mentionner ici un point important : le résultat de ces activités doit toujours être conforme à la politique existante de l'organisation en matière de sécurité, politique qui détermine comment l'organisation gère, protège et distribue ses ressources afin de réaliser ses objectifs en matière de sécurité.

La planification de la sécurité du réseau permet d'élargir à celui-ci les exigences de l'organisation en matière de sécurité.

La mise en oeuvre des mécanismes de sécurité repose sur la planification de la sécurité; on ne devrait jamais la négliger. En outre, la planification de la sécurité devrait être lancée et approuvée par la haute direction de l'organisation, et être constamment en harmonie avec la politique de sécurité de l'organisation. La planification de la sécurité ne relève pas seulement des administrateurs du réseau ou des agents de sécurité. Les administrateurs et les gestionnaires de réseau devraient mettre en place des mécanismes et des mesures de sécurité conformément à la politique de sécurité pour le réseau.

#### **II-4-1) Le cryptage des données :**

Le cryptage est une solution pour la confidentialité des données. Deux programmes de cryptage sont disponibles avec le système UNIX : "des" et "crypt". "Des" est un programme propre UNIX dont l'algorithme a été conçu dans les années 70. "Crypt" est un programme dont l'algorithme est celui de la machine Enigma, il n'est donc pas très fiable car le mécanisme de décryptage est connu de tous.

On trouve aussi des modes de cryptage sous les plates formes Windows, ou on peut créer un code personnalisé de cryptage si on est capable, et de l'appliquer sur un réseau dument personnel.

#### **II-4-2) Administration sous Windows 2003 Serveur :**

Le travail de plusieurs PC connectés entre eux nous mène à la création d'un réseau.

Si ce même réseau est en liaison avec plusieurs autres réseaux, alors une administration s'impose pour sécuriser les données des bases de données et les serveurs de domaines d'applications.

Windows 2003 serveur Edition entreprise, est le résultat de l'amélioration du Windows2000, en s'inspirant des avantages d'installation des driver qu'offre Windows XP, une stabilité nettement remarquable du coté réseau, en comparaison à tous les systèmes que Microsoft à conçus jusqu'à aujourd'hui, il est d'une maniabilité et d'une souplesse plus meilleure que jamais, les anciennes méthodes de contrôle de domaine, de la MMC Microsoft Management Consol, ont été améliorés et les plusieurs bugs on été éliminés, différents expérimentations ont été réalisés dans un environnement réseau local et entreprise et ont eu que des succès. Cela nous encourage à gérer nos entreprises sous sont administration, et lui confier les tâches de contrôleur de domaine.

### **II-4-3) Les Arbres et les Forêts :**

Le principe des grandes sociétés repose sur une hiérarchie formant un organigramme bien connu dans le monde de l'informatique appelé «Forêt d'arbres» ; donc l'Administrateur qui gère le réseau de la DTNA est à la tête d'une forêt, qui a pour éléments les différents services et dont un des services est composé de sous services donc, on dira, qu'il forme aussi une autre forêt. {Chaque sous direction constitue un élément de cette forêt, et qui peut être elle-même le premier arbre d'une autre Forêt. Dans le deuxième chapitre nous reparlerons de l'Arbre et la Forêt, dans la partie Administration réseau sous Windows 2000 serveur technologie NT.}

De telles architectures s'articulent obligatoirement autour de réseaux locaux d'interconnexion entre machines programmables, supports d'une base de données commune, dont l'accès doit être transparent à partir de chacune des machines distribuées.

On dira donc qu'un réseau local d'entreprise est un réseau privé de communication dont l'étendue géographique est limitée. Les distances couvertes par les réseaux locaux vont de quelques centaines de mètres à une dizaine de kilomètres.

### **II-4-4) Introduction et définitions des Systèmes de Gestion de Bases de Données (S.G.B.D) :**

L'informatique évolue vers le traitement de masse d'informations de plus en plus grandes dans des environnements répartis géographiquement où doivent cohabiter des matériels hétérogènes.

Dans ce contexte, les bases de données sont utilisées de façon intensive pour de nombreux domaines d'application tels que le domaine médical, les administrations ou les associations.

Les applications concernées par l'utilisation d'un SGBD possèdent des caractéristiques différentes tant au niveau du volume de données concerné qu'au niveau de la complexité de ces données et des traitements informatiques à réaliser. Néanmoins, le regroupement des données dans une base de données gérée par un système de gestion



de base de données apporte de nombreux avantages dans la plupart des cas d'utilisation. De manière intuitive, il est possible de définir une base de données de la façon suivante

Une base de données est une collection de données sur un domaine d'application particulier où les propriétés des données ainsi que les relations sémantiques entre ces données sont spécifiées en utilisant les concepts proposés par un modèle de données bien défini.

En général, on admet que le SGBD doit au moins supporter un langage adressant les concepts du modèle. Dans le cas du modèle relationnel, ce langage est le langage SQL. Néanmoins ce type de langage ne permet pas tous les types de manipulation et les SGBD proposent soit un langage plus complet au sens typique du terme avec la possibilité de définir des accès à la base de données, soit un couplage d'un langage tel que SQL avec un langage de programmation conventionnel (Comme le langage C ou le langage Cobol).

## **II-5) Introduction au SGBD Oracle :**

Oracle est un SGBD (système de gestion de bases de données) édité par la société du même nom (Oracle Corporation) mondial des bases de données.

La société *Oracle Corporation* a été créée en 1977 par Lawrence Ellison, Bob Miner, et Ed Oates. Elle s'appelle alors *Relational Software Incorporated (RSI)* et commercialise un Système de Gestion de Bases de données relationnelles (SGBDR ou RDBMS pour *Relational Data base Management System*) nommé *Oracle*.

En 1979, le premier prototype (RDBMS - RSI1) intégrant la séparation des espaces d'adressage entre les programmes utilisateurs et le noyau Oracle est commercialisé. Cette version est entièrement développée en langage assembleur. La seconde version (RDBMS - RSI2) est un portage de l'application sur d'autres plates-formes.

En 1991, Oracle 6.1 propose une option *Parallel Server* (dans un premier temps sur la DEC VAX, puis rapidement sur de nombreuses autres plates-formes).

En 1992, Oracle 7 sort sur les plates-formes UNIX (elle ne sortira sur les plates-formes Windows qu'à partir de 1995).



Cette version permet une meilleure gestion de la mémoire, du CPU et des entrées-sorties. La base de données est accompagnée d'outils d'administration (SQL\*DBA) permettant une exploitation plus aisée de la base. En 1997, la version Oracle 7.3 (baptisée *Oracle Universal Server*) apparaît, suivie de la version 8 offrant des capacités objet à la base de données Oracle est écrit en langage C et est disponible sur de nombreuses plates-formes matérielles (plus d'une centaine) dont :

- AIX (IBM)
- Solaris (Sun)
- HP/UX (Hewlett Packard)
- Windows NT (Microsoft)

Oracle depuis la version 8i est disponible sous Linux

En 1983 la troisième version apporte des améliorations au niveau des performances et une meilleure prise en charge du SQL. Cette version est entièrement codée en langage C. A la même époque RSI change de raison sociale et devient *Oracle*.

En 1984 la première version d'Oracle (Oracle 4) est commercialisée sur les machines IBM.

En 1985 Oracle 5 permet une utilisation client serveur grâce au middleware *SQL\*Net*.

En 1986 Oracle a été porté sur la plateforme 8086.

En 1988 Oracle 6 est disponible sur un grand nombre de plates-formes et apporte de nombreuses nouvelles fonctionnalités ainsi qu'une amélioration notable des performances.

### **II-5-1) Les fonctionnalités d'Oracle :**

Oracle est un SGBD permettant d'assurer :

- La définition et la manipulation des données
- La cohérence des données
- La confidentialité des données
- L'intégrité des données
- La sauvegarde et la restauration des données
- La gestion des accès concurrents

### **II-5-2) Sécurité sous Oracle:**

Oracle assure une lecture consistante des données pendant l'exécution d'un ordre SQL ; par exemple, un ordre SELECT ou UPDATE va travailler sur les lignes telles qu'elles étaient au moment du début de l'exécution de la commande, même si entre temps un autre utilisateur a confirmé (COMMIT) des modifications sur certaines de ces lignes.

L'utilisateur (ou le programmeur) peut ne pas se satisfaire du blocage effectué automatiquement par Oracle. On verra dans le cours sur le langage SQL qu'il peut bloquer des tables ou des lignes à sa convenance.

La gestion des transactions doit, si possible, rendre les transactions sérialisables : l'exécution simultanée d'un ensemble de transactions doit donner le même résultat qu'une exécution séquentielle de ces transactions. Dans le cas du SGBD Oracle, une option permet d'imposer la sérialisation (au détriment des performances). Sinon, la cohérence de l'état de la base est sous la responsabilité des utilisateurs et des programmeurs.

### **II-5-3) Contrôle de l'accès à la base :**

L'accès à une base de données nécessite un nom d'utilisateur et un mot de passe associé.

Chaque utilisateur a des privilèges d'accès à la base. Ces privilèges correspondent à certains droits, par exemple, droit de travailler avec les tables existantes, de créer de nouvelles tables, de créer de nouveaux utilisateurs.

### **II-5-4) Contrôle de l'accès aux données :**

Les données d'une table appartiennent au créateur de la table. Celui-ci peut donner aux autres utilisateurs des droits sur ses tables, par exemple, droit de consulter, d'ajouter, de supprimer des données.

### **II-5-5) L'optimiseur de requêtes SQL :**

SQL est un langage non procédural. Par exemple, une instruction SELECT décrit les données recherchées sans indiquer la manière d'aller les rechercher dans la base:

L'optimiseur est le module du SGBD qui va concevoir un plan pour aller rechercher les données de la manière la plus efficace (trouver toutes les données, ou la première ligne, en moins de temps possible). En particulier, il cherchera à tirer bénéfice des index.

L'optimiseur utilise des règles de simplification et d'optimisation implantées par les concepteurs du SGBD et les données statistiques sur les tables (par exemple, nombre de lignes, nombre de valeurs différentes dans les colonnes).

Oracle, démarre un 'Listener' au démarrage de Windows 2000, il est aussi appelé démon, car il écoute sans cesse et attend des entrées à la base de données ou à plusieurs bases de données.

Pour chaque base de donnée créée, Oracle lui crée automatiquement une instance de cette base, (c'est un service d'écoute propre à la base créée).

Les SGBD possèdent des moyens très puissants de gérer plusieurs bases de données en réseaux, et permettent la gestion de ces dernières à des distances très grandes, elles offrent aussi une administration sous son propre environnement d'où la possibilité de créer des comptes sécurisés, et l'attribution des droits personnalisés pour chaque utilisateur, tel que l'utilisation de mots de passes, création de comptes invités ...etc. Nous avons détaillé des captures d'écran explicites dans la partie expérimentation de notre étude (voire Chapitre III).

# **CHAPITRE III**

## **Configuration et réalisation physique du Réseau de la DTNA et Présentation de l'Application**



### **III-1) Étude physique du réseau de la DTNA :**

Après avoir éclairci les notions de base sur les réseaux informatiques et décrit plusieurs définitions, ainsi que leur rôle et intérêt dans une société, nous pouvons passer à la réalisation physique d'un réseau typique pour la Direction Technique de la Navigation Aérienne, DTNA.

Pour concrétiser une installation réseau on doit réaliser deux types de supports;

- *Un support dit physique qui consiste en une réalisation physique (comme déjà cité précédemment) de l'installation (voir le montage des cartes réseaux, branchement des câbles ainsi que la connections aux Switch, Hubs, routeurs, etc.).*
- *Un support logiciel dit protocole de transport.*

### **III-2) Etude du site :**

La DTNA est une entreprise aéronautique à caractère technique, donc le réseau qui lui sera le plus approprié est un réseau qui va connecter ses différents services techniques. La DTNA est située à Hussein Dey, dans la wilaya d'Alger, et possède une superficie qui dépasse les 3000 m<sup>2</sup> environs, elle est divisée en plusieurs blocs ou services, la plus part déjà cités au premier Chapitre, et en plus on trouve les hangars de *maintenance des véhicules de services et les airs de stationnement.*

Nôtre réseau concernera les services de Télécommunication et Radionavigation, précédemment cités, auquel nous allons rajouter au moins une connexion réseau vers un aéroport, on prendra à titre d'exemple l'aéroport AH (Houari Boumediene).

