

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

*Université Saad Dahlab, Blida*  
*USDB.*

*Faculté des sciences.*  
*Département informatique.*



Mémoire pour l'obtention  
d'un diplôme d'ingénieur d'état en informatique.  
Option : IA (Intelligence Artificielle)

Sujet :

**Conception et Réalisation d'un  
Editeur Graphique pour le Suivi  
de l'état de la boucle locale  
d'un Opérateur de  
Télécommunication (AT)**

Présenté par : M<sup>lle</sup>. HADRI Zakia

Promotrice : M<sup>me</sup>. F. Souami  
Encadreur : M<sup>r</sup>. Y. Morsli

Organisme d'accueil : Algérie Télécom (U.O.T de Blida).

Soutenu le : 24 Octobre 2007 devant le jury composé de :

Présidente du jury : M<sup>lle</sup>. S. Ghyers  
Examineur : M<sup>r</sup>. Ferfera

MIG-004-180-1

Promotion : 2006 - 2007

# Remerciements

*Je remercie en premier lieu et avant tout : le bon Dieu qui m'a donné la dureté, la volonté et surtout la patience pour réaliser ce projet ;*

*Et je remercie encore :*

- *Mes parents pour leur constance et leur entourage pendant toute cette période du travail ;*
- *Mon encadreur M<sup>r</sup>. Morsli et tous le personnel de l'UOT de Blida, et en particulier M<sup>r</sup>. Bouchakour, M<sup>r</sup>. Mered, M<sup>r</sup>. Yekhlef et M<sup>r</sup>. Ait Ali qui m'assistent beaucoup ;*
- *Ma promotrice M<sup>me</sup>. Souami pour sa gentillesse et sa persistance ;*
- *Toute personne qui m'a accompagné pour la réalisation de ce projet de près et de loin.*
- *Un remerciement spécial à une très chère amie : M<sup>lle</sup> Daftimene Assia pour son aide, sa patience, sa gentillesse et son amour, Assia merci infiniment ;*

*Merci pour tous.*



# Dédicace

*Je dédie ce modeste mémoire à :*

- *Mes très chers parents qui m'ont toujours encouragé et soutenu tout au long de mes études, précisément, dans ce travail ;*
- *Mes frères qui je les aime énormément : Bilel, Khaled, Abdelhak et le petit Mohamed Salim ;*
- *Ma Belle Sœur : Djaila, et mon neveu : Mohamed Adel ;*
- *Toute ma famille des deux côtés : Paternel et maternel ;*
- *Tous mes amis de près ou de loin sans exception ;*
- *Tout le personnel de l'Algérie Télécom (UOT de Blida, CPT de Blida, CGIR de Blida) ;*
- *Tous mes enseignants depuis ma 1<sup>ère</sup> année universitaire.*



# SOMMAIRE

<b>Remerciements</b>	—
<b>Dédicaces</b>	—
<b>Sommaire</b>	—
<b>Liste des figures</b>	—
<b>Résumé</b>	—
<b>Introduction Générale</b>	1
<b>Première Partie : Télécommunications</b>	—
<b>Chapitre I : Présentation de l'Organisme d'accueil</b>	—
I. Introduction	6
II. Présentation d'Algérie Télécom (AT)	6
II.1. Missions	7
II.2. Organisation	7
III. Présentation du service Réseau d'Abonnés	10
IV. Conclusion	11
<b>Chapitre II : Généralités sur les Télécommunications</b>	—
I. Introduction	13
II. Notions de base	13
II.1. Télécommunications	13
II.2. Opérateur de télécommunication	13
II.3. Réseau téléphonique	14
II.4. Ligne Téléphonique d'un abonné	15
II.5. Boucle Locale	16
II.6. Canalisation	21
III. Différents schémas d'une boucle locale	22
IV. Réseau téléphonique étudié	24
V. Conclusion	25

<b>Deuxième Partie : Analyse &amp; Conception</b>	—
<b>Chapitre III : Analyse de l'existant</b>	—
I. Modèle Métier	28
I.1. Introduction	28
I.2. Diagrammes Métier	29
I.2.1. Diagrammes de cas d'utilisation métier	29
I.2.2. Diagrammes d'états-transitions métier	34
I.2.3. Diagrammes d'activités métier	37
I.2.4. Diagrammes de séquence métier	42
II. Etude des Documents	52
III. Diagnostic du système existant	63
III.1. Critiques	63
III.2. Objectifs	64
<b>Chapitre IV : Conception</b>	—
I. Introduction	66
II. Expression des besoins	66
II.1. Les acteurs du système	66
II.2. Les cas d'utilisation du système	68
III. Analyse	70
III.1. Scénarios des cas d'utilisation et leurs diagrammes de séquence	70
III.2. description des collaborations	102
IV. Conception	113
IV.1. Diagramme de classes	113
IV.2. Diagramme de Composants	118
V. Implémentation	120
V.1. Diagramme de déploiement	120
<b>Chapitre V : Implémentation</b>	—
I. Introduction	122
II. Environnement de développement	122
II.1. Présentation du langage de Programmation	122
II.2. Serveur de base de données	123

III. Implémentation	124
III.1. Structures de données utilisées	124
III.2. Présentation de l'application	126
IV. Conclusion	137
<b>Conclusion Générale</b> _____	—
<b>Annexe : Méthodologie &amp; Processus</b> _____	—
<b>Liste des abréviations</b> _____	—
<b>Glossaire.</b> _____	—
<b>Références Bibliographique.</b> _____	—

# Listes de figures

Figure N° I.1 : Organigramme général d'Algérie Télécom	8
Figure N° I.2 : Organigramme de l'UOT de Blida.	9
Figure N° I.3 : Organigramme du Service Réseau d'Abonnés (SRA)	10
Figure N° II.1 : Schéma d'une tête	18
Figure N° II.2 : Schéma du couleur dans un câble téléphonique	19
Figure N° II.3 : Schéma Transport - Distribution	22
Figure N° II.4 : Schéma Distribution Directe	23
Figure N° II.5 : Réseau Téléphonique étudié	24
Figure N° III.1 : Diagramme de cas d'utilisation (Procédure traitement des nouvelles demandes).	29
Figure N° III.2 : Diagramme de cas d'utilisation (Procédure traitement des Dérangements).	30
Figure N° III.3 : Diagramme de cas d'utilisation (Procédure Suivi d'extension du réseau).	31
Figure N° III.4 : Diagramme de cas d'utilisation (Procédure Résiliation d'un Numéro).	31
Figure N° III.5 : Diagramme d'état-transition d'une demande	34
Figure N° III.6 : Diagramme d'état-transition d'une paire.	35
Figure N° III.7 : Diagramme d'état-transition d'un dérangement.	36
Figure N° III.8 : Diagramme d'activités du traitement d'une nouvelle demande	37
Figure N° III.9 : Diagramme d'activités d'un dérangement individuel	38
Figure N° III.10 : Diagramme d'activités d'un dérangement collectif.	39
Figure N° III.11 : Diagramme d'activités d'extension du réseau.	40
Figure N° III.12 : Diagramme d'activités du traitement des résiliations	41
Figure N° III.13 : Diagramme de séquence du dépôt d'une demande	43
Figure N° III.14 : Diagramme de séquence de l'étude de faisabilité	43
Figure N° III.15 : Diagramme de séquence de réservation d'une paire	44
Figure N° III.16 : Diagramme de séquence de convention & paiement	45

Figure N° III.17 : Diagramme de séquence de raccordement	45
Figure N° III.18 : Diagramme de séquence de l'installation & mise en service	46
Figure N° III.19 : Diagramme de séquence d'un dérangement individuel	47
Figure N° III.20 : Diagramme de séquence d'un dérangement collectif	48
Figure N° III.21 : Diagramme de séquence d'Etude Câble & Canalisation	49
Figure N° III.22 : Diagramme de séquence de Réalisation du réseau	50
Figure N° III.23 : Diagramme de séquence de Résiliation d'un numéro	51
Figure N° IV.1 : Les différentes familles d'acteurs.	68
Figure N° IV.2 : Diagramme des cas d'utilisation.	69
Figure N° IV.3 : Authentification de User SGSR	70
Figure N° IV.4.1 : Demande de raccordement (Nouveau Client)	71
Figure N° IV.4.2 : Demande de raccordement (Client Existant)	72
Figure N° IV.5 : Etablissement de l'OET	73
Figure N° IV.6.1 : Résultat d'étude (Zone Equipée)	74
Figure N° IV.6.2 : Résultat d'étude (Zone Non Equipée)	75
Figure N° IV.7.1 : Réservation d'une paire (PC avec paires disponibles)	76
Figure N° IV.7.2 : Réservation d'une paire (PC Saturé)	77
Figure N° IV.8 : Attribution d'un N° d'appel.	78
Figure N° IV.9 : Etablissement OTR.	79
Figure N° IV.10 : Retour OTR.	80
Figure N° IV.11 : Etablissement OTL.	81
Figure N° IV.12 : Retour OTL.	82
Figure N° IV.13 : Mise en service.	83
Figure N° IV.14 : Enregistrement d'une demande TL	85
Figure N° IV.15 : Enregistrement d'une demande TE	86
Figure N° IV.16 : Demande de résiliation	87
Figure N° IV.17 : Retour OTRS	89
Figure N° IV.18.1 : Signalisation d'un dérangement individuel	91
Figure N° IV.18.2 : Signalisation d'un dérangement collectif	92
Figure N° IV.19 : Orientation d'un dérangement	93
Figure N° IV.20 : Etablissement de l'OTD	94



Figure N° IV.21 : Relève de dérangement	95
Figure N° IV.22 : Ajout d'un équipement	96
Figure N° IV.23 : Modification d'un équipement	97
Figure N° IV.24 : Suppression d'un équipement	98
Figure N° IV.25 : Ajout d'un câble téléphonique.	99
Figure N° IV.26 : Permutation des paires	100
Figure N° IV.27 : Traitement des paires HS et RDI	101
Figure N° IV.28 : Authentification du User SGSR	102
Figure N° IV.29 : Authentification : Ebauche de diagramme de classes.	102
Figure N° IV.30.1 : Demande de raccordement	103
Figure N° IV.30.2 : Demande de raccordement	103
Figure N° IV.31 : Résultat d'étude	104
Figure N° IV.32 : Résultat d'étude	104
Figure N° IV.33 : Mise en service	105
Figure N° IV.34 : Nouvelle Demande : Ebauche de diagramme de classes	105
Figure N° IV.35 : Demande de transfert	106
Figure N° IV.36 : Demande de résiliation	106
Figure N° IV.37 : Demandes TR et RS : Ebauche diagramme de classe.	107
Figure N° IV.38.1 : Signalisation d'un dérangement individuel	107
Figure N° IV.38.2 : Signalisation d'un dérangement collectif	108
Figure N° IV.39 : Orientation d'un dérangement.	108
Figure N° IV.40 : Traitement du dérangement : Ebauche de diagramme de classes.	109
Figure N° IV.41 : Ajouter un équipement	109
Figure N° IV.42 : Ajouter un câble téléphonique	110
Figure N° IV.43 : Gestion des équipements : Ebauche de diagramme de classes.	110
Figure N° IV.44 : Permutation des paires	111
Figure N° IV.45 : Traitement des paires HS et RDI	111
Figure N° IV.46 : Gestion des paires : Ebauche de diagramme de classes.	112
Figure N° IV.47 : Diagramme de classes.	114

Figure N° IV.48 : Diagramme de composants.	119
Figure N° IV.49 : Diagramme de déploiement.	120
Figure N° V.1 : Enregistrement / Chargement du Schéma du réseau	126
Figure N° V.2 : Fenêtre Principale.	126
Figure N° V.3 : Fenêtre d'authentification.	127
Figure N° V.4 : Menu principale.	127
Figure N° V.5 : Menu Session.	127
Figure N° V.6 : Fenêtre de changement du mot de passe.	128
Figure N° V.7 : Menu Demande.	129
Figure N° V.8 : Fenêtre Nouvelle Demande	129
Figure N° V.9 : Fenêtre Liste Demandes.	130
Figure N° V.10 : Menu Dérangement.	130
Figure N° V.11 : Fenêtre Signalisation dérangement.	131
Figure N° V.12 : Fenêtre Orientation dérangement.	132
Figure N° V.13 : Fenêtre Relève dérangement.	132
Figure N° V.14 : Menu Réseau.	133
Figure N° V.15 : Fenêtre Equipement.	133
Figure N° V.16 : Fenêtre Gestion des paires.	134
Figure N° V.17 : Editeur Graphique.	135
Figure N° V.18 : Ajouter REP.	135
Figure N° V.19 : REP Ajouté.	136
Figure N° V.20 : Ajouter Câble Transport.	136
Figure N° V.21 : Câble Transport Ajouté.	136
Figure N° V.22 : Description Détaillée de la barre d'outils.	137

## *Résumé*

Le réseau téléphonique d'ALGERIE TELECOM contient un nombre très important d'équipements de différents niveaux, ce qui nécessite une bonne gestion et un bon suivi de son état afin de garantir la qualité de ses services de communication.

Pour cela, nous avons pensé à concevoir un logiciel graphique permettant un suivi rapide et facile de l'état du réseau d'ALGERIE TELECOM tout en rassurant la sécurité des données.

**Mots clés :** télécommunication, téléphonie fixe, réseau téléphonique, boucle locale, Répartiteur.

## *Abstract*

The telephone network of ALGERIE TELECOM contains a very important number of equipments of various levels what requires a good management and a check followed by his state to guarantee the quality of its services of communication.

For that purpose, we thought of conceiving a graphic software allowing a fast and easy follow-up of the state of the network of ALGERIE TELECOM while reassuring the security of the data.

**Keywords:** Telecommunication, fixed telephony, telephone network, Local loop, distributor.

## *Introduction Générale*

La **téléphonie** est un système de télécommunication qui a pour but la transmission du son et en particulier la transmission de la parole.

La téléphonie repose sur un réseau de télécommunications adapté à la téléphonie. Un réseau téléphonique est constitué de trois types d'équipements principaux :

- les terminaux,
- les systèmes centraux,
- et les liaisons entre ces différents équipements.

Les terminaux sont les appareils dont se servent les utilisateurs pour téléphoner, et donc en particulier le téléphone. Le fax ou télécopieur, le minitel, le téléphone logiciel (*soft-phone*), le répondeur, le modem, le serveur vocal interactif sont d'autres types de terminaux.

Les systèmes centraux (central téléphonique ou Commutateur téléphonique) sont les systèmes qui disposent de l'intelligence pour établir les communications, les facturer et assurer toutes les fonctions nécessaires à la téléphonie et que les terminaux ne fournissent pas. La diffusion d'un message signalant à l'appelant que le numéro composé n'est plus attribué est un exemple des services rendus par un système central.

Les liaisons sont les moyens, tels que les câbles de téléphone (cuivre ou fibre optique) ou les antennes de téléphonie mobile, qui permettent le transport de la communication d'un terminal à l'autre.

Vu de l'utilisateur, un réseau téléphonique est un ensemble complexe de moyens techniques de transmissions et de commutations, géré par un opérateur public ou privé.

L'utilisateur du réseau dispose d'un terminal, ou poste d'abonné, raccordé au central téléphonique par une ligne d'abonné. Cette liaison peut être plus ou moins complexe, selon qu'il s'agit d'un abonné résidentiel ou professionnel. Dans ce dernier cas, un autocommutateur téléphonique multiservices ou PABX (Private Automatic Branch eXchange) regroupe les divers besoins de communication interne ou externe.

L'utilisateur doit pouvoir communiquer avec tout autre abonné quelle que soit la distance qui les sépare (communication locale, régionale, nationale ou internationale) ; le gestionnaire du réseau assure ces diverses communications moyennant une taxe et se donne les moyens nécessaires pour y parvenir (en hommes, en matériel ...).

Un réseau de télécommunications est un ensemble d'équipements interconnectés qui permet de transporter de l'information d'un accès d'utilisateur à un autre accès d'utilisateur.

A chaque accès est connecté un terminal ou un réseau privé interconnectant plusieurs terminaux.

Le réseau de télécommunication est constitué d'un ensemble d'autocommutateurs qui ont une fonction de commutation et de supervision. Ils sont reliés entre eux par des circuits de télécommunication qui assurent la fonction transmission du réseau. Une autre fonction importante appelée distribution, concerne la liaison de l'autocommutateur à l'abonné, via une ligne d'abonné.

L'informatique tient aujourd'hui une place considérable dans le réseau téléphonique commuté. Elle joue un rôle essentiel dans le développement des services et dans l'exploitation des réseaux. Les premiers éléments de réseau qui ont fait appel aux techniques informatiques ont été les commutateurs dans le courant des années soixante. La transmission a beaucoup plus récemment suivi cette évolution.

Les systèmes de gestion par nature sont des systèmes informatiques et, dès les débuts de leur développement, se sont appuyés sur elle. Avant d'évoquer la place de l'informatique dans le réseau téléphonique commuté, il paraît souhaitable de rappeler les contraintes spécifiques qui s'appliquent aux constituants des réseaux et ont fait que la transposition des techniques de l'informatique aux télécommunications n'a pas toujours été aussi rapide qu'on aurait pu le penser.

Le rôle principal d'un réseau de télécommunication est le transport de la parole téléphonique, mais les données téléinformatiques ainsi que l'image peuvent également être véhiculées par ce réseau en évolution constante.

Le suivi de l'état du réseau du téléphone fixe d'Algérie Télécom est une tâche très délicate vu le volume important de données que contient le réseau et ses équipements, sans prendre en charge les données relatives aux clients et leurs différentes demandes.

Pour garder le bon fonctionnement de ce réseau et la bonne qualité de ses services, il faut bien suivre et bien gérer son état quotidien. Pour ce fait, nous avons procédé à modéliser le système de gestion et de suivi de l'état du réseau téléphonique de la Wilaya de Blida à titre d'exemple.



---

# Première Partie : Télécommunications

- Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil ;
- Chapitre II : Généralités sur les Télécommunications



---

# Chapitre I: Présentation de l'organisme d'accueil.

---



## **I. Introduction :**

Nous présentons dans ce chapitre notre organisme d'accueil, ALGERIE TELECOM, sa naissance, ses missions, son organisation et ses objectifs. Nous présentons aussi l'Unité Opérationnelle des Télécommunications de Blida, en particulier, le Service Réseaux d'Abonnés et ses différents bureaux.

## **II. Présentation d'Algérie Télécom :**

ALGERIE TELECOM, est une société par actions à capitaux publics opérant sur le marché des réseaux et services de communications électroniques.

Sa naissance a été consacrée par la loi 2000/03 du 5 août 2000, relative à la restructuration du secteur des Postes et Télécommunications, qui sépare notamment les activités Postales de celles des Télécommunications

ALGERIE TELECOM est donc régie par cette loi qui lui confère le statut d'une entreprise publique économique sous la forme juridique d'une société par actions SPA.

Entrée officiellement en activité à partir du 1er janvier 2003, elle s'engage dans le monde des Technologies de l'Information et de la Communication avec trois objectifs:

- ☒ Rentabilité
- ☒ Efficacité
- ☒ Qualité de service

Son ambition est d'avoir un niveau élevé de performance technique, économique, et sociale pour se maintenir durablement leader dans son domaine, dans un environnement devenu concurrentiel.

Son souci consiste, aussi, à préserver et développer sa dimension internationale et participer à la promotion de la société de l'information en Algérie. [W 1]

## **II.1. Missions et Objectifs :**

L'activité majeure d'Algérie Télécom est de :

- ☒ Fournir des services de télécommunication permettant le transport et l'échange de la voix, de messages écrits, de données numériques, d'informations audiovisuelles ;...
- ☒ Développer, exploiter et gérer les réseaux publics et privés de télécommunications ;
- ☒ Etablir, exploiter et gérer les interconnexions avec tous les opérateurs des réseaux.

ALGERIE TELECOM est engagée dans le monde des technologies de l'information et de la communication avec les objectifs suivants :

- ☒ Accroître l'offre de services téléphoniques et faciliter l'accès aux services de télécommunications au plus grand nombre d'utilisateurs, en particulier en zones rurales ;
- ☒ Accroître la qualité de services offerts et la gamme de prestations rendues et rendre plus compétitifs les services de télécommunications ;
- ☒ Développer un réseau national de télécommunication fiable et connecté aux autoroutes de l'information. [W 1]

## **II.2. Organisation :**

ALGERIE TELECOM est organisée en Directions Centrales, Régionales et Directions Opérationnelles de Wilaya autour de ses métiers fixes et services et d'autre part des fonctions supports réseaux. A cette structure s'ajoutent une filiale mobile et deux Directions de Projets chargées l'une de l'Internet et l'autre des Télécommunications Spatiales.

ALGERIE TELECOM s'implique dans le développement socio-économique du pays en travers la fourniture des services de télécommunications.

En outre, ALGERIE TELECOM met en œuvre des moyens importants pour rattacher les localités isolées et les établissements scolaires. [W 1]

La figure ci-après représente l'organigramme général d'ALGERIE TELECOM :

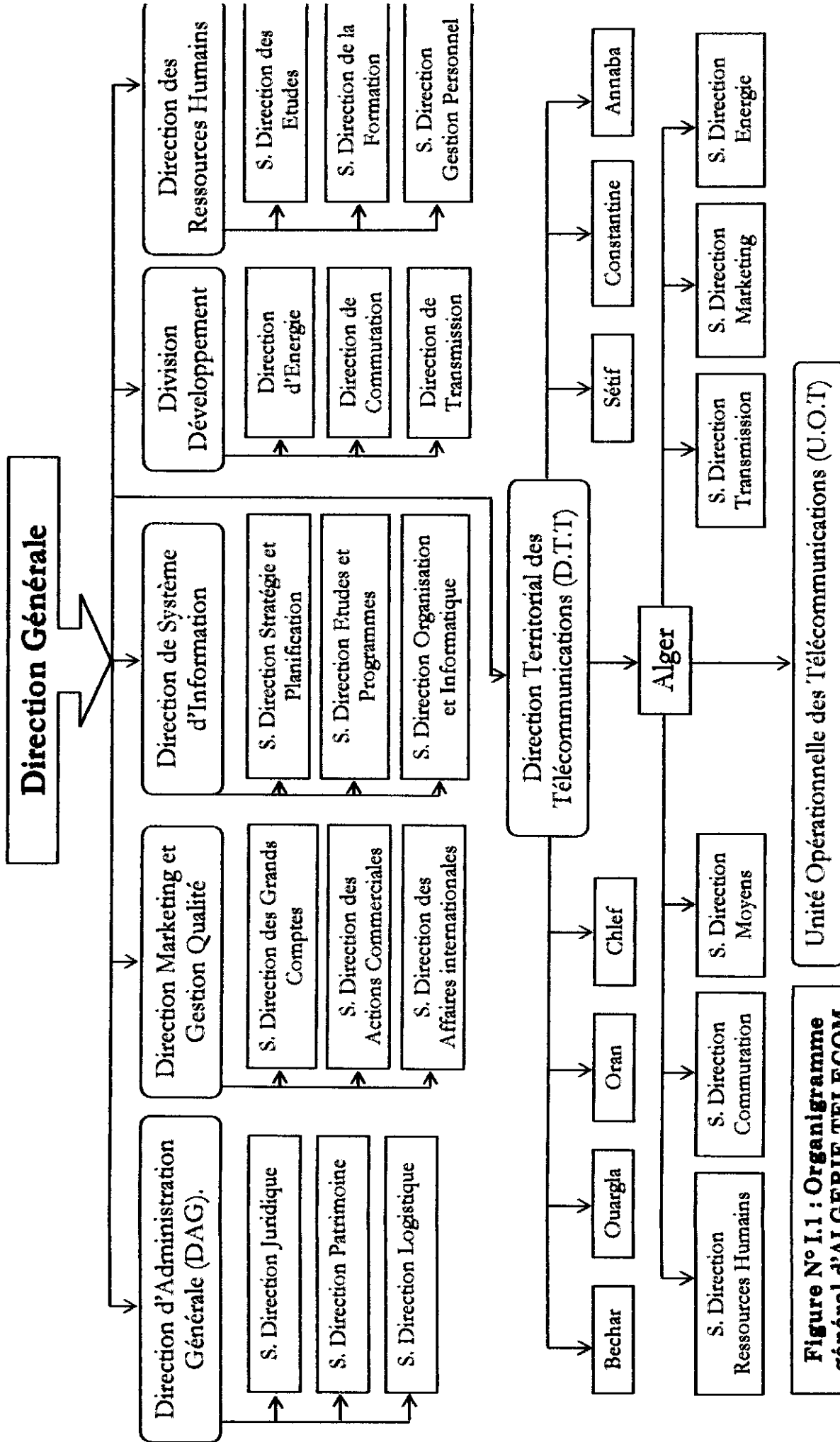


Figure N° I.1 : Organigramme général d'ALGERIE TELECOM

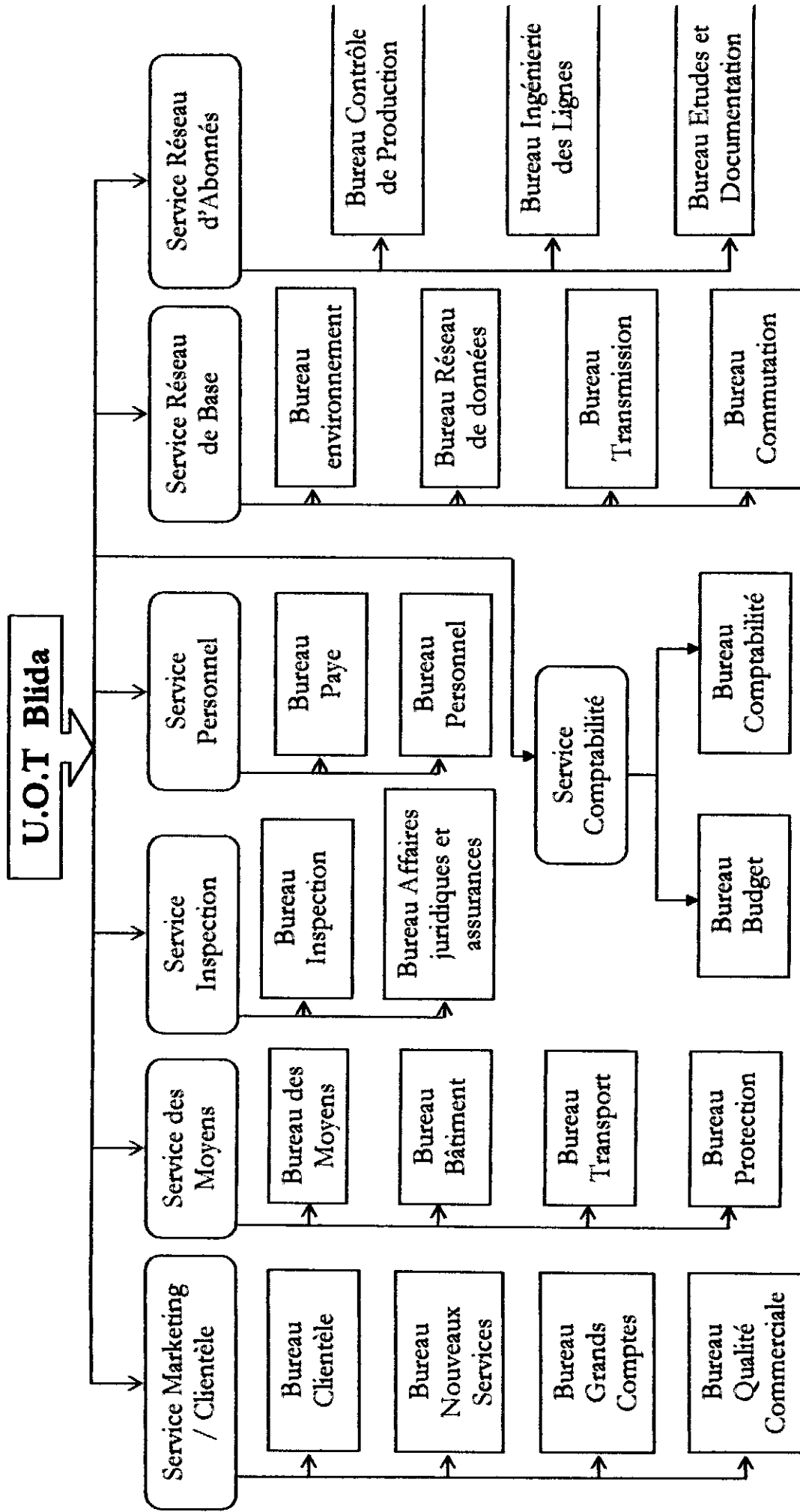


Figure N° I.2 : Organigramme de l'Unité Opérationnelle des Télécommunications (U.O.T) de Blida

### III. Présentation du Service Réseau d'Abonnés :

Il dépend directement de la direction de l'unité opérationnelle des télécommunications de Blida ; il est composé de trois bureaux :

- Bureau Etudes et Documentations ;
- Bureau Ingénierie des Lignes ;
- Bureau Contrôle de Production.

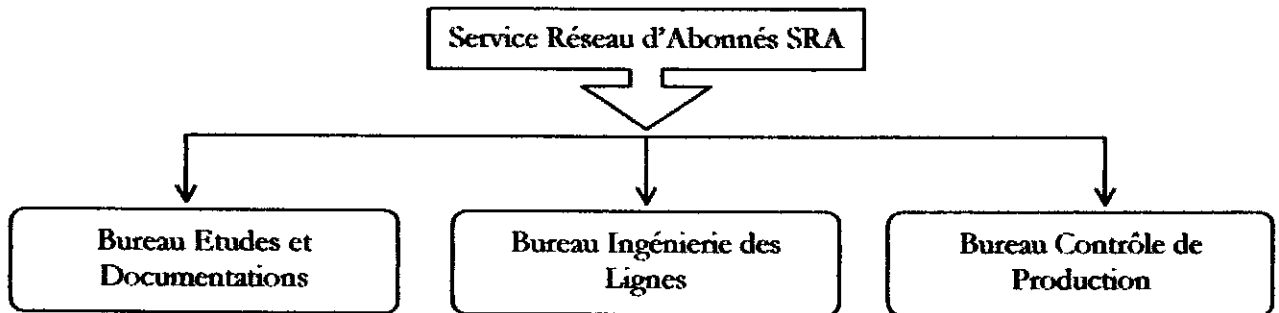


Figure N° I.3 : Organigramme du service Réseau d'abonnés

#### III.1. Missions :

**III.1.1. Bureau Etudes et Documentations :** il est chargé avec le CIL (Centre d'Ingénierie des Lignes) de préparer les études des câbles et de canalisations des zones non desservies ou des zones à rénover.

**III.1.2. Bureau Ingénierie des Lignes :** il est chargé de confier les travaux de réalisation de canalisation et câble aux entreprises agréées par Algérie Télécom

Il est aussi chargé du suivi des travaux. Une fois les travaux terminés, ils sont réceptionnés et pris en charge par le bureau Contrôle de Production.

**III.1.3. Bureau Contrôle de Production :** il est chargé du suivi de la qualité des services du réseau téléphonique (Téléphone, ADSL,... etc.), des raccordements d'abonnés et d'assainissement du réseau.

#### IV. Conclusion :

Ce chapitre nous a permis d'étudier l'environnement de travail et de comprendre la structure et l'organisation qui nous permettent de faciliter la tâche d'étudier les informations nécessaires à l'analyse.



---

**Chapitre IV:**  
**Généralités sur**  
**les télécommunications.**

---

## I. Introduction :

La **téléphonie** est un système de télécommunication qui a pour but la transmission de son et en particulier la transmission de la parole. Dans ce chapitre, nous allons présenter quelques notions de bases sur les télécommunications notamment celle de la téléphonie fixe telle que la boucle locale, puis nous terminons le chapitre avec une présentation brève du réseau étudié.

## II. Notions de base :

### II.1. Télécommunications :

Les **télécommunications** (abrév. fam. **télécoms**), étymologiquement : communications à distance, ne sont pas considérées comme une science, mais comme des technologies et techniques appliquées.

On entend par télécommunications toute transmission, émission et réception à distance, de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou de renseignements de toutes natures, par fil, radioélectricité, optique ou autres systèmes électromagnétiques.

Le mot télécommunication a été utilisé pour la première fois en 1904 par Edouard Estaunié, ingénieur aux Postes et Télégraphes, directeur de 1901 à 1910 de l'école professionnelle des Postes et Télégraphes (ancêtre de l'École nationale supérieure des télécommunications), dans son traité pratique de télécommunication électrique. [W 2]

### II.2. Opérateur de Télécommunications :

Au sens large, l'**opérateur de télécommunications** est l'entité qui met à disposition des services de communication à distance. Cela entend généralement un lien vers au moins un réseau ouvert de lui-même. [W 3]

Un opérateur de télécommunication est toute personne physique ou morale qui exploite un réseau public de télécommunications ou qui fournit au public un service de télécommunications.



Un opérateur de télécommunication dispose de plusieurs réseaux de données, offrant chacun divers services et possibilités. Dans le contexte de réseau, l'opérateur de communication commercialise divers produits. L'exemple le plus simple d'un produit de télécommunication est l'établissement d'une connexion entre deux clients pour une certaine durée nécessitée par l'échange d'une masse d'informations bien précise. Parmi ces opérateurs on trouve les opérateurs de téléphonie fixe qui sont identifiés par le premier chiffre du numéro de téléphone. La technique de présélection automatique évite d'oublier de saisir les premiers chiffres correspondant au choix de l'opérateur téléphonique.

### II.3. Réseau Téléphonique :

Le réseau téléphonique commuté, RTC s'est constitué dans l'esprit d'un réseau universel public et sa couverture géographique s'est étendue à la totalité du territoire national. Le (RTC) ou la téléphonie à commutation de circuits est une technique pour mettre en relation deux interlocuteurs. D'un côté, Cela consiste à ouvrir un canal de communication entre deux personnes et à leur réserver l'intégralité de cette bande passante, même en absence de communication, cette dernière est utilisée et perdue que ce soit en analogique ou en numérique, et quelle que soit la méthode de transport " logique orientée connexion". [W 4]

La téléphonie fixe est une technique capable d'accroître les capacités des coûteuses installations de fils de cuivre en combinant de multiples conversations téléphoniques simultanément sur le même câble. Le RTC peut être hiérarchique ou non et comporte trois grands types de réseaux : [W 4]

- ✎ Réseaux des zones métropolitaines.
- ✎ Réseaux des zones rurales.
- ✎ Réseaux national (Longue distance) et international.

#### II.4. Ligne téléphonique d'un abonné :

La ligne téléphonique de l'abonné ou ligne de branchement se raccorde généralement avec celles des autres abonnés de l'immeuble ou du quartier par un câble souterrain à une armoire de sous répartition (SR). Cette armoire regroupe en conséquence l'ensemble des câbles dits de **distribution** correspondant à l'ensemble des abonnés de la zone desservie. En sortie de la sous répartition, on dispose de câbles plus importants pouvant contenir jusqu'à 900 paires, ces câbles, appelés, câbles de transport se dirigent vers le centre de communication. A leur arrivée au centre, les lignes se trouvent classées par zones géographiques puisque chaque câble de transport correspond à une zone géographique déterminée. Dans l'installation de commutation par contre, les équipements correspondants aux lignes d'abonnés sont plutôt classés par ordre numérique. Il faut donc passer de l'ordre géographique à l'ordre numérique ; ce passage s'effectue au central dans le répartiteur d'entrée.

Le répartiteur comprend 2 parties : une partie verticale et une partie horizontale. Un câble contenant les lignes d'abonnés d'une zone géographique se répartit le long d'une tête verticale (une partie comprend plusieurs têtes). Sur le côté horizontal du répartiteur, on trouve des réglettes où les abonnés sont rangés suivants les numéros de téléphone.

La continuité entre l'extérieur ou côté vertical et l'intérieur ou côté horizontal du répartiteur est assurée grâce à des paires de fils torsadés, appelés jarretières. C'est à partir réglettes horizontales du répartiteur qu'on forme ensuite les câbles internes qui vont vers l'unité de connexion des autocommutateurs.

Le répartiteur permet donc de s'adapter avec souplesse aux diverses situations des abonnés. Un transfert d'abonné se traduit par un simple changement de jarretière. De même, c'est au niveau du répartiteur qu'on accède plus facilement à une ligne d'abonné en vue de l'essayer, de la surveiller ou de la mettre en service. [W 5]

## II.5. Boucle locale :

Une **boucle locale** est la partie de la ligne téléphonique (paires de cuivre) allant du répartiteur de l'opérateur téléphonique jusqu'à la prise téléphonique de l'abonné. Physiquement, il s'agit de tous les câbles urbains que l'on peut voir dans les rues, des câbles souterrains et même de la paire de fils arrivant chez l'utilisateur. [W 6]

Une autre définition: c'est l'ensemble des liens filaires ou radioélectriques existant entre le poste de l'abonné et le commutateur d'abonnés auquel il est rattaché. La boucle locale est ainsi la partie du réseau d'un opérateur qui lui permet d'accéder directement à l'abonné. [W 7]

### II.5.1. Répartiteur Téléphonique (RE) :

Un **répartiteur téléphonique** est le lieu situé dans le central téléphonique où se font toutes les connexions entre le réseau filaire desservant les clients d'un opérateur de télécommunications et les infrastructures (voix, données ou images). Ces connexions se font à l'aide de paires de fil torsadé en cuivre appelées **jarretières**. [W 8]

Une jarretière est un composant électronique de connexion physique des liaisons. Une jarretière est le nom donné aux deux fils de cuivre tressés et enrobés utilisés en télécommunication (connexion des abonnés dans les centraux téléphoniques). [W 9]

En effet, un répartiteur est constitué de TV (têtes verticales) de  $896^2$  (896 paires) reliées par des câbles à tous les clients de la zone desservie (de quelques centaines pour les plus petits répartiteurs à plusieurs dizaines de milliers pour les plus gros). Chaque TV est subdivisée en 4 têtes virtuelles de  $224^2$  (224 paires) chacune, et pour chacune on affecte un nom par exemple : T5 (T+ N°séquentiel). Un répartiteur peut desservir jusqu'à 10000 abonnés, (c.à.d. il contient 10000 paires). [W 8]

**URAD (Unité de Raccordement A Distant):** une URAD est un répartiteur de petite capacité, il contient de 1000 à 5000 lignes (abonnés ou paires), mais il dépend toujours d'un répartiteur principal, cela veut dire que l'URAD c'est une extension ou annexe d'un répartiteur, il est relié au répartiteur à l'aide d'un câble de fibre optique.

Il est divisé en 2 parties : la partie Transport et la partie Numérique, ces deux parties sont relié à l'aide de fils jarretières.

### II.5.2. Sous Répartiteur (SR) :

Un Sous Répartiteur a le même format qu'un répartiteur, il est divisé en 2 parties : Transport et Distribution, chaque partie est constitué de têtes souvent Horizontales (contrairement au répartiteur) de  $224^2$  (224 paires).