### III-3) Schéma d'implantation de la DTNA :

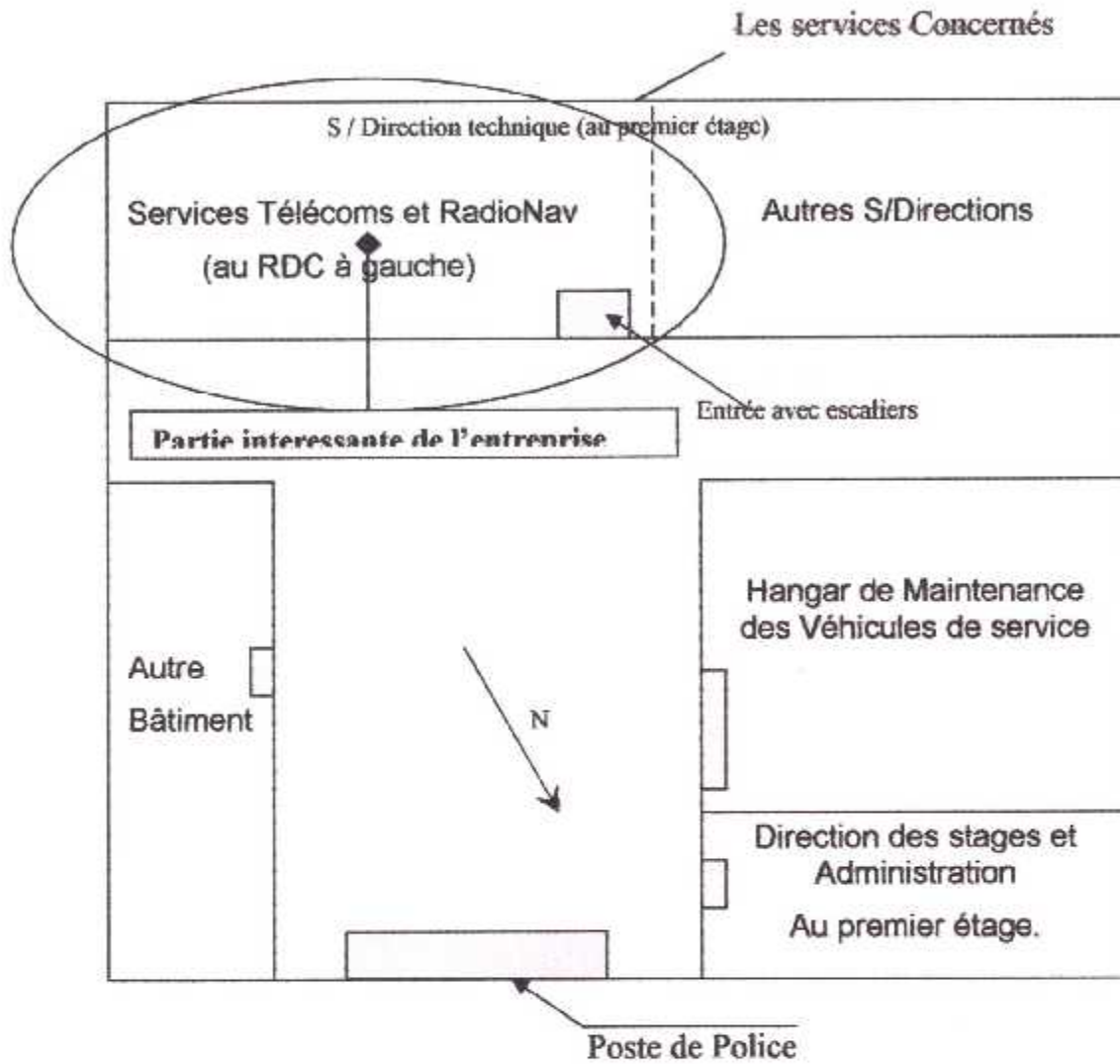
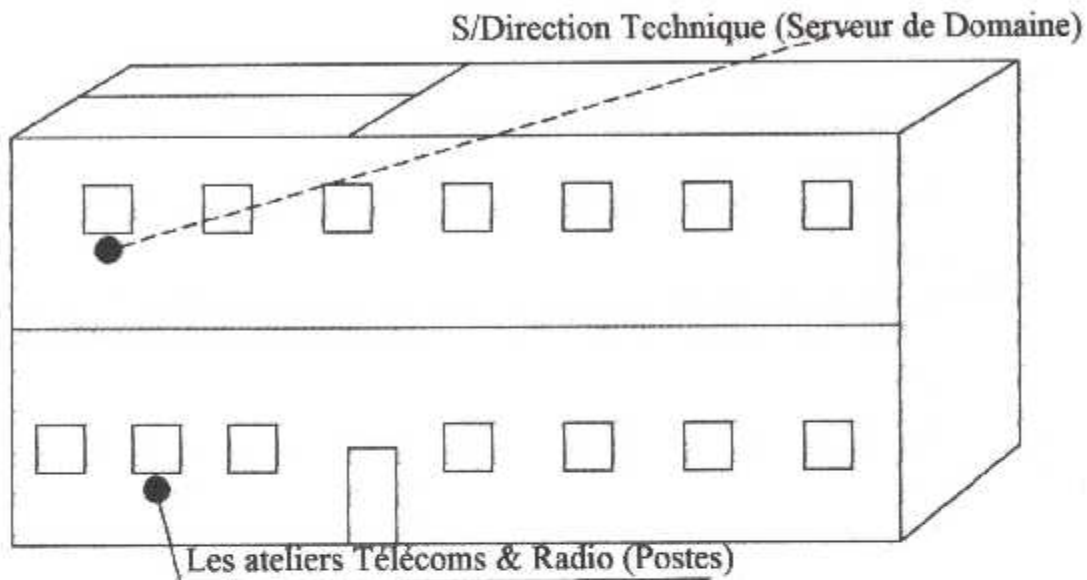


Figure : Plan de situation du service Télécom à l'intérieur de la DTNA

### III-3-1) Câblage du Côté intérieur de la DTNA :



Un câble de type RJ45, à paire Torsadée, 8 fils, va démarrer du serveur de domaine principal, il part vers un Switch et de là, parcourir un couloir long d'environ 30 m, jusqu'à arriver à l'escalier puis descendre de 7 m vers le RDC, et puis repartir embais à gauche avec une distance de 30 m aussi, pour atteindre les services télécoms, radionav et Instrumentation situés tous les trois dans le même hall.

Au niveau de l'intersection des trois services on mettra un Switch pour servir tous les postes concernés, suivant le besoin de chaque service. Si la distance du câble dépasse les 100 m, alors il nous faudra un répéteur, sinon le signal sera atténué et notre réseau ne marchera pas.

### III-3-2) Câblage du Côté extérieur de la DTNA :

A l'extérieur, on peut utiliser différents types de câblages et cela dépend généralement de la distance entre les bâtiments des autres directions et celui de la DETR, du côté intérieur on a choisi d'utiliser des câbles RJ45 avec répéteurs si

nécessaires, puisque les bâtiments qui composent la DTNA sont distancés entre eux d'un maximum de 100 m.

Une fois sortie à l'extérieur de la DTNA, alors on a préféré faire appel à un réseaux déjà existant qui n'est autre que les lignes de communication téléphoniques des PTT, on a opter pour cette solution parce qu'elle est la moins coûteuse.

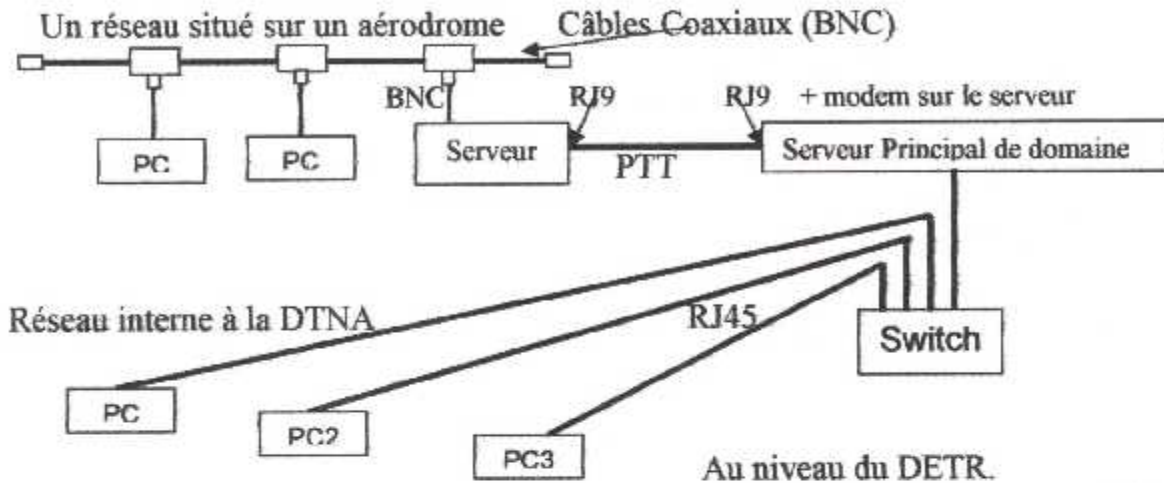
### **III-4) Solution Envisagée réalisable :**

Donc via un modem (interne ou externe) et une ligne PTT spécialisée (dédiée), on compose le N° à contacter par exemple, celui ci sera transmis à la centrale PTT qui suivra et nous reliera avec le correspondant, de l'autre bout de la ligne, lequel à son tour possède une ligne et un modem, et donc recevra notre message et de là une transmission de données pourra s'établir (bien sûr il existe certaines démarches de réglage au niveau des PC surtout du coté serveur, pour que ça fonctionne, se référer au manuel de Windows 2003, partie gestion réseau).

D'autres solutions sont présentes, telle que la plus courante qui est l'utilisation de l'Internet comme moyen de communication, ceci pourra faire même l'objet d'une autre étude.

Il existe des dizaines d'autres solutions informatiques selon le besoin et le coût. En prenant l'exemple de la connexion entre la DTNA et un aéroport, on peut utiliser une ligne téléphonique simple ou dédié suivant la nature du trafic des informations circulant entre l'entreprise et les Aéroports, cette solution est sollicitée pour sa fiabilité et sa disponibilité surtout.





Figure

Récapitulons, donc au niveau des services et la sous direction du DETR (ex. DIM), il y a un réseau local connecté à un Switch en étoile, des postes client et un serveur de domaine principal fonctionnant administré par Active Directory de Windows 2003 serveur, et une application tournant sous une base de donnée Oracle 9i.

Le choix de l'utilisation d'Oracle 9i repose sur la puissance de traitement de données que ce dernier peut nous fournir avec un système autonome de gestion administrée des clients Oracles et sa compatibilité avec plusieurs systèmes d'exploitation de plates formes différentes. Certes il existe d'autres SGBD, tel que MySQL, BDE2, qu'on peut aussi aisément utiliser.

### III-4-1) Méthodes d'installation des logiciels nécessaires :

Le travail qui suit nous explique les étapes à suivre pour installer et configurer convenablement l'administration sous Windows 2003 Serveur, et l'installation d'un SGBD Oracle 9i, avec des prises de captures d'écran, pour comprendre et vous comparer à chaque étape.

- 1) Un PC ayant un espace disque dur suffisant, et un processeur assez puissant qui doivent être équipés le serveur.

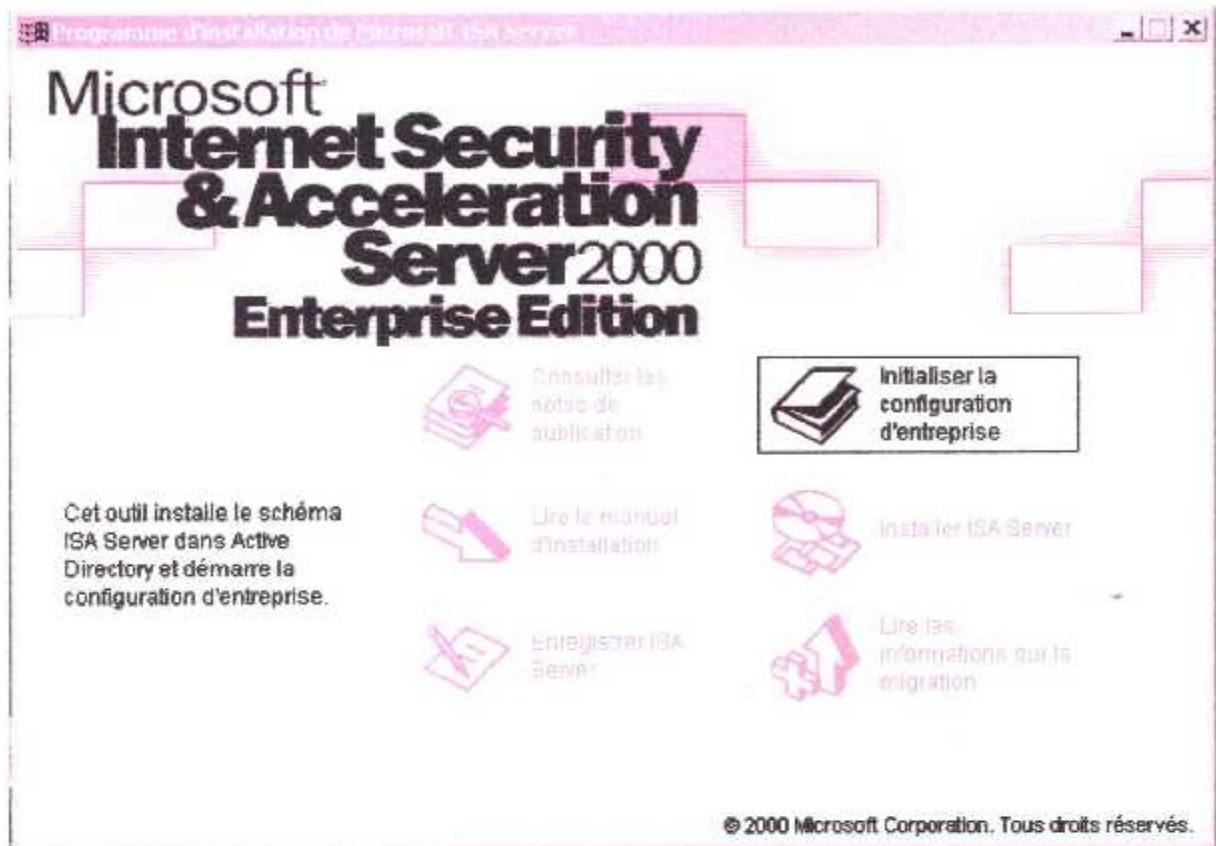
- 2) Un réseau LAN (interne à la DETR, de la DTNA) connecté à Switch ainsi que le Windows 2003 serveur, doivent être déjà réalisés installés.
- 4) L'installation d'un serveur proxy Pack 2, au niveau des réseaux locaux créés pour éliminer ou au moins minimiser l'intrusion de pirates informatiques.
- 3) Configurer une gestion personnalisée des comptes utilisateurs, qui se fera par l'administrateur de domaines qui pourra limiter les accès, grâce à l'annuaire Active directory.
- 4) L'application de notre logiciel réalisé sous Delphi 5 installée.
- 5) Une ligne PTT, disponible, donc on optera pour une ligne dédiée, et qui concernera principalement les liaisons entre la DTNA et les Aérodrômes (AH, par exemple).
- 6) Un autre réseau sera monté au niveau du service instrumentation dans les Tour de Contrôle des aérodrômes.
- 7) Un dernier type de protection qui est matériel, qui consiste à installer un firewall à l'entrée de chaque réseau publique (méthode recommandée seulement pour le cas des connections via le Net).

### **III-4-5) Illustration d'installation de notre système global :**

Nous allons expliquer des points précédents avec des captures d'écran, pour mieux comprendre.

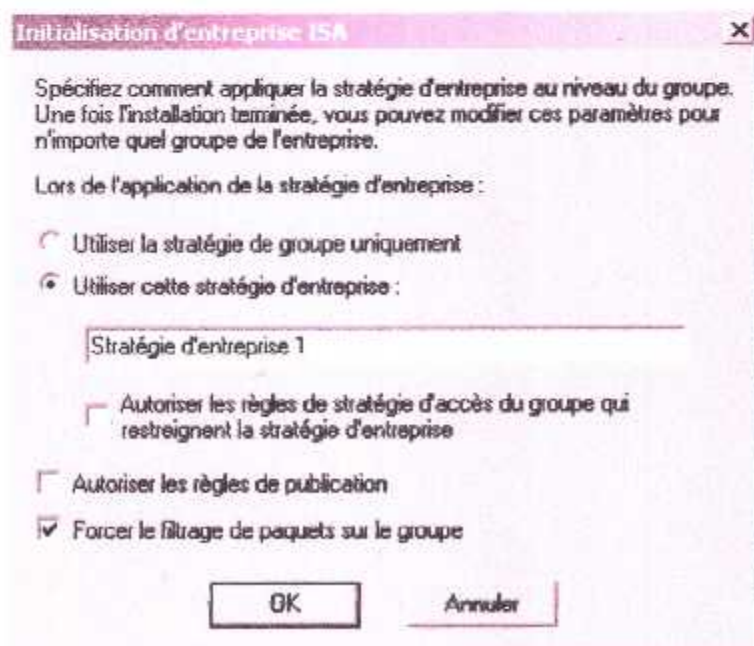
- 1) Après donc, l'installation sur le PC désigné serveur principal de Windows 2003 serveur, on réalise les connections nécessaires avec d'autres PC fonctionnant sur des versions Windows précédentes (Win98/NT/2000), pour créer un environnement réseaux local.
- 2) On procède à l'installation d'un serveur proxy, en suivant les étapes de captures d'écran montrées ci-après :

## A ) Installation d'un serveur Proxy :



Ici on trouve un Proxy pack 1 et un proxy plus sécurisé Pack 2 ISA serveur, il fera l'objet d'un parefeu pour les intrusions internet.

En cliquant sur installer la configuration entreprise on obtiendra la fenêtre :





Après un moment d'installation, on obtiendra une fenêtre indiquant que notre serveur ISA est belle et bien installé correctement, d'où la boîte de dialogue suivante :



Mais cela ne suffira pas pour une entreprise d'une grandeur de la DTNA, pour cela je leur propose d'installer des *firewall*, spécialement conçus pour remédier à ce genre de situations utilisant une stratégie de groupe de protection assez favorable, et ce sont de vrais barrières contre les Hackers indésirables de l'Internet.

- 3) L'utilisation de Active Directory comme moyen de personnalisation de réseau et donc de protection supplémentaire.

On peut considérer l'annuaire active directory comme un annuaire de toute les informations concernant les objets de l'entreprise, comme un annuaire téléphonique. Son but est de servir toutes les applications qu'il gère.

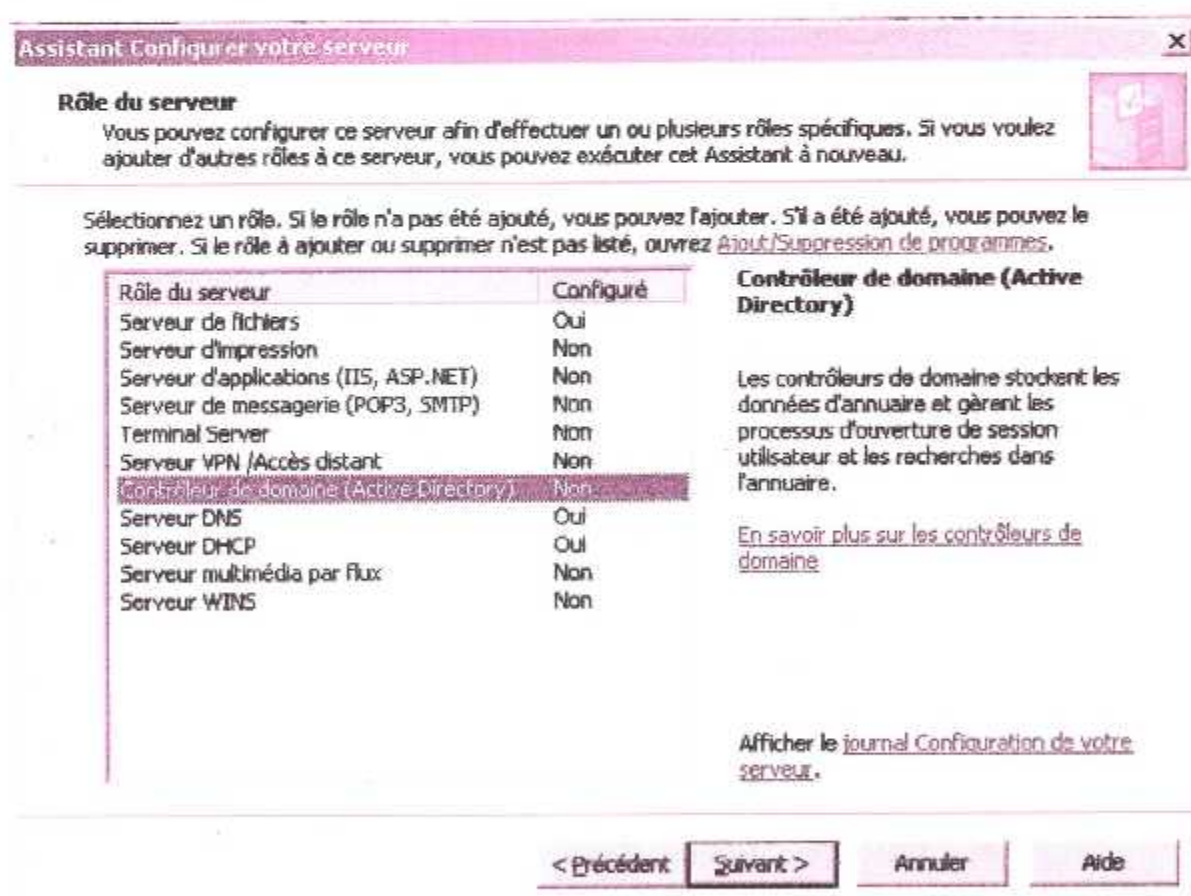


## B ) Active directory sous Windows 2003 :

L'annuaire Active directory sous Windows 2003 permet de:

- ajouter de nouveaux attributs à n'importe quel moment.
- Rassembler toutes les informations concernant les utilisateurs (chose qui n'était pas possible sur Windows NT4).
- Déléguer certaines tâches d'administrateurs aux utilisateurs.
- Relier le réseau d'entreprise à l'Internet via les protocoles Internet standard. ...etc.