On trouve toujours dans la partie distribution plus de têtes que dans la partie transport qui doit contenir au maximum 4 têtes. Le nombre de têtes dans la partie distribution peut y aller jusqu'à 8 têtes (le double). Les deux parties sont reliées à l'aide des fils jarretières.

Concrètement, les sous répartiteurs sont des locaux construits soit en béton, soit en métal, dans les zones habitées ou les cités.

➤ **Schéma d'une Tête :** une tête comporte  $224^2$ , elle divisé en 8 groupes, chaque groupe est divisé en 4 amorces, et chaque amorce contient 7 paires. Une tête peut être schématisée comme ce qui suit :

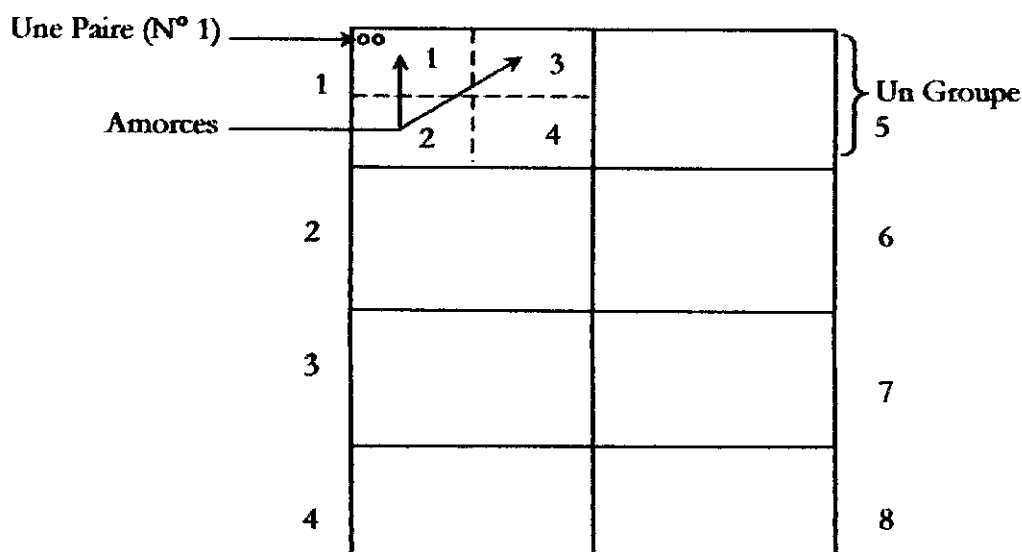


Figure N° II.1 : Schéma d'une tête.

### **II.5.3. Point de Concentration (PC) :**

Un **point de concentration (PC)** est une boîte de, soit  $7^2$  (7 paires), soit  $14^2$  (14 paires), qui se trouve à côté du domicile de l'abonné. Il est placé, soit sur la façade d'un immeuble, soit dans un bâtiment, et souvent sur le poteau.

### **II.5.4. Câble téléphonique :**

Le câble de télécommunication est un câble permettant de transporter des informations sous forme de courant électrique ou lumineuse (câble à fibre optique). [W 10] Il est utilisé dans la partie Transport et la distribution ces caractéristiques :

⌘ **Capacité** : elle désigne le nombre de paires qu'il contient (exemple : câble de  $224^2$  (224 paires) ou de  $896^2$  (896 paires). Son utilisation dépend du nombre d'habitants où le câble est destiné.

⌘ **Diamètre** : c'est le diamètre du câble, il correspond au paramètre d'affaiblissement de transmission. On trouve des câbles de :

- 4/10 mm (4 dixième) pour une distance de moins de 4 Km ;
- 6/10 mm (6 dixième) pour une distance entre 4 et 6 Km ;
- 8/10 mm (8 dixième) pour une distance entre 6 et 9 Km.

### II.5.5. Une Paire :

Une **paire** est un ensemble de deux fils de couleur différente sert à desservir un abonné.

Voici le schéma de couleur dans un câble de 14<sup>2</sup> :

Grille <b>Blanc</b>	<b>Paire N°1</b>
<b>Incolore Bleu</b>	<b>Paire N°2</b>
Grille <b>Jaune</b>	<b>Paire N°3</b>
<b>Incolore Marron</b>	<b>Paire N°4</b>
Grille <b>Noir</b>	<b>Paire N°5</b>
<b>Incolore Rouge</b>	<b>Paire N°6</b>
Grille <b>Vert</b>	<b>Paire N°7</b>
<b>Incolore Blanc</b>	<b>Paire N°8</b>
Grille <b>Bleu</b>	<b>Paire N°9</b>
<b>Incolore Jaune</b>	<b>Paire N°10</b>
Grille <b>Marron</b>	<b>Paire N°11</b>
<b>Incolore Noir</b>	<b>Paire N°12</b>
Grille <b>Rouge</b>	<b>Paire N°13</b>
<b>Incolore Vert</b>	<b>Paire N°14</b>

Figure N° II.2 : Schéma de couleur dans un câble téléphonique.

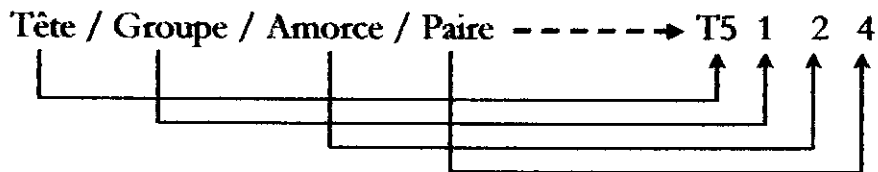
En passant à un câble de 28<sup>2</sup>, on remplace le grille par l'orange, et l'incolore par le violet, on obtient une autre 14 et sa serait 28 paires.

**II.5.6. Constitutions :**

Une **constitution** est un code qui concerne une paire, dans le répartiteur et dans le sous répartiteur. Un PC lui aussi possède une constitution.

▪ **Constitution d'une paire au niveau du répartiteur :**

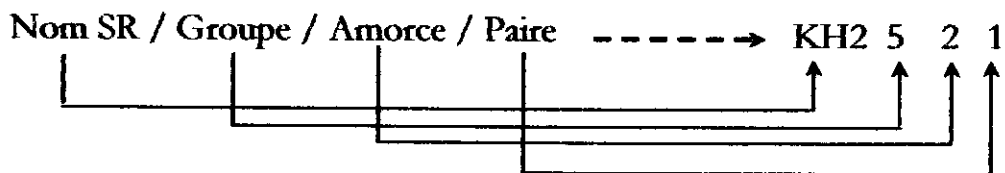
Au niveau du répartiteur, la constitution est la suivante :



Ici, la tête représente le nom (ou plus le Numéro) de la tête.

▪ **Constitution d'une paire au niveau du sous répartiteur :**

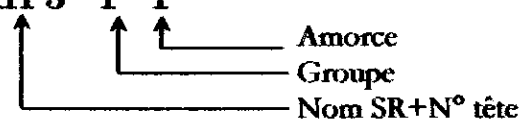
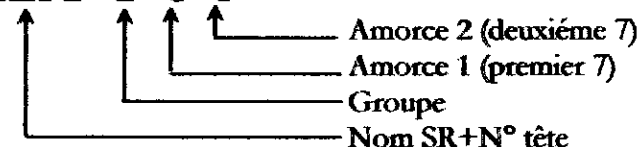
A ce niveau, une paire possède 2 constitution, elle du transport qui est la même que celle du répartiteur, et celle de la distribution qui a la forme suivante :



Nom SR : contient le nom du sous répartiteur plus le numéro de la tête de distribution (Ex : KH2, le sous répartiteur KH et la tête distribution N°2).

▪ **Constitution d'un PC :**

Cette constitution contient le nom du sous répartiteur + N° de tête où le PC est relie, et le N° du groupe, et le N° de l'amorce (en cas d'un PC de 7<sup>2</sup>), N°d'amorce1 +N°d'amorce2 (en cas de PC de 14<sup>2</sup>).

- Cas d'un PC de 7<sup>2</sup> : KH 3 1 1
 
  
- Cas d'un PC de 14<sup>2</sup> : KH 2 2 3+4
 

## II.6. Canalisation :

La **canalisation** désigne le câblage sous terrain. Elle est utilisée pour la pose des câbles téléphoniques en souterrain. Il existe des câbles de Transport et des câbles de Distribution qui sont posés dans leur majeure partie en souterrain.

La canalisation téléphonique est divisée en sections de longueur 147,5m et des fois de 50m. Les sections sont achevées par des chambres de type B1 (des grandes chambres) ou A2 (Petites chambres) le plus souvent.

La canalisation téléphonique est multitubulaire (contient plusieurs tubes de câbles), les tubes qui la composent sont de dimension 75/80.

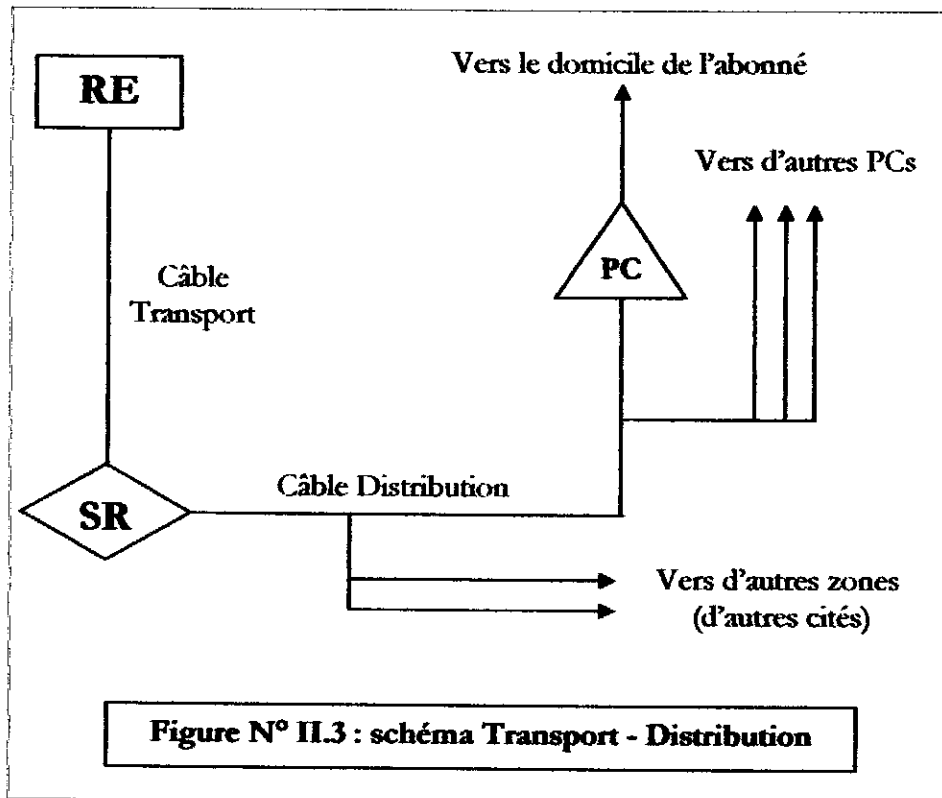


### III. Différents schémas d'une boucle locale :

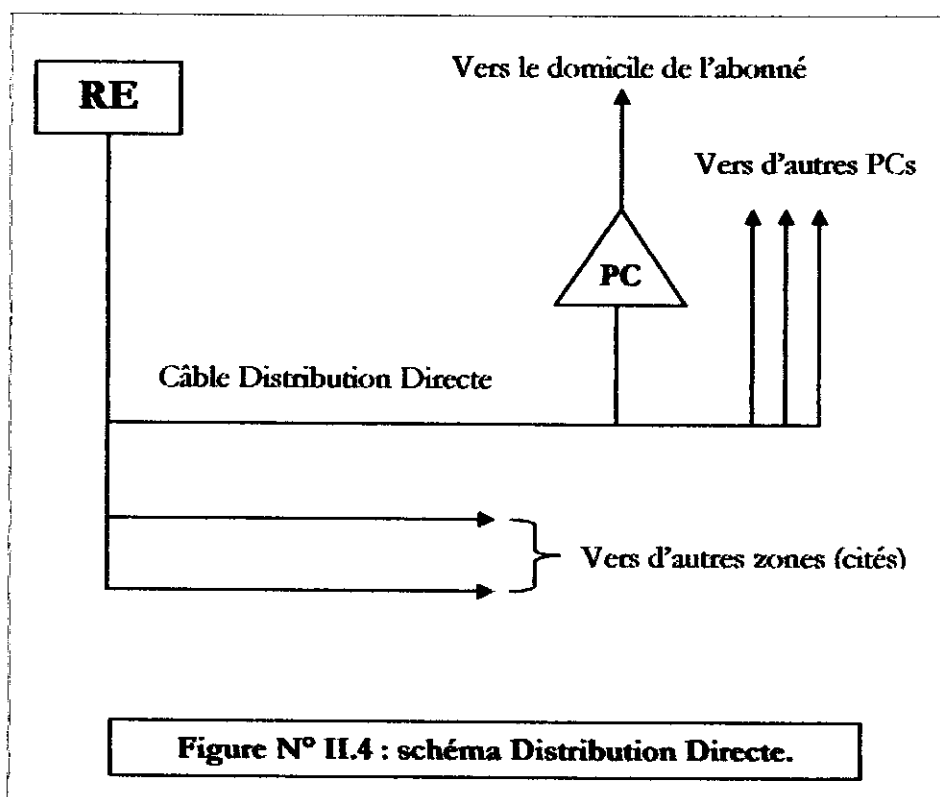
On distingue deux schémas de boucle locale dans le réseau téléphonique d'Algérie Télécom :

- schéma Transport – Distribution ;
- schéma Distribution Directe.

- **Schéma Transport - Distribution:** dans ce premier cas, le câble de raccordement des abonnés doit se passer du répartiteur vers le sous répartiteur et c'est le câble de transport, puis il passe du répartiteur vers le PC, c'est le câble de distribution, enfin le câble reliant l'abonné au PC ou câble de raccordement. La figure ci après représente le schéma :



- **Schéma Distribution Directe** : contrairement au premier schéma, ici l'abonné est desservi directement à partir du répartiteur sans passer par un sous répartition. Ce schéma est utilisé dans le cas où l'abonné est près du répartiteur. Le schéma peut se représenté comme ce qui suit :



#### IV. Réseau téléphonique étudié :

Le réseau étudié dépend de l'U.O.T de Blida, il desservi les banlieues suivantes : Ouled Yaich, Beni Mered, Beni Tamou et Oued El Alleug. Le réseau peut être représenté par la figure ci après :

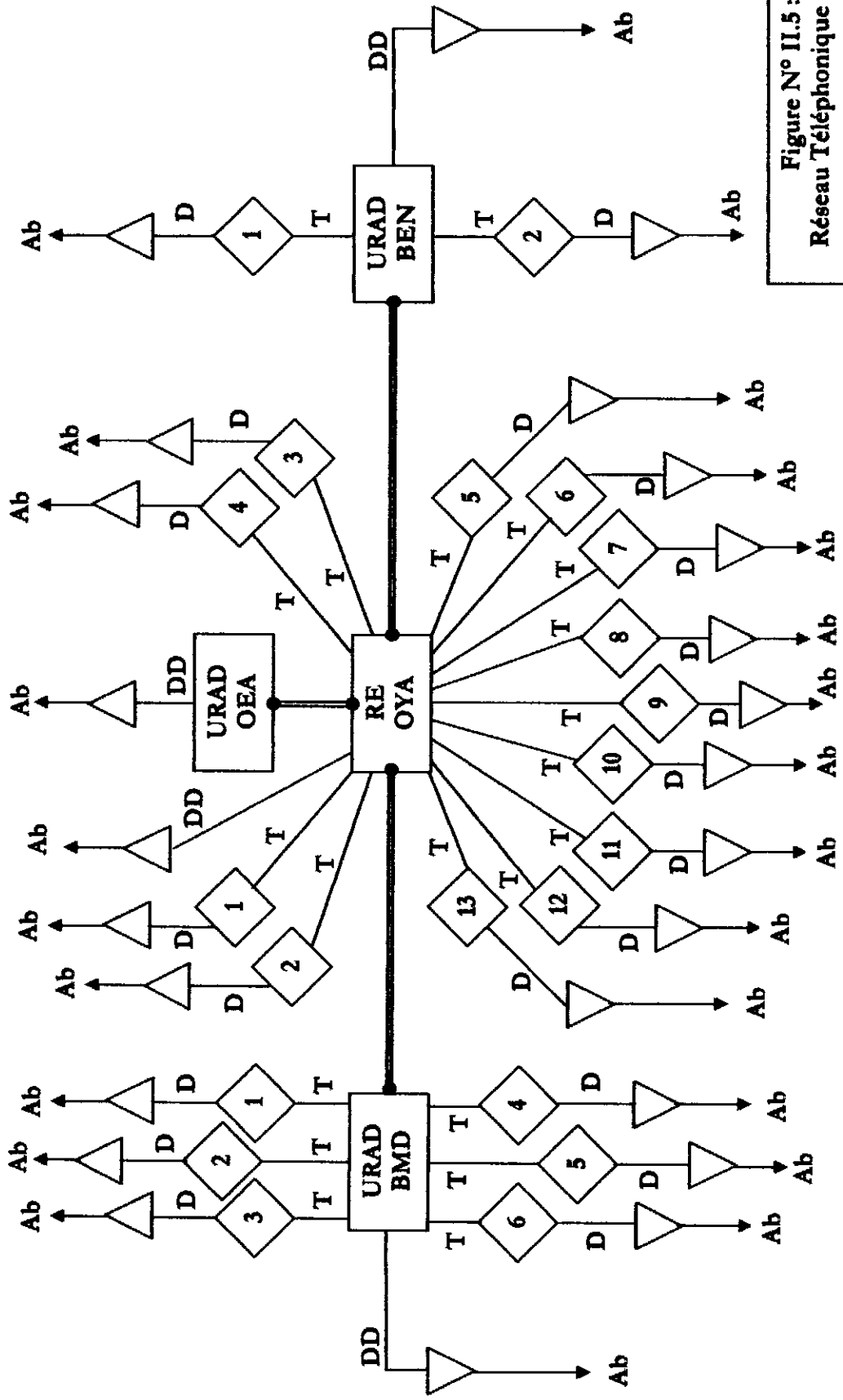



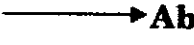
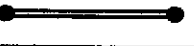
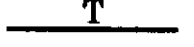




Figure N° II.5 :  
Réseau Téléphonique étudié.

**Légende :**

<u>Symbole</u>	<u>désignation</u>
	Désigne soit un RE (Répartiteur), soit une URAD.
	Désigne un SR (Sous Répartiteur).
	Désigne un PC (Point de Concentration)
	Désigne le câble de raccordement d'un abonné.
	Désigne un câble fibre optique pour transmission de données.
	Désigne un Câble de Transport.
	Désigne un Câble de Distribution.
	Désigne un Câble de Distribution Directe.

**V. Conclusion :**

Dans le vaste domaine des télécommunications, nous avons basés dans notre étude de traiter les notions fondamentales du réseau téléphonique telle que la boucle locale et ses éléments (Répartiteur, sous répartiteur, ... etc.)

Nous avons étudiés dans le domaine de la téléphonie fixe : le réseau téléphonique commuté, sa conception, son organisation, sa gestion (extension, dérangement, maintenance, surveillance, ...etc.).



---

# Deuxième Partie : Analyse & Conception

- Chapitre III : Analyse de l'existant ;
- Chapitre IV : Conception ;
- Chapitre V : Implémentation.



# Chapitre III: Analyse de l'existant.



## I. Modèle Métier :

### I.1. Introduction : Définition du modèle métier.

D'abord, un modèle des cas d'utilisation métier décrit les processus métier d'une entreprise à l'aide de cas d'utilisation métier et d'acteurs métier. Tout comme le modèle des cas d'utilisation d'un système logiciel, le modèle des cas d'utilisation métier présente un système (ici, le système métier) du point de vue de son utilisation et indique la façon dont il rend service à ses utilisateurs.

Puis un modèle interne du métier qui décrit la façon dont chaque cas d'utilisation du métier est réalisée par un groupe de travailleurs utilisant un ensemble d'entités métier et d'unité de travail, chaque réalisation de cas d'utilisation métier peut être montrée sous forme de diagrammes.

Une entité métier représente une chose, à laquelle accèdent les travailleurs, qui peuvent l'inspecter, la manipuler, la produire ou l'utiliser dans un cas d'utilisation métier, une unité de travail est un ensemble de telles entités formant un tout reconnaissable pour un utilisateur final.

Chaque travailleur, chaque entité métier et les unités de travail peuvent prendre part à la réalisation de plusieurs cas d'utilisation métier.

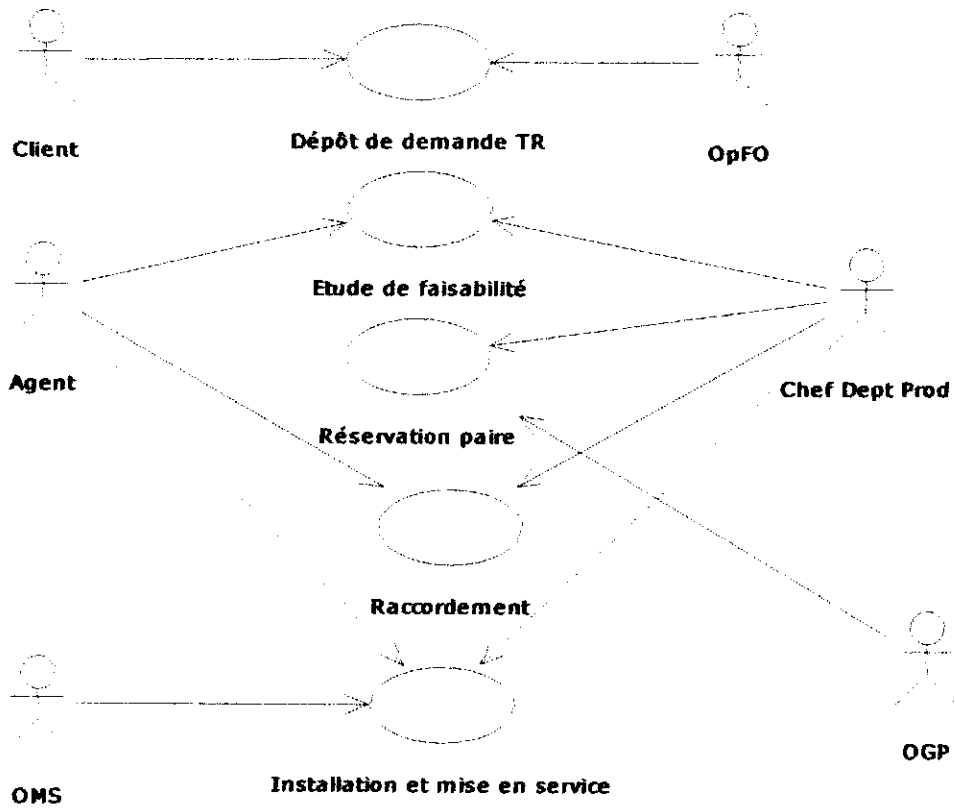
Pour notre cas, nous allons représenter le modèle du métier à l'aide des diagrammes suivant :

- des diagrammes de cas d'utilisation ;
- des diagrammes d'états transitions ;
- des diagrammes d'activités ;
- des diagrammes de séquence.

## I.2. Les diagrammes Métier :

### I.2.1. Diagrammes cas d'utilisation métier :

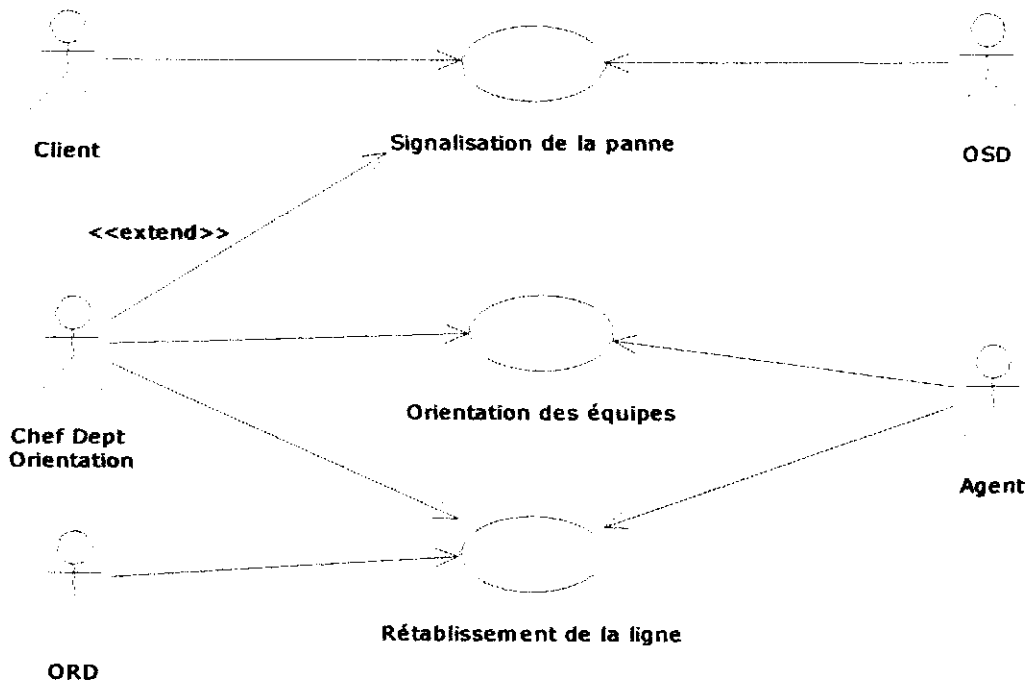
#### 📄 Procédure : Traitement des nouvelles demandes



**Figure N° III.1 : Diagramme de cas d'utilisation (Procédure traitement des nouvelles demandes)**

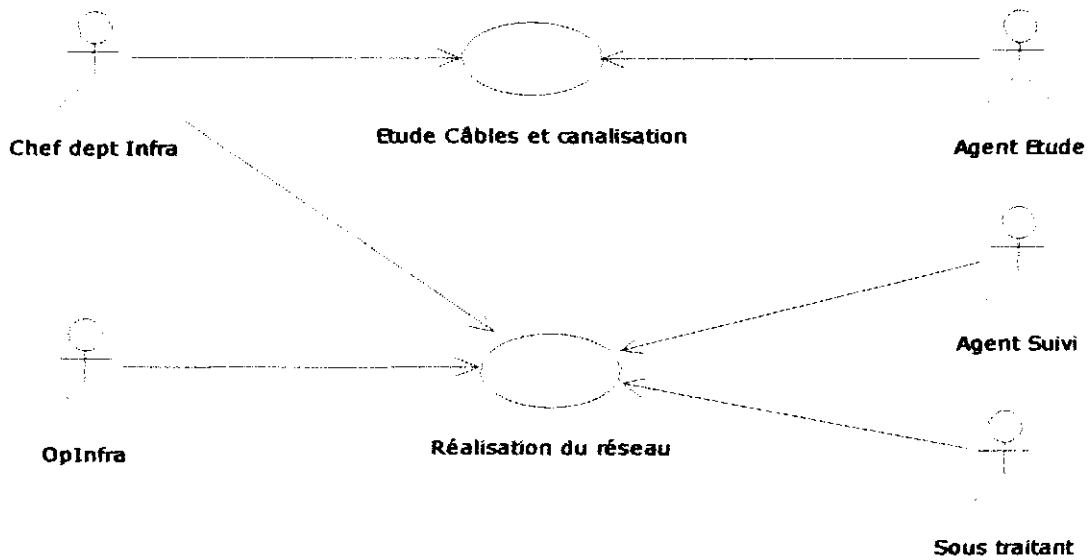


**Procédure : Traitement des dérangements**



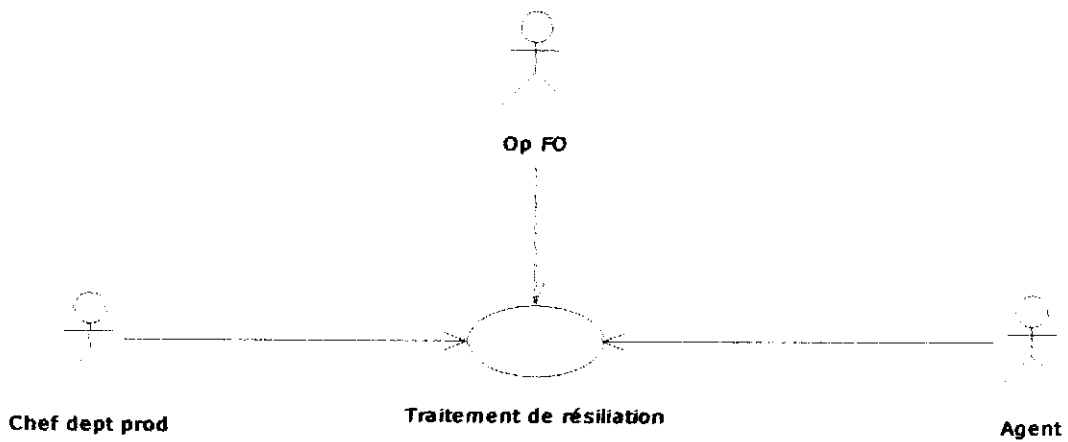
**Figure N° III.2 : Diagramme de cas d'utilisation (Procédure traitement des dérangements)**

**Procédure : Suivi d'extension du réseau**



**Figure N° III.3 : Diagramme de cas d'utilisation (Procédure Suivi d'extension du réseau)**

**Procédure : Résiliation d'un Numéro**



**Figure N° III.4 : Diagramme de cas d'utilisation (Procédure Résiliation d'un Numéro)**

**Description des acteurs :**

- **OpFO** : son rôle est la réception des clients. c'est le point de contact entre l'entreprise et ses clients ;
- **Chef dept prod** : c'est le chef de département production, son rôle est le suivi des demandes de raccordement, le contrôle de l'état du réseau, ...etc.
- **Chef dept orientation** : c'est l'orienteur, son rôle est d'orienter l'équipe pour travailler les lignes en dérangement (gestion des dérangements)
- **Agent** : son rôle est la réalisation des raccordements des clients au niveau du RE et SR ;
- **OGP** : Opératrice Gestion des Paires, son rôle la réservation des paires, permutation des paires, traitements des paires RDI, des paires HS ;
- **OMS** : Opératrice Mise en service, son rôle est la mise en service des lignes téléphoniques installées.
- **OSD** : Opératrice Signalisation du Dérangement, son rôle est la signalisation et l'enregistrement des dérangements ;
- **ORD** : Opératrice Relève du Dérangement, son rôle est de relevé les dérangements rétablis
- **OpInfStr** : Opératrice infrastructure ; elle est chargée de la création des nouvelles zones d'influences, les nouvelles paires ;
- **Agent Etude**: son rôle est de faire l'étude du câblage et de la canalisation des zones non équipées.
- **Agent Suivi** : son rôle est le suivi et le contrôle des travaux des extensions du réseau.
- **Sous traitant** : chargé de l'installation des abonnés à leurs domiciles ;
- **Client** : c'est l'abonné, c'est le consommateur des télécommunications ;

## **Description des Cas d'utilisation :**

### **1. Traitement des nouvelles demandes :**

- Dépôt de la demande : comporte le dépôt et l'enregistrement de la demande ;
- Etude de faisabilité : comporte l'étude sur la possibilité de relier le client au réseau ;
- Réservation paire : c'est de réserver une paire pour la demande ;
- Convention et paiement : comporte la signature du contrat et le paiement des frais de l'installation ;
- Raccordement : comporte le raccordement de la ligne au niveau du RE et SR ;
- Installation et mise en service : comporte l'installation et la mise en service de la ligne du client.

### **2. Traitement des dérangements :**

- Signalisation de la panne : c'est le test et la signalisation du dérangement ;
- Orientation des équipes : c'est l'orientation des dérangements aux équipes de rétablissement ;
- Rétablissement de la ligne : c'est le rétablissement de la ligne et la relève des dérangements ;

### **3. Suivi d'extension du réseau :**

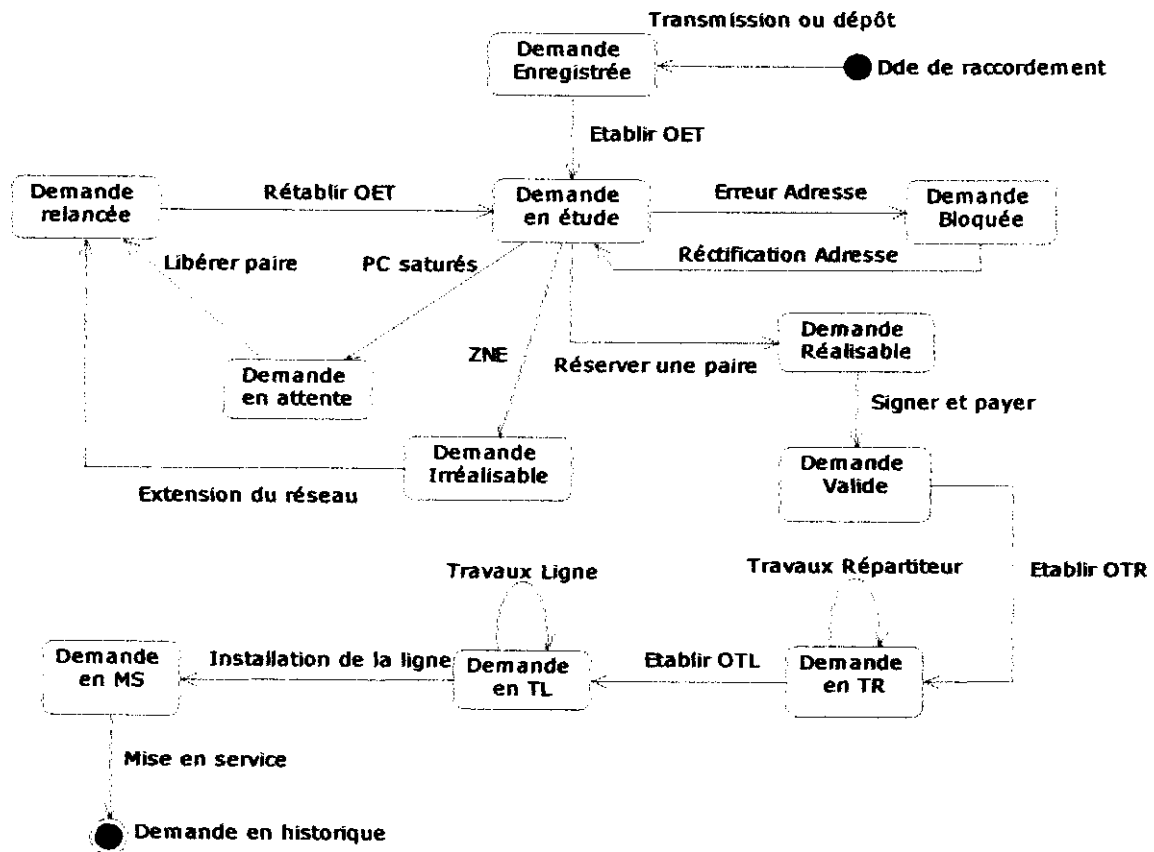
- Etude câble & canalisation : comporte l'étude du câblage et de la canalisation des zones non équipées ;
- Réalisation du réseau : c'est la réalisation du réseau précédemment étudié ;

### **4. Résiliation d'un Numéro :**

Traitement des résiliations : c'est la prise en charge des numéros résiliés.