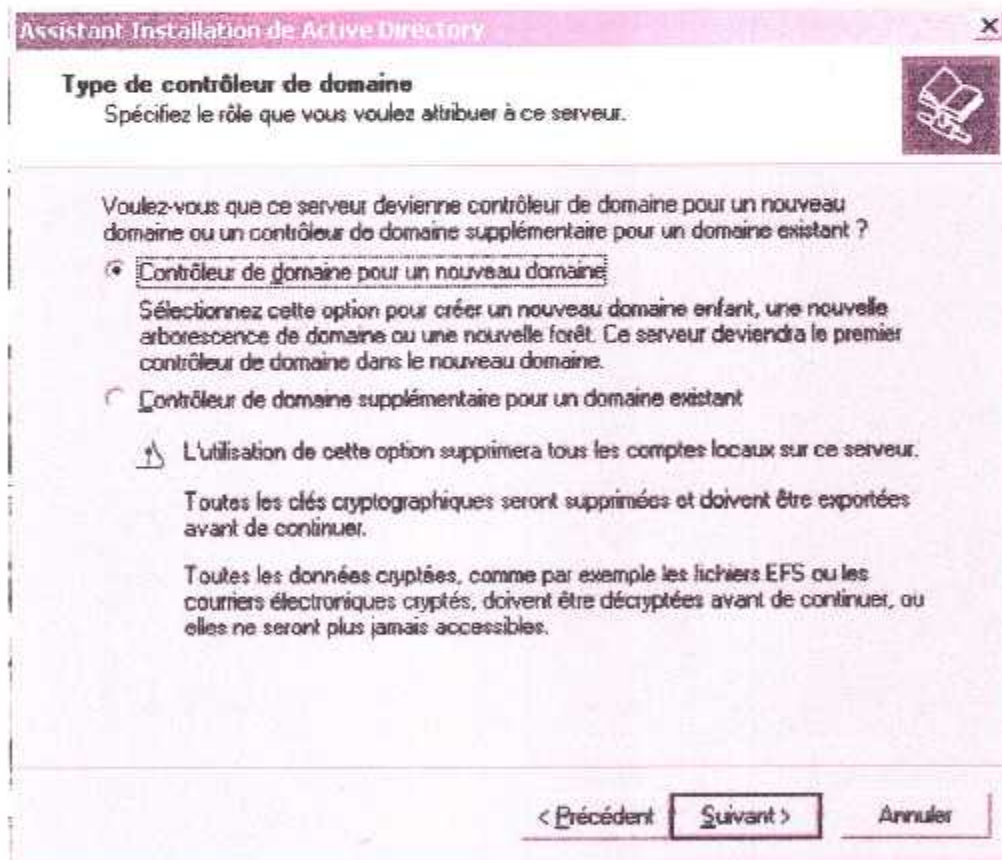
Et le lancement de l'installation de Active Directory sous Win2003 nous fais passer par les étapes suivantes :

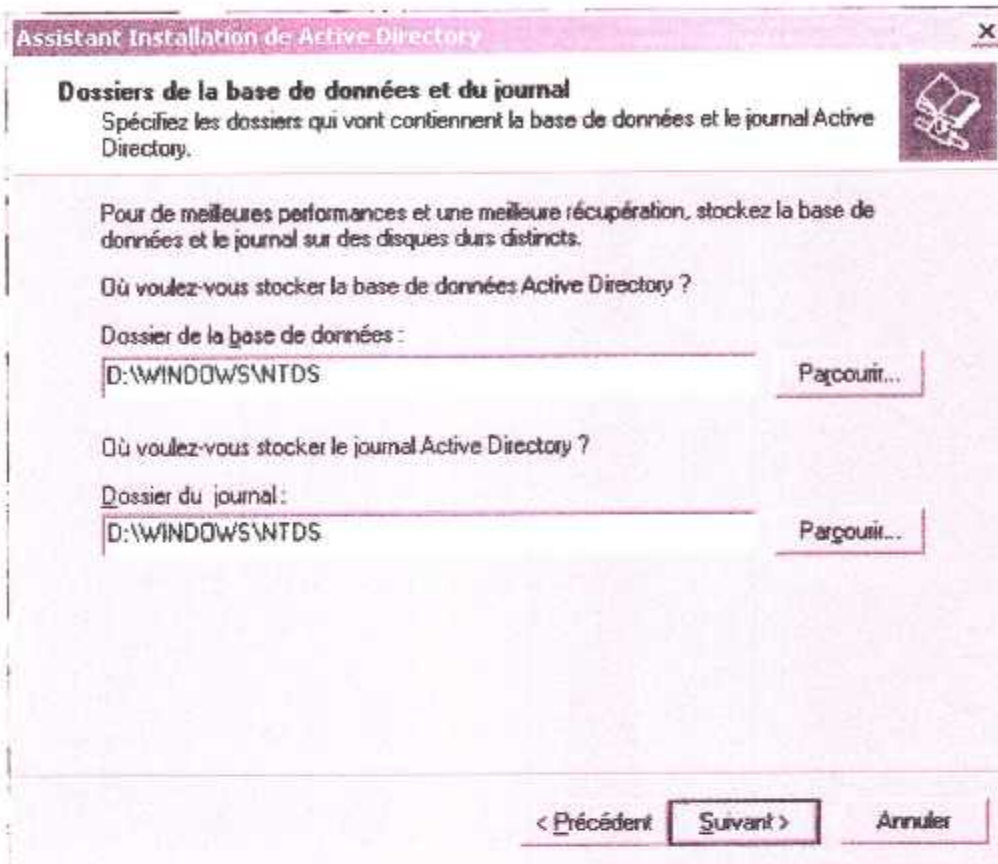


**- Remarque :**

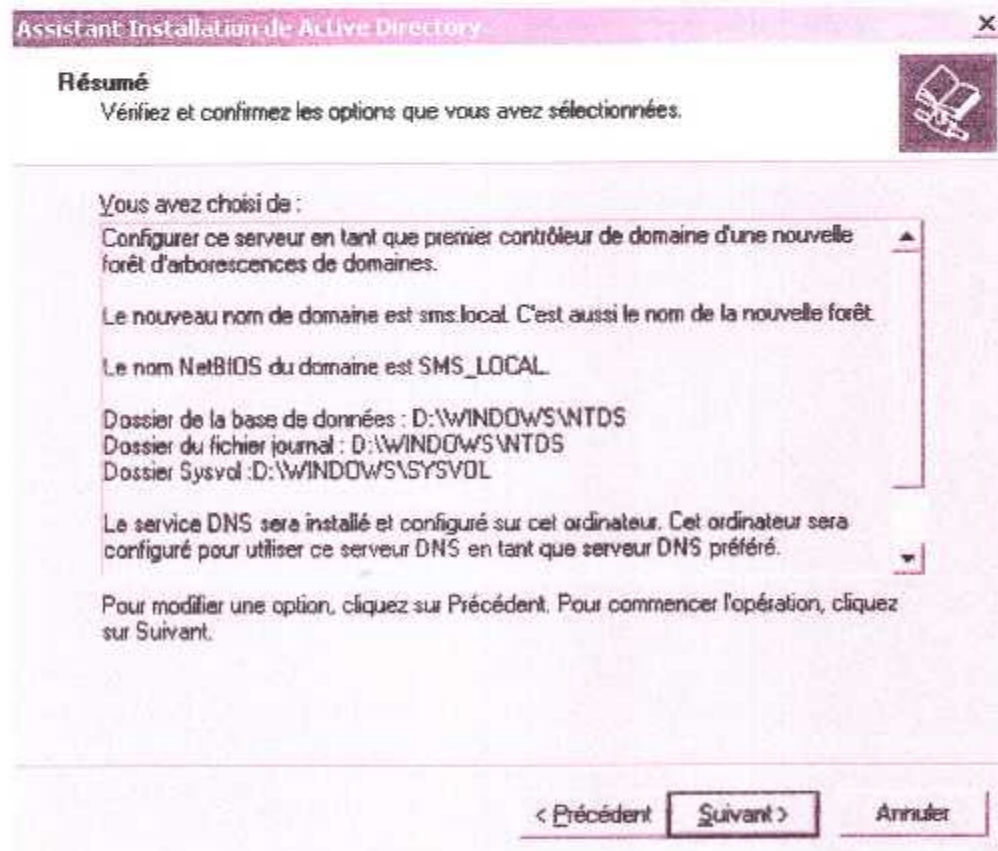
- Le DNS doit être au préalable installé et activé. En cliquant sur « suivant » et après quelques exécutions de suivant on obtient les captures d'écran qui suivent.

- Il faut bien remplir les champs et les options qui s'affichent sinon votre serveur de domaine ne démarrera pas et restera en mode autonome.



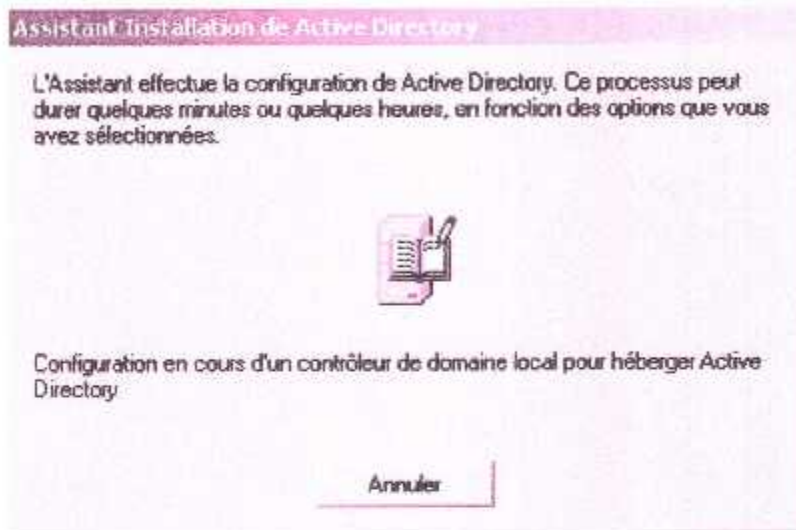


Avant de terminer il faudra vérifier l'exactitude des informations et confirmer.





L'installation définitive de Active Directory est lancée, une fois terminée, une fenêtre de fin d'installation apparaît.



Une fois Active directory activé Notre PC est devenu actuellement Contrôleur de domaine, il peut gérer les comptes, DNS, DHCP, et administrer sous Windows 2003.



### **C ) Gestion et Administration sous oracle :**

Donc nous pouvons procéder à l'installation de l'administrateur de bases de données Oracle 9i, en passant par les étapes illustrée comme suite :

#### **- Remarques :**

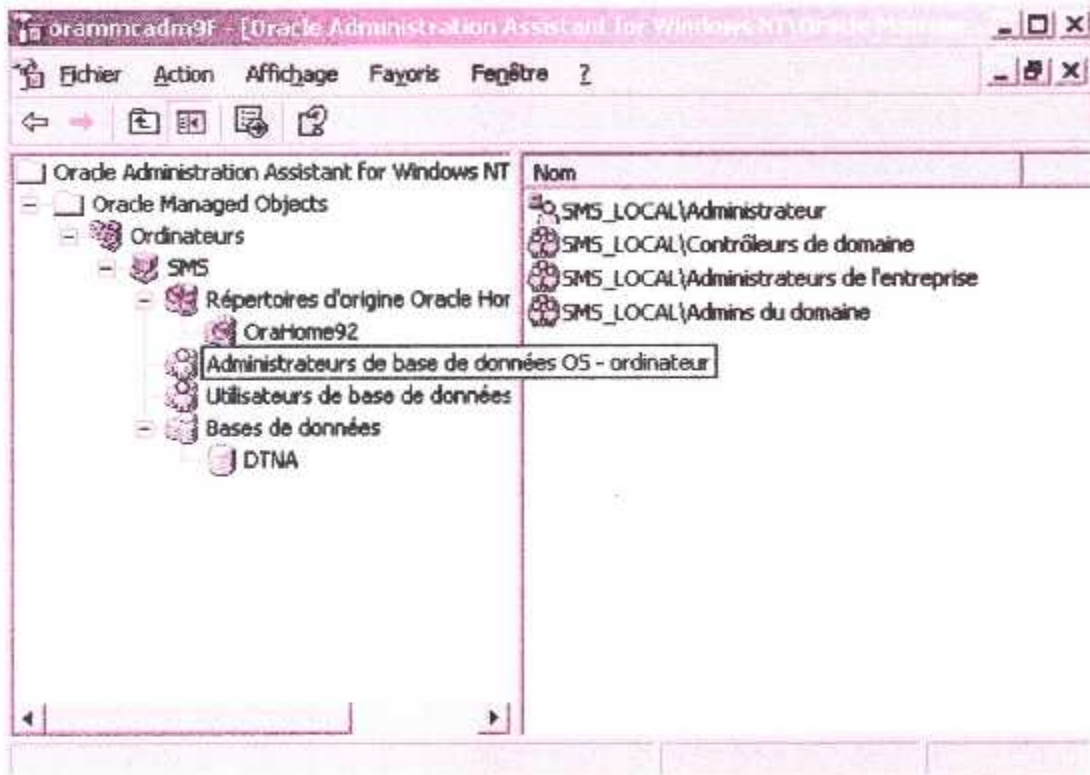
- Notre base de données oracle peut être configurer en même temps que l'installation de l'oracle 9i, ou la configurer à part.