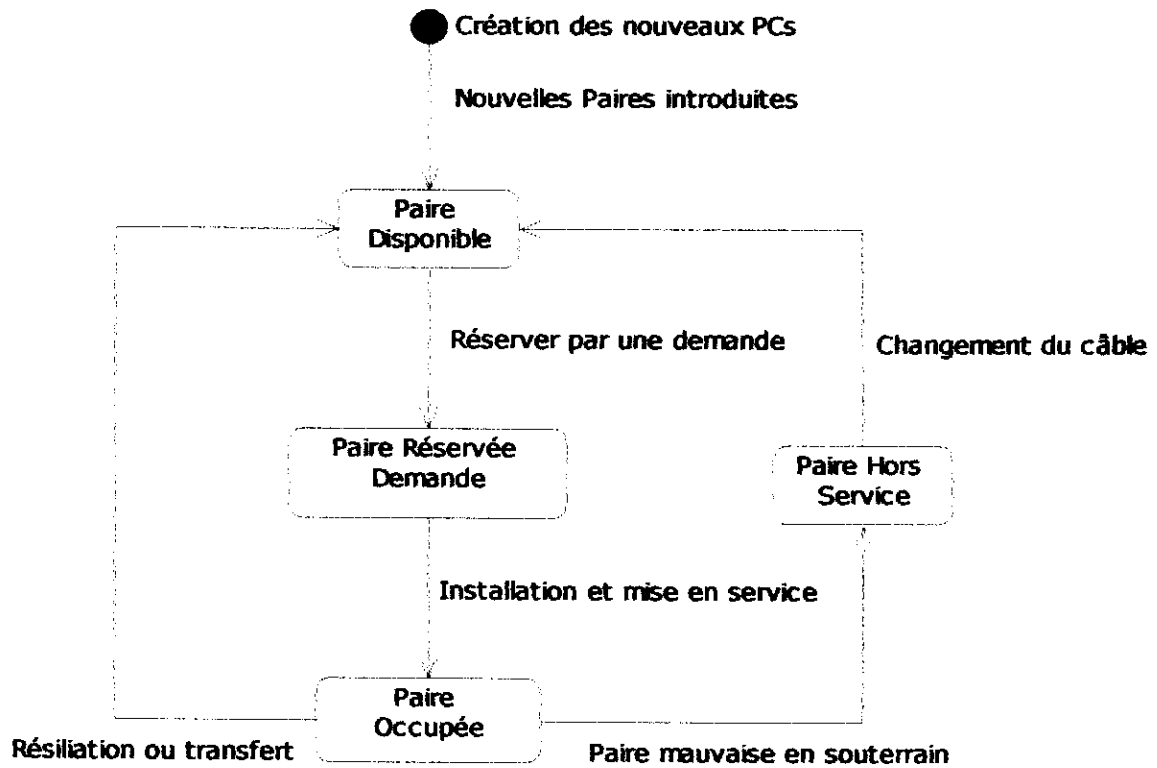
**I.2.2. Diagrammes d'états-transition métier :**

**Diagramme d'état-transition d'une demande :**



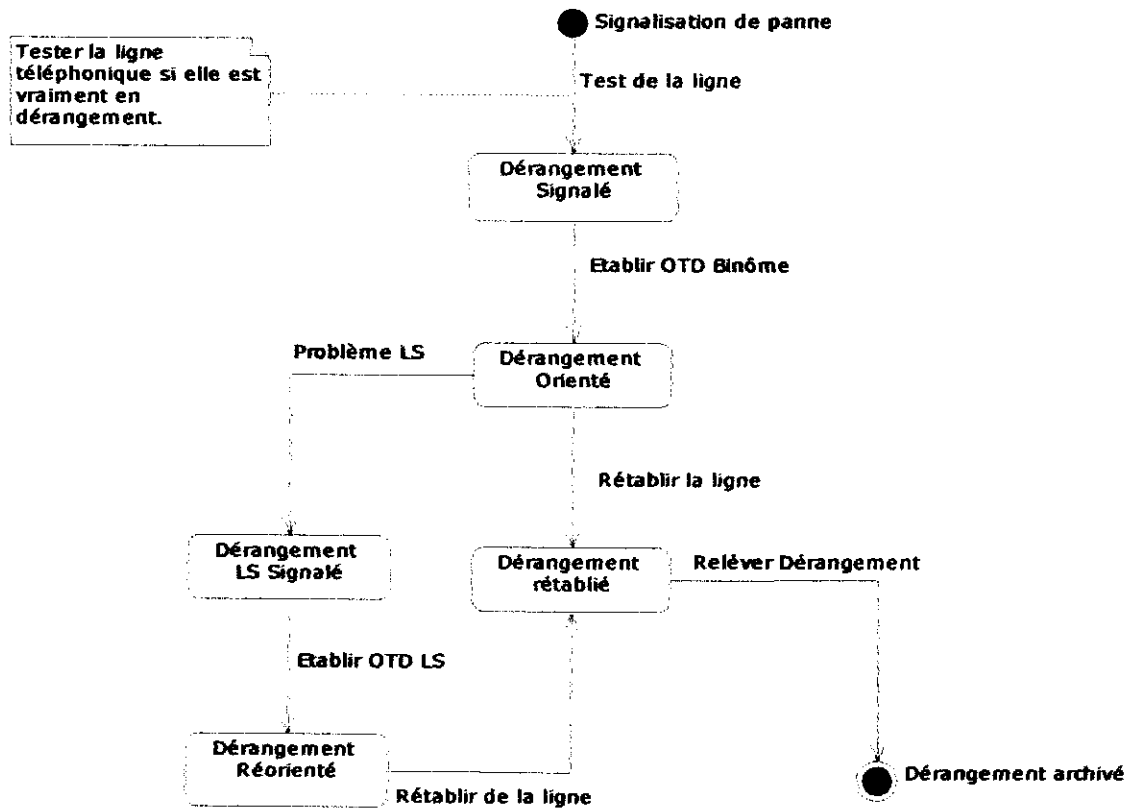
**Figure N° III.5 : Diagramme d'état-transition d'une demande**

**Diagramme d'état-transition d'une Paire :**



**Figure N° III.6 : Diagramme d'état-transition d'une paire.**

**Diagramme d'état-transition d'un dérangement :**



**Figure N° III.7 : Diagramme d'état-transition d'un dérangement.**

**I.2.3. Diagrammes d'activités métier :**

**Procédure : Traitement des nouvelles demandes**

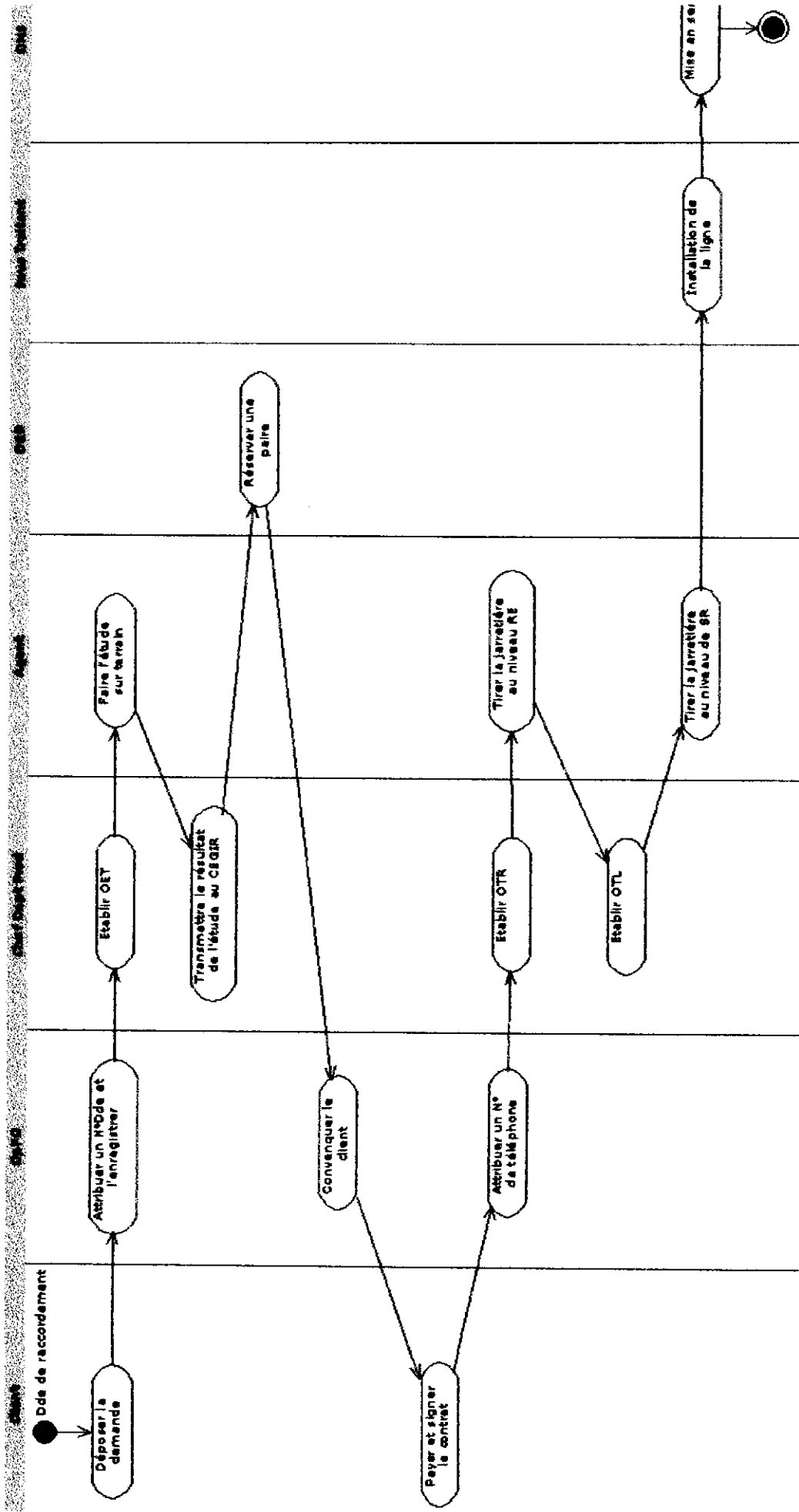


Figure N° III.8 : Diagramme d'activités du traitement d'une nouvelle demande



**Procédure : Traitement des dérangements**

**• Dé rangement individuel :**

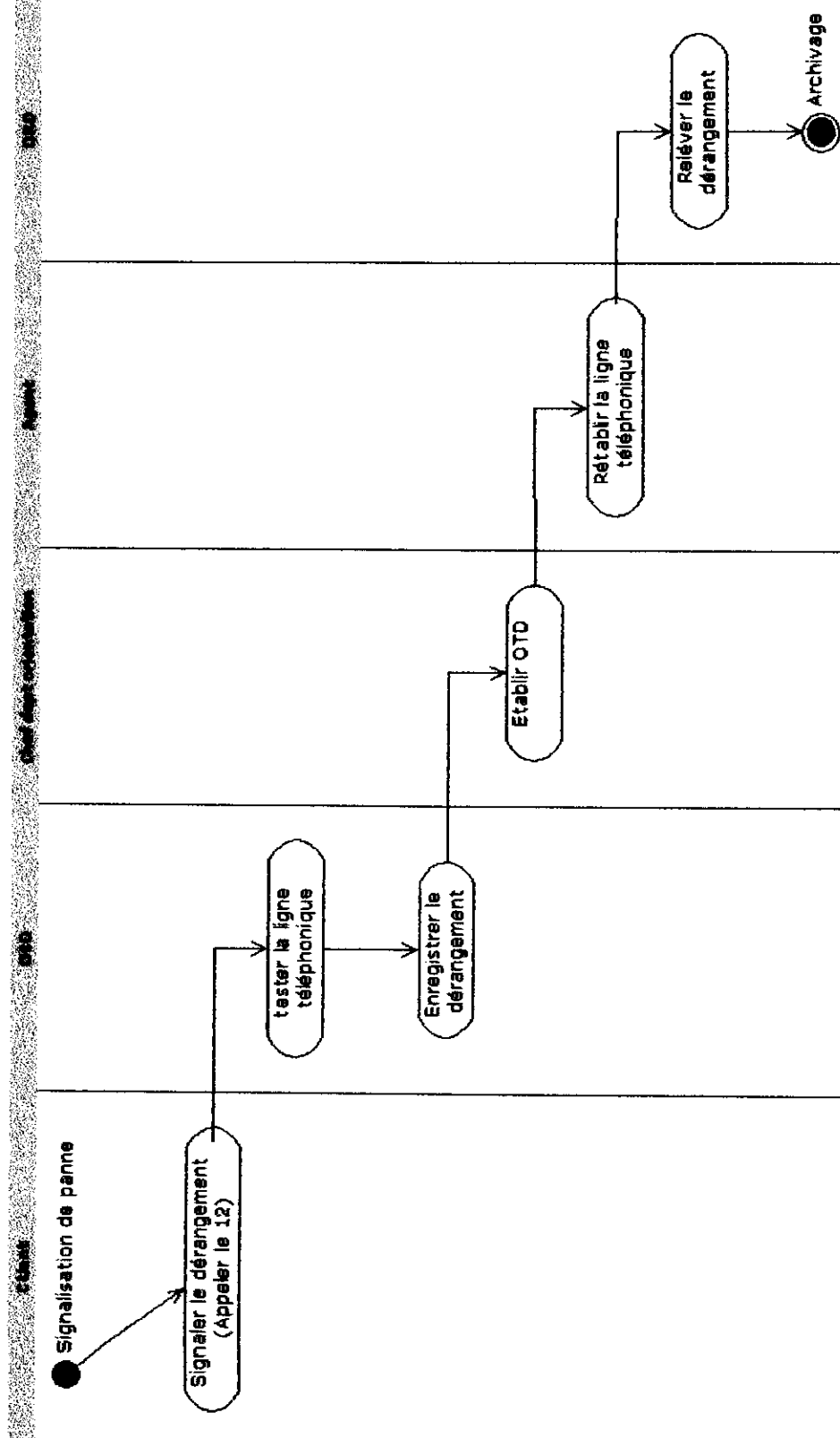
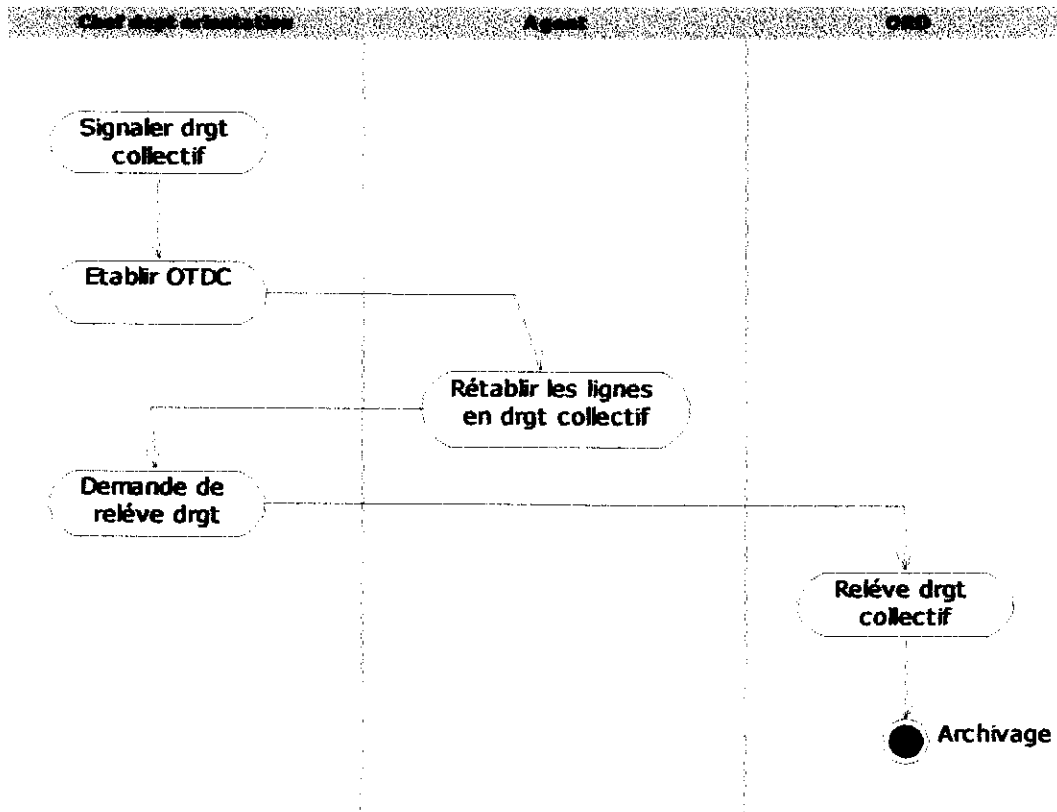


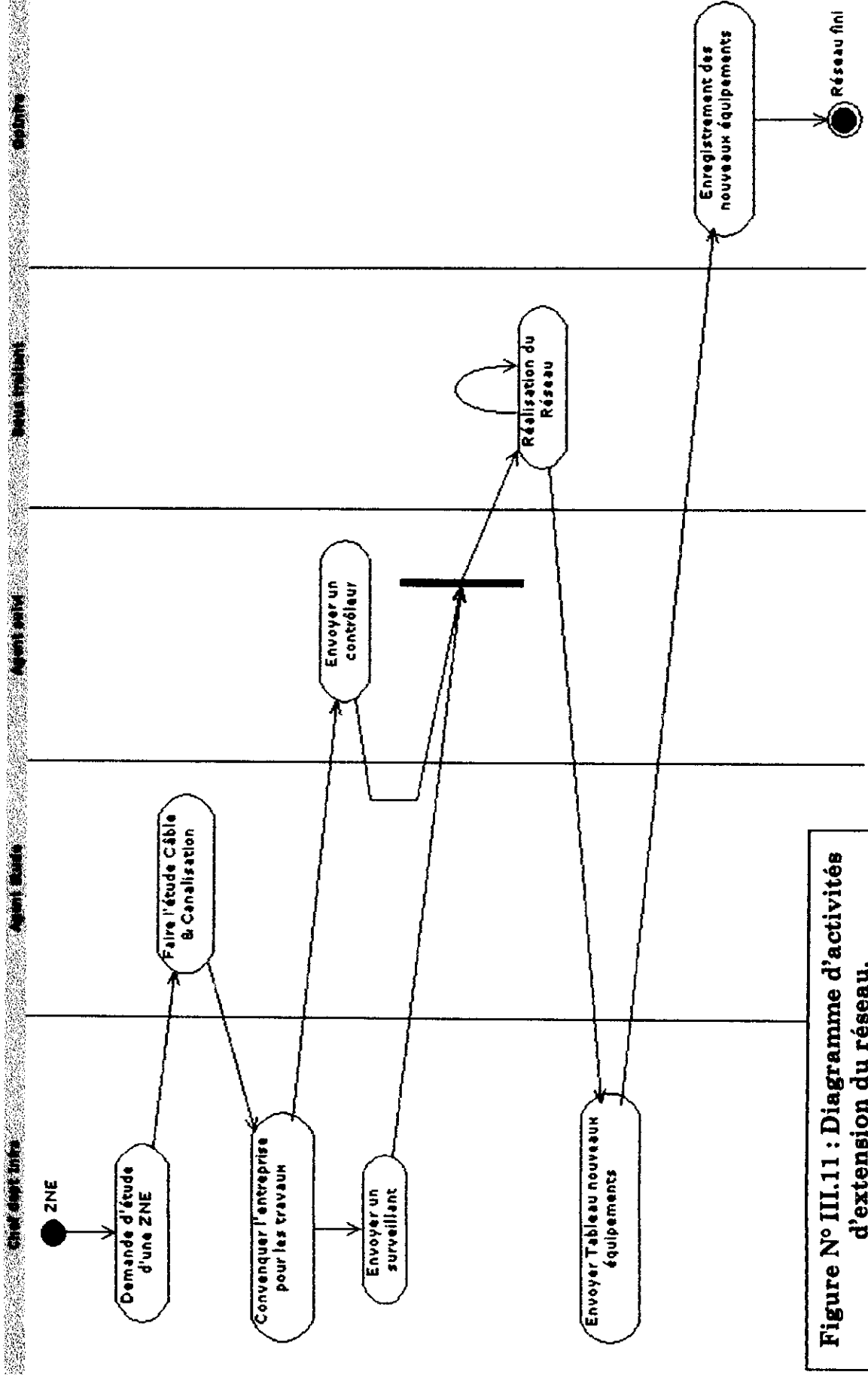
Figure N° III.9 : Diagramme d'activités d'un dé rangement individuel

▪ **Dérangement collectif :**



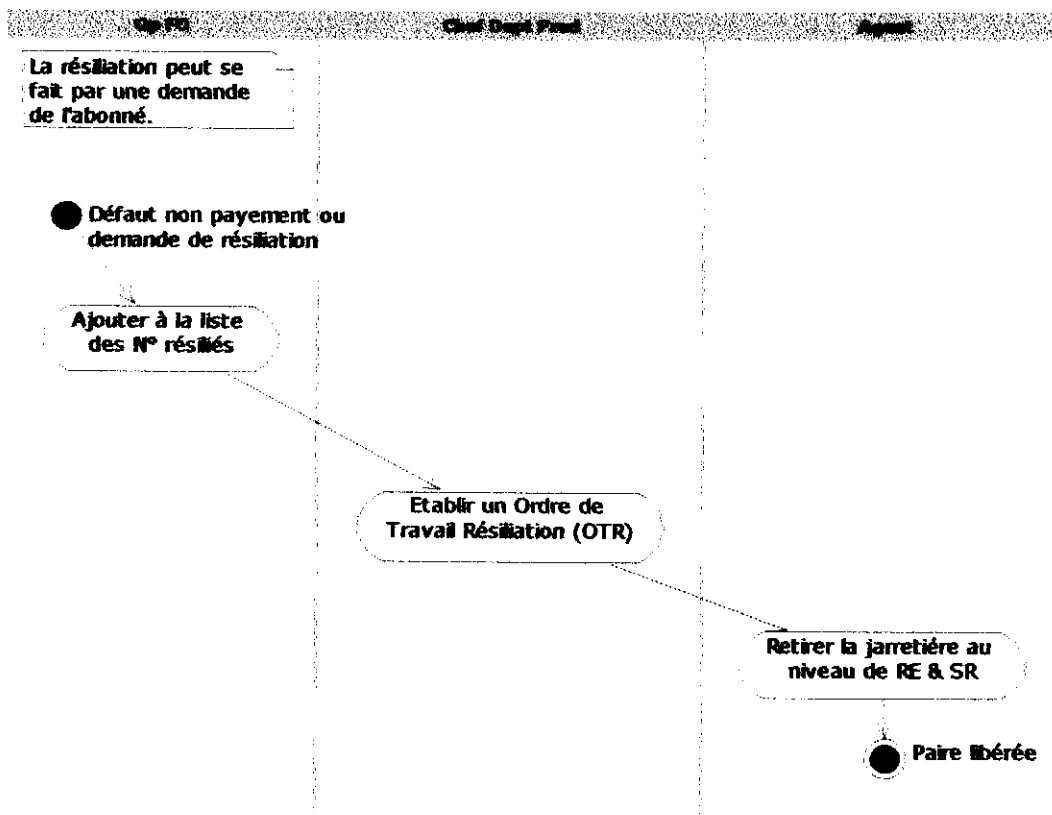
**Figure N° III.10 : Diagramme d'activités d'un dérangement collectif.**

**Procédure : Extension du réseau**



**Figure N° III.1.1 : Diagramme d'activités d'extension du réseau.**

**Procédure : Résiliation d'un Numéro**



**Figure N° III.12 : Diagramme d'activités du traitement des résiliations**

#### **I.2.4. Diagrammes de séquence métier :**

##### **📄 Procédure : Traitement des nouvelles demandes**

Le client dépose une demande de raccordement au réseau d'AT (Algérie Télécom) au niveau de l'ACTEL (Agence Commerciale des TELécommunication). La demande sera enregistrée en l'attribuant un N° de demande et la date de dépôt.

La demande passe au CPT (Centre de Production de Télécommunication) pour l'étude de faisabilité. A ce niveau, le chef de département production établie un OET (Ordre d'Etude des Travaux) et le passe à l'agent qui se déplace à l'adresse mentionnée dans la demande et il localise 2 à 3 PCs (Point de Concentration) les plus proches du client.

Le résultat sera rendu au chef département production qui va l'envoyé au CGIR (Centre de la Gestion Informatisée du Réseau).

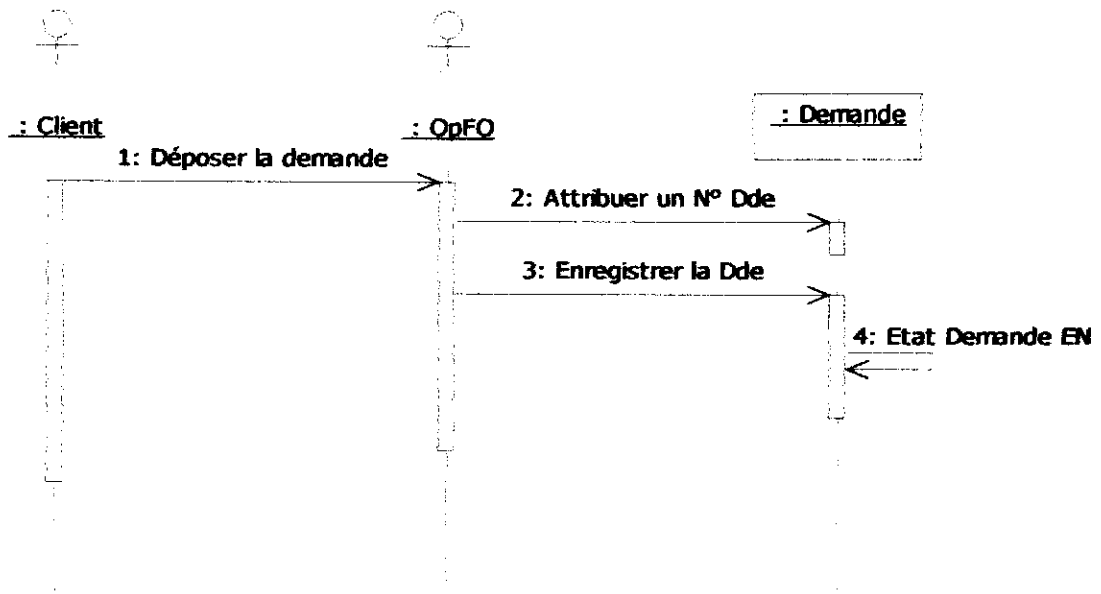
Au niveau du CGIR, le chef département Gestion des paires, à partir du résultat donné cherche une paire libre et va la réserver à la demande qui va passer à l'état RE (Réalizable).

L'ACTEL convoque le client pour le paiement des frais d'installation et la signature du contrat. Après le paiement, la demande passe à l'état VA (Valide).

Le chef département production établie un OTR (Ordre de Travaux Répartiteur) pour l'agent qui va tirer la jarretière au niveau du Répartiteur, puis il établie un OTL (Ordre de Travaux Ligne) et le passe à l'agent, ce dernier qui va tirer la jarretière cette fois au niveau du la SR (Sous Répartition) puis il passe au domicile du client pour finir l'installation. A la fin des travaux, l'agent appelle le CGIR de chez le client pour confirmer la mise en service de la ligne de l'abonné.

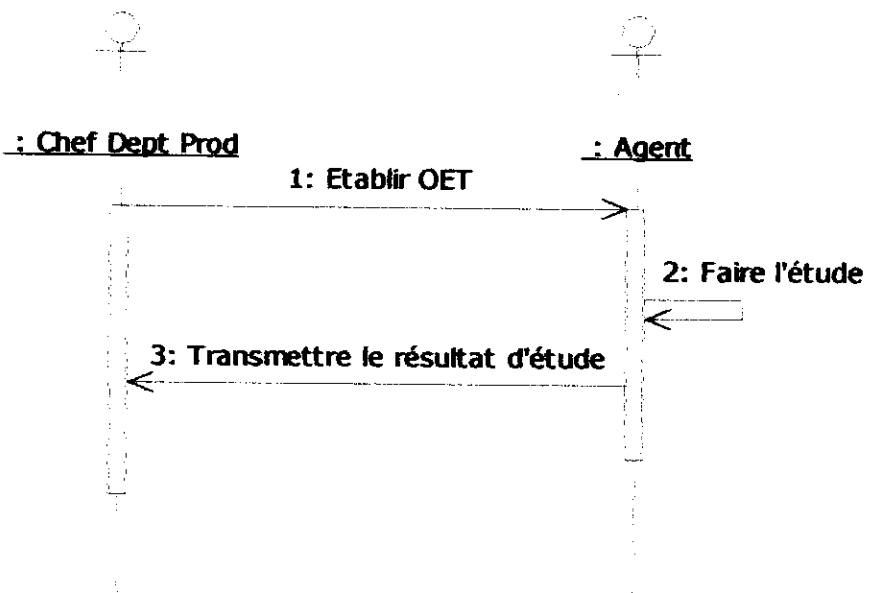
Au niveau du CGIR, le chef département Mise en service appelle l'abonné pour confirmer la bonne marche de la ligne et il valide la mise en service, un dossier client sera crée et la demande sera archivée.

▪ **Dépôt de demande :**



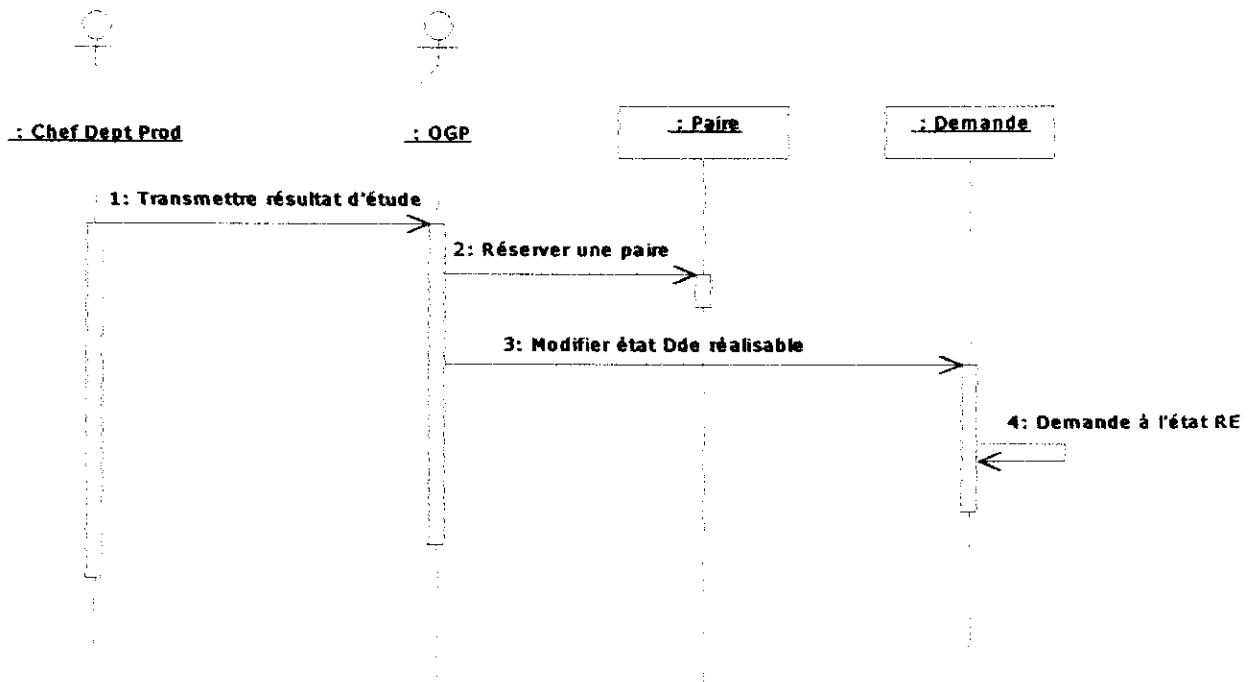
**Figure N° III.13 : Diagramme de séquence du dépôt d'une demande**

▪ **Etude de faisabilité :**



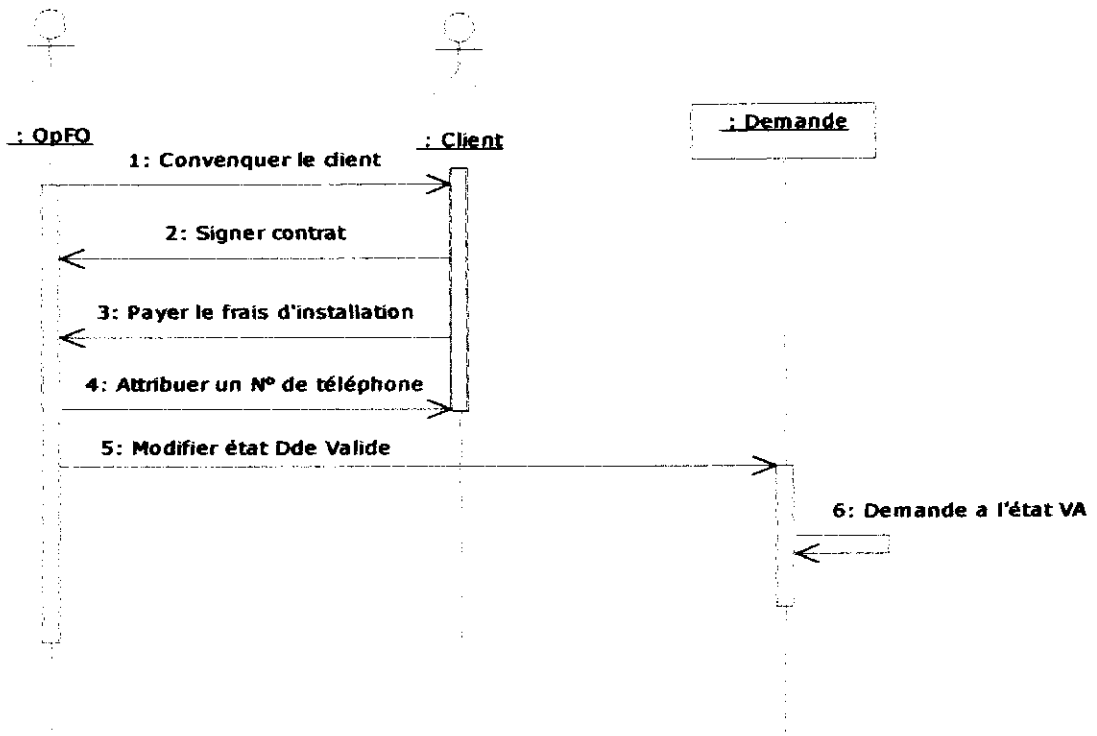
**Figure N° III.14 : Diagramme de séquence de l'étude de faisabilité**

■ **Réservation d'une paire :**



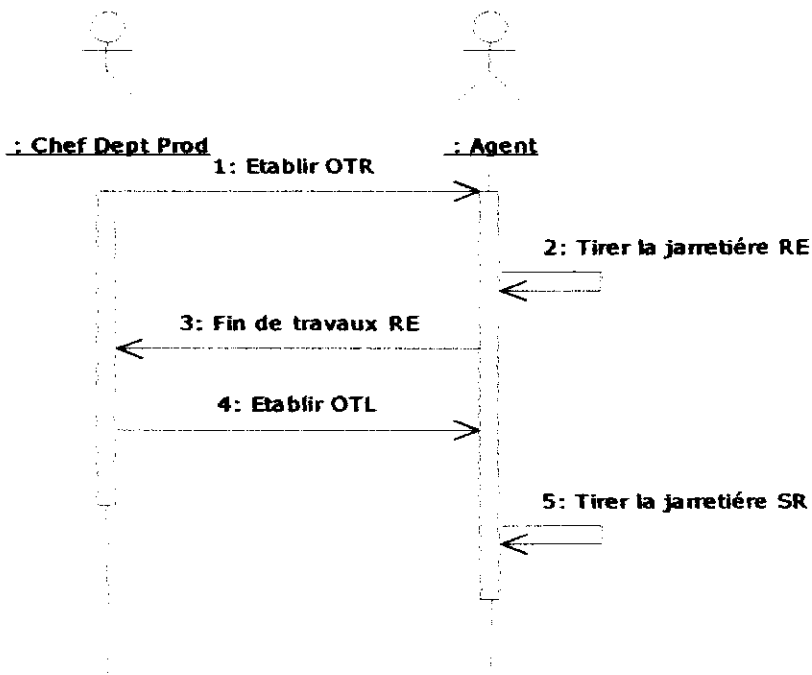
**Figure N° III.15 : Diagramme de séquence de réservation d'une paire**

▪ **Convention et paiement :**



**Figure N° III.16 : Diagramme de séquence de convention & paiement**

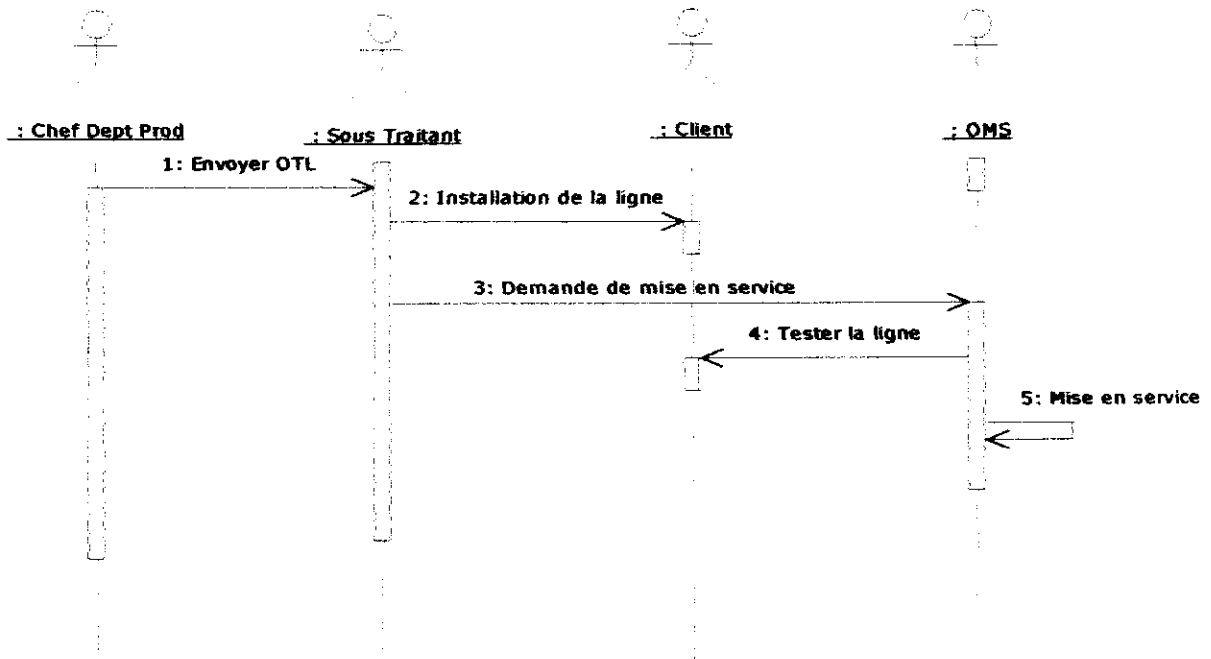
▪ **Raccordement :**



**Figure N° III.17 : Diagramme de séquence de raccordement**



■ **Installation et mise en service :**



**Figure N° III.18 : Diagramme de séquence de l'installation & mise en service**

📄 **Procédure : Traitement des dérangements**

L'abonné appelle le 12 (Département Signalisation des dérangements au niveau du CGIR) pour signaler la panne de sa ligne téléphonique. L'opératrice teste la ligne pour s'assurer que la ligne est réellement en dérangement, si c'est le cas, elle signale le dérangement de la ligne.

Le chef département orientation (au niveau du CPT) établit un OTD (Ordre de Travail Dérangement) pour l'équipe.

L'équipe rétablit la ligne et appelle le CGIR (Département Relève des Dérangements) pour signaler le rétablissement de la ligne. L'opératrice appelle l'abonné pour s'assurer que la ligne est bien rétablie pour elle relève le dérangement et il sera archivé.

Dans le cas d'une coupure ou d'un vol d'un câble, un dérangement collectif sera signalé, c'est le chef de département orientation qui va s'occuper de la signalisation. Après le remplacement du câble, les lignes signalées en dérangement collectif seront relevés par l'ORD.

Diagramme de séquence de suivi d'un dérangement individuel :

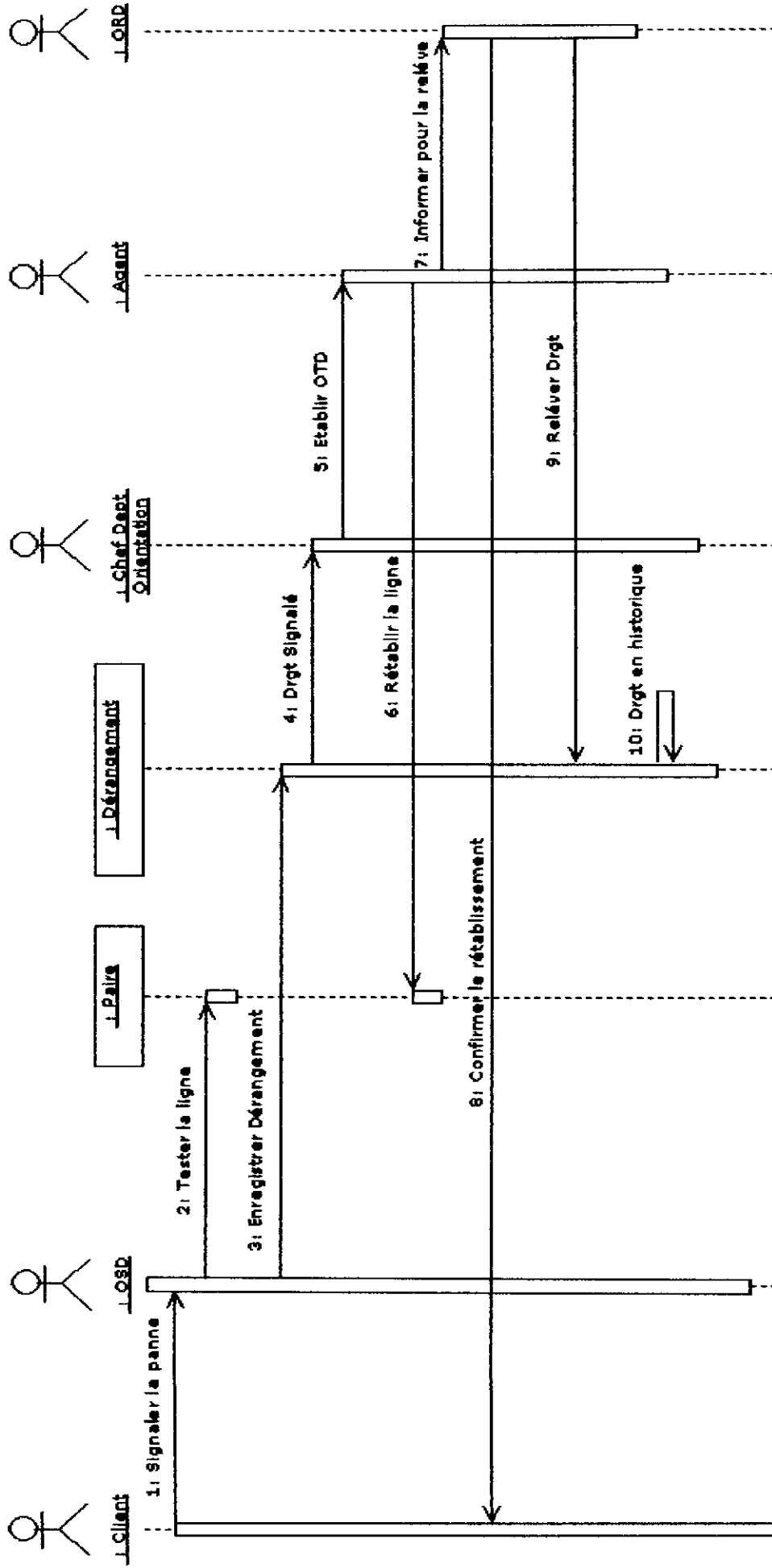


Figure N° III.19 : Diagramme de séquence d'un dérangement individuel

▪ Diagramme de séquence de suivi d'un dérangement collectif :

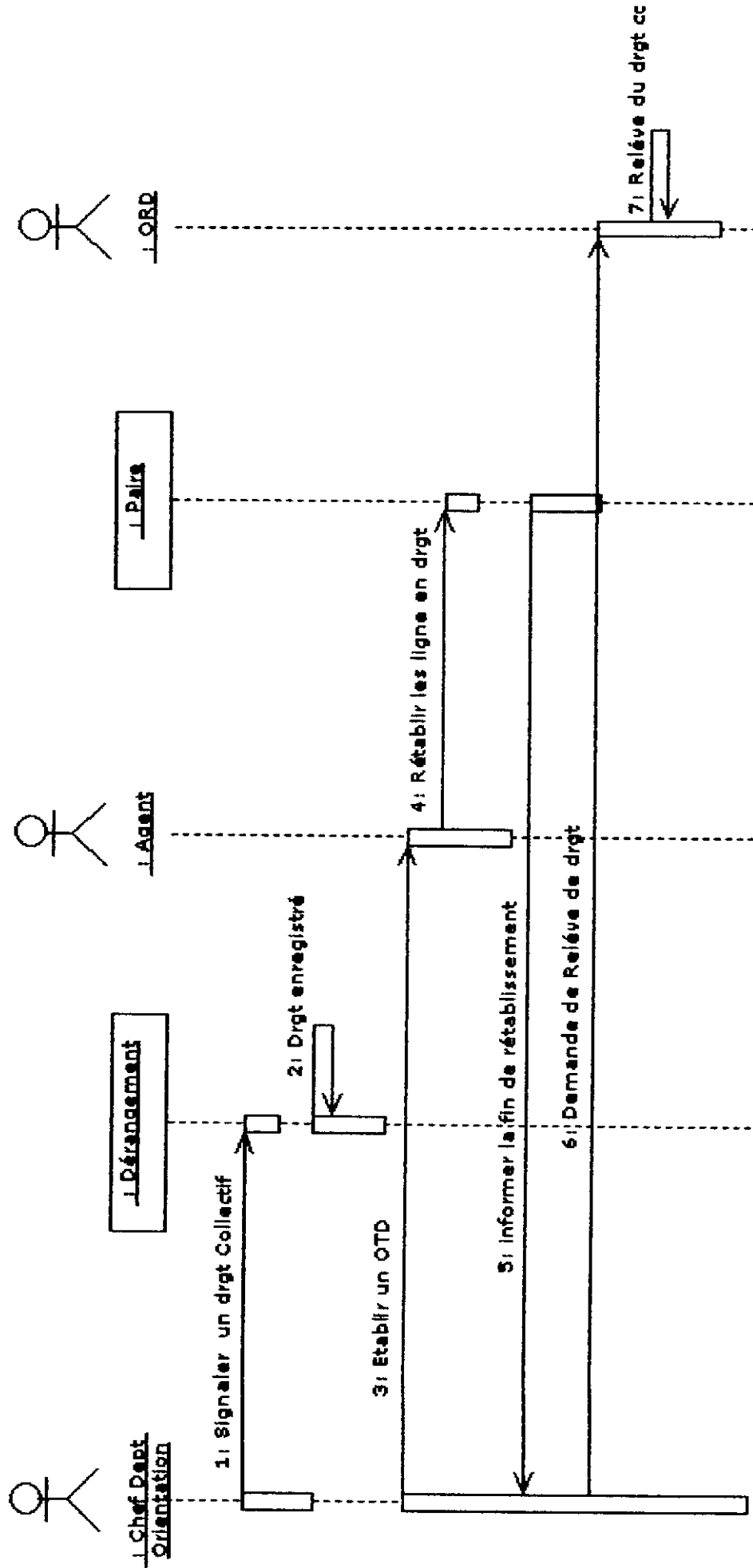


Figure N° III.20 : Diagramme de séquence d'un dérangement collectif

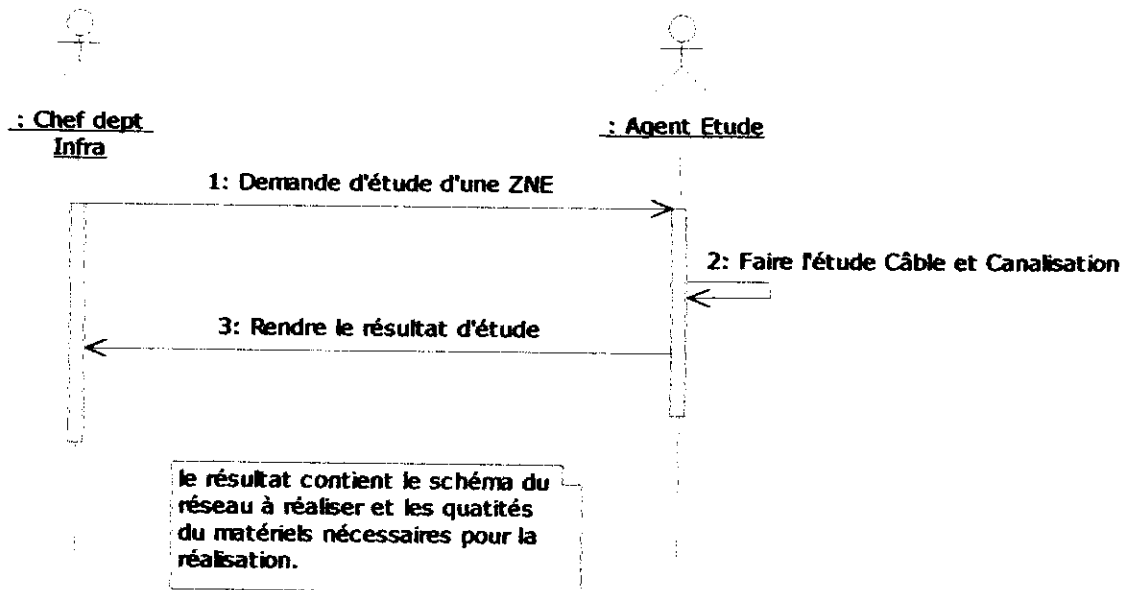
**Procédure : Extension du réseau**

A la création d'une nouvelle cité, le chef département production au niveau du CPT envoie une demande d'étude d'une ZNE (Zone Non Equipée) au CIL (Centre Ingénierie des Lignes) ; les agents Etude du CIL vont se déplacés à la zone pour faire l'étude Câble et Canalisation (le schéma du réseau) ; que sera envoyé a l'ACTEL (Bureau Ingénierie des Lignes) qui va convoquer l'entreprise pour la réalisation du réseau et un surveillant sera envoyé pour le suivi et le contrôle des travaux.

L'entreprise réalise le réseau, elle construit une SR si nécessaire, canalisation transport et distribution, création des têtes de transport et des têtes de distribution et à la fin, création des zones d'influence ou les PCs.

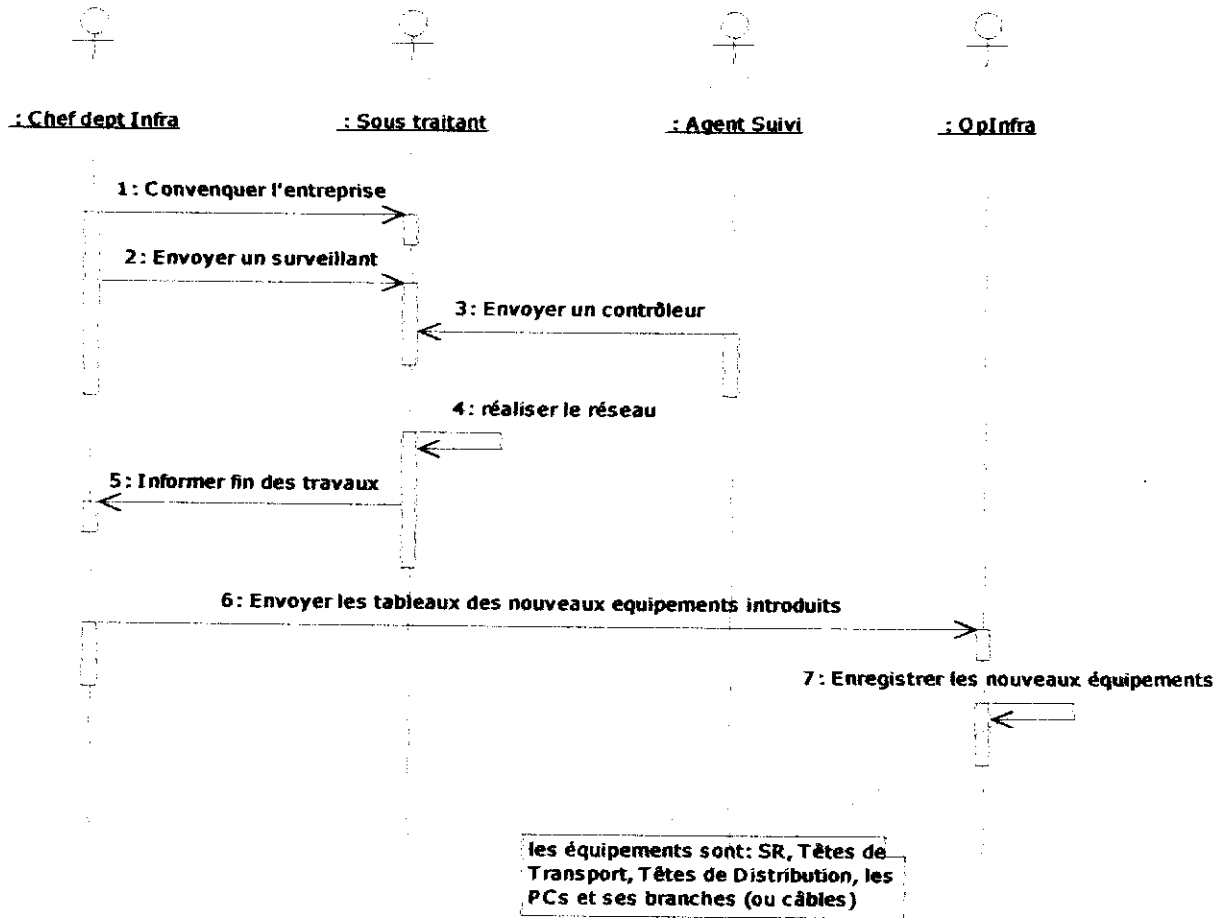
A la fin des travaux, la nouvelle SR, les têtes de transport et celles de distribution et les zones d'influence seront introduit au système par le CGIR (département Gestion des paires) pour être pris en considération, et le nouveau réseau est prés à être exploité.

▪ **Etude Câble & Canalisation**



**Figure N° III.21 : Diagramme de séquence d'Etude Câble & Canalisation**

▪ **Réalisation du réseau**



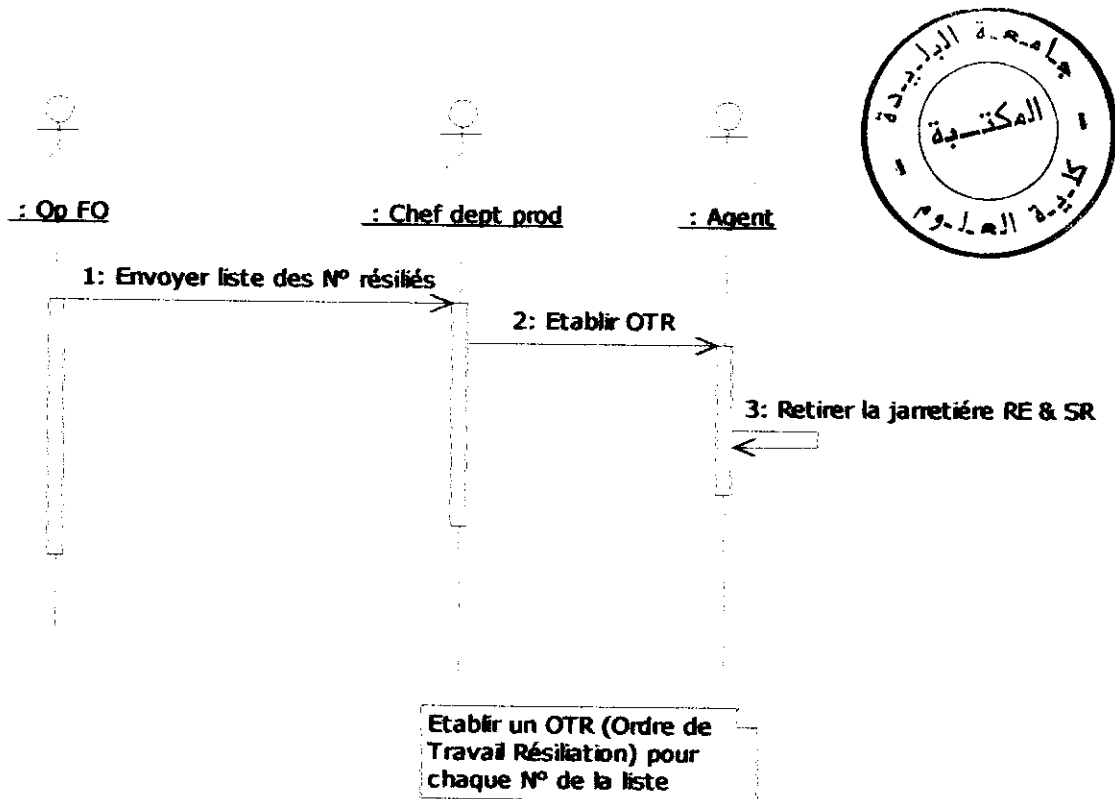
**Figure N° III.22 : Diagramme de séquence de Réalisation du réseau**

**Procédure : Résiliation d'un Numéro**

La résiliation se fait soit suite à une demande par le client, soit automatiquement suite à un défaut de non paiement.

La ligne sera coupée, et le numéro sera ajouté à la liste des numéros résiliés pour être traité par le CPT.

Au niveau du CPT, le chef département production établie un OTR (Ordre de Travail Résiliation) et le passe à l'agent qui va enlever la jarretière au niveau du RE puis au niveau de la SR, et la ligne sera libérée.



**Figure N° III.23 : Diagramme de séquence de Résiliation d'un numéro**

## II. Etude des documents :

### *Fiche : Demande de raccordement*

Code document : Dde ;

Désignation du document : Demande de raccordement, de transfert, de résiliation ;

Objectifs : demander une nouvelle ligne téléphonique, transfert la ligne téléphonique actuelle, résiliation de la ligne téléphonique ;

Nature : externe ;

Source : Client ;

Nombre d'exemplaire : 1 ;

Destinataire : Front office ;

Unité : ACTEL ;

Partie	Rubrique	Désignation	Type	Taille	Observation
<b>En tête</b>	Date	Date du jour ;	date	8	
	Demande	N° de demande.	N	10	Ajouté par L'ACTEL
	Client	N° du client.	N	10	Ajouté par L'ACTEL
<b>Corps</b>	Nom	Le nom complet du client	A	50	
	Adresse	L'adresse du client	AN	50	

**Fiche : Ordre d'Etude des Travaux**

Code document : OET ;

Désignation du document : Ordre d'Etude des Travaux ;

Objectifs : donner l'ordre de faire l'étude des travaux pour une demande de raccordement ;

Nature : interne ;

Source : Chef département Production ;

Nombre d'exemplaire : 1 ;

Destinataire : Agent ;

Unité : CPT ;

Partie	Rubrique	Désignation	Type	Taille	Obs
<b>En tête</b>	Date	Date du jour ;	date	8	
	Demande	N° de demande.	N	10	
<b>Corps</b>	Demande	N° de demande ;	N	10	
	Etat	Etat de la demande ;	A	15	
	Installation	Type d'installation (simple, spécialisée,)	A	25	
				10	
	Produit	Produit demandé ;	A	30	
	Priorité	Priorité de la demande ;	A	10	
	Client	Le N° du client	N	30	
	Opération	Opération (nouveau, transfert, ...)	A	50	
				50	
	Nom	Nom complet du client	A	2	
	Adresse	L'adresse du client	AN	2	
	Bat	Bâtiment	N	3	
Etage	Etage	N			
Porte	N° de la porte	N			
<b>Pied (Résultat)</b>	RE	Le répartiteur plus	AN	8	
		proche		8	
	SR	La sous répartition la plus proche	AN	25	



	PC	Les 2 à 3 PCs les plus proches	AN		
--	----	--------------------------------	----	--	--

### *Fiche : Ordre de Travail Répartiteur*

Code document : OTR ;

Désignation du document : Ordre de Travail Répartiteur ;

Objectifs : donner l'ordre de raccorder le client au niveau du Répartiteur ;

Nature : interne ;

Source : Chef département Production ;

Nombre d'exemplaire : 1 ;

Destinataire : Agent ;

Unité : CPT ;

Partie	Rubrique	Désignation	Type	Taille	Observation
En tête	Date	Date du jour ;	date	8	
Corps	Répartiteur	Le code et l'intitulé du répartiteur ;	A	3+15	
	Autocom	Le nom du CPT	A	15	
	Produit	au quel il appartient le	A	10	
	Accès RS	client ;	A	30	
	Demande	Produit demandé	N	10	
	Opération	(téléphone, fax, ...)	A	30	
	Priorité	Type d'accès au réseau Le N° de la demande Opération (nouveau,	A	50	

		transfert, ...) Priorité d'installation			
<b>Pied (Ligne)</b>	Nature	La nature de la	A	8	
	Type	ligne	A	8	
	Date d'interv	Type de la ligne	Date	25	
	Constitutions	Date			
	- Extrémité	d'intervention	AN	8	
- Paire	Constitution	AN	8		
		Transport et Distribution Paire au niveau du PC			

### *Fiche : Ordre de Travail Ligne*

Code document : OTL ;

Désignation du document : Ordre de Travail Ligne ;

Objectifs : donner l'ordre de raccorder le client au niveau de la SR jusqu'à son domicile ;

Nature : interne ;

Source : Chef département Production ;

Nombre d'exemplaire : 1 ;

Destinataire : Agent ;

Unité : CPT ;

Partie	Rubrique	Désignation	Type	Taille	Obs
<b>En tête</b>	Date	Date du jour ;	date	8	
<b>Corps</b>	Demande	N° de demande ;	N	10	
	Etat	L'état de la demande ;	A	15	
	Installation	Type d'installation ;	A	15	

	Produit	Produit demandé (téléphone, fax, ...);	A	10	
	Accès RS	Type d'accès au réseau;	A	30	
	Priorité	Priorité du	N	10	
	Client	raccordement;	N	10	
	Date Enrgt	N° du client;	Date	8	
	Date Interv	Date d'enregistrement;	Date	8	
	Date Etude	Date d'intervention;	Date	8	
	Date Validat	Date d'étude;	Date	8	
	Dossier temp	Date de validation;	B	1	
	Date fin	Dossier temporaire ou	Date	8	
	Autocom	non;	A		
		Date de fin des travaux;			
	Répartiteur	Le nom du CPT au quel il appartient le client	A	3+15	
	Opération	Le code et l'intitulé du répartiteur;	A	20	
	Nom	Opération (nouveau,	A	40	
	Adresse	transfert, ...)	AN	50	
	Bat	Le nom complet du	N	2	
	Etage	client;	N	2	
	Porte	L'adresse du client;	N	2	
	Nature	N° du bâtiment;	A	15	
	Type	N° d'étage	A	20	
	ND	N° de la porte	N	9	
	NE	Nature de la ligne;	AN	9	
		Type de la ligne;			
		N° d'appel (de			
		téléphone);			
		N° de LIC;			
<b>Pied</b>	Catégorie PC	La catégorie du PC (IM,	A	8	
<b>(Ligne)</b>	Adresse PC	FC, PT,...)	AN	50	

	Constitutions	L'adresse du PC			
	- Extrémité	Constitution Transport et Distribution	AN	8	
	- Paire	Paire au niveau du PC	AN	8	

### Fiche : Ordre de Travail Dérangement

Code document : OTD ;

Désignation du document : Ordre de Travail Dérangement ;

Objectifs : donner l'ordre du rétablissement de la ligne ;

Nature : interne ;

Source : Chef département Orientation ;

Nombre d'exemplaire : 1 ;

Destinataire : Agent ;

Unité : CPT ;

Partie	Rubrique	Désignation	Type	Taille	Obs
<b>En tête</b>	Date	Date du jour ;	Date	8	
	Date drgt	Date du dérangement ;	Date	8	
	Numéro drgt	Numéro du dérangement ;	N	4	
<b>Corps</b>	Client	Le N° du client ;	N	10	
	Dossier	Le nombre du dossier ;	N	2	
	Produit	Produit demandé (téléphone, fax, ...) ;	A	10	
	ND	N° d'appel (de téléphone) ;	N	9	
	NE	N° de LIC ;	AN	9	
	Accès RS	Type d'accès au réseau ;	A	10	
	Type	Type de la ligne ;	A	20	
	Nom	Le nom complet du client ;	A	30	
Adresse	L'adresse du client ;	AN	50		

	Bat	N° du bâtiment ;	N	2	
	Etage	N° d'étage	N	2	
	Porte	N° de la porte	N	2	
	Constitutions				
	- Extrémité	Constitution Transport et Distribution	AN	8	
	- Paire	Paire au niveau du PC	AN	8	
<b>Pied</b>					
dernie	Signalisation				
r drgt	- Date	La date de la signalisation	D/H	8/8	
surven	- Numéro	Le numéro du dérangement	N	4	
u	- Code	Code du dérangement	A	4	
	- Origine	Origine du dérangement	A	10	
	Essai				
	- Date	Date d'essai	D/H	8/8	
	- Code	Code d'essai	A	3	
	- Spécialité	Spécialité du drgt (Binome, LS)	A	6	
				3	
	- UI	Répartiteur d'appartenance	A		
	Relève				
	- Date	Date de la relève	D/H	8/8	
	- code	Code de la relève	A	3	

### Fiche : Tableau des Zones d'Influence

Code document : TZI ;

Désignation du document : Tableau des Zones d'Influence ;

Objectifs : Créer des nouveaux PCs (Points de Concentration) ;

Nature : Interne ;

Source : CPT ;

Nombre d'exemplaire : 1 ;

Destinataire : Département Infrastructure;

Unité : CGIR ;

Partie	Rubrique	Désignation	Type	Taille	Obs
En tête	Date	Date du jour ;	date	8	
	CPT	Le nom du CPT	A	3	
Corps	RE	Répartiteur correspondant	A	3	
	SR	La sous répartition	A	3	
	Ref	correspondante	N	4	
	Cap	Référence du PC	N	2	
	Cat	Capacité du PC (7 <sup>2</sup> ,14 <sup>2</sup> )	A	10	
	Com	Catégorie du PC (Poteau, façade, ...)	A	15	
	Quart	Commune du PC	A	20	
	Adr	Quartier correspondant	AN	50	
	Z I	Adresse du PC	AN	35	
		Zone d'influence (la rue ou la cité)			

**Fiche : Création d'une nouvelle SRP**

Code document : Créat SRP ;

Désignation du document : Création d'une Sous Répartition Primaire ;

Objectifs : Créer une nouvelle SRP ;

Nature : Interne ;

Source : CPT ;

Nombre d'exemplaire : 3 ;

Destinataire : Support Technique ;

Unité : CIL ;

Partie	Rubrique	Désignation	Type	Taille	Observation
<b>En tête</b>	Date	Date du jour ;	date	8	
	CPT	Le nom du CPT	A	3	
<b>Corps</b>	Com	Commune de la nouvelle	A	15	
	Quart	SRP	A	15	
	Voie	Quartier correspondant	AN	8	
	RE	Code de la voie	A	3	
	SRP	Répartiteur correspondant	A	3	
		Code de la nouvelle SRP			

## *Fiche : Création des Têtes de Transport*

Code document : Créat TT ;

Désignation du document : Création des Têtes de Transport ;

Objectifs : Créer des nouvelles têtes de transport ;

Nature : Interne ;

Source : CPT ;

Nombre d'exemplaire : 1 ;

Destinataire : Département Infrastructure;

Unité : CGIR ;

<b>Partie</b>	<b>Rubrique</b>	<b>Désignation</b>	<b>Type</b>	<b>Taille</b>	<b>Obs</b>
<b>En tête</b>	Date	Date du jour ;	date	8	
	CPT	Le nom du CPT	A	3	
<b>Corps</b>	RE	Répartiteur correspondant	A	3	
	SR	La sous répartition	A	3	
	Ref TT	correspondante Référence de la tête du transport	AN	4	



### **Fiche : Création des Têtes de Distribution**

Code document : Créat TD ;

Désignation du document : Création des Têtes de Distribution ;

Objectifs : Créer des nouvelles têtes de distribution ;

Nature : Interne ;

Source : CPT ;

Nombre d'exemplaire : 1 ;

Destinataire : Département Infrastructure;

Unité : CGIR ;

<b>Partie</b>	<b>Rubrique</b>	<b>Désignation</b>	<b>Type</b>	<b>Taille</b>	<b>Obs</b>
<b>En tête</b>	Date	Date du jour ;	date	8	
	CPT	Le nom du CPT	A	3	
<b>Corps</b>	RE	Répartiteur correspondant	A	3	
	SR	La sous répartition correspondante	A	3	
	Ref TD	Référence de la tête du Distribution	AN	4	

### III. Diagnostic du système existant :

#### III.1. Critiques :

Le suivi de l'état du réseau du téléphone fixe d'Algérie Télécom est une tâche très délicate vu le volume important de données que contient le réseau et ses équipements, sans prendre en charge les données relatives aux clients et leurs différentes demandes.

Parmi les objectifs d'Algérie Télécom, l'assainissement du réseau téléphonique afin d'aboutir la nouvelle technologie : RMS (Réseau Multi\_Services : internet haut débit 10Mbits/Sec, télévision via le câble téléphonique, ...etc.), cela nécessite la présence de la Fibre optique dans la partie du réseau située entre l'équipement d'AT et le client.

Pour faciliter cette tâche, les responsables de la production des télécoms ont besoin d'un logiciel graphique qui leur faciliter cette tâche tel que un éditeur graphique pour le suivi du renouvellement de leur réseau téléphonique.

Ainsi que, le système existant est conçu selon les besoins d'autres pays, donc il présente certaines carences tel que :

- \* Manque de quelques détails ce qui influe sur la clarté de l'information.
- \* Présence de certaines données inutiles (il ya certains rubriques qui sont utilisés mais sans savoir leurs utilités comme il ya d'autres qui sont même pas utilisées).
- \* Absence d'une interface conviviale d'interaction entre l'utilisateur et le système qui facilite l'accès rapide aux données des équipements du réseau.
- \* Manque d'organisation d'accès aux données.
- \* Manque des statistiques de la production, du suivi des dérangement qui sont très demandés par les responsables pour les situations hebdomadaires, mensuels et annuels.

### III.2. Objectifs :

L'objectif principal de notre travail consiste à concevoir un éditeur graphique pour le suivi de l'état du réseau téléphonique d'AT. Les buts de notre travail sont :

- \* Concevoir un système d'information permettant de gérer les informations liées aux équipements du réseau (RE, SR, PC, Câble transport, Câble Distribution, ...etc.), les clients, leurs demandes (demandes nouvel abonnement, demandes de transfert, demandes de résiliations, ...etc.), les dérangements (Signalisation, orientation, relève).
- \* pour faciliter le suivi de l'état du réseau, concevoir un système d'édition graphique qui permet l'accès rapide aux données du réseau et donner une vue plus clair sur le réseau (les différents équipements et les différents liens entre eux).
- \* Eliminer les données inutiles afin de réduire la taille de la base de données.
- \* Gestion des utilisateurs et leurs comptes.
- \* Gestion de la sécurité des données et leurs confidentialités.

Le logiciel doit montrer l'état du réseau qui se résume à présenter les états :

- Des différents types d'équipements (RE, SR, PC) : capacité, exploitation, localisation, ...etc.
- Des câbles (transport, distribution) : longueur, nombres de paires, nombres de paires en services OCCUP, nombres de services hors services HS, nombres de paires disponibles ou libres DISPO, ...etc.
- Des paires : réservé à une demande RDE (donner le N° demande), occupé par un client OCCUP (donner le N° d'appel du client), hors service HS, disponible DISPO, ...etc.



-----

# Chapitre IV: Conception.

-----

## **I. Introduction :**

Notre conception, avec UML, nous a permis d'établir les différents diagrammes des cas d'utilisation ainsi que les différents scénarios associés. Dans un premier temps de manière générale du point de vue de l'acteur à travers les diagrammes de séquences, pour montrer la chronologie des interactions et les informations échangées, ensuite on décrit ces scénarios en identifiant les objets du système ainsi que leurs collaborations pour réaliser les cas d'utilisation.

Les diagrammes de collaborations permettent de donner une représentation spatiale des objets, des liens et des interactions. En on déduit les diagrammes de classes (vues). Puis le diagramme de classe final qui donne la structure statique de notre système et le diagramme de déploiement qui donne la topologie matérielle du système implanté.

## **II. Expression des besoins :**

### **II.1. Les acteurs du système :**

Un acteur est un rôle joué par une personne ou par une chose qui interagit avec le système.

On commence par l'identification des acteurs du système (Familles d'utilisateurs), et ainsi la détermination de la limite du système. Les acteurs de notre système se répartissent dans les familles suivantes :

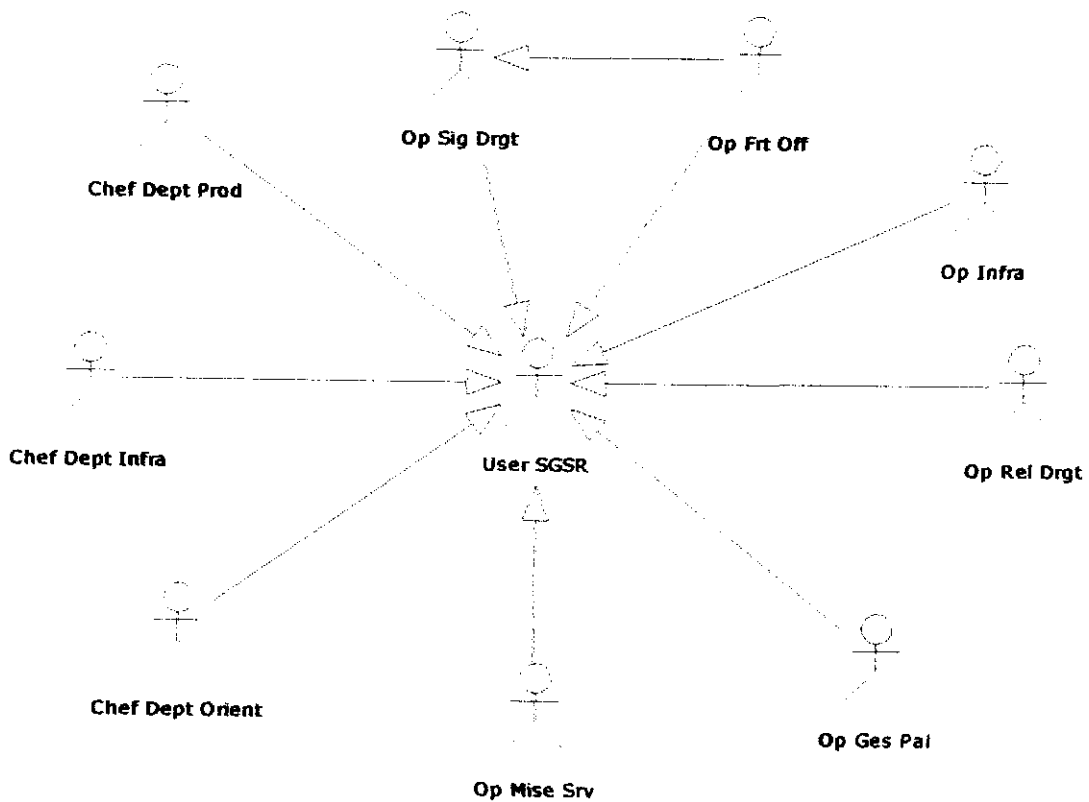
- **User SGSR** : Toute personne accède au système de gestion et de suivi de l'état du réseau d'AT doit être identifié par le système.
- **Chef Dept Prod** : C'est une personne qui s'occupe du suivi des études de faisabilité des demandes et leurs raccordements.
- **Chef Dept Orient** : C'est une personne qui s'occupe de l'orientation et du traitement des dérangements.
- **Chef Dept Infra** : C'est une personne qui s'occupe du suivi des nouvelles extensions du réseau.

- Op Frt Off : C'est la personne qui est en contact direct avec les clients, c'est toute personne qui s'occupe de l'enregistrement et la validation des demandes de raccordement (nouvel abonnement, transfert, résiliations).
- Op Ges Pai : Toute personne qui s'occupe de la gestion des paires, réservation, permutation, mutation, paires HS, ...etc.
- Op Mise Srv : toute personne qui s'occupe de la mise en service des nouvelles installations.
- Op Sig Drgt : Toute personne qui s'occupe de la signalisation des dérangements.
- Op Rel Drgt : Toute personne qui s'occupe de la relève des dérangements.
- Op Infra : Toute personne qui s'occupe de la gestion des équipements (ajout un équipement, modifier un équipement, ... etc.)

Il est à noter que l'acteur : « *Op Frt Off* » est parmi les personnes qui effectuent l'activité signalisation d'un dérangement, il peut donc jouer le rôle de l'acteur : « *Op Sig Drgt* ».

Comme le cas d'utilisation « *Authentification* » décrit un comportement commun pour tous les acteurs, un acteur « *User SGSR* » a été défini ; dont les familles d'acteurs héritent.

Voici le diagramme de classes des acteurs :



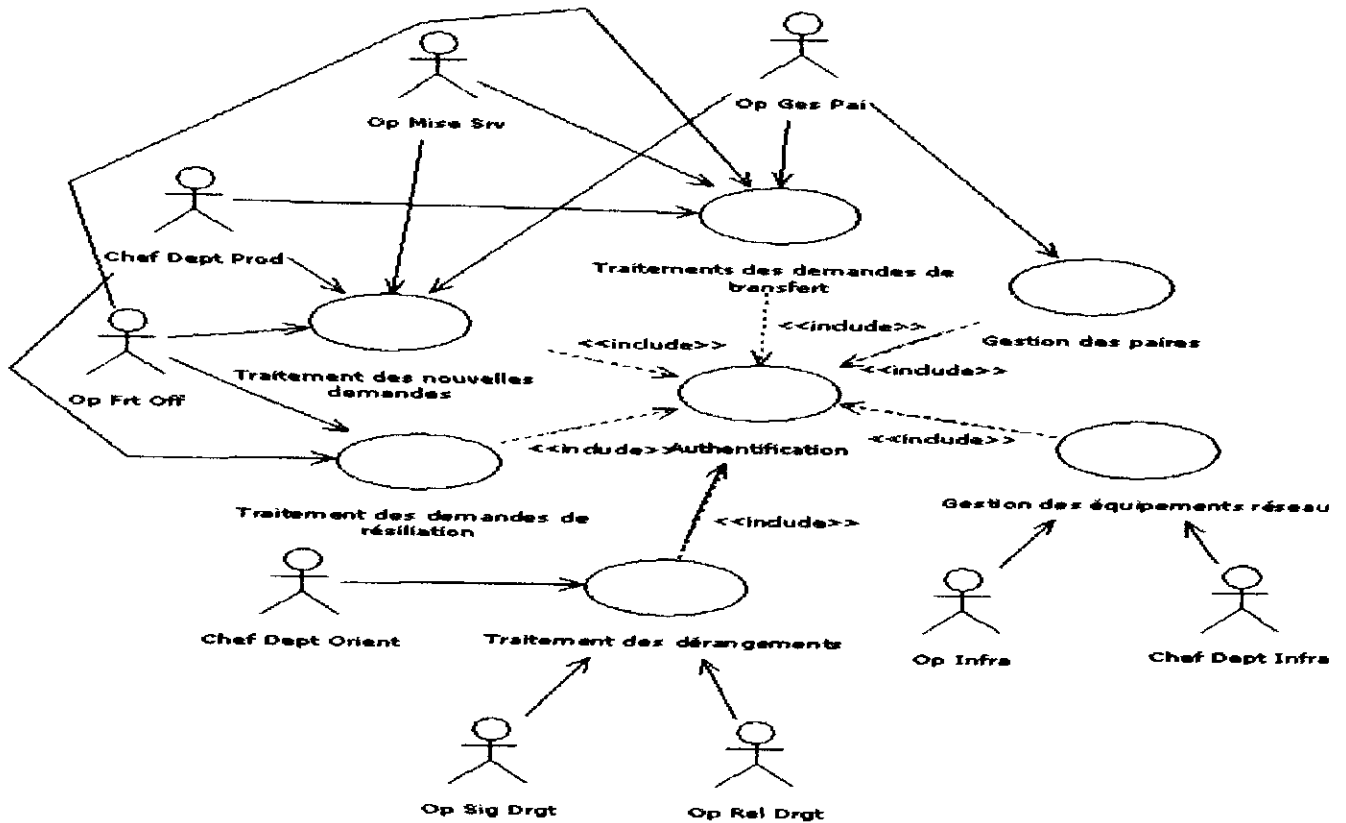
**Figure N° IV.1 : Les différentes familles d'acteurs.**

**II.2. Les cas d'utilisation du système :**

Les acteurs interagissent avec le système. Le but de l'étude de cas d'utilisation est de déterminer ce que chaque acteur attend du système.