- L'attribution des comptes clients cette fois ci sous oracle se fais par Oracle Administration Assistante, et passe par les étapes suivantes :

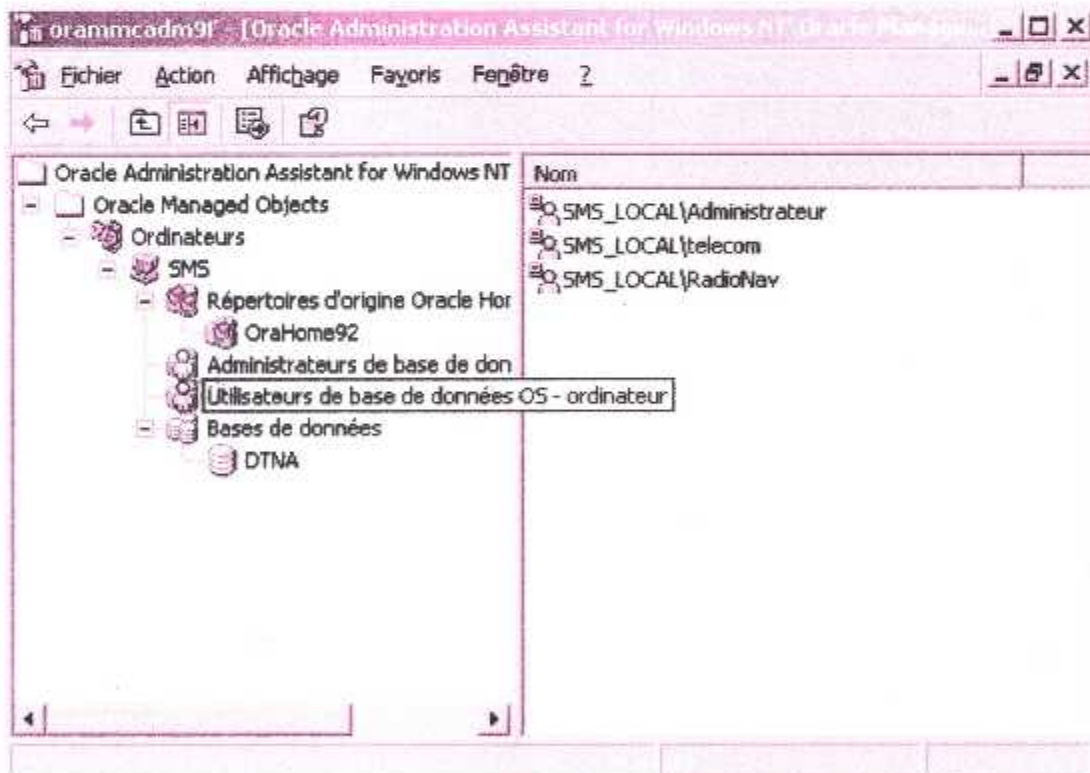
On peut gérer les administrateur qui auront le privilège sur la base ou les bases de données autorisées, dans notre exemple, sur la fenêtre de droite de Oracle Admin. On a donné l'autorité à respectivement l'Administrateur, le groupe du contrôleur de domaine, le groupe Administrateurs de l'entreprise, et le groupe Admins du domaine.

#### **Remarque :**

Dans ce cas d'exemple ci-dessous, on dois souligner que le fais d'autoriser un groupe à administrer notre base de donnée, cela signifie que tous les utilisateurs de cette base de donnée auront le même privilège d'accès à la base.



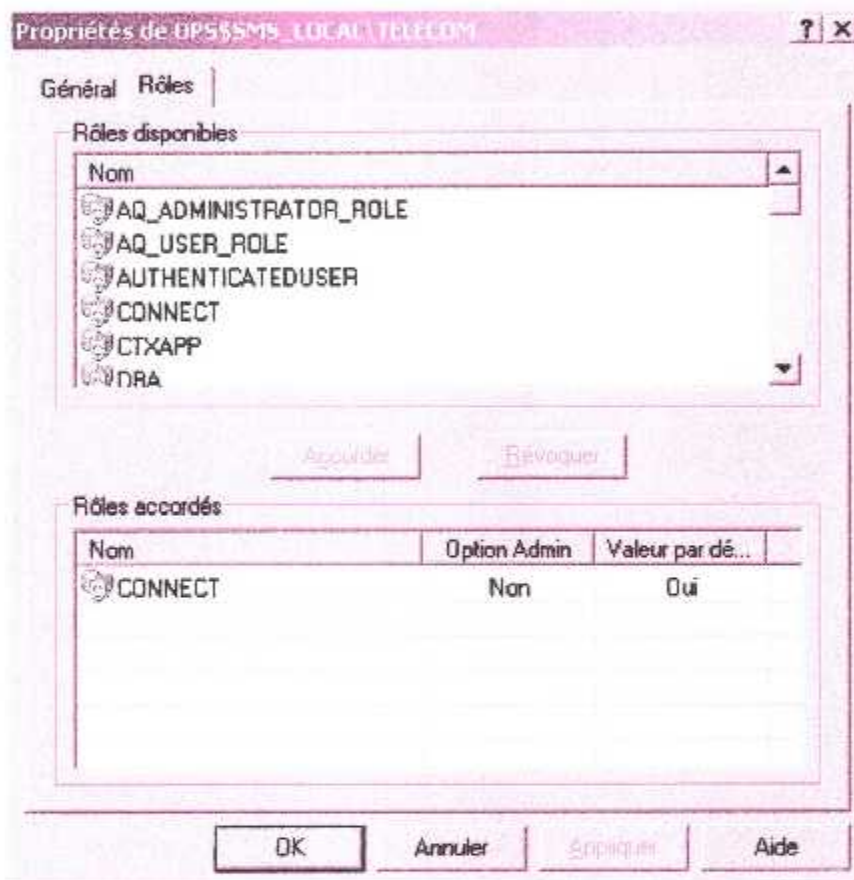
α



α

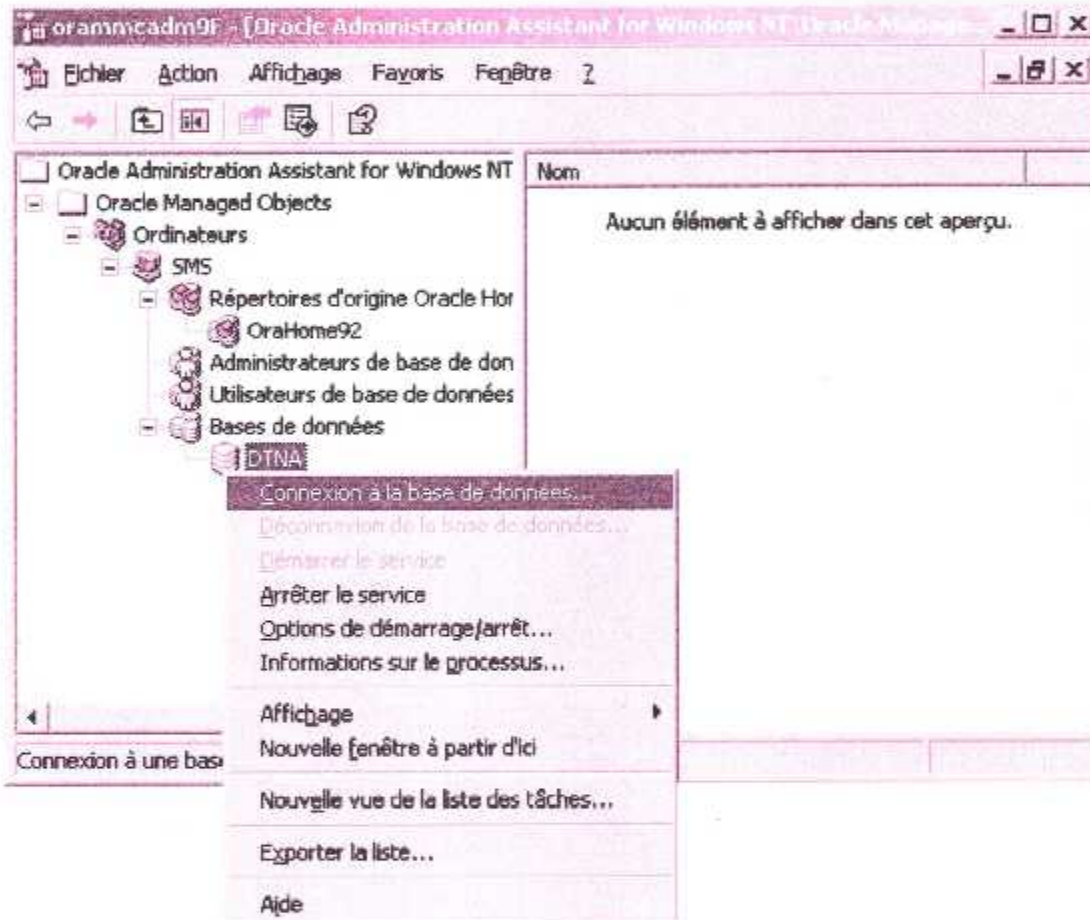
Avec le bouton droit on peut rajouter ou supprimer un utilisateur, mais il faut avoir le privilège administrateur.

Par contre sur la figure qui suit, les utilisateurs mentionnés auront le droit d'accès aux bases de données gérées sous Oracle mais là encore, l'accès n'est pas total, juste quelques manipulations seront autorisées auprès de l'administrateur.



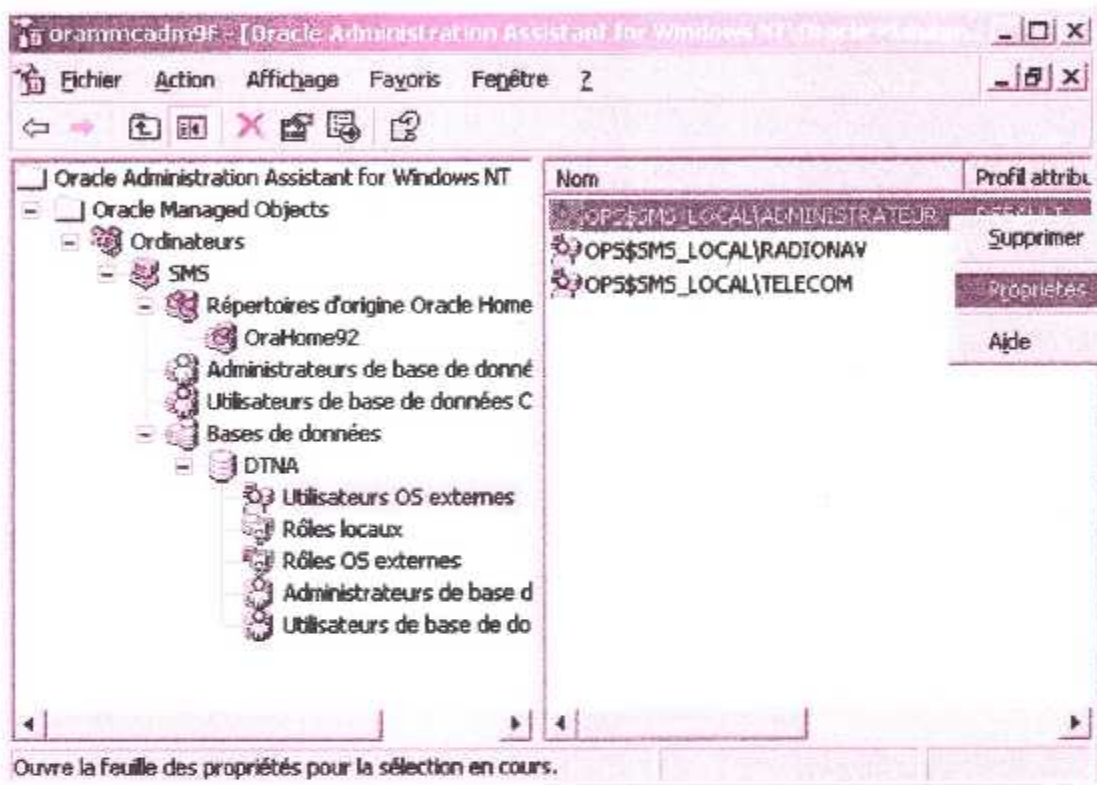
α

On click avec le bouton droit pour une connexion à la base de données, ou aux bases de données existantes.