La détermination des besoins est basée sur la représentation de l'interaction entre l'acteur et le système.

Après l'interview des utilisateurs finaux du système, il ressort que les catégories de besoins fonctionnels des acteurs se décomposent comme l'illustre le diagramme des cas d'utilisation suivant :



**Figure N° IV.2 : Diagramme des cas d'utilisation.**

Nous détaillons ici les cas d'utilisation du système qui sont :

- L'authentification ;
- Traitement des nouvelles demandes ;
- Traitement des demandes de transfert ;
- Traitement des demandes de résiliation ;
- Traitement des dérangements ;
- Gestion des équipements réseau ;
- Gestion des paires.



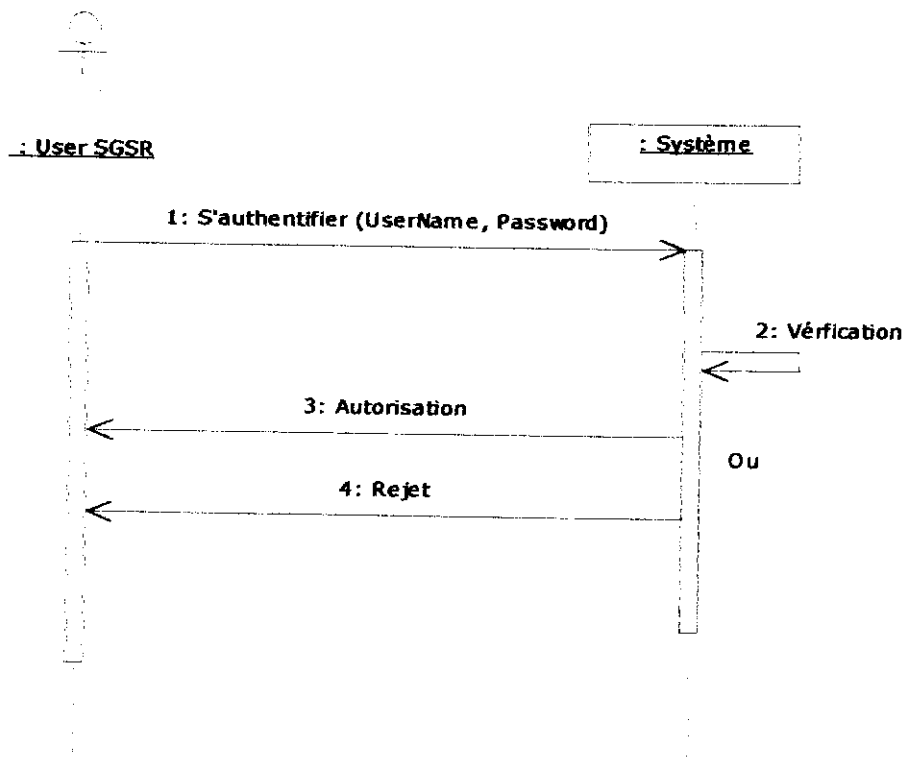
**III. Analyse :**

**III.1. Scénarios des cas d'utilisation et leurs diagrammes de séquence :**

Un cas d'utilisation est une abstraction d'une partie du comportement du système. Le cas d'utilisation est instancié à chaque utilisation du système par une instance d'un acteur.

**III.1.1. L'authentification :**

Pour accéder aux fonctionnalités du système, l'utilisateur doit se connecter : il fait entrer son username et son password, le système vérifie son identité ; si aucune anomalie ne se présente il autorise sa connexion, sinon il la refuse. Voici le diagramme de séquence correspondant :



**Figure N° IV.3 : Authentification de User**

**III.1.2. Traitement des nouvelles demandes :**

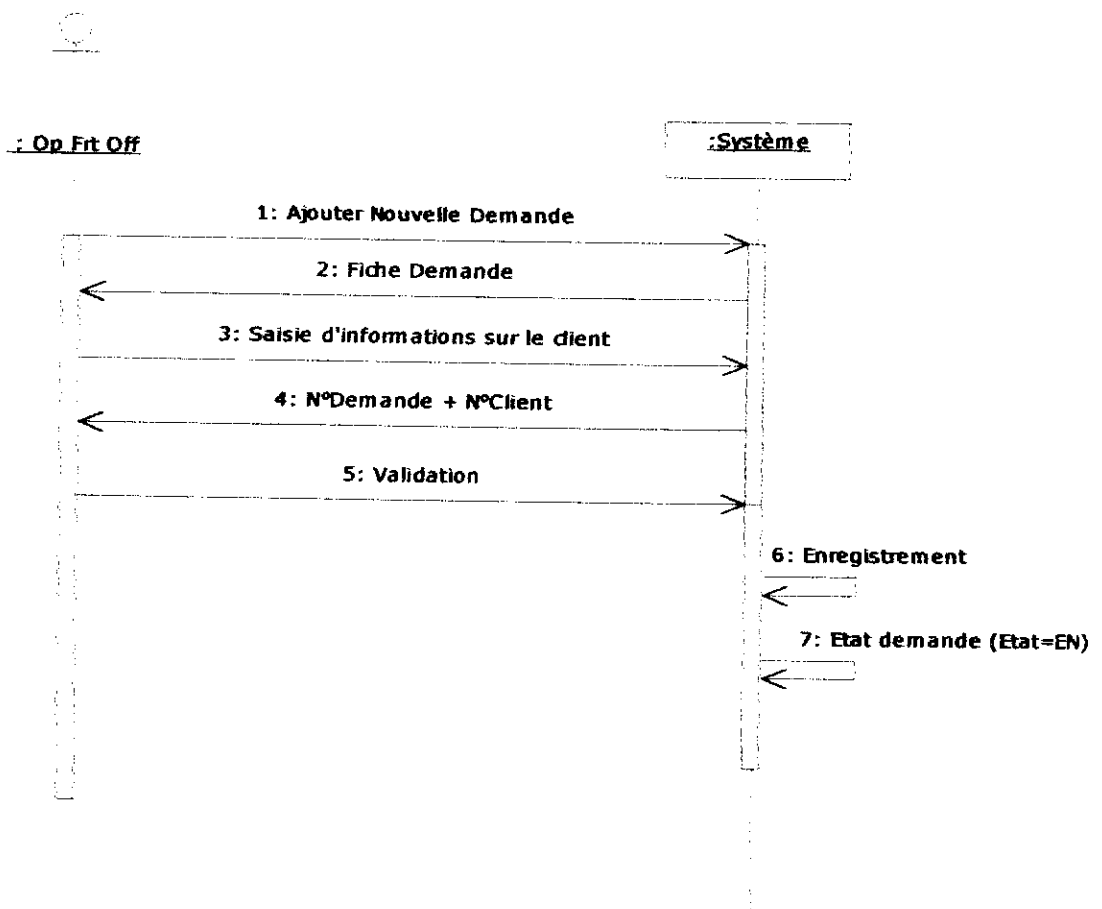
• **Demande de raccordement :**

A l'arrivé d'une nouvelle demande de raccordement, l'opératrice Front Office (Op Frt Off) l'enregistre dans le système. Ce dernier va attribuer un N° demande et N°client et la date d'enregistrement ; cela est dans le cas d'un nouveau client.

Dans le cas d'un client existant, Op Frt Off va chercher le client par son N° du client, puis va lui ajouter une demande d'une nouvelle ligne téléphonique. Le système enregistre la demande en lui attribuant un N°demande et la date d'enregistrement.

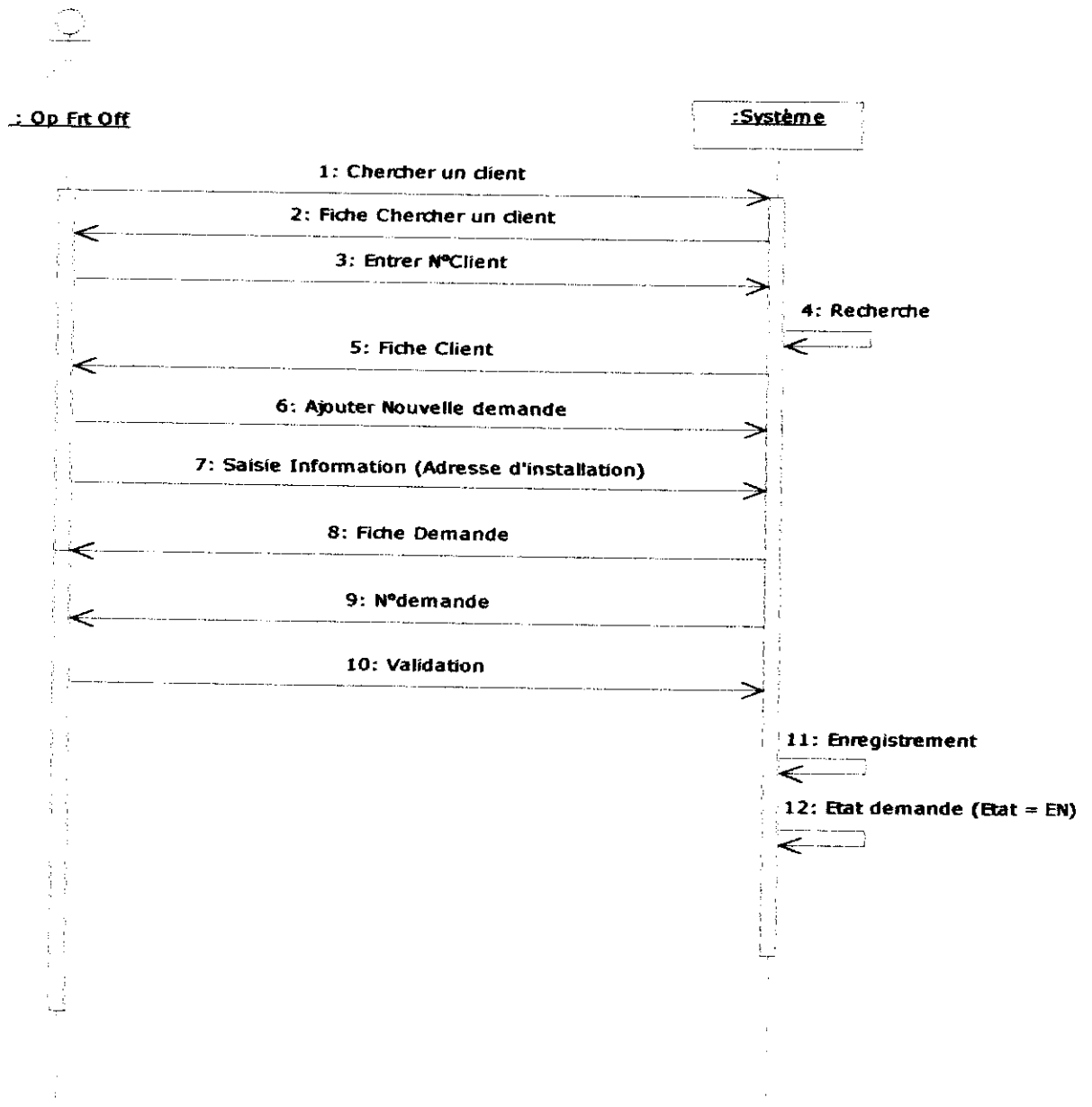
Dans les deux cas, le système met l'état de la demande à EN (Enregistrée).

Le diagramme de séquence relatif au cas d'un nouveau client est le suivant :



**Figure N° IV.4.1 : Demande de raccordement (Nouveau Client)**

Le diagramme ci-dessous présente le diagramme de séquence relatif au cas d'un client existant :

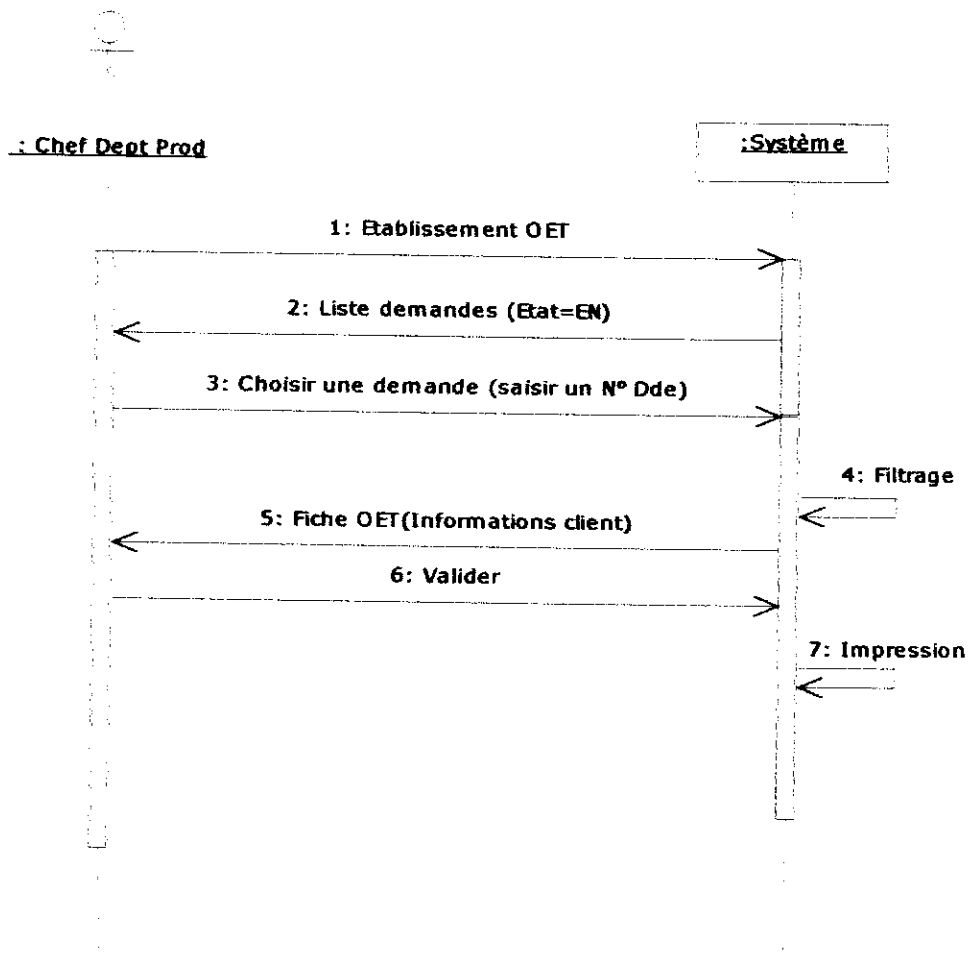


**Figure N° IV.4.2 : Demande de raccordement (Client Existant)**

• **Etablissement de l'OET :**

L'établissement de l'OET (Ordre d'Etude des Travaux) concerne seulement les demandes enregistrées. Le chef département production sélectionne une des demandes enregistrées (état = EN) puis il lance l'impression;

Le diagramme ci après présente la séquence de l'établissement de l'OET :



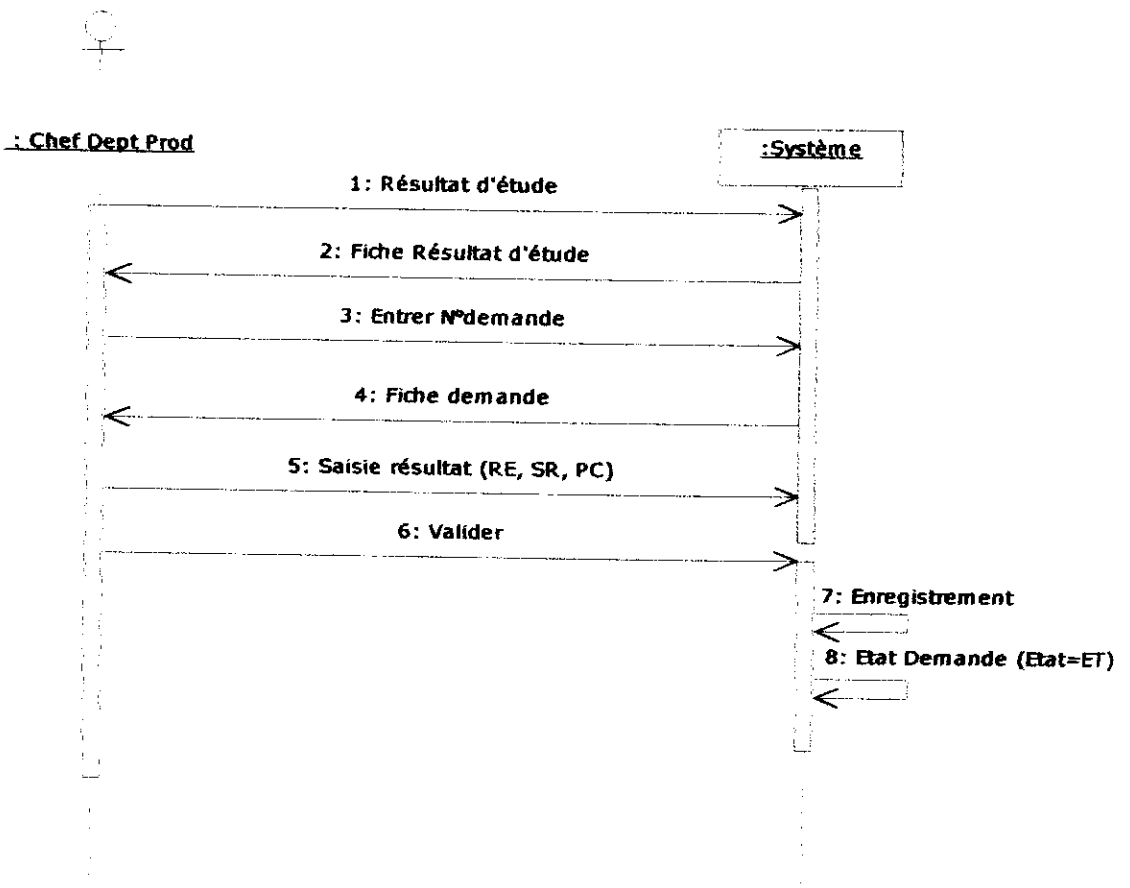
**Figure N° IV.5 : Etablissement de l'OET**

• **Résultat d'étude :**

Le chef département production sélectionne un demande, et saisit le résultat de l'étude effectuée pour cette demande. A ce stade, il existe deux cas : cas d'une demande dans une zone équipée, il saisit dans le champ résultat : RE, SR, 1 ou 2 PC les plus proches du client, l'état de la demande passe à ET (En Etude) ;

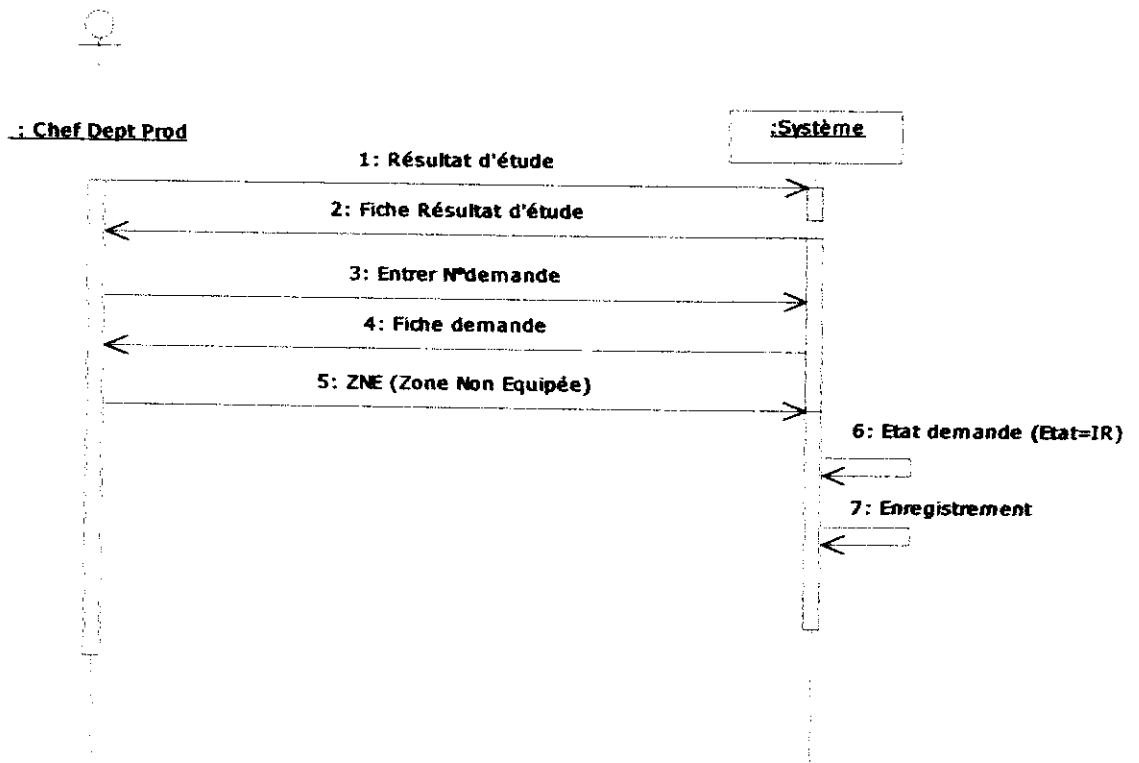
Dans le cas d'une zone non équipée (absence du réseau), le chef département production saisie : ZNE l'état de la demande passe à IR (Irréalisable).

Voici le diagramme de séquence du Cas N°1 :



**Figure N° IV.6.1 : Résultat d'étude (Zone Equipée)**

Le diagramme ci-dessous représente le Cas N°2 :



**Figure N° IV.6.2 : Résultat d'étude (Zone Non Equipée)**

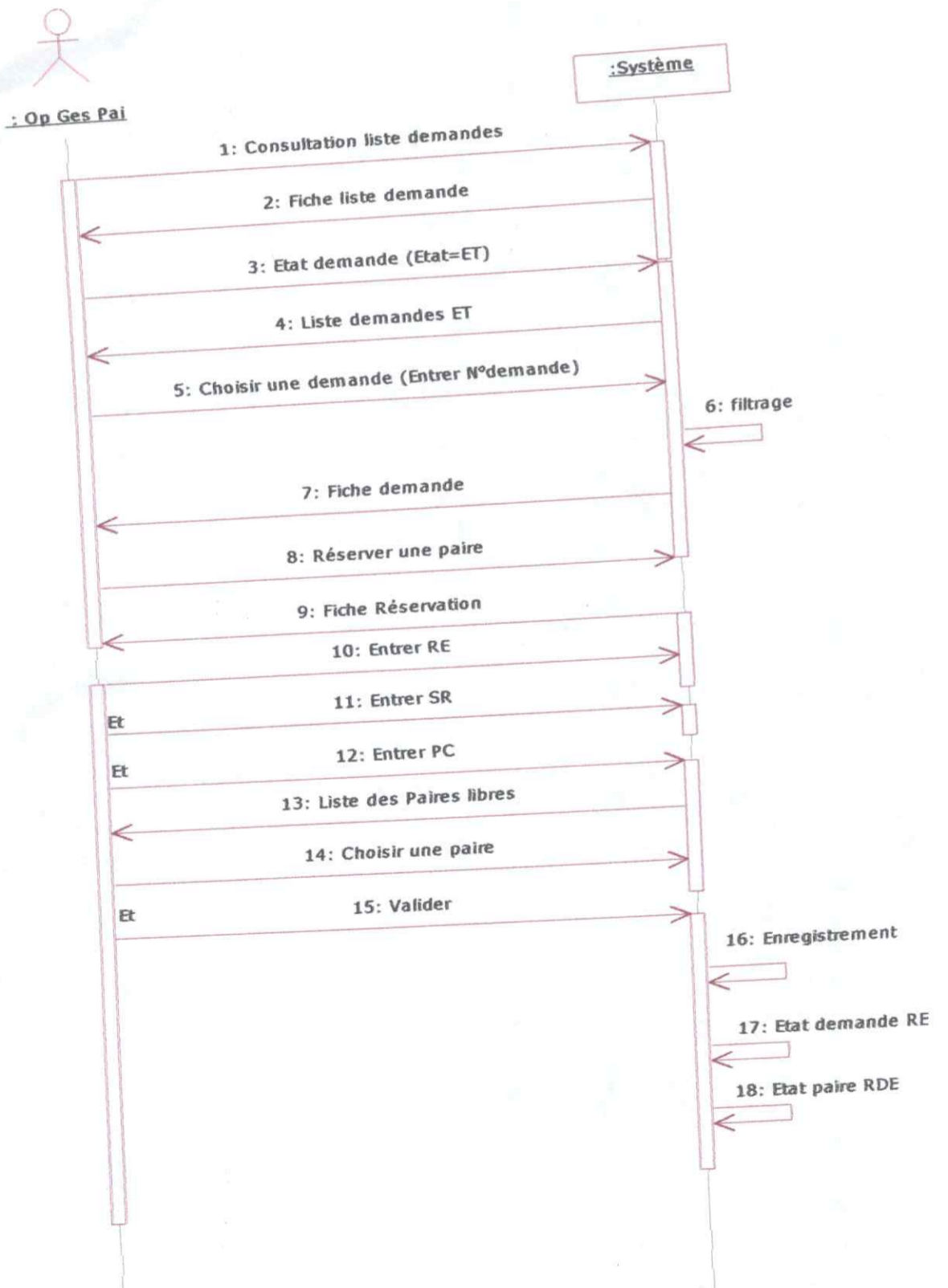
• **Réservation d'une paire :**

Cette étape concerne les demandes dans l'état ET (Etude) où l'Opératrice Gestion des Paires choisie une demande, et selon le résultat d'étude donné auparavant, elle saisit le code RE, puis de la SR puis du PC. Le système affiche la liste des paires disponible dans le PC et il attribue le premier dans la liste. Il met la demande à l'état RE (Réalisable) et la l'état de la paire a RDE (Réservé Demande).

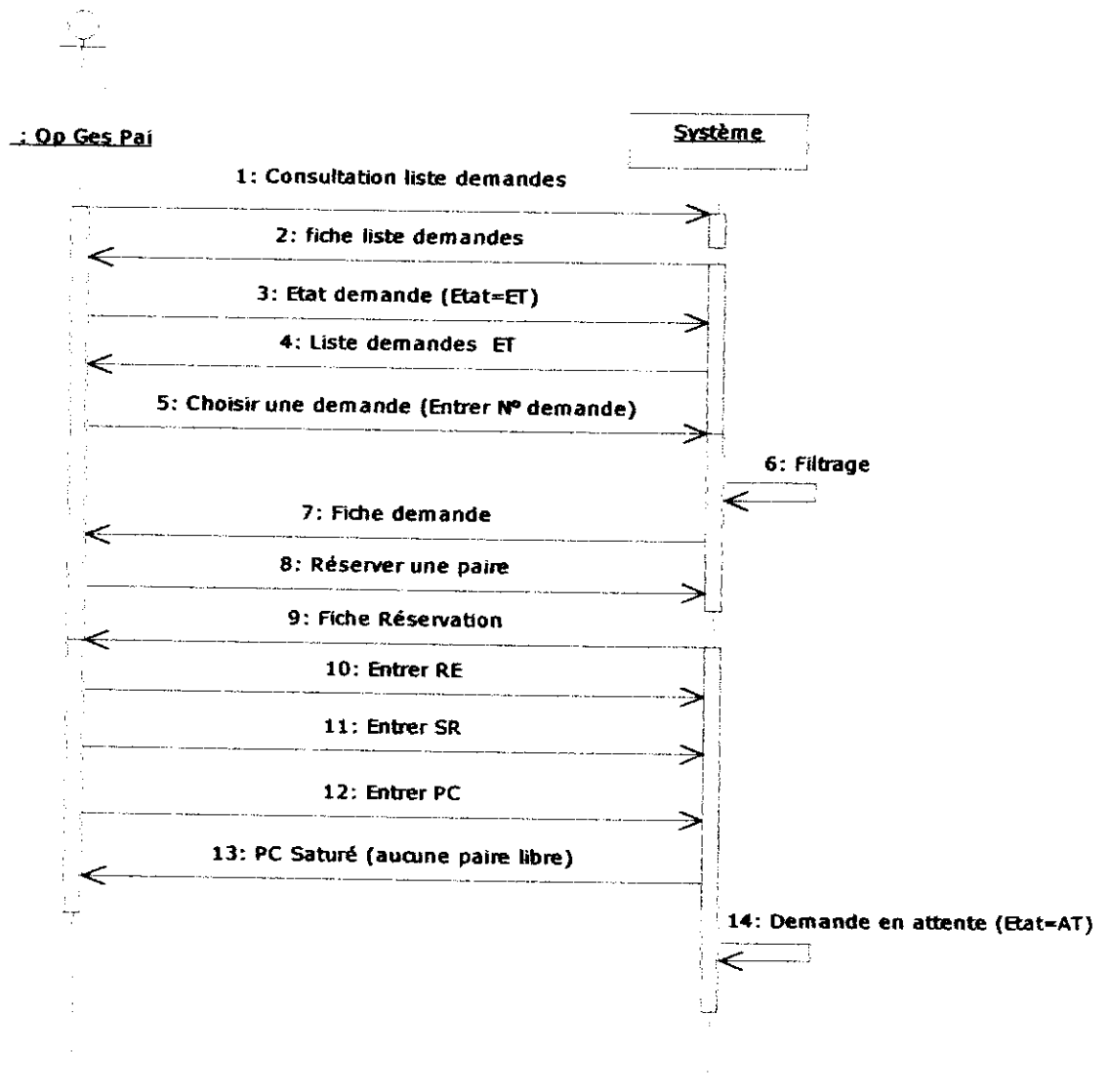
Dans le cas où le PC donné est saturé (aucune paire vide), le système met l'état de la demande à AT (En Attente). Les informations seront enregistrées.

Le diagramme de séquence suivant correspond à la réservation dans le cas de la disponibilité des paires :

# Chapitre IV : Conception.



Le diagramme de séquence ci après correspond au cas de la réservation sur un PC saturé :



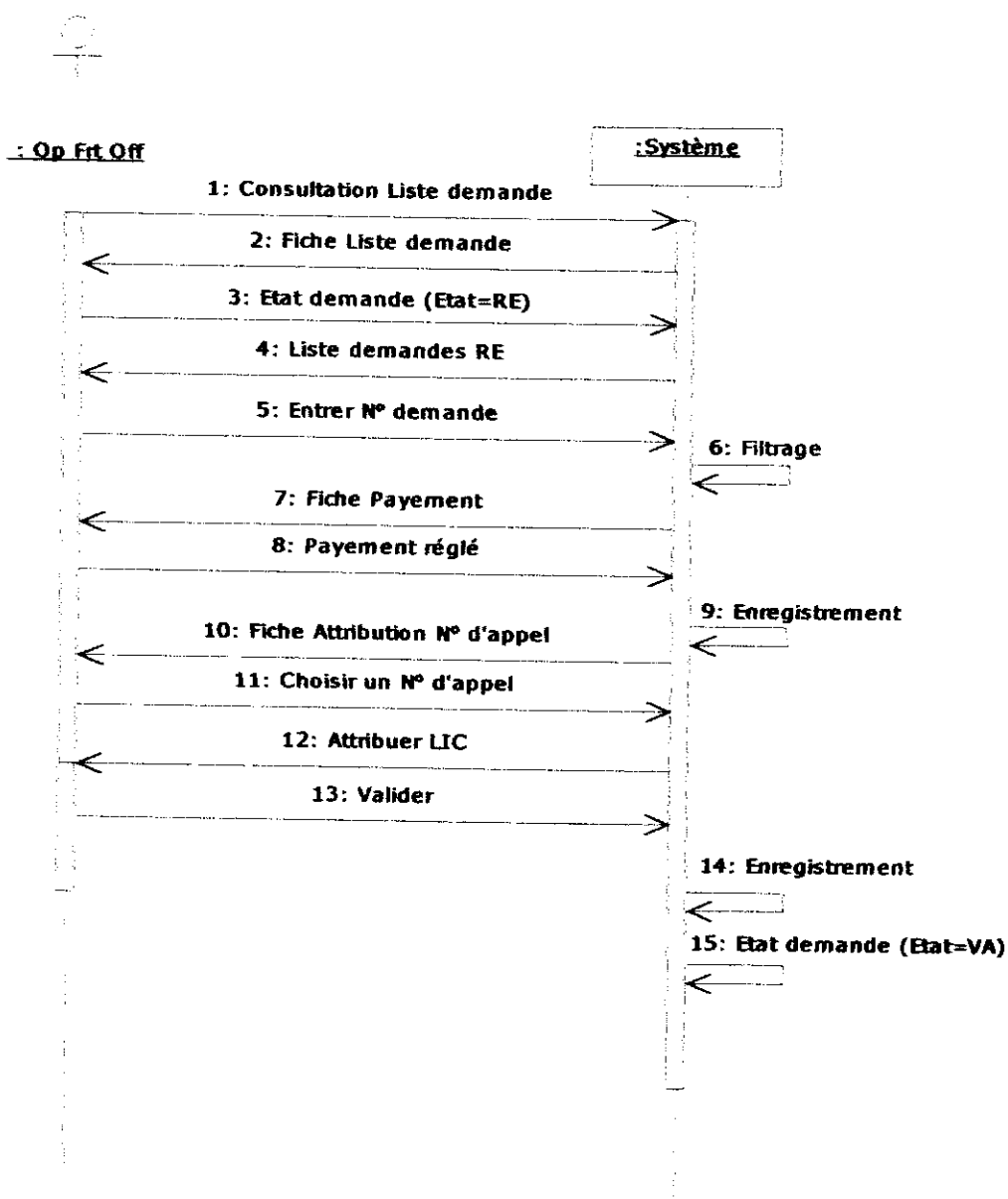
**Figure N° IV.7.2 : Réservation d'une paire (PC Saturé)**



• **Attribution d'un N° d'appel :**

Avant d'attribuer un N° d'appel à une demande, l'Opératrice Front Office doit s'assurer du règlement du paiement des frais d'installation, elle valide l'étape paiement, le système enregistre les informations. Puis elle choisi un N° d'appel de la boîte de numéros, le système attribue un LIC. Après validation, l'état de la demande passe à VA (Valide) et les informations seront enregistrées.

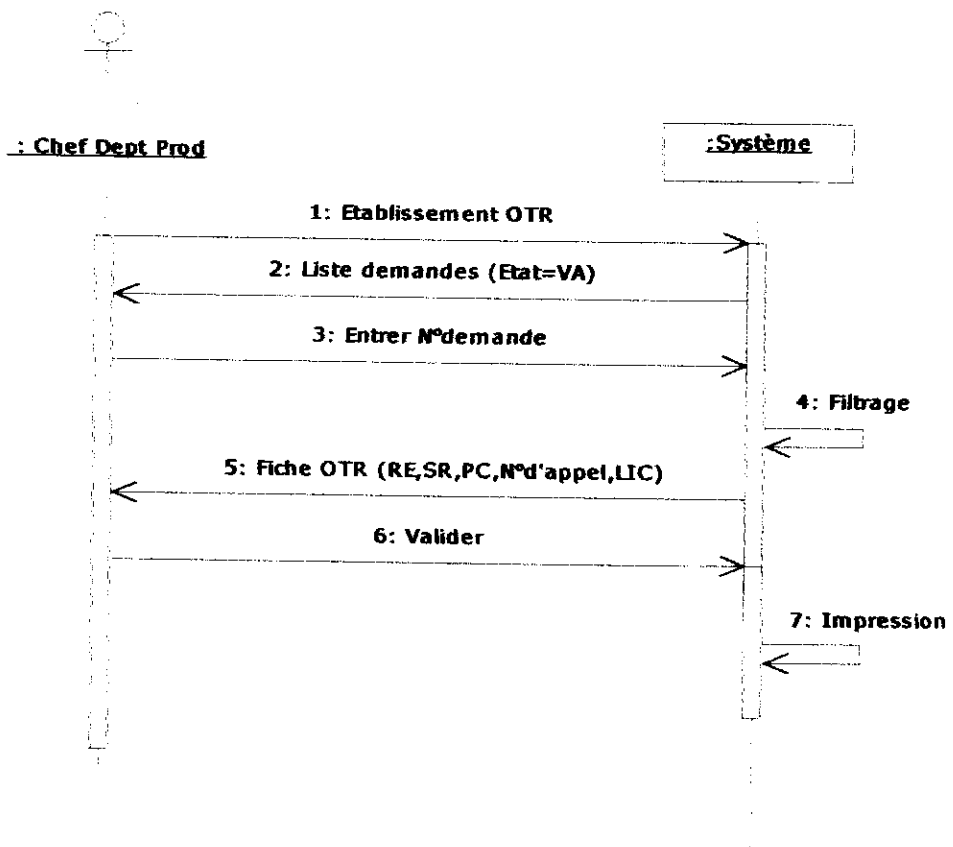
Voici le diagramme de séquence correspondant :



**Figure N° IV.8 : Attribution d'un N° d'appel.**

• **Etablissement OTR :**

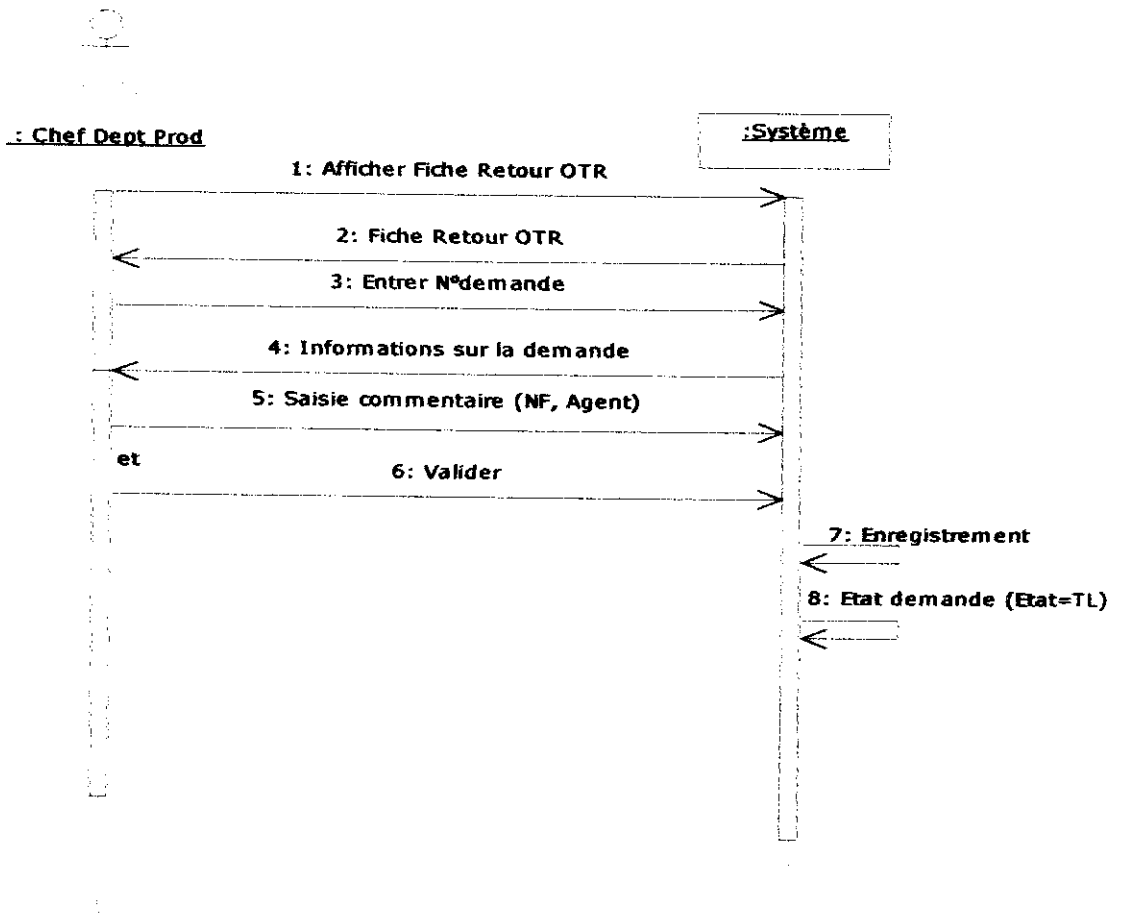
Le chef de département production affiche la liste des demandes dont l'état est a VA. Il choisit une demande, vérifie les informations présentes sur l'ordre puis valide. Le système lance l'impression. Le diagramme de séquence correspond est :



**Figure N° IV.9 : Etablissement OTR.**

• **Retour OTR :**

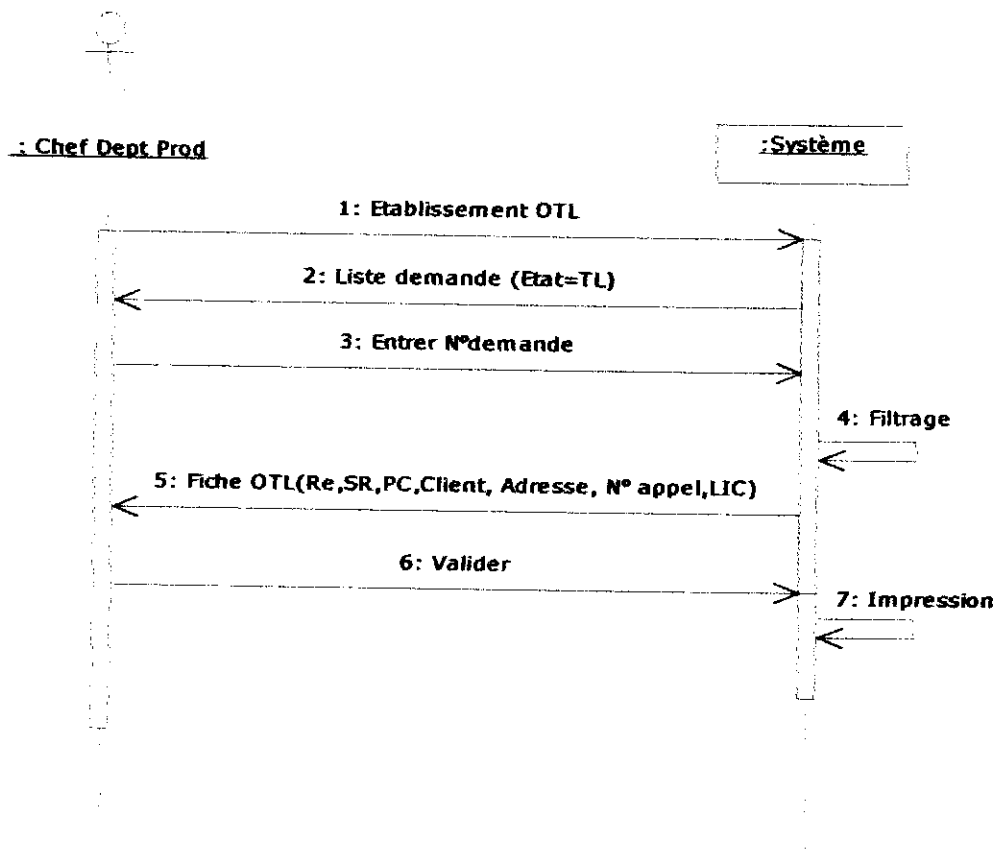
A la fin des travaux, le chef de département production signale la fin de l'étape raccordement au niveau répartiteur. Il saisit l'agent chargé des travaux, et valide. le système enregistre les données et met l'état de la demande a TL (En Travaux Ligne) ; le diagramme de séquence correspondant est le suivant :



**Figure N° IV.10 : Retour OTR.**

• **Etablissement OTL :**

A cette étape, le chef de département de production sélectionne une des demandes qui sont à l'état TL, il vérifie les informations présentes sur l'ordre puis valide. Le système lance l'impression de l'ordre. Le diagramme de séquence est le suivant :

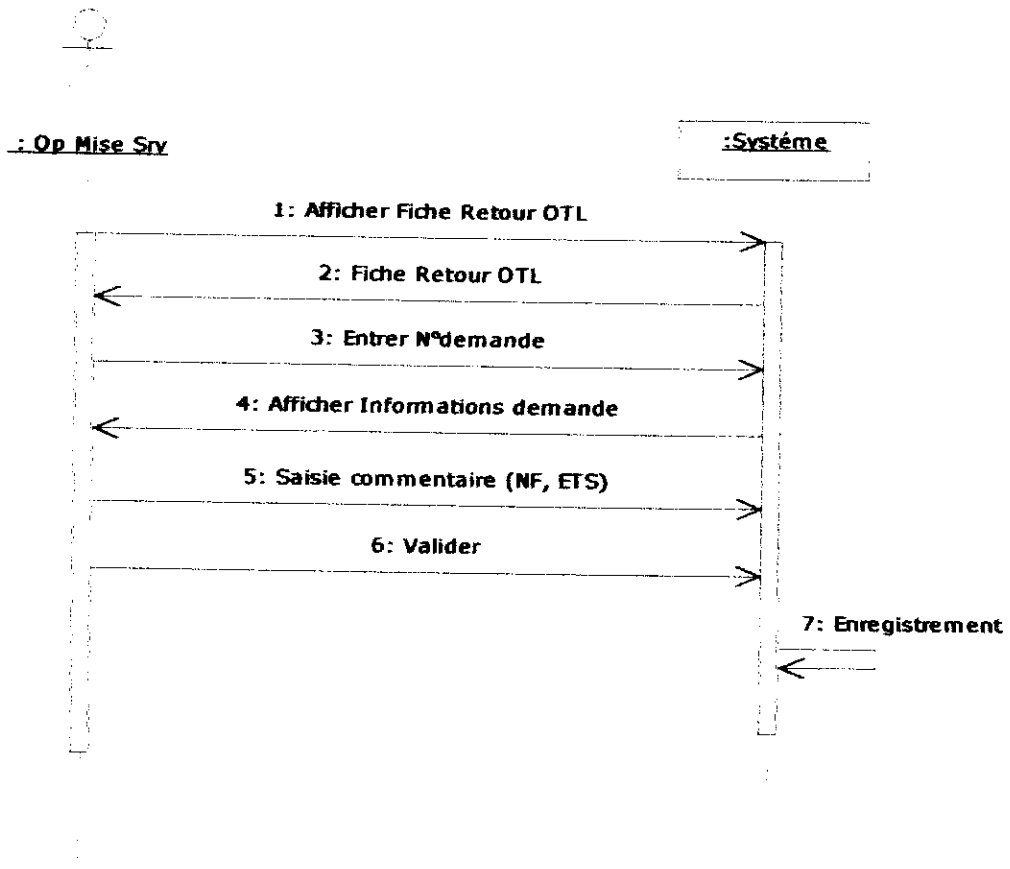


**Figure N° IV.11 : Etablissement OTL.**

• **Retour OTL :**

L'Opératrice mise en service (Op Mise Srv) sélectionne une demande, saisi le nom du sous traitant effectuant l'installation, puis elle valide. Le système enregistre les données.

Le diagramme correspond à ce qui suit :



**Figure N° IV.12 : Retour OTL.**

• **Mise en service :**

Après vérification du bon fonctionnement de la ligne de l'abonné, l'Opératrice mise en service procède à la mise en service : elle saisi le N° d'appel, le système affiche les informations correspondants pour la confirmation, elle saisi la date et l'heure de la mise en service, le système enregistre les données, et met la demande en historique, et l'état de la paire à OCCUP (Occupée). Le diagramme de séquence relatif à la procédure de la mise en service est la suivant :

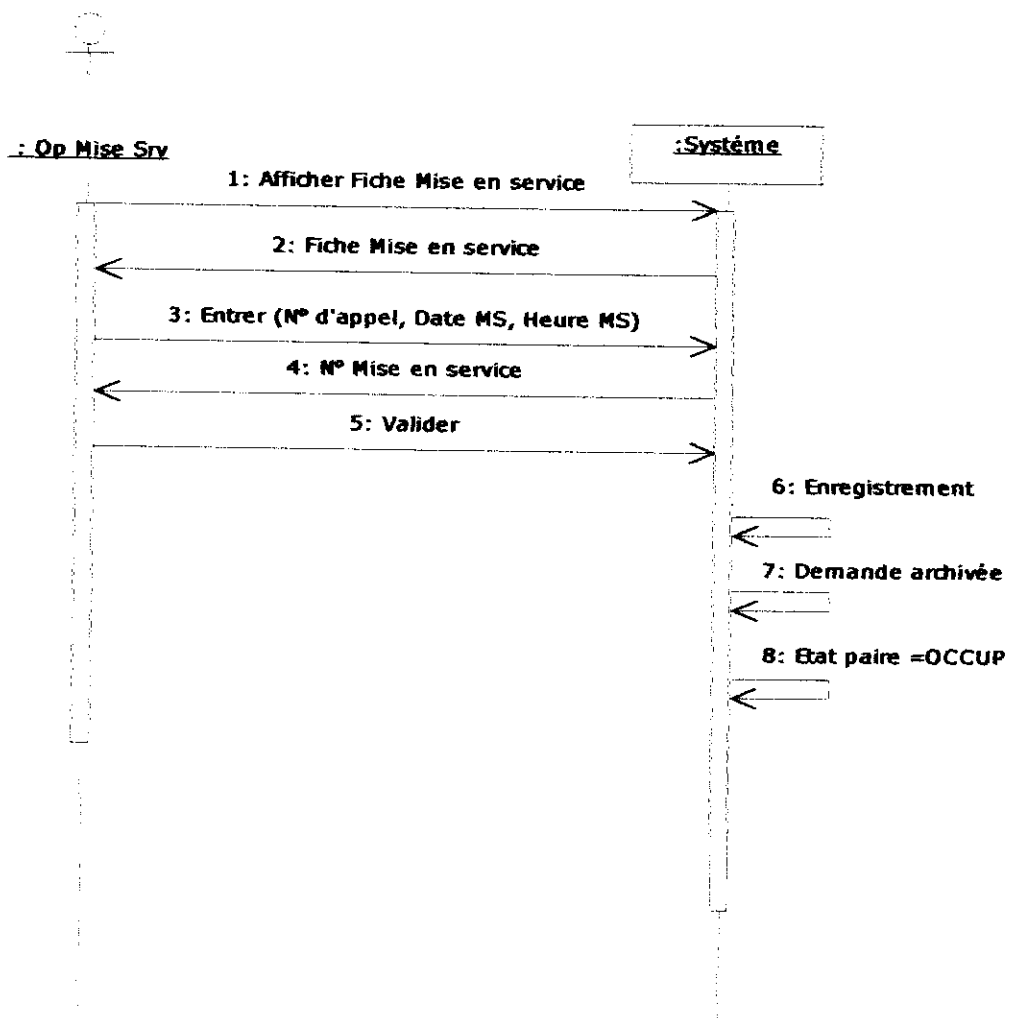


Figure N° IV.13 : Mise en service.

### **III.1.3. Traitement des demandes de transfert :**

#### **• Demande transfert :**

On distingue deux catégories de demandes de transfert :

- **Transfert Local (TL)** : dans ce type, le client reste dans la même zone d'influence du répartiteur dont il dépend et cela implique qu'il va garder le même N° d'appel.
- **Transfert Entrant (TE)** : contrairement au premier type, dans ce cas le client change complètement son répartiteur d'apparition, donc son numéro d'appel va changer aussi.

Par conséquent, la différence entre les deux catégories de demandes de transfert se situe au niveau de l'enregistrement de la demande.

- Dans le cas d'un TL : la demande sera enregistrée, en précisant que c'est un transfert local, le système enregistre la demande en l'attribuant un numéro de demande et la date d'enregistrement. La procédure peut se résumer dans le diagramme de séquence de la « **figure N° IV.14** ».
- Dans le cas d'un TE : la demande sera enregistrée en l'attribuant un numéro de demande et en précisant que c'est un transfert entrant, le numéro d'appel sera changé et l'ancien numéro sera archivé. La procédure peut se résumer dans le diagramme de séquence de la « **figure N° IV.15** ».

les étapes qui suivent l'enregistrement de la demande de transfert sont les mêmes pour les deux catégories, sont mêmes identiques à celles d'une nouvelle demande, sans l'étape d'attribution du N° d'appel bien sur. (Voir la section « **III.1.2 : Figures : N° IV.5, N° IV.6, N° IV.7, N° IV.9, N° IV.10, N° IV.11, N° IV.12, N° IV.13** »)

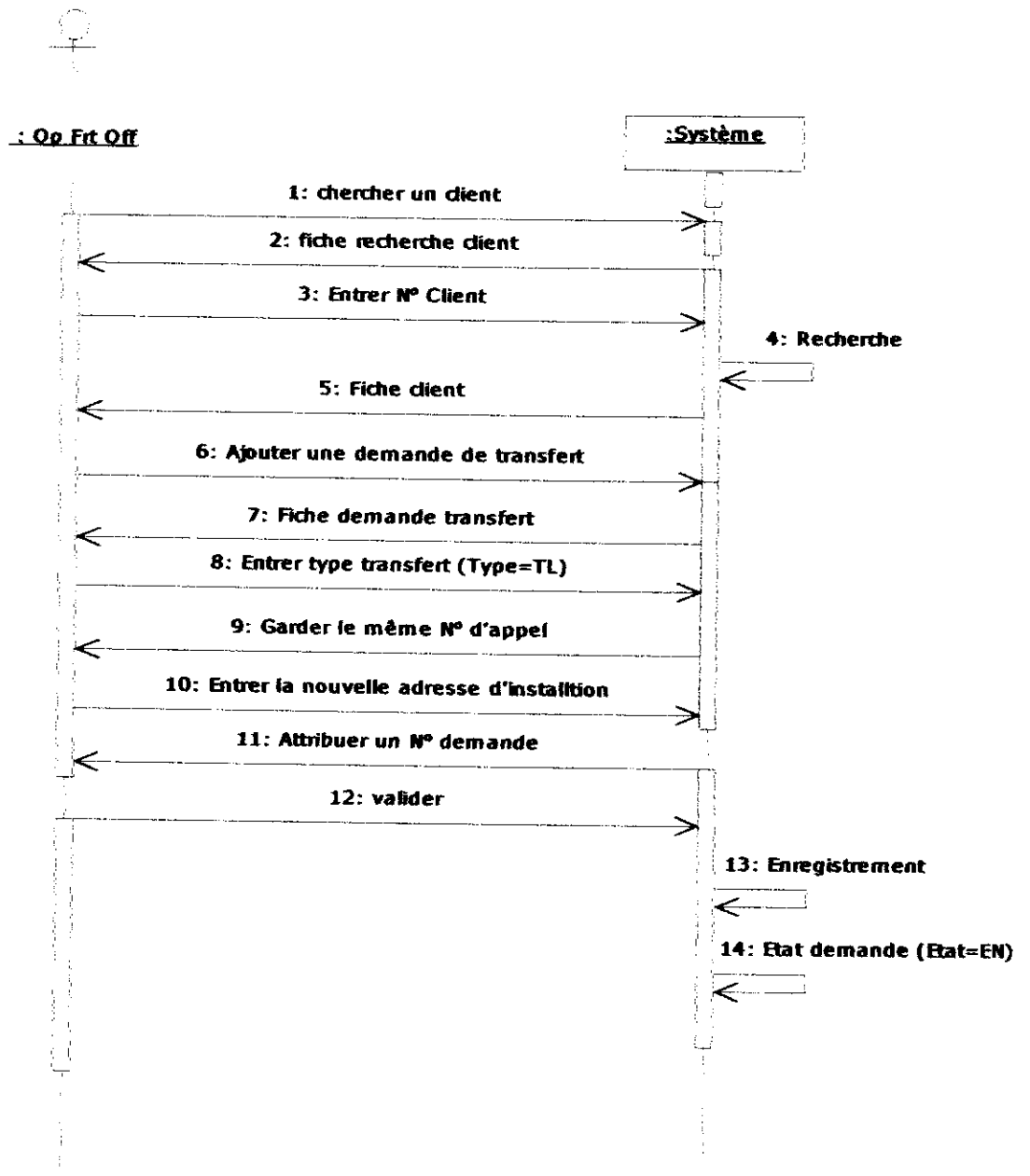
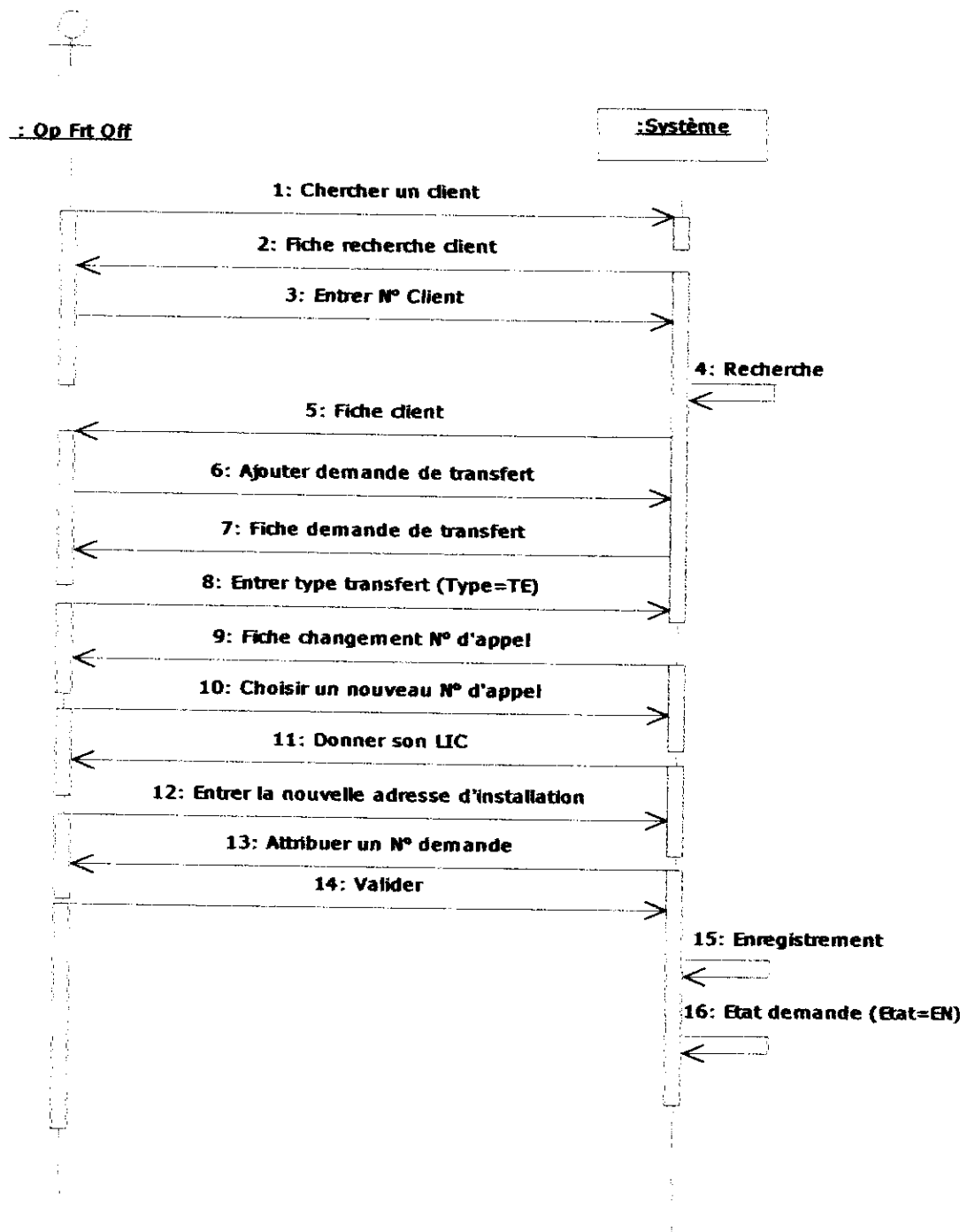


Figure N° IV.14 : Enregistrement d'une demande



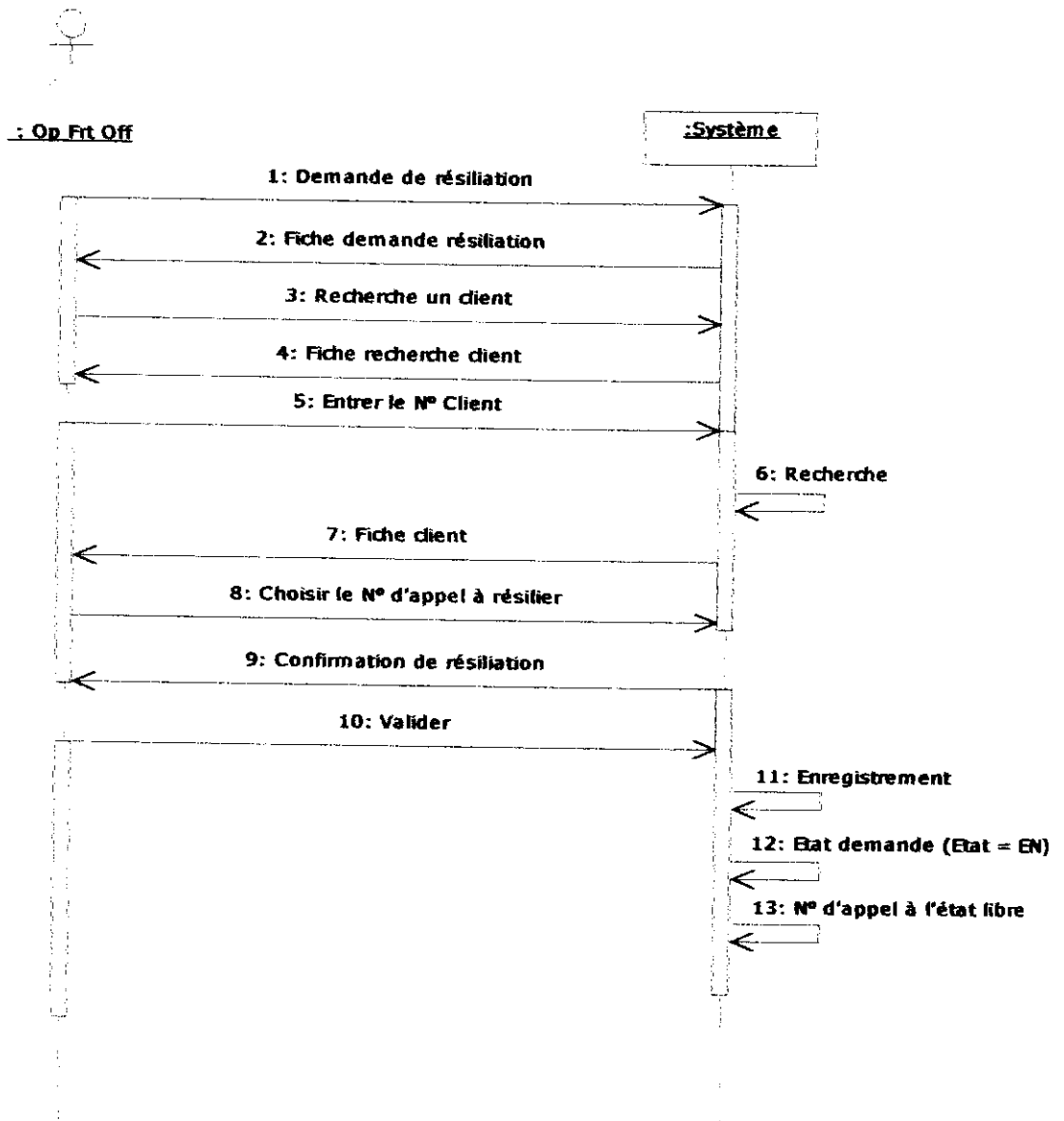


**Figure N° IV.15 : Enregistrement d'une demande TE**

**III.1.4. Traitement des demandes de résiliation :**

• **Demande de résiliation :**

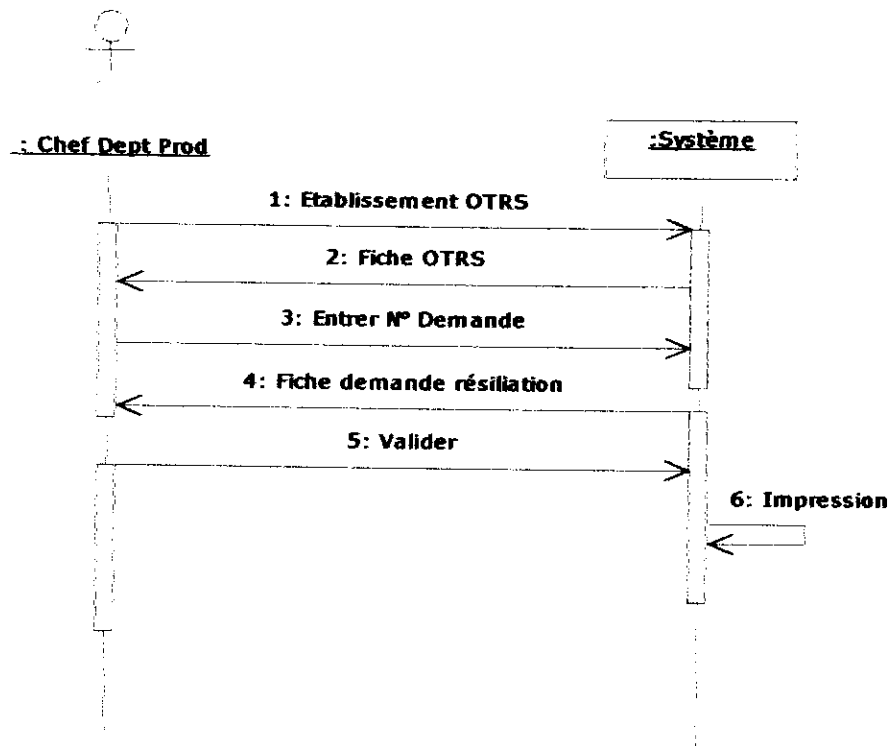
Le client dépose sa demande de résiliation, qui sera enregistrée : l'Opératrice front office cherche le client par son N° Client, puis elle choisi le N° d'appel à résilier, le valide et la demande sera à l'état EN (Enregistrée). Le diagramme de séquence suivant représente la procédure à suivre :



**Figure N° IV.16 : Demande de résiliation**

• **Etablissement OTRS :**

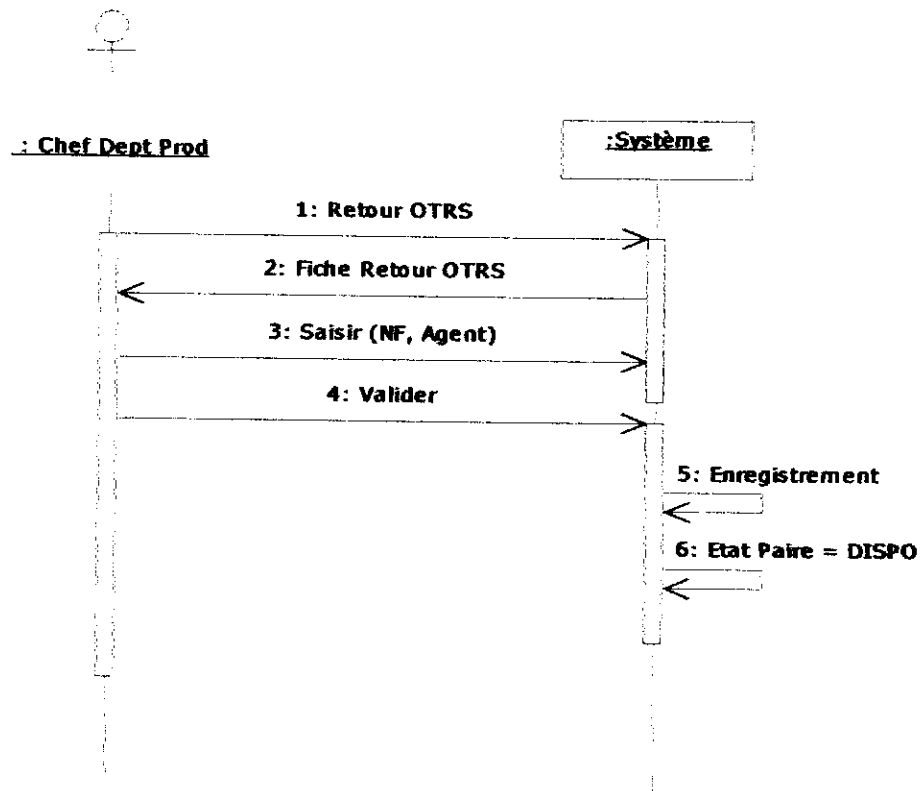
Après l'enregistrement de la demande, le chef de département production édite l'ordre de travail résiliation pour l'enlèvement les jarretières. Le diagramme suivant montre la procédure à suivre :



**Figure N° IV.16 : Demande de résiliation**

• **Retour OTRS :**

A la fin des travaux, le chef de département production saisit le Retour OTRS qui montre la fin des travaux. La procédure se résume au diagramme de séquence ci-dessous :



**Figure N° IV.17 : Retour OTRS**

### III.1.5. Traitement des dérangements :

On distingue deux cas de dérangements :

- dérangement individuel : concerne un seul N° d'appel, c'est le client qui va appeler le 12 pour signaler son numéro ;
- dérangement collectif : concerne plusieurs N° d'appel, ce dérangement est du suite à un acte de sabotage d'un câble téléphonique (vol, coupure, ...etc.).

La différence entre les deux cas se présente au niveau de la signalisation.

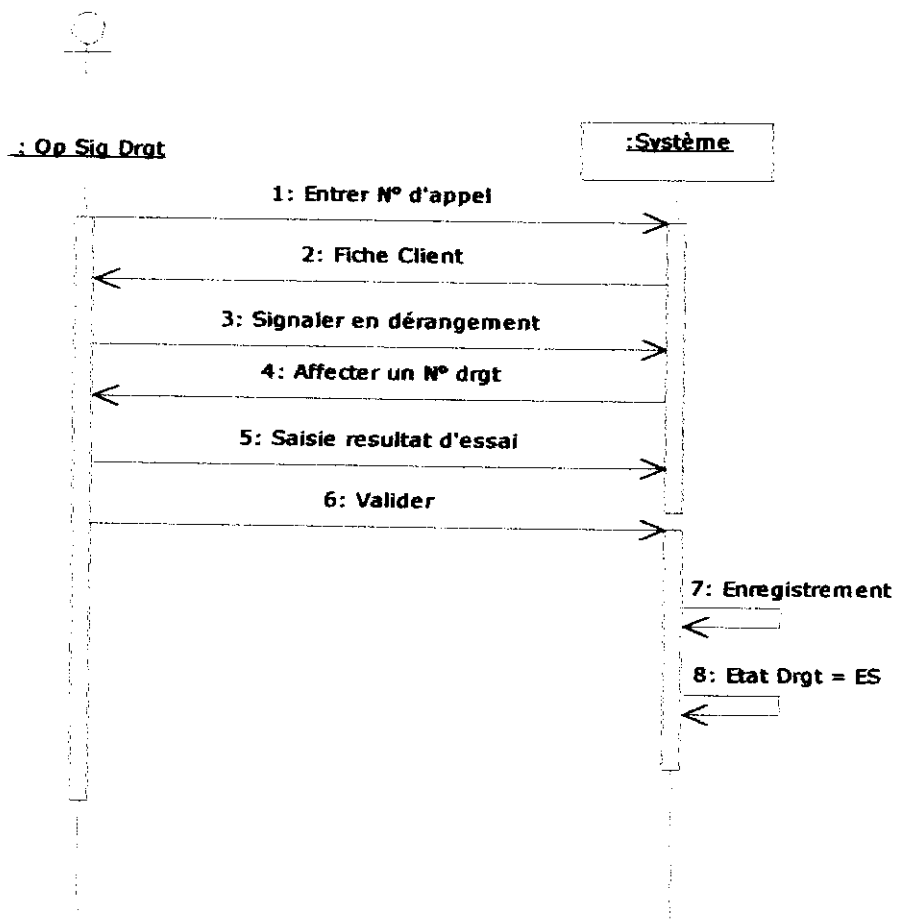
#### • Signalisation du dérangement individuel:

L'Opératrice Signalisation Dérangement (Op Sig Drgt) entre le N° d'appel, elle vérifie les informations relatives au client, puis elle le signale en dérangement. Le système attribue automatiquement un N° dérangement, puis l'Opératrice saisit le résultat d'essai, et valide. Le système enregistre le dérangement dans l'état SI (signalé).

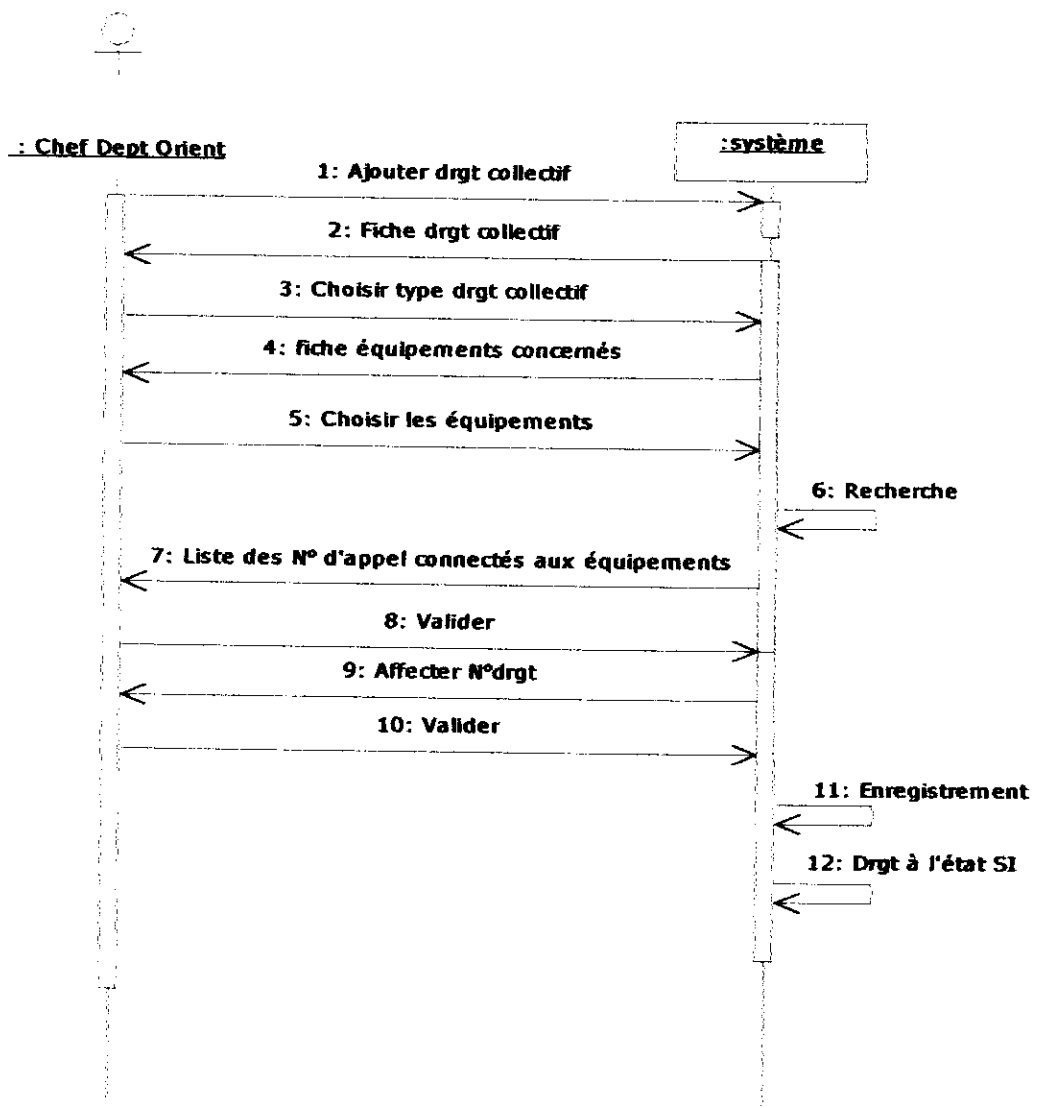
La procédure peut être résumée dans le diagramme de la *figure N° IV.18.1.*

#### • Signalisation d'un dérangement collectif :

Ici, c'est le chef de département orientation (Chef Dept Orient) qui s'occupe de la signalisation. En premier lieu, il spécifie le type de câble saboté, puis sélectionne les équipements concernés. Le système va effectuer une recherche des numéros connecté au câble, afficher la liste des numéros, puis l'orienteur valide la signalisation. Le système affecte un N° drgt et enregistre le dérangement dans l'état SI. Si la liste des numéros est vide, il n'a pas besoin de signaler cette partie. La procédure se résume dans le diagramme de séquence présenté dans la *figure N° IV.18.2.*



**Figure N° IV.18.1 : Signalisation d'un dérangement individuel**

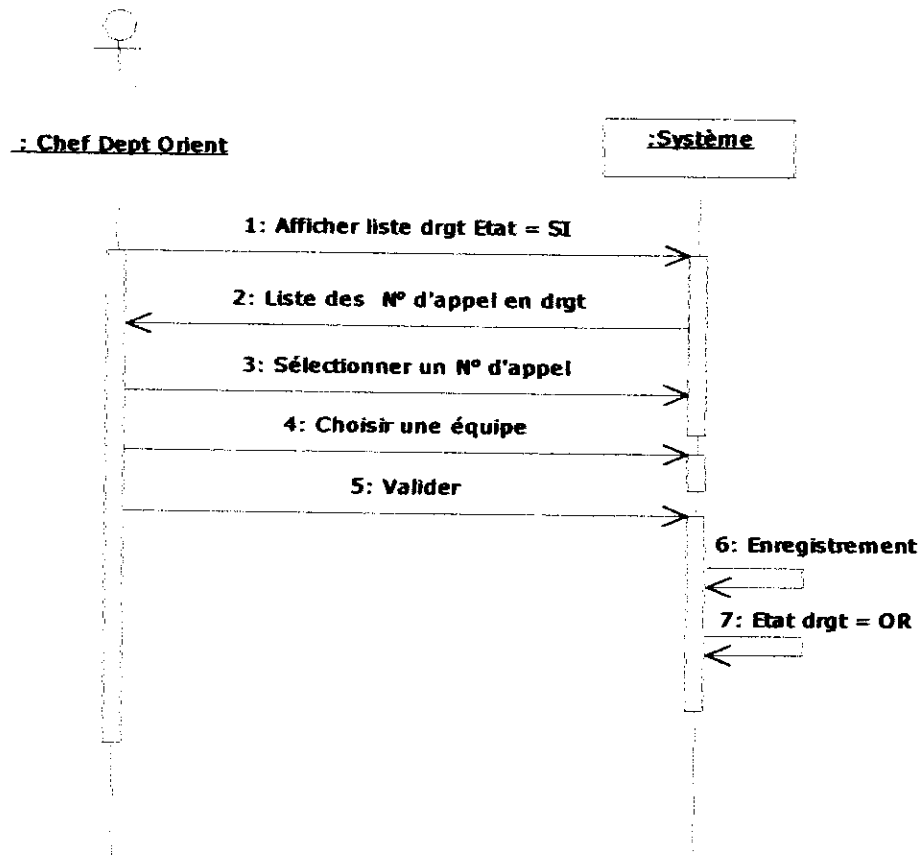


**Figure N° IV.18.2 : Signalisation d'un dérangement collectif**

• **Orientation du dérangement :**

Le chef de département orientation (Chef Dprt Orient) affiche la liste des dérangements signalés (Etat = SI). Il sélectionne un N° d'appel puis l'équipe correspondante, il valide puis le système enregistre met le dérangement à l'état OR (Orienté).