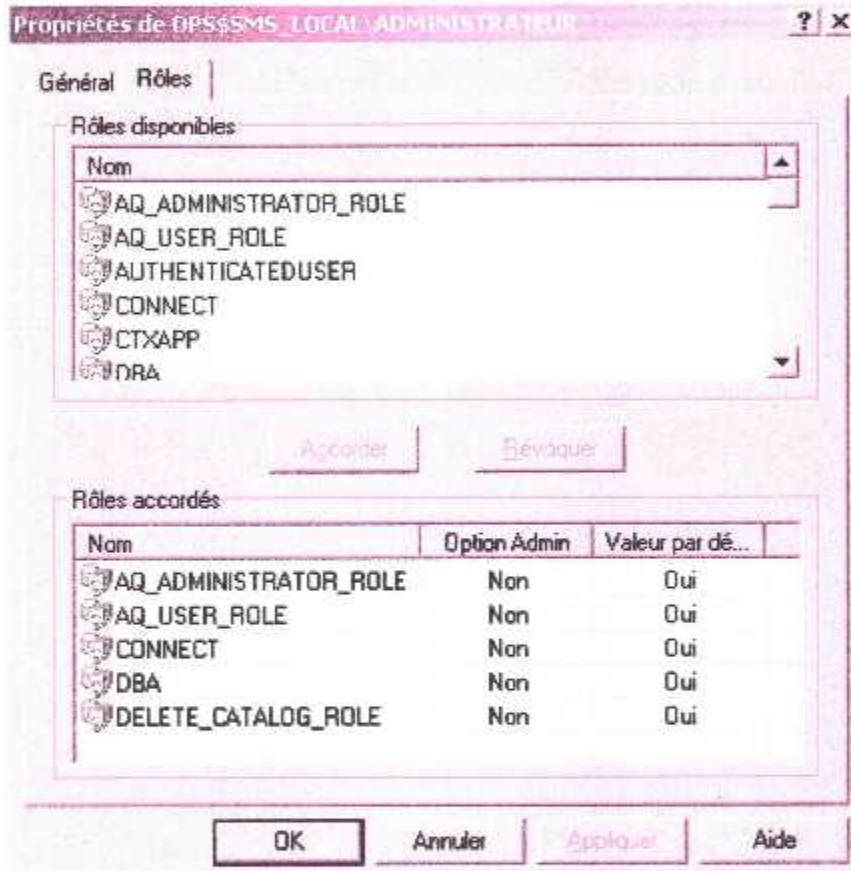
En absence de mot de passe et de nom utilisateur Oracle, nous n'aurons pas accès aux informations concernant la base de donnée, tel que les utilisateurs en cours, leur rôle, les Administrateurs ayant accès a cette base, ...etc.



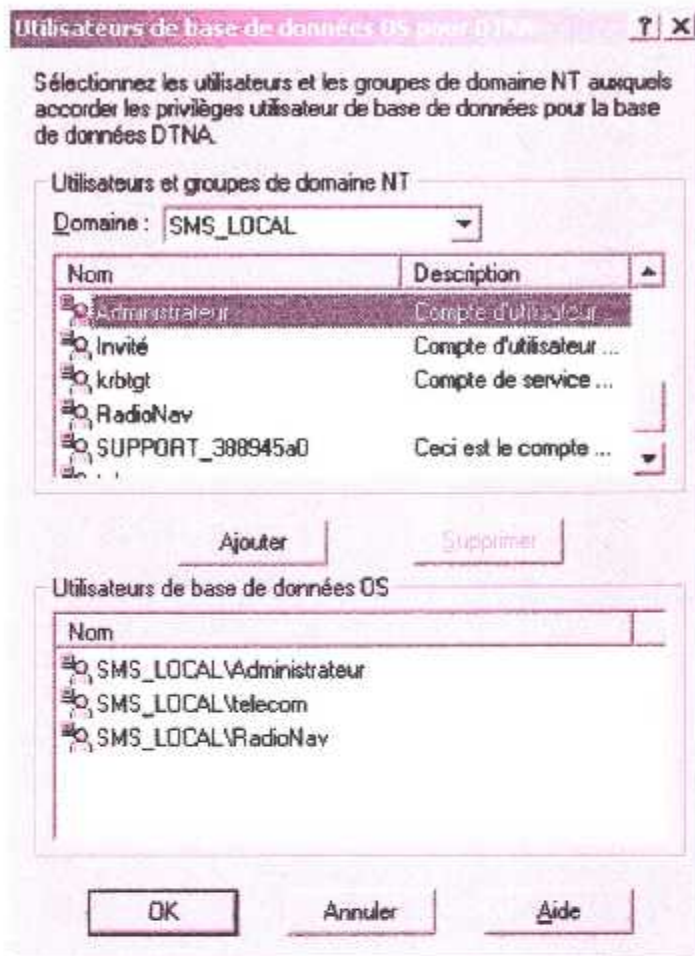


Sur le coté droit on click avec le bouton droit pour changer les propriétés des utilisateurs.

Ici on peut voir que le client Telecom na que le droit de connexion. Pour utiliser l'application Delphi qui suivra, mais na aucun autre privilège.



Par contre l'administrateur possède plusieurs options de modification de sa base de données.



Ici on peut voir ceux qui ont été autorisés à utiliser ma base de données Oracle, donc les autres utilisateurs intrus ne pourront pas y accéder, ceci est une seconde sécurité en plus de celle fournie par Windows 2003 avec Active Directory, ce qui fait que notre base est assez sécurisée.

### **III-6) Langage de programmation Delphi :**

Les langages de programmation permettent de définir, stocker et manipuler des données de façon satisfaisante pour des applications qui adressent un problème particulier.

Le choix du langage de programmation s'avère décisif, par exemple notre choix de l'environnement Delphi 5 à la place d'un autre environnement de programmation n'est pas venu par hasard, car ce dernier risque de poser des problèmes quant à la réalisation d'une application réseau

Cependant, pour des traitements ensemblistes, ils nécessitent une programmation longue et des tâches répétitives. Ils manquent de souplesse en cas de modification de structures ou pour l'interrogation et l'analyse d'un ensemble de données.

Ces faiblesses sont dues à un modèle de données très simple où les traitements sont définis dans leur intégralité par l'utilisateur.

#### **III-6-1) Discussion :**

Comme nous l'avons constaté, chacun des types d'équipements déjà cités possède des caractéristiques techniques que les agents de maintenance manipulent toujours.

Nous avons remarqué que le suivi de l'état de ces équipements est assez complexe et éparpillé et leur gestion occasionne un temps énorme, même si des solutions informatiques en monopole ont été apportées, comme il a été fait dans des études précédentes cela s'est avéré insuffisant.

Une solution multiposte s'avère très favorable et indispensable, et ces solutions existent mais très différentes, car on peut trouver certaines d'entre elles qui ne sont fiables que pour des petites sociétés, et d'autres feraient l'objet d'un gaspillage si



on se donne la peine d'utiliser des systèmes de logiciels complexes sur des entreprises non équivoques.

Si on regarde la DTNA, on peut dire qu'elle est une société assez grande et possède des liens administratifs assez complexes avec d'autres organismes, en s'inspirant d'exemples d'établissement autre que la DTNA, comme la société Elf de France, ou les hyper marchés Auchan, ou encore France Télécom, on trouvera que ces trois sociétés aussi différentes qu'elles soient utilisent un même moyen de gestion de leur base de données réseaux et qui n'est autre que le SGBD Oracle (notons que la toute dernière version sur le marché est Oracle 9i, sous Windows NT/2000 et Linux), fonctionnant sous un environnement Windows 2003 Server (NT), ou carrément sous la plate forme LINUX (version d'Unix sur PC).

Ce qui va suivre introduit les notions de base sur les réseaux ; les différents environnements favorables au fonctionnement des bases de données, l'intérêt de l'utilisation des bases de données et l'illustration d'une méthode de réalisation réelle du réseau de la DTNA.

### **III-6-2) Le Modèle Conceptuel de Données (MCD) :**

L'idée principale est de développer un ensemble de données (dictionnaire de données). Ces données seront symbolisées et modélisées à l'aide d'outils de formalisme. Le résultat est de donner une vision statique du système d'information.

Définition des concepts de base utilisés :

*Objet* : c'est un individu (ou entité) pourvu d'une existence propre et conforme au choix de gestion de l'entreprise. Il présente un intérêt pour les besoins de la gestion de l'organisme.

*Relation* : c'est une représentation d'association entre individus dépourvus d'une existence propre et conforme au choix de gestion de l'entreprise.

*Propriété* : c'est une donnée élémentaire qui caractérise et décrit un individu ou une relation. L'identifiant d'un individu est une propriété particulière qui permet de distinguer sans ambiguïté, les occurrences d'un individu.

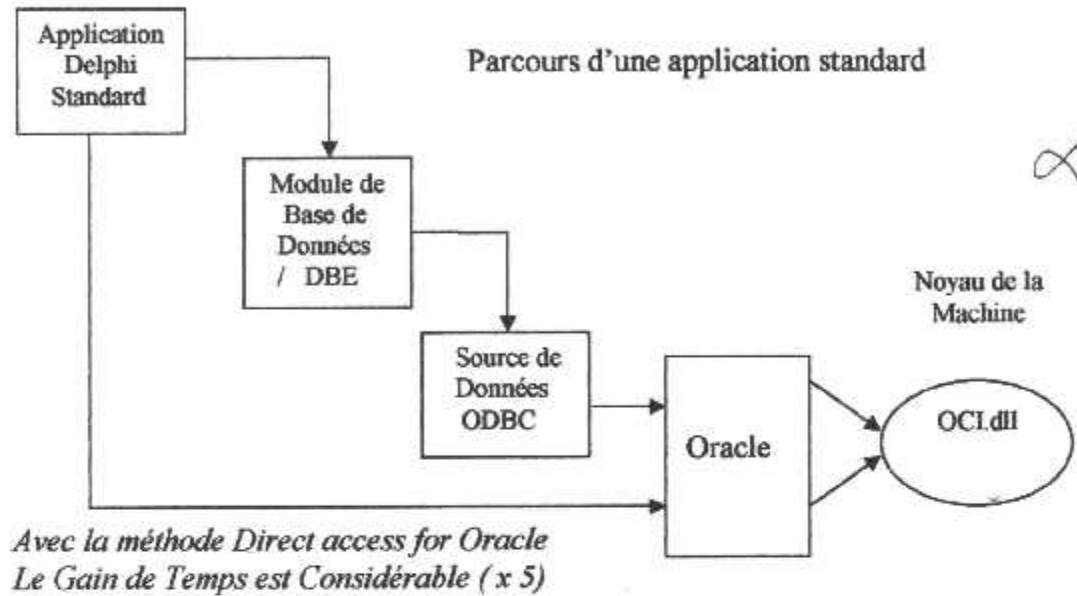
Réellement Delphi est très puissant mais n'est pas idéalement conçu pour des applications réseaux (*à base de données partagées*). Delphi est spécialiste en table DBase et Paradoxe. Et les tables créées à l'aide de Paradoxe ne peuvent être traitées en réseau, mais uniquement en monoposte, on dira donc que Delphi est un client lourd, c'est ce qui explique l'abandon de Delphi par les développeurs actuel au profit de Java et Php sous des SGBD Oracle, DBE2, ...etc.

*Pour mieux comprendre de quoi on parle, on explique :*

Les tables créées à l'aide de Paradoxe, Dbase ou autre de Delphi en vu d'être compilé, passent par BDE (Borland Data base Engine) de Delphi qui est un module base de données lequel lui-même fait appel à la source de données ODBC (Open Data Base Connectivity). Cette dernière se situe dans le menu 'Panneaux de configuration' de Windows. Elle est le noyau de la base de donnée créée sous Paradoxe par exemple.