La procédure se résumé en ce qui suit :



**Figure N° IV.19 : Orientation d'un dérangement**



• **Etablissement OTD :**

Le chef de département orientation (Chef Dprt Orient) affiche la liste des dérangements Orientés (Etat = OR). Il choisi un N° d'appel puis valide. Le système lance l'impression du document. Le diagramme de séquence correspond à ce qui suit :

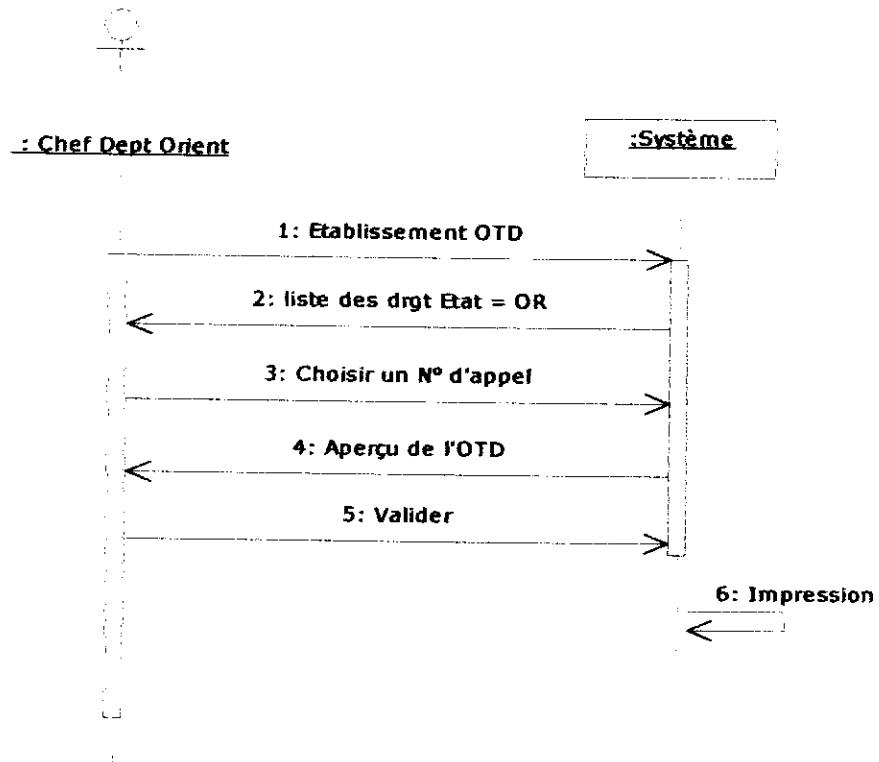
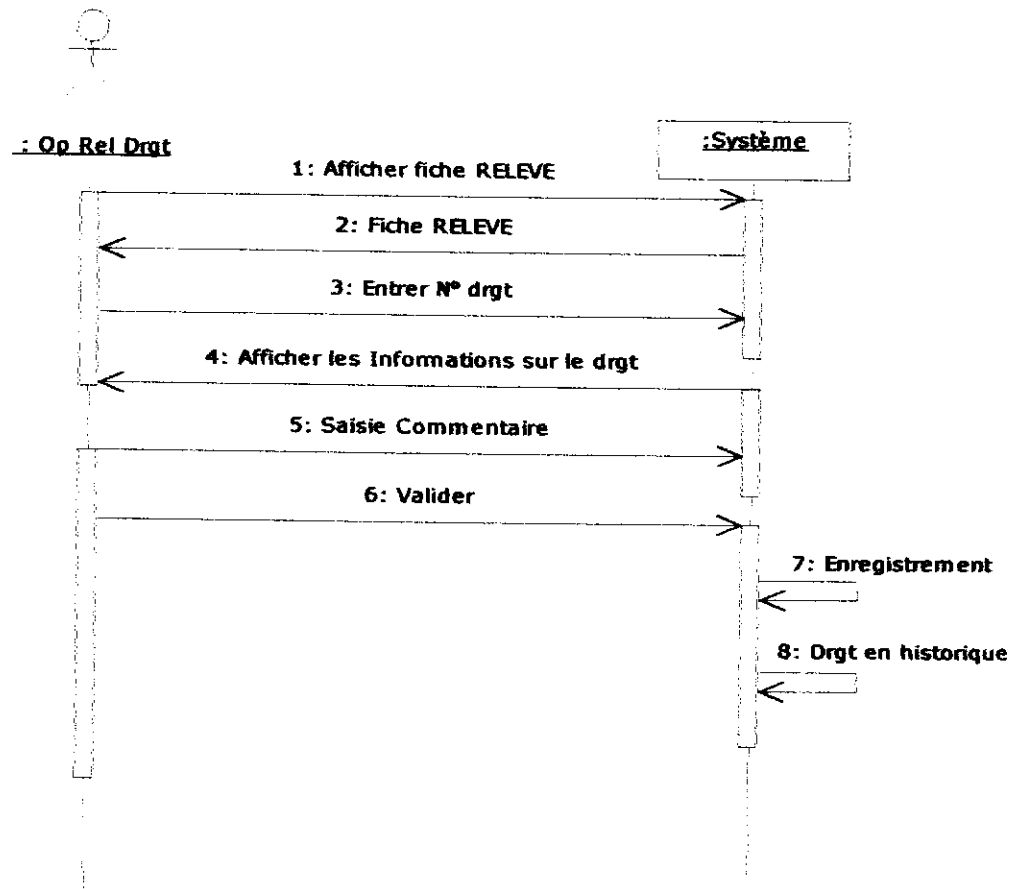


Figure N° IV.20 : Etablissement de l'OTD

• **Relève du dérangement :**

L'Opératrice Relève Dérangement (Op Rel Drgt) entre le N° dérangement, le système affiche les informations relatives aux dérangement. Puis l'opératrice saisie son commentaire, et valide.

Le système enregistre et met le dérangement en historique. La procédure correspond à ce qui suit :

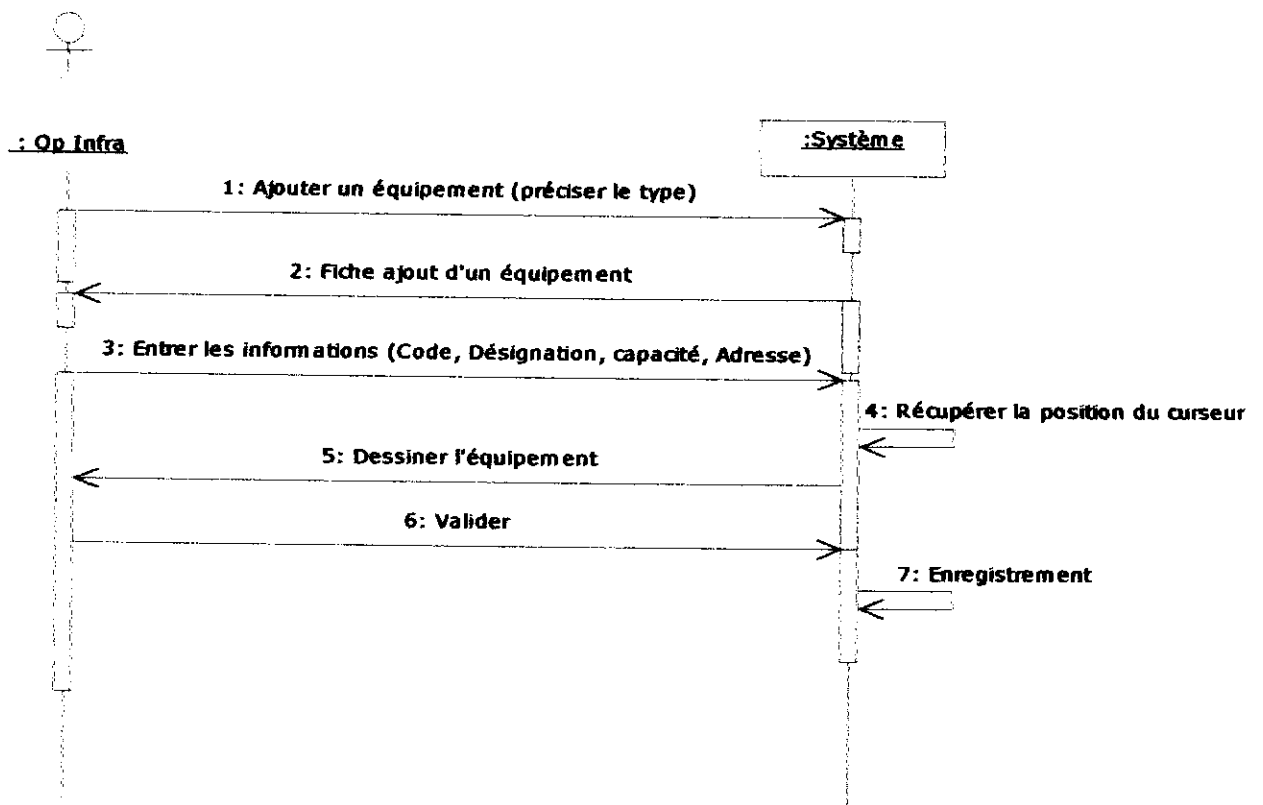


**Figure N° IV.21 : Relève de dérangement**

**III.1.6. Gestion des équipements réseau :**

• **Ajout d'un équipement :**

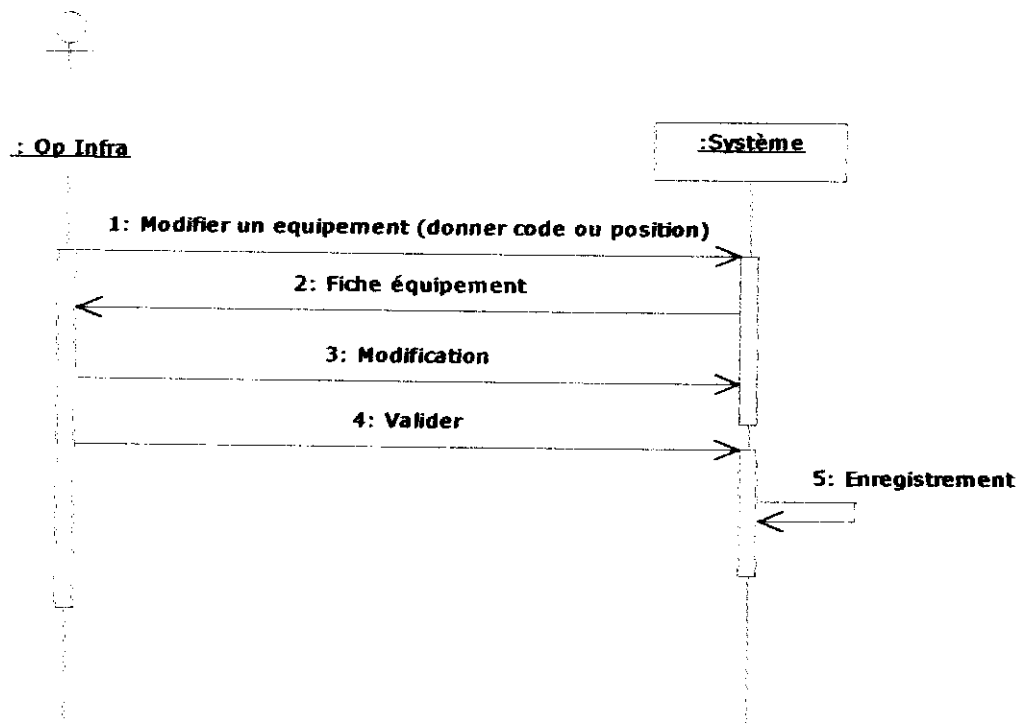
Pour l'ajout d'un équipement, l'Op Infra (Opératrice Infrastructure) choisit en premier le type d'équipement. Elle rentre les informations relatives puis valide. Le système dessine l'équipement et enregistre les informations. Le diagramme de séquence correspondant se résume dans la figure ci après :



**Figure N° IV.22 : Ajout d'un équipement**

• **Modification d'un équipement :**

L'Opératrice Infrastructure (Op Infra) sélectionne un équipement, le système affiche les informations relatives puis l'opératrice simule les modifications souhaités puis valide. Le système enregistre les modifications. Voici le diagramme de séquence correspondant :

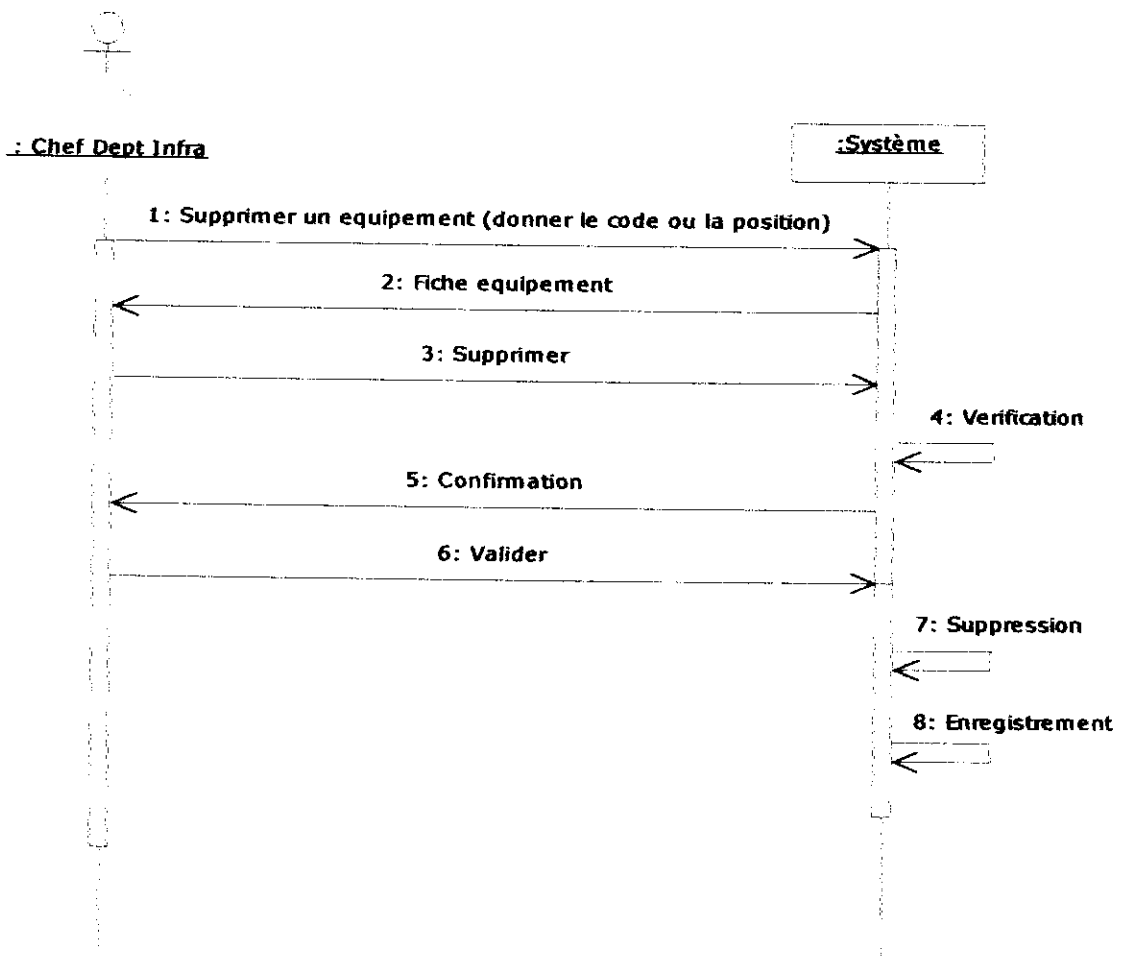


**Figure N° IV.23 : Modification d'un équipement**

• **Suppression d'un équipement :**

L'Opératrice Infrastructure (Op Infra) sélectionne un équipement, le système affiche les informations relatives puis l'opératrice demande la suppression. Le système vérifie les liens de cet équipement puis demande confirmation. L'opératrice valide et le système supprime l'équipement et enregistre les informations.

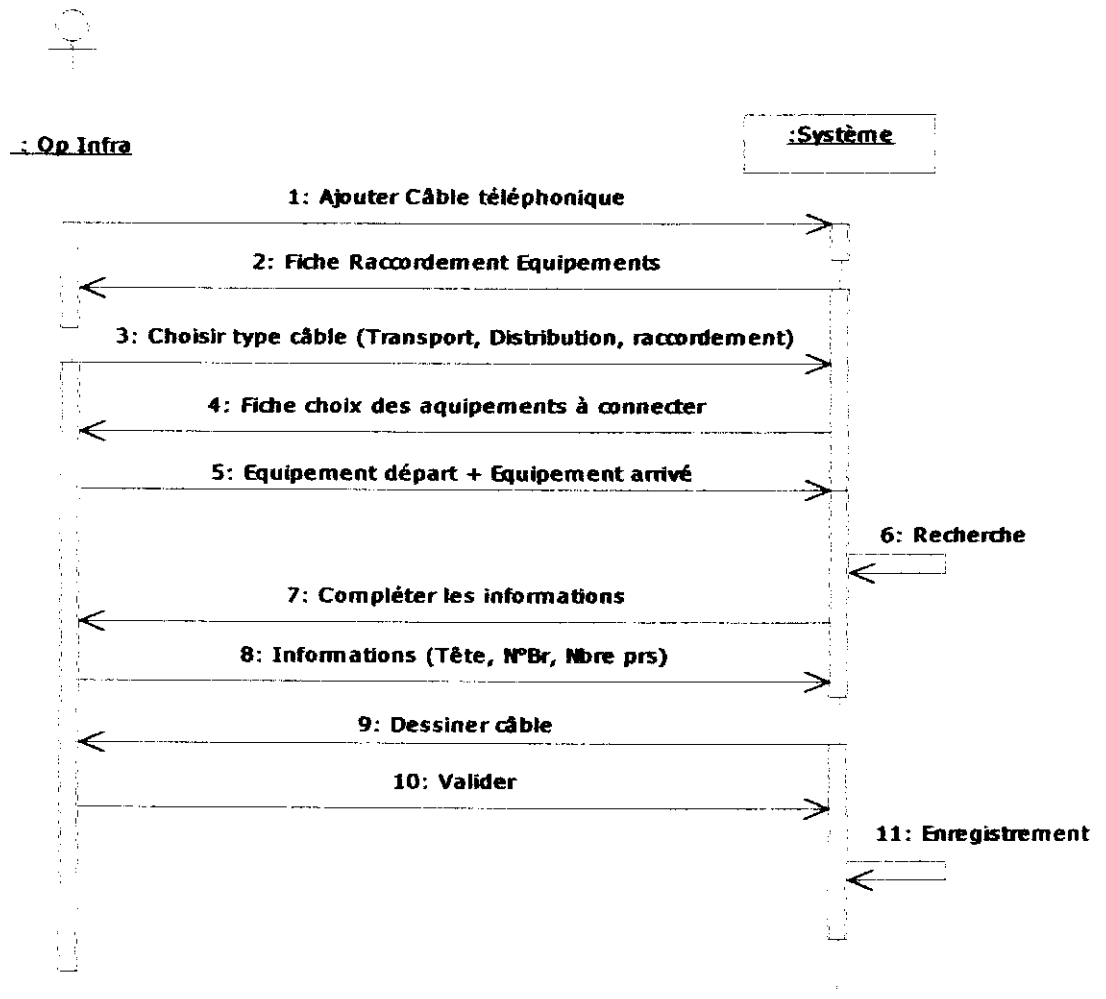
Voici le diagramme de séquence correspondant :



**Figure N° IV.24 : Suppression d'un équipement**

• **Ajout d'un câble téléphonique :**

L'Opératrice Infrastructure (Op Infra) choisit le type du câble, puis les deux équipements à relier. Le système localise les deux équipements et l'opératrice continue la saisie des informations et valide. Le système dessine le lien et enregistre les informations. Le diagramme de séquence correspondant ressemble à ce qui suit :

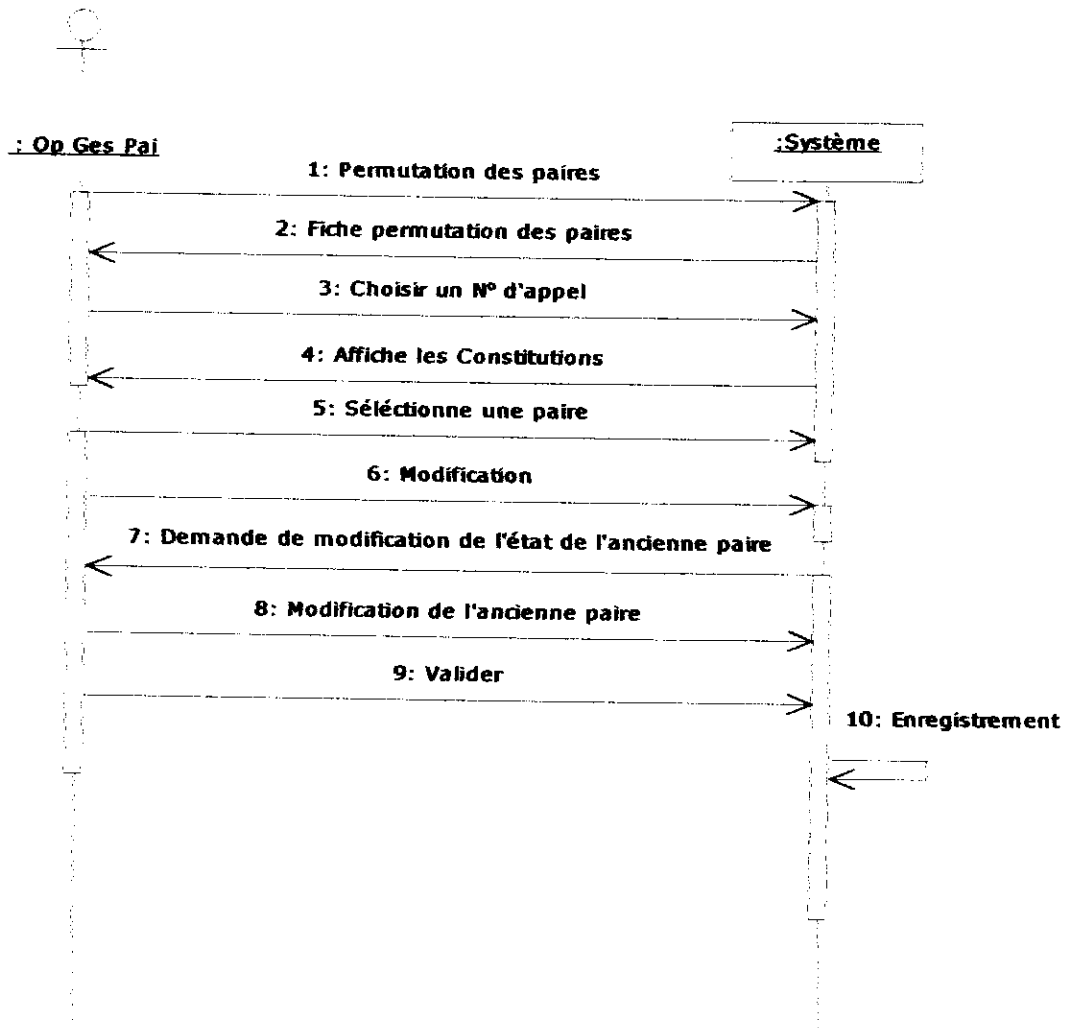


**Figure N° IV.25 : Ajout d'un câble téléphonique.**

**III.1.7. Gestion des paires :**

• **Permutation des paires :**

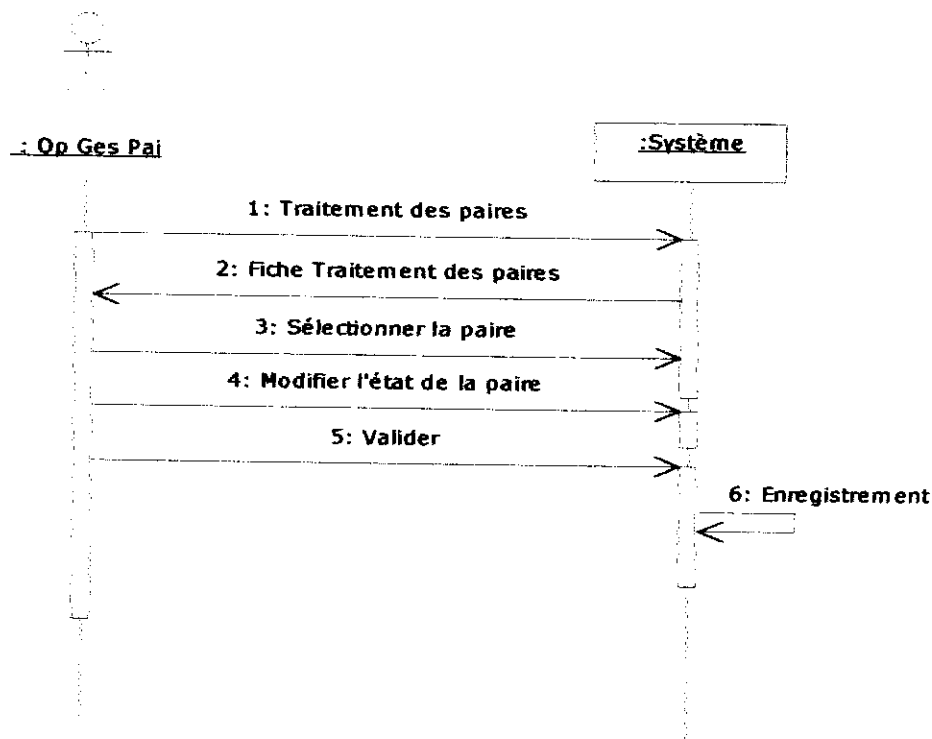
Pour la permutation des paires, l'Opératrice Gestion des Paires (Op Ges Pai) choisit un N° d'appel, le système affiche sa constitution (paire en transport et paire en distribution). Elle choisit la paire à modifier, et accomplit les changements nécessaires, puis valide. Le système demande la modification de l'état de l'ancienne paire. L'opératrice effectue les modifications selon les raisons de permutation et valide. Le système enregistre les modifications accomplies. Le diagramme de séquence correspondant est le suivant :



**Figure N° IV.26 : Permutation des paires**

• **Traitement des paires RDI et HS :**

L'Opératrice Gestion des Paires (Op Ges Pai) choisit le type de la paire, puis sélectionne sa constitution (Tête, Groupe, Amorce, Paire). Elle change son état et valide. Le système enregistre les modifications. Le diagramme de séquence correspond à ce qui suit :



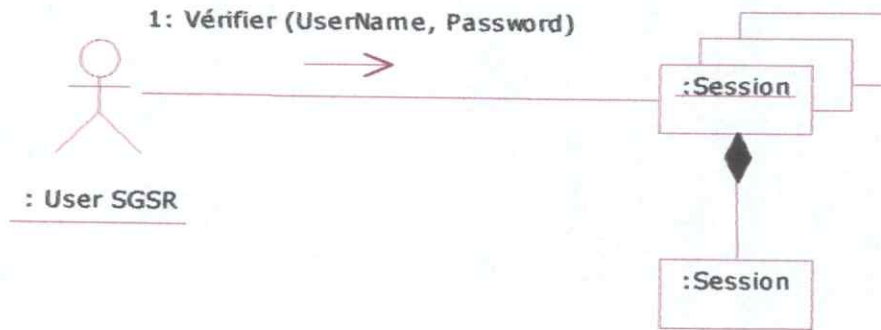
**Figure N° IV.27 : Traitement des paires HS et RDI**



### III.2. Description des collaborations :

Les fonctionnalités décrites par les cas d'utilisation sont réalisées par des collaborations d'objets du domaine.

#### III.3.1. Authentification :



**Figure N° IV.28 : Authentification du User SGSR**

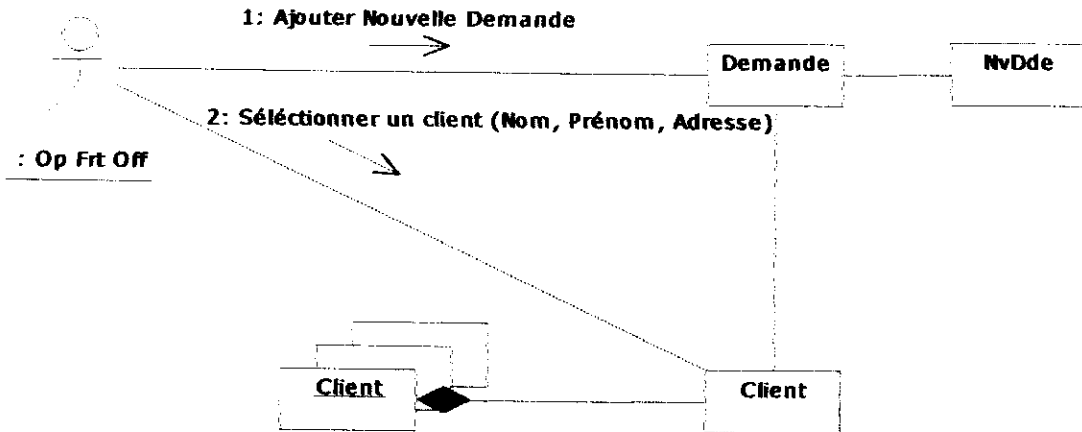
Ebauche du diagramme de classe est :



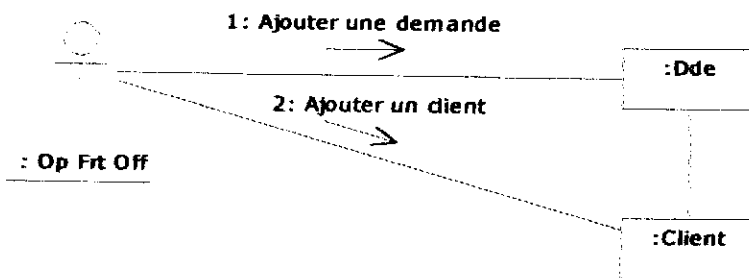
**Figure N° IV.29 : Authentification : Ebauche de diagramme de classes.**

**III.3.2. Traitement des nouvelles demandes :**

- **Demande de raccordement :**

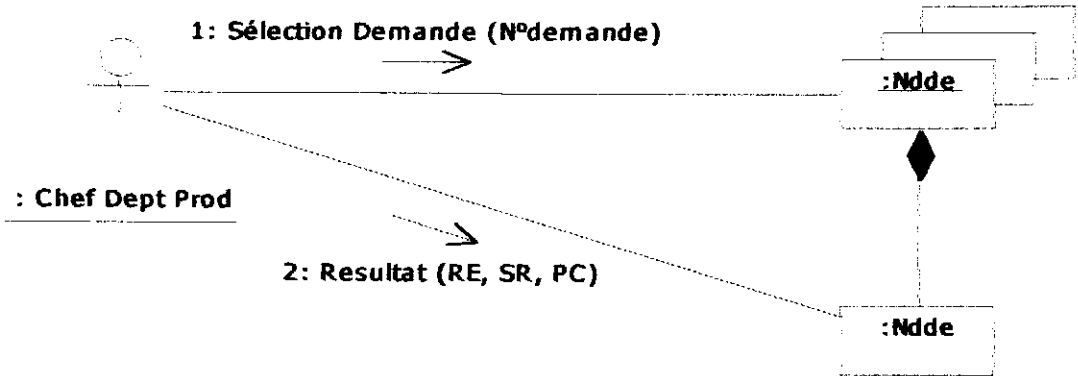


**Figure N° IV.30.1 : Demande de raccordement**



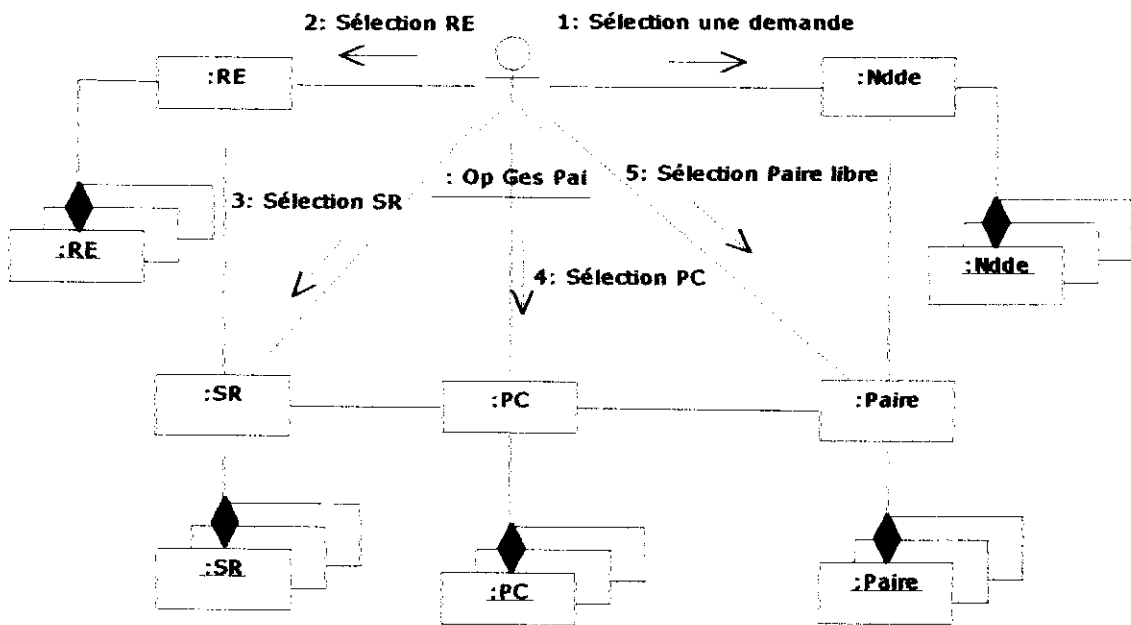
**Figure N° IV.30.2 : Demande de raccordement**