La source de données ODBC, à son tour, attaque avec des requêtes le noyau du PC, connu sous le nom de fichier OCI.dll, et donc toutes les application réalisées qu'elles soient conçues en utilisant Delphi, Fortran, C, C++, etc. passent tous par OCI.dll.

Comme le montre la figure suivante :



Ce que nous apportons de nouveau dans notre application, c'est qu'avec notre présente application nous attaquerons directement le noyau de la machine, OCI.DLL, sans pour autant passer par BDE, ni ODBC. C'est un accès direct qu'on va effectuer sur Oracle, d'où un gain en temps de 5 fois plus que les applications dites standards.

Une rapidité de 5 fois plus en informatique est un gain énorme en temps donc gain en économie pour l'entreprise.

### III-6-3) Schéma de traitement des données :

III-6-3) schéma de trait de données (Applicatif)



III-7) Présentation de l'application :



III-7-1) présentation de l'application.

Au lancement une fenêtre principale s'affiche, elle possède des accès en mode consultation à gauche, et des menus d'accès codés et non codés.



III-7-1) Description des Menus :

III-7-1-a) Fenêtre du menu Fichiers : on peut changer de mot de passe, ou changer de nom de base de données ; l'option liaison fournisseurs est encore en démonstration.

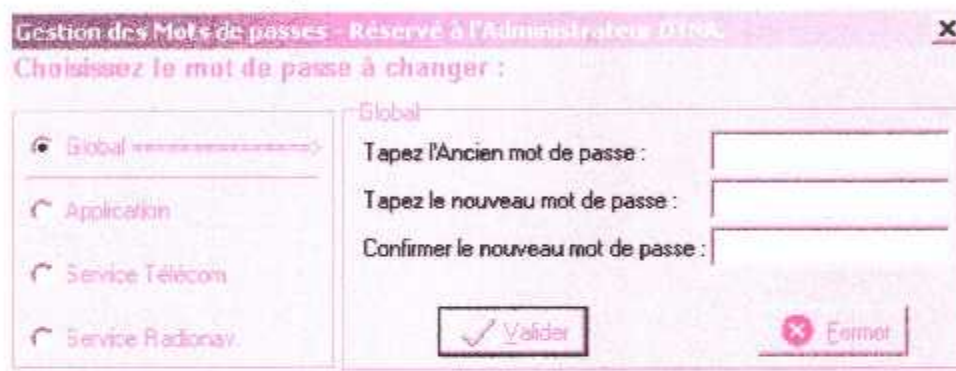


III-7-1-b) Fenêtre de mots de passes :

Grâce à cette fenêtre, on pourra changer tous les mots de passes des différents services y compris le service de changement des autres mots de passes. La méthode de traitement des mots de passe sera tenue secrète pour des raisons de sécurité. Une boite de dialogue apparaît avant d'accéder à la fenêtre de changement des mots de passe.



Ensuite si le mot de passe global est correct alors on accède au menu suivant.

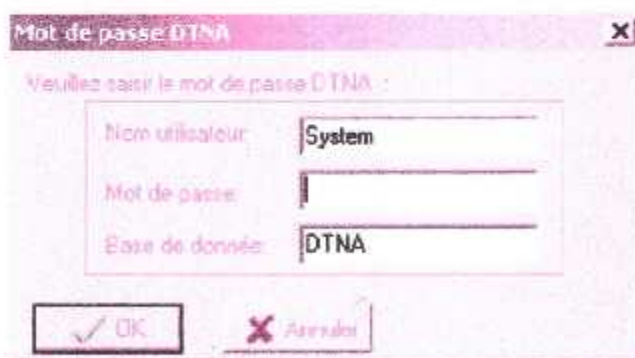


Chaque sélection avec la souris nous donne un menu équivalent du côté droit.

*Remarque* : on ne peut pas changer de mot de passe, si on ne possède pas l'ancien mot de passe.

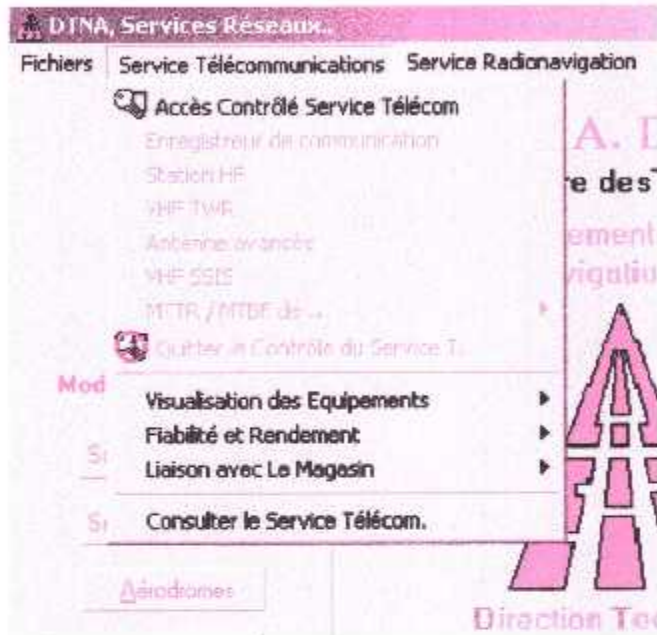
### III-7-1-c) Fenêtre d'accès à la base de données :

On peut changer d'alias de base de donnée ou de nom utilisateur.



### III-7-1-d) Service Télécommunication :

Nous avons deux types de modes : le mode visualisation (toutes les zones activées) et le mode accès codé, pour les agents du service concernés uniquement, où ils pourront modifier les données de la base.



Dans le mode Visualisation qui suit, nous pouvons accéder en mode visuel seulement aux différents menus du service.



Si on accède au service télécommunication en introduisant le mot de passe, alors nous pourrions accéder aux enregistreurs de com., à la modification de la station HF, à la VHF TWR, aux paramètres des Antennes avancées, et la VHF SSIS. Nous les montrerons dans l'ordre (en mode activé) :





On peut maintenant détailler ces fenêtres une par une :

### III-7-2) Enregistreur de com. :



### III.7.2) Enregistreur de Com 2

Service Télécommunication - Enregistreurs de Communication

Code OACI	Code Equipement	Marque	Type d'Enregistreur	N° de Série	Date d'Installation	Lieu d'Installation
AAAA	RACAL - EN	RACAL - EN001	RACAL - EN001	RACAL - EN001	RACAL - EN	RACAL - EN001
BAAB	EN000	RACAL	EN000	EN000	EN000	EN000
BAAE	EN005	RACAL	CR 32 1888x		01/01/1991	SALLE VHF TOI
BAAG	EN001	RACAL			01/01/1991	SALLE VHF TOI
BAAJ	EN010	RACAL	CR 32 CAPAC		11/03/1997	SALLE VHF TOI
BAAP	EN010	RACAL	AUTOSTORE 8			
BAAT	EN004	RACAL	CR 32			
BAAV	EN020	RACAL	AUTO STAUPE 8			
BABB	EN003	RACAL	CR 84		25/08/1991	3ème ETAGE DEL
BABC	EN009	RACAL			26/05/1991	SALLE VHF TOI

Veuillez choisir à l'aide du navigateur la ligne de l'Enregistreur à modifier :

Code Adresse: AAAA Code d'Enregistreur: RACAL - EN

Recherche Personnalisée - Attendez l'Enregistreur du Code OACI suivant :   Filtrer

Mode Modification

Mode Insertion

Mode Suppression

Validez modifications

Annuler

Code OACI	AAAA	Code Equipement	EN000
Marque	RACAL - EN001	Type d'Enregistrement	RACAL - EN001
Numéro de Série	RACAL - EN001	Date d'Installation	RACAL - EN
Lieu d'Installation	RACAL - EN001	Date de mise en Service	RACAL - EN
Année d'Acquisition	RACAL - EN	Commentaire	RACAL - EN001
Annotation	RACAL - EN001	Type de Batterie	RACAL - EN001
Qualification Technicien Local	RACAL - EN001	Documentation Technique	RACAL - EN001
Commentaire sur Site	RACAL - EN001	Mode de Fonctionnement	RACAL - EN001
Configuration	RACAL - EN	Tout de Disponibilité	RACAL - EN001

Nous avons un dbgrid qui nous permet de voir tous les mouvements de l'enregistreur sur la base, la fenêtre est par défaut en mode modification, on peut imprimer l'état en vue, modifier, insérer, et supprimer, faire une recherche d'un équipement enregistreur dans la base suivant son code OACI.

### III-7-3) Equipements HF :

III-7-4) Equipt HF:

Cette fenêtre peut effectuer les mêmes opérations que la fiche précédente, mais elle est liée à la base des Stations HF.

Code OACI	Type de HF	Configuration	Date d'installation	Date de Mise en Service	Année d'Acquisition	Type d'Antenne
DAAD	SAGEM-SRT1/SRT2					
DAAE	SAGEM-SRT1/SRT2					
DAAG	SAGEM-SRT1/SRT2					
DAAJ	SAGEM-SRT1/SRT2					
DAAP	SAGEM-SRT2		EN COURS		04.04.1996	RUBEN 17E-LAF
DAAT	SAGEM-SRT1/SRT2					
DAAV	SAGEM-SRT1/SRT2					
DAAR	SAGEM-SRT1/SRT2					

Veuillez choisir à l'aide du navigateur la Station à modifier

Code Aerodrome: DAAD    Type de Station HF: SAGEM-SRT1/SRT2    Imprimer

Recherche Personnalisée : Attribuer la Station HF du type suivant :   Plus

Code OACI: DAAD    Type HF: SAGEM-SRT1/SRT2    Adresse du site:

Mode Modification  
 Mode Insertion  
 Mode Suppression

Enregistrer Modifications  
 MTTR / MTBF     Fermer

Configuration:     Classification:   
 Date d'installation:     Autorisation:   
 Date de mise en service:     Type de Station:   
 Année d'Acquisition:     Gain d'Antenne:   
 Type d'Antenne:     Type d'Emission:   
 Niveau de MUF:     Accès à l'Équipement:   
 Coordonnées du site:     Type de Câble:

Cette fenêtre possède un accès au mode MTTR/MTBF des Stations HF : on trouve deux fenêtres qui possèdent le même principe mais qui n'ont de relation qu'avec les MTTR HF et MTBF HF.

Nous avons un dbgrid qui nous permet de voir tous les mouvements de l'enregistreur sur la base, la fenêtre est par défaut en mode modification, on peut imprimer l'état en vue, modifier, insérer, et supprimer, faire une recherche d'un équipement enregistreur dans la base suivant son code OACI.

III-7-4) Vhf tours (VHF TWR) :

III-7-4) VHF TWR (VHF tours)

La fenêtre effectue les mêmes tâches mais ses données concernent les équipements de VHF TWR.

Nous avons un dbgrid qui nous permet de voir tous les mouvements de l'enregistreur sur la base, la fenêtre est par défaut en mode modification, on peut imprimer l'état en vue, modifier, insérer, et supprimer, faire une recherche d'un équipement enregistreur dans la base suivant son code OACI.

The screenshot displays a software window titled "Service Télécommunicatif - VHF TWR". It features a table with the following columns: Code OACI, Code Equipement, Marque, Type de VHF, Configuration, Date d'Installation, Date de Mise en Service, and d'Instal. The table lists several equipment entries, with the first one (DAAE) selected. Below the table, there are navigation arrows and input fields for "Code Alphanumérique" (DAAE) and "Code Equipement" (VT000). A "Recherche Personnalisée" section allows filtering by "Code OACI". On the left, there are radio buttons for "Mode Modification" (selected), "Mode Insertion", and "Mode Suppression", along with a "Register Modification" button. At the bottom left, there are buttons for "MTTR / MTBF" and "Imprimer". The right side of the window shows a detailed view of the selected equipment (DAAE) with fields for Année d'Acquisition (1991), Type d'Antenne, Coord. Géographique (3521 N 00129 E), Climatisation, Alimentation, Type de Batterie, Gain d'Antenne, and Type d'Emission.

Code OACI	Code Equipement	Marque	Type de VHF	Configuration	Date d'Installation	Date de Mise en Service	d'Instal
DAAE	VT000	NARCEIX	NARCEIX	4E+4R	10/05/1991	21/05/1991	
DAAG	VT001	TELEHAD	TELEHAD	5E+5R	10/03/1973	21/02/1993	
DAAJ	VT011	NARCEIX	NARCEIX	4E+4R			
DAAP	VT017	NARCEIX	NARCEIX	4E+4R			
DAAT	VT025	NARCEIX	NARCEIX	5E+5R			
DAAY	VT001	NARCEIX	NARCEIX	3E+3R			
DABE	VT003	TELEHAD	TELEHAD	4E+4R			
DABC	VT010	TELEHAD	TELEHAD	5E+5R			
DABS	VT006	NARCEIX	NARCEIX	4E+4R			

Si on essaye de dépasser la taille d'un composant d'un équipement que l'on soit en mode modification, insertion, ou suppression, alors le curseur s'arrête et fait un beep.

Si on clique sur le bouton MTTR/MTBF on aura :



Service Télécommunication: MTR & MTRF des VHF Tours de Lorient

MTR MTRF

Code OACI	Fréquence d'Exploitation	Type de liaison	Cartes Disponibles	Appareils de mesure	Contraintes d'Exploitation	see d'Ex
DAAP	118.7MHz et 119.7MHz	VHF	OUI	Multimètre seul	Non	
BAUZ	118.7MHz à 120.0MHz	VHF	Non	Disponibles	Non	

Recherche Filtrée :  Filtrer

Code OACI: DAAP Fréq. d'exploitation: 118.7MHz et 119.7MHz

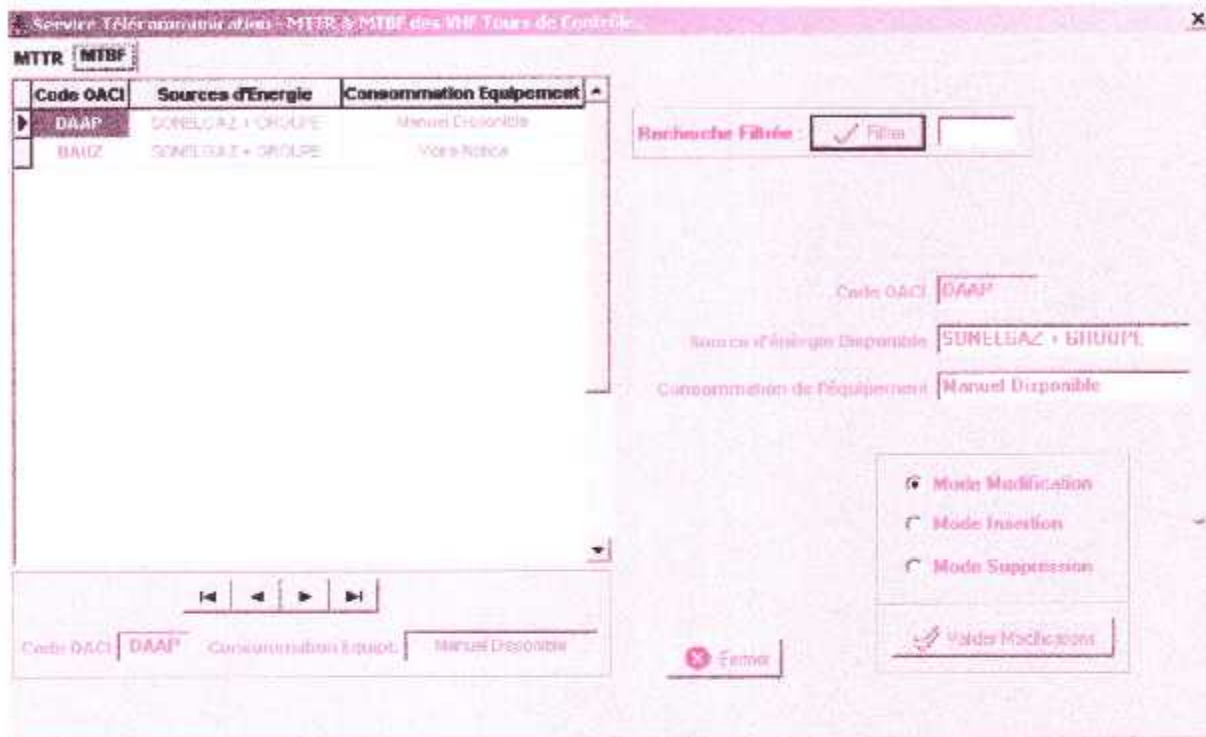
Mode Modification  
 Mode Insertion  
 Mode Suppression

Code OACI	DAAP	Fréquence d'exploitation	118.7MHz et 119.7MHz
Type de liaison	VHF	Cartes et Composants dispon.	OUI
Appareils de mesure	Multimètre seul	Contraintes d'exploitation	Non
Puissance d'émission	200W	Diagramme de couverture	
Documentation disponible	siéous	Affectation secteur TMA	OUI
Nombre de fréquences	2	Ensemble Normal - Saisies	Normal

Nous avons un dbgrid qui nous permet de voir tous les mouvements de l'enregistreur sur la base, la fenêtre est par défaut en mode modification, on peut imprimer l'état en vue, modifier, insérer, et supprimer, faire une recherche d'un équipement enregistreur dans la base suivant son code OACI.

Et pour les MTBF :





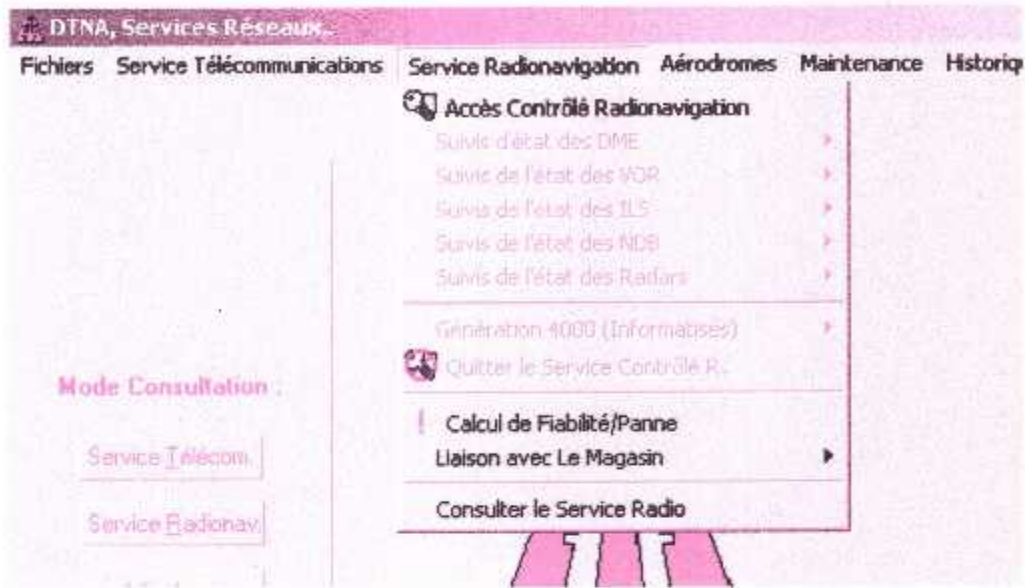
Nous avons un dbgrid qui nous permet de voir tous les mouvements de l'enregistreur sur la base, la fenêtre est par défaut en mode modification, on peut imprimer l'état en vue, modifier, insérer, et supprimer, faire une recherche d'un équipement enregistreur dans la base suivant son code OACI.

Le principe est le même et les fonctions sont les mêmes, quoi qu'ici il y a de l'espace alors on a modifié les dispositions.

### III-7-5) Service Radionavigation :

Nous avons deux type de modes : le mode visualisation (toutes les zones activées) et le mode accès codé, pour les agents du service concernés uniquement, où ils pourront modifier les données de la base.

Mais le mode Radionav est en mode visuel seulement. Car il est en cours de réalisation.



### III-7-6) Service des Aérodrômes :

Pour un mode visuel on appuie sur l'option consultation, et pour le mode modification on passe par un mot de passe. Ainsi on peut imprimer et faire des changements sur la base.

Le service instrumentation est rattaché aux différents types de calculs, tel que le taux de disponibilité mensuelle et annuelle, la fiabilité et le rendement.



### III-7-7) Fenêtre à propos :

Elle montre que cette version est en mode d'évaluation.



# **Conclusion Générale**



## **Conclusion Générale**

La présente application n'est pas seulement destinée à un seul service de la DTNA, mais elle englobe tous les services de la DETR ex DIM, ainsi que le service instrumentation des Aérodrômes, et peut être étendue à d'autres services, simplement en intégrant d'autres figures et établir les liens vers les base de données gérées par Oracle qui peut effectuer jusqu'à (10.000) dix mille traitements par seconde.

Ce travail a nécessité une formation en réseaux entreprises de 45 jours, une formation Oracle 8i sous Windows 2000 et Oracle 9i sous Windows 2003, d'un mois et des connaissances en administration sous Windows 2000 et Windows 2003, ce qui nous a été très bénéfique.

Le principe de construction de ce logiciel peut être intéressant même pour d'autres organismes tel que l'ENNA, ou la DENA, (une extension éventuelle à été prévue pour inclure des liens avec la DENA ainsi que l'ENNA). Dans la 2ème version (Bêta) qui est en cours de développement nous allons essayer d'inclure le magasin et l'Administration/Finances de la DTNA. Par conséquent, ce logiciel leur sera indispensable puisqu'il leur facilitera la tâche de maintenance et leur offrira une fluidité dans le traitement de leur bureaucratie.

J'ai mis à la disposition des enseignants et étudiants le code source du logiciel afin qu'ils s'inspirent des méthodes nouvellement utilisées dans le logiciel, tel que le contrôle de la base de données sous Oracle, et l'introduction de la Technologie WIFI dans les réseaux Ethernet/Internet comme solution de remplacement des réseaux traditionnels Filaires. France Télécom par exemple utilise des logiciels qui tournent

sous oracle et de la même manière, pour ce qui est de WIFI, c'est encore dans les laboratoires de recherche et donc non commercialisés encore.

Pour ce qui est des améliorations à apporter pour les futures finalistes, je leur propose de traiter une base de données Oracle, mais en utilisant des pages Web (avec TomCat SEVER, et le Java comme langage ou bien avec PHP/Oracle) ; l'administration et le traitement de la base se faisant dans ce cas via Internet en système ouvert car Delphi reste tout de même un client lourd et nécessite une installation sur chaque poste, contrairement aux interfaces Web, qui seront lisibles par n'importe quel navigateur Internet, puis introduire des solutions de remplacement ou d'installation des réseaux filaires par WIFI les réseaux sans files. Avec ces solutions nous pensons améliorer les services que peut offrir l'informatique pour des sociétés aussi névralgiques que l'ENNA dont la DTNA et la DENA, VERITAL, ou même Air Algérie.

## BIBLIOGRAPHIE

2. **WINDOWS 2003 SEVER** (Editions CampusPress)  
De : Barrie Sosinsky & Jeremy Moskowitz.  
Edition du 2<sup>ème</sup> Trimestre 2000.
  
2. **TCP/IP** (Editions CampusPress)  
De : Joe Casad & Bob Willsey.  
Edition du 1<sup>er</sup> Trimestre 2002.
  
3. **Wi-Fi Norme (IEEE 802.11b).**  
De : Thierry Gayraud.  
Articles de Recherche de Août & Septembre 2003.
  
4. **Oracle 8i/9i pour Windows NT** (Doc. CD's +Formation d'un moi)  
Mars 2003.
  
5. **Delphi 5** (Le livre)  
De : M Bardou & M C Belaid.  
2<sup>ème</sup> Edition.
  
6. **Les fiches Techniques, DTNA 1999.**