• **Résultat d'étude :**



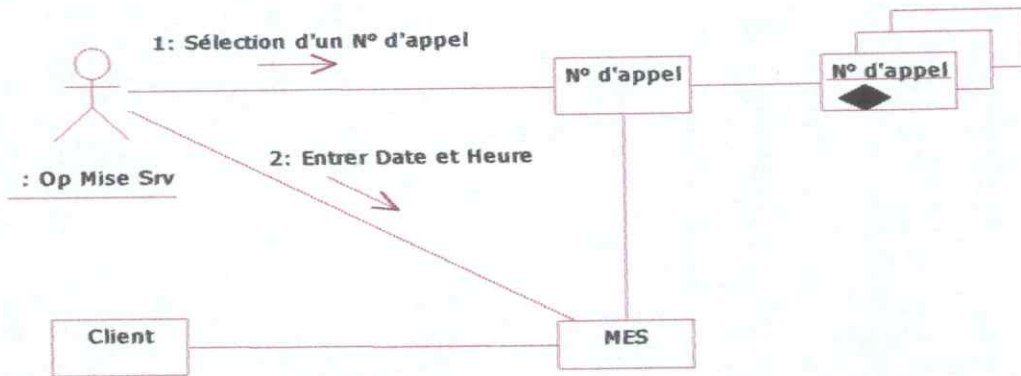
**Figure N° IV.31 : Résultat d'étude**

• **Réservation d'une paire :**



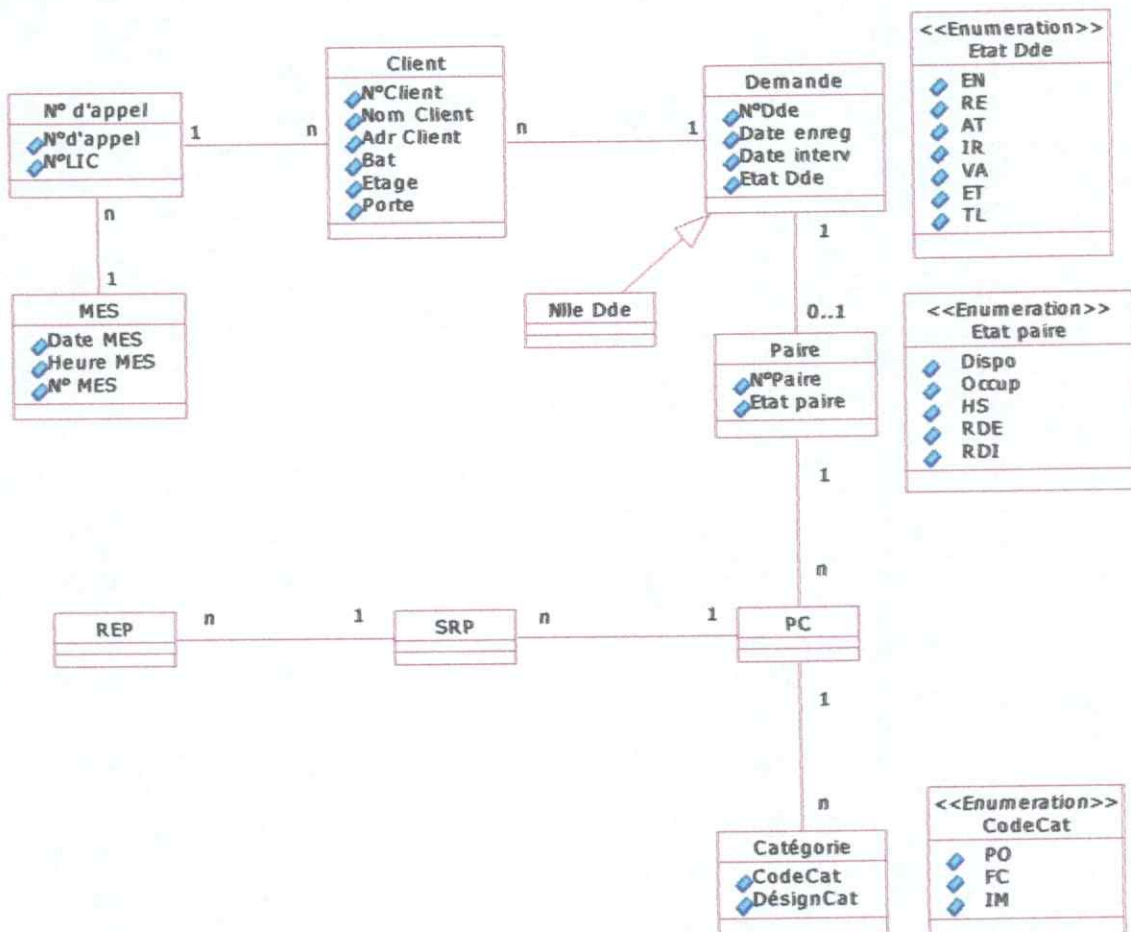
**Figure N° IV.32 : Résultat d'étude**

• **Mise en service :**



**Figure N° IV.33 : Mise en service**

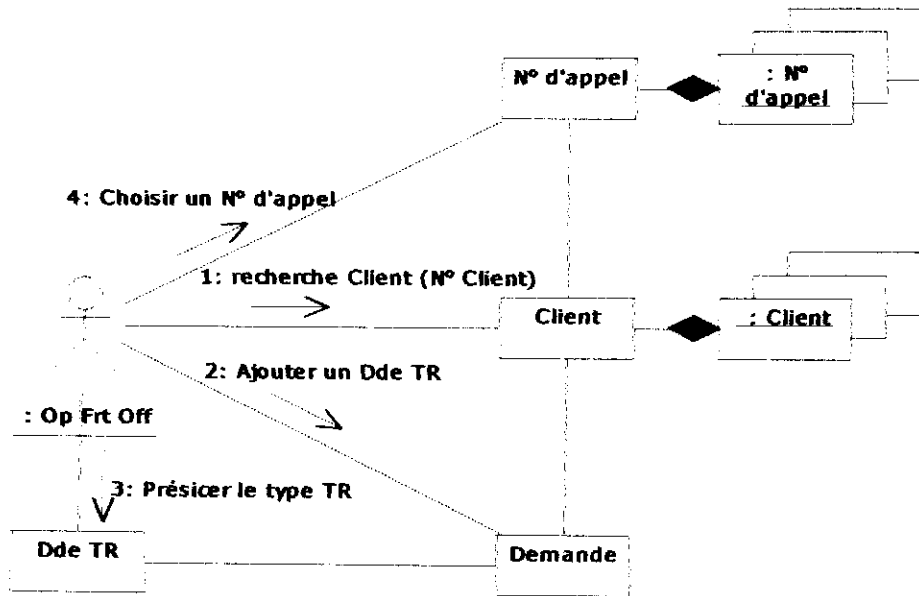
Ebauche du diagramme de classe est :



**Figure N° IV.34 : Nouvelle Demande : Ebauche de diagramme de classes**

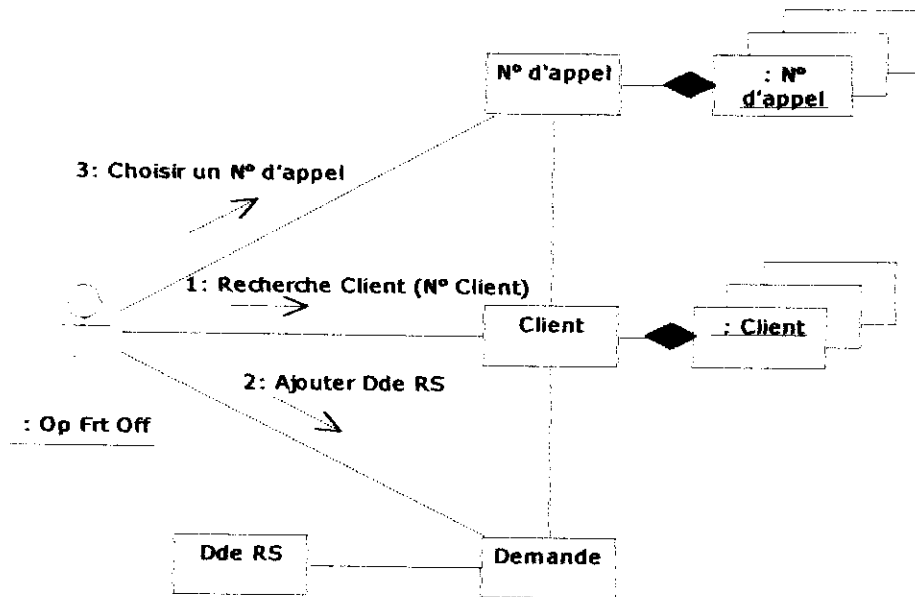
**III.3.3. Traitement des autres types de demandes (TR, RS) :**

• **Demande de transfert :**



**Figure N° IV.35 : Demande de transfert**

• **Demande de Résiliation :**



**Figure N° IV.36 : Demande de résiliation**

Ebauche du diagramme de classe est :

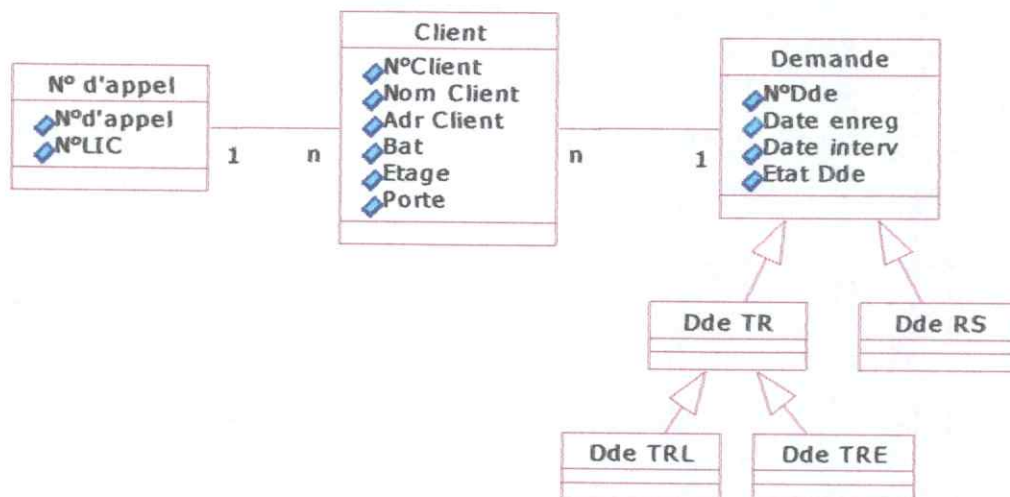


Figure N° IV.37 : Demandes TR et RS : Ebauche diagramme de classe.

III.3.4. Traitement des dérangements :

- Signalisation d'un dérangement individuel:

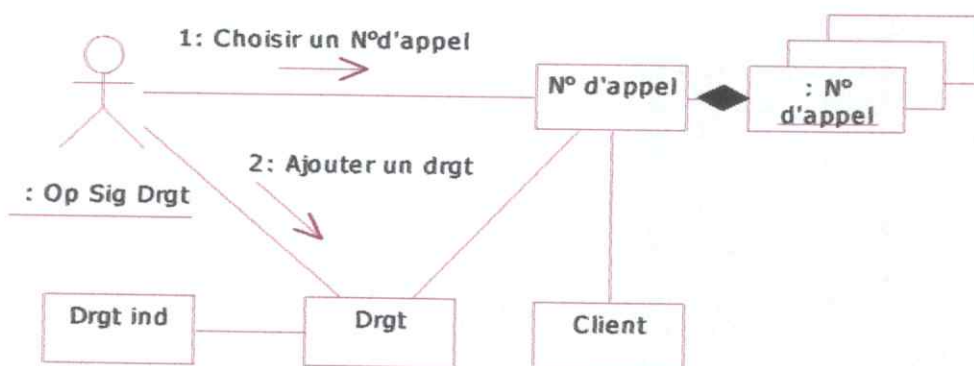
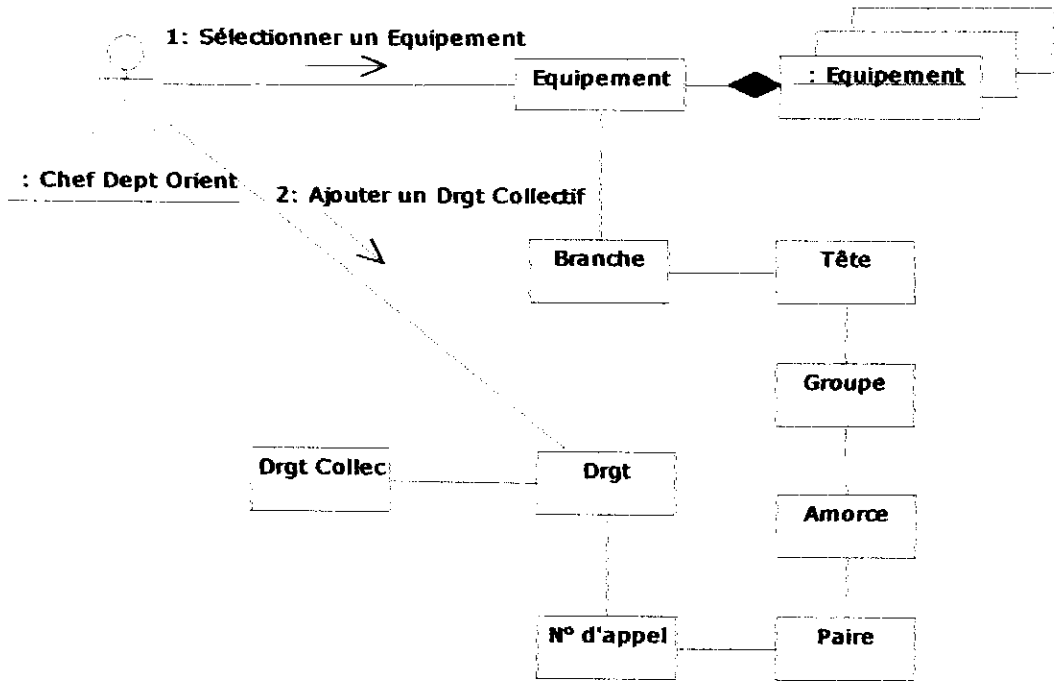


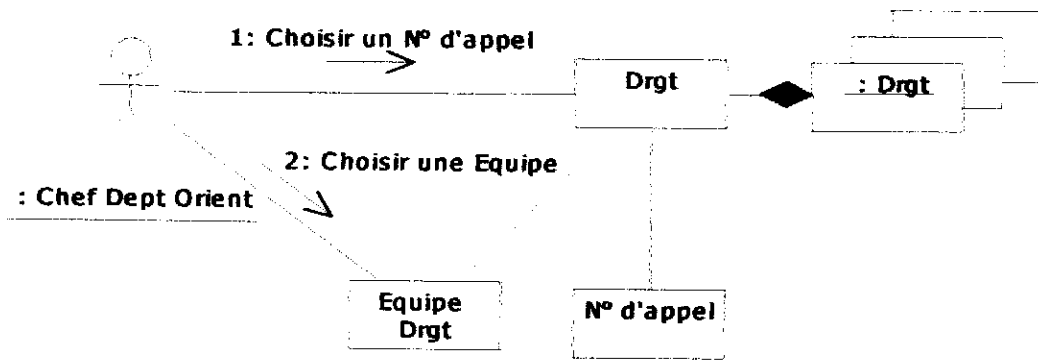
Figure N° IV.38.1 : Signalisation d'un dérangement individuel

• **Signalisation d'un dérangement collectif :**



**Figure N° IV.38.2 : Signalisation d'un dérangement collectif**

• **Orientation d'un dérangement :**



**Figure N° IV.39 : Orientation d'un dérangement.**

Ebauche du diagramme de classe est :

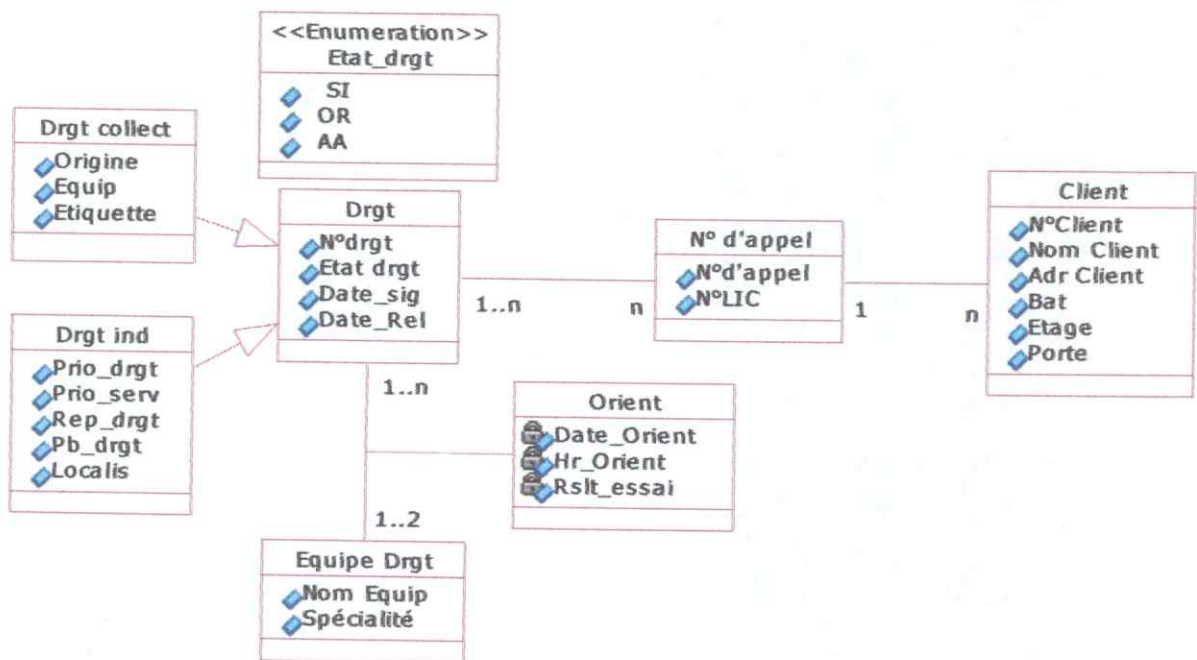


Figure N° IV.40 : Traitement du dérangement : Ebauche de diagramme de classes.

### III.3.5. Gestion des équipements réseau :

- Ajout d'un équipement :

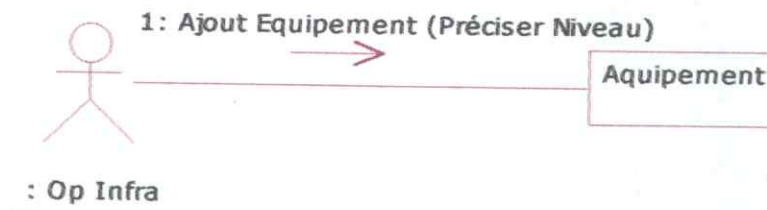
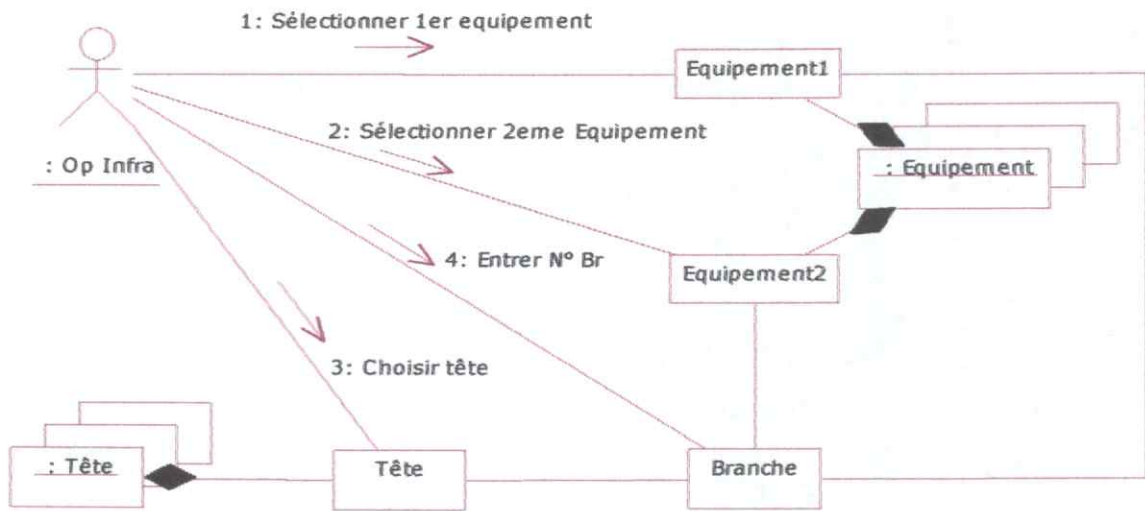


Figure N° IV.41 : Ajouter un équipement

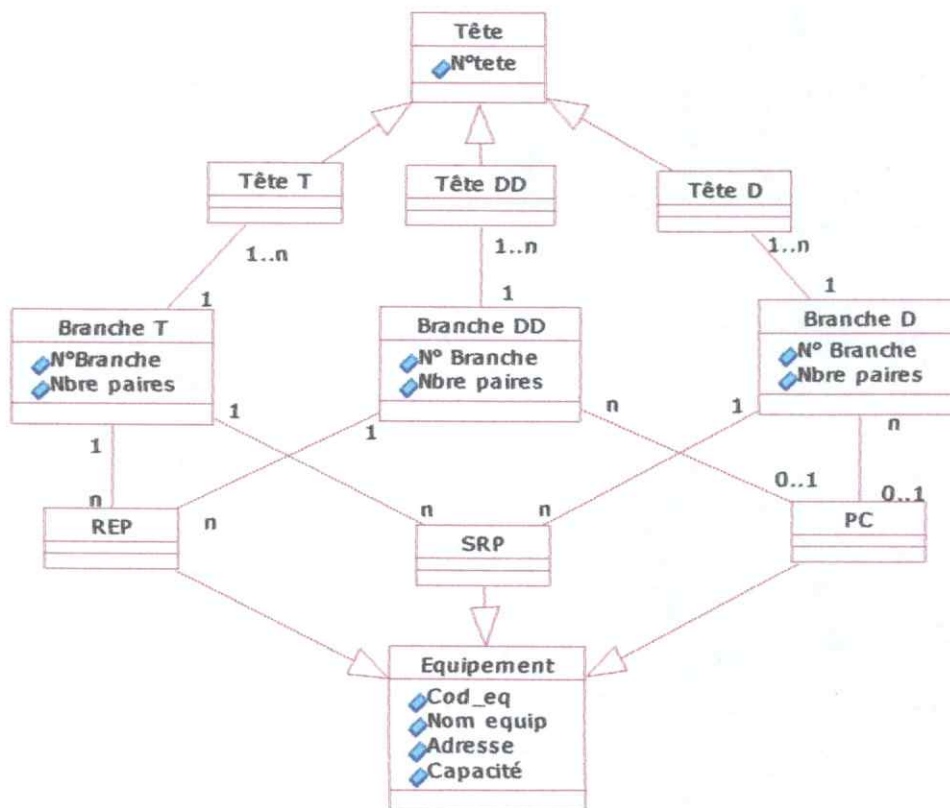


• **Ajout d'un câble téléphonique :**



**Figure N° IV.42 : Ajouter un câble téléphonique**

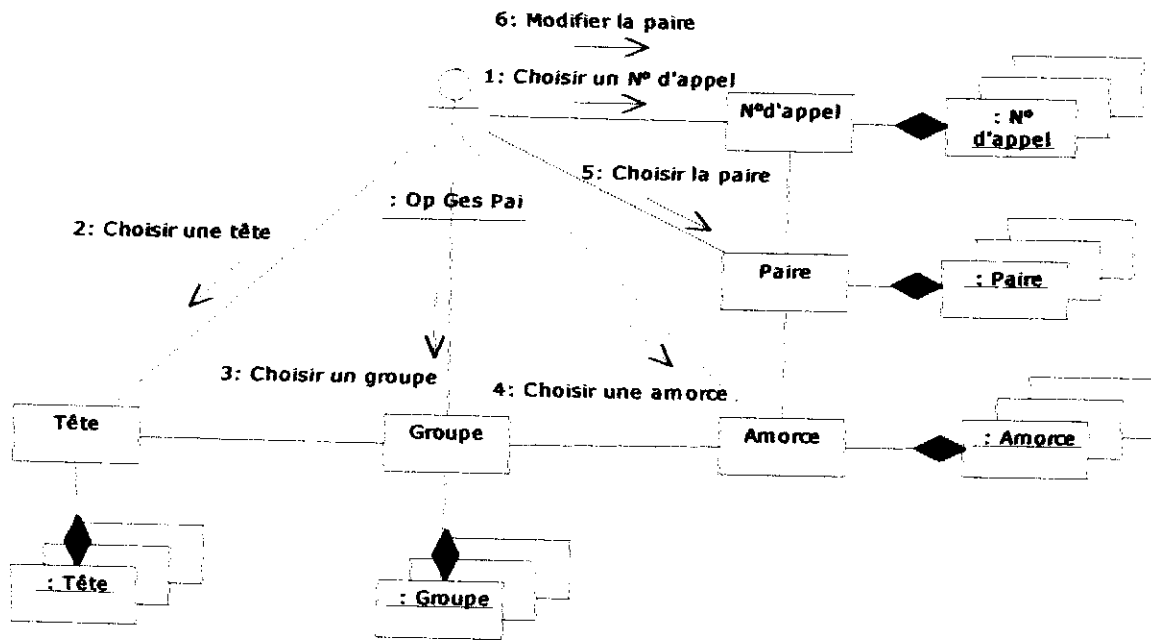
Ebauche du diagramme de classe est :



**Figure N° IV.43 : Gestion des équipements : Ebauche de diagramme de classes.**

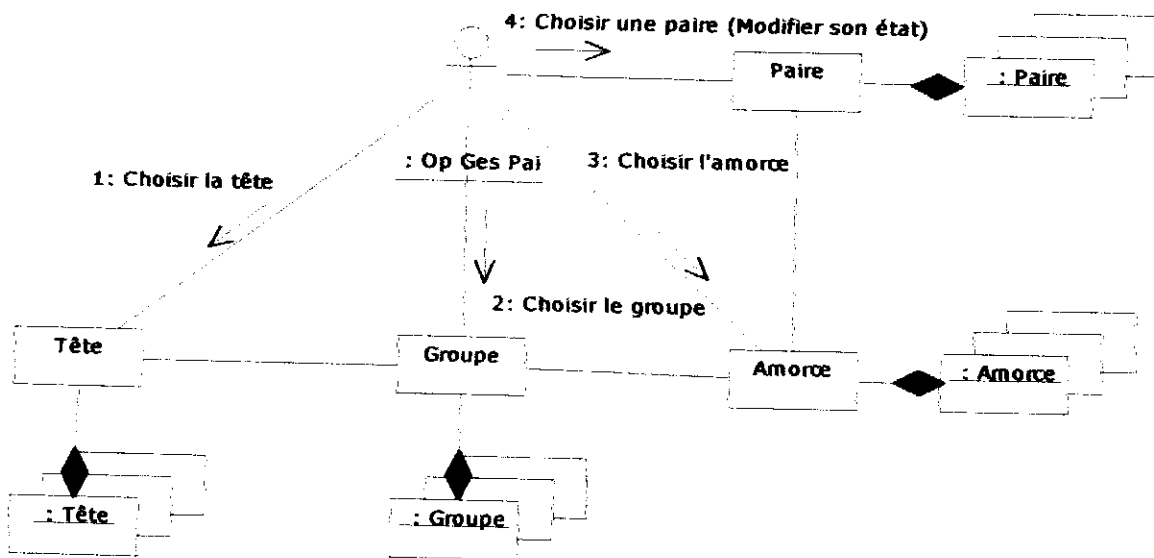
**III.3.6. Gestion des paires :**

• **Permutation des paires :**



**Figure N° IV.44 : Permutation des paires**

• **Traitement des paires HS et RDI :**



**Figure N° IV.45 : Traitement des paires HS et RDI**

Ebauche du diagramme de classe est :

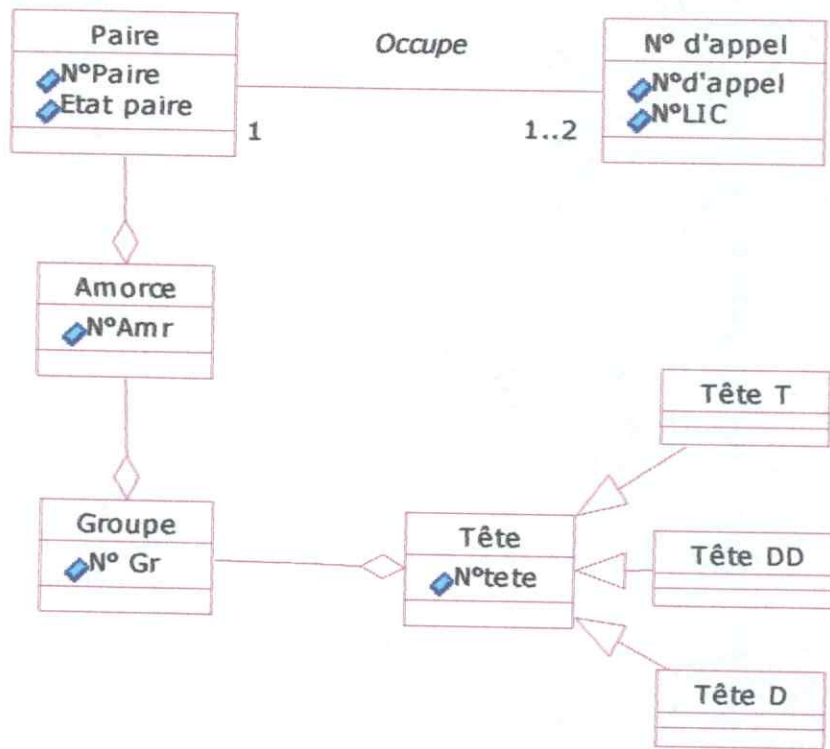


Figure N° IV.46 : Gestion des paires : Ebauche de diagramme de classes.

#### **IV. Conception :**

Dans cette phase de développement, on va présenter :

- Diagramme de classes ;
- Diagramme de composants.

##### **IV.1. Diagramme de classe :**

Les diagrammes de classes sont à présent des vues. Les attributs de ces classes ont été définis au fur et à mesure de la réalisation des scénarios, par la collaboration des objets du domaine, dans la phase de développement précédente.

Le diagramme suivant est obtenu par synthèse automatique des précédentes vues de diagrammes de classes.

On a rajouté quelques Classes pour la sauvegarde des données graphique, les classes rajoutées sont :

Schéma PC : C'est une classe qui représente un ensemble des PCs qui sont reliés à une SRP ;

CâbleTrans : sert à sauvegarder les câbles de transport dessinés ;

CâbleDistr : sert à sauvegarder les câbles de distribution dessinés ;

CâbleDD : sert à sauvegarder les câbles de distribution directe dessinés.

Le diagramme de Classes final est représenté dans la figure ci après :

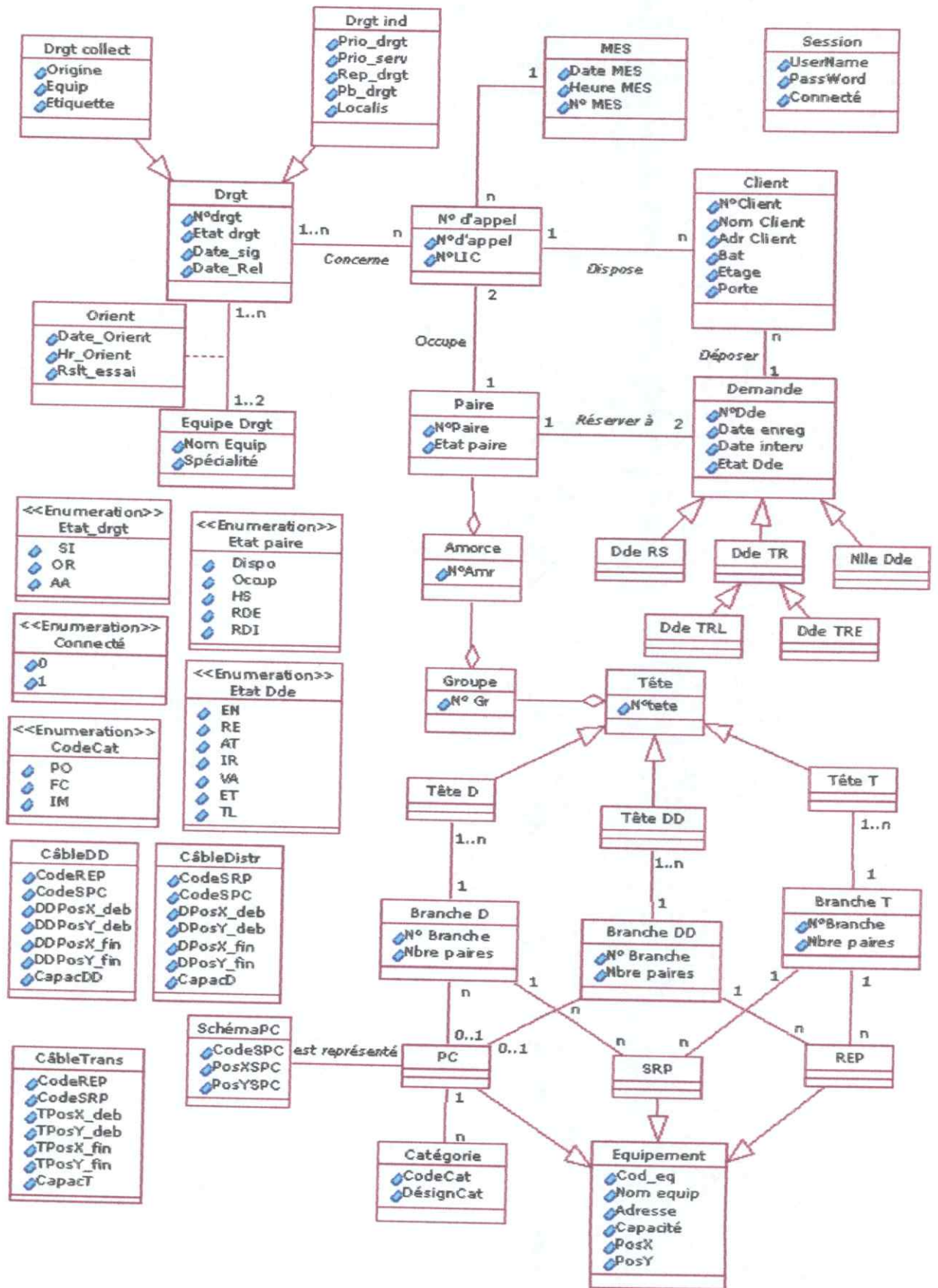


Figure N° IV.47 : Diagramme de classes.

**IV.1.1. Dictionnaire de données :**

Le dictionnaire de données contient l'ensemble des attributs que contiennent les classes du diagramme de classes :

<b>Attribut</b>	<b>Description</b>	<b>Type/Taille</b>
N° Client	Numéro du client ;	N(6)
Nom_Client	Nom du client ;	AN(50)
Adr_Client	Adresse du Client ;	AN(50)
Bat	Bâtiment du Client (s'il existe) ;	N(2)
Etage	Etage où il habite le Client (s'il existe) ;	N(2)
Porte	N° Porte du Client ;	N(3)
N° Dde	N° demande de raccordement, transfert, résiliation ;	N(6)
Date_Enreg	Date d'enregistrement de la demande ;	Date(10)
Date_Interv	Date d'intervention de la demande ;	Date(10)
Etat_Dde	Etat de la demande (EN, VA, ...) ;	A(2)
N° Appel	N° d'appel (N° de téléphone) ;	N(9)
N°LIC	N° de la carte numérique du N° d'appel ;	N(4)
Date_MES	Date de mise en service ;	Date (10)
Heure MES	Heure de la mise en service ;	Heure(5)
N° MES	N° de la mise en service ;	N(5)
N° Paire	N° de paires (entre 1 et 28) ;	N(2)
Etat Paire	Etat de la paire (Occupé, Disponible, ...) ;	A(5)
N° Amr	N° d'amorce (1 à 4) ;	N(1)
N° Gr	N° de groupe (1 à 8) ;	N(1)
N° Tête	N° de la tête ;	N(3)
N° Branche	N° de la branche entre deux équipements ;	N(2)
Nbre paires	Nombre de paires dans une branche ;	N(3)
Cod_CatPC	Code catégorie d'un PC (IM, FC, PO) ;	A(2)
DésignCatPC	Désignation catégorie PC ;	AN(15)
Cod_Equip	Code Equipement ;	A(3)
Nom_Equip	Nom Equipement ;	A(20)
Adr_Equip	Adresse Equipement ;	AN(50)

Capacité	Capacité de l'équipement ;	N(4)
PosX	Position X de l'équipement dans la fiche de dessin ;	N(4)
PosY	Position Y de l'équipement dans la fiche de dessin ;	N(4)
CodeSPC	Code de schéma PC (Dessin du PC) ;	AN(6)
PosXSPC	Position X du schéma PC dans la fiche de dessin ;	N(4)
PosYSPC	Position Y du schéma PC dans la fiche de dessin ;	N(4)
N° Drgt	N° Dérapement ;	N(4)
Etat_drgt	Etat de dérapement (SI, OR) ;	A(2)
Date_sig	Date de signalisation du dérapement ;	Date (10)
Date_Rel	Date de la relève du dérapement ;	Date (10)
Origine Drgt	Origine de dérapement (câble, équipement,...).	AN(20)
Equip_Drgt	Equipement de dérapement ;	AN(10)
Etiquet_drgt	Etiquette de dérapement ;	AN(10)
Prio_Drgt	Priorité de dérapement (urgent, normal) ;	A(15)
Prio_Serv	Priorité service de dérapement (urgent, normal) ;	A(15)
Rèp_Drgt	Répétitions de dérapement ;	BOOLEAN
Pb_Drgt	Problème de dérapement ;	AN(50)
Localis_Drgt	Localisation du dérapement ;	AN(20)
Date_orient	Date d'orientation de dérapement ;	Date (10)
Heur_orient	Heure d'orientation de dérapement ;	Heure(5)
Rslt_Essai	Résultat d'essai de la ligne en dérapement	AN(20)
Nom_Equipe	Nom de l'équipe AT	AN(4)
Spécialité	Spécialité de l'équipe (Binôme, Sous Terrain) ;	A(10)
UserName	Nom d'utilisateur	AN(15)
PassWord	Mot de passe de l'utilisateur	AN(15)
Connecté	Désigne si l'utilisateur est connecté ou non	BOOLEAN

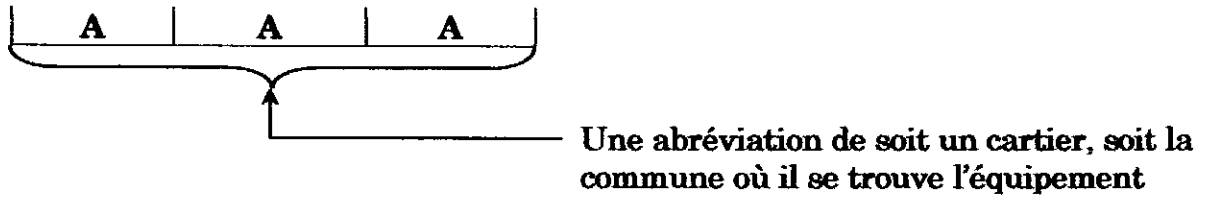
**A : Alphabétique ;**

**N : Numérique ;**

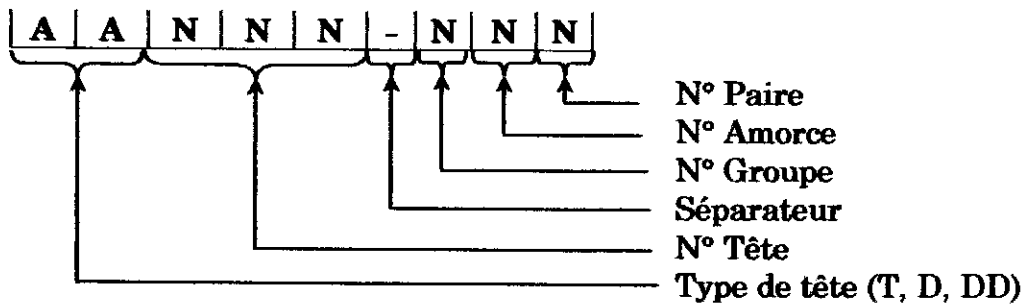
**AN : Alphanumérique.**

**IV.1.2. Codification :**

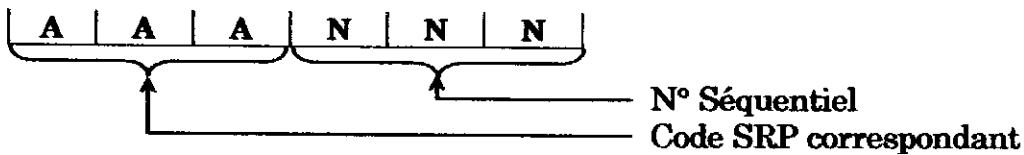
- **Code Equipement \*** : Code de l'équipement ;



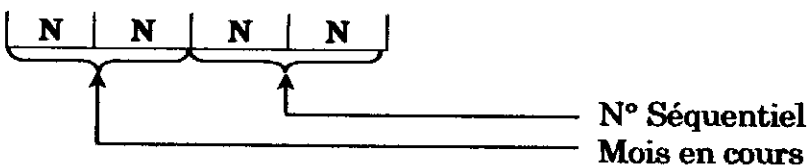
- **Code paire (constitution) \*** : code correspondant a une paire d'une ligne téléphonique.



- **Code SPC \*\*** :



- **N° MES \*\*** :



NB : \* : Codification existante ;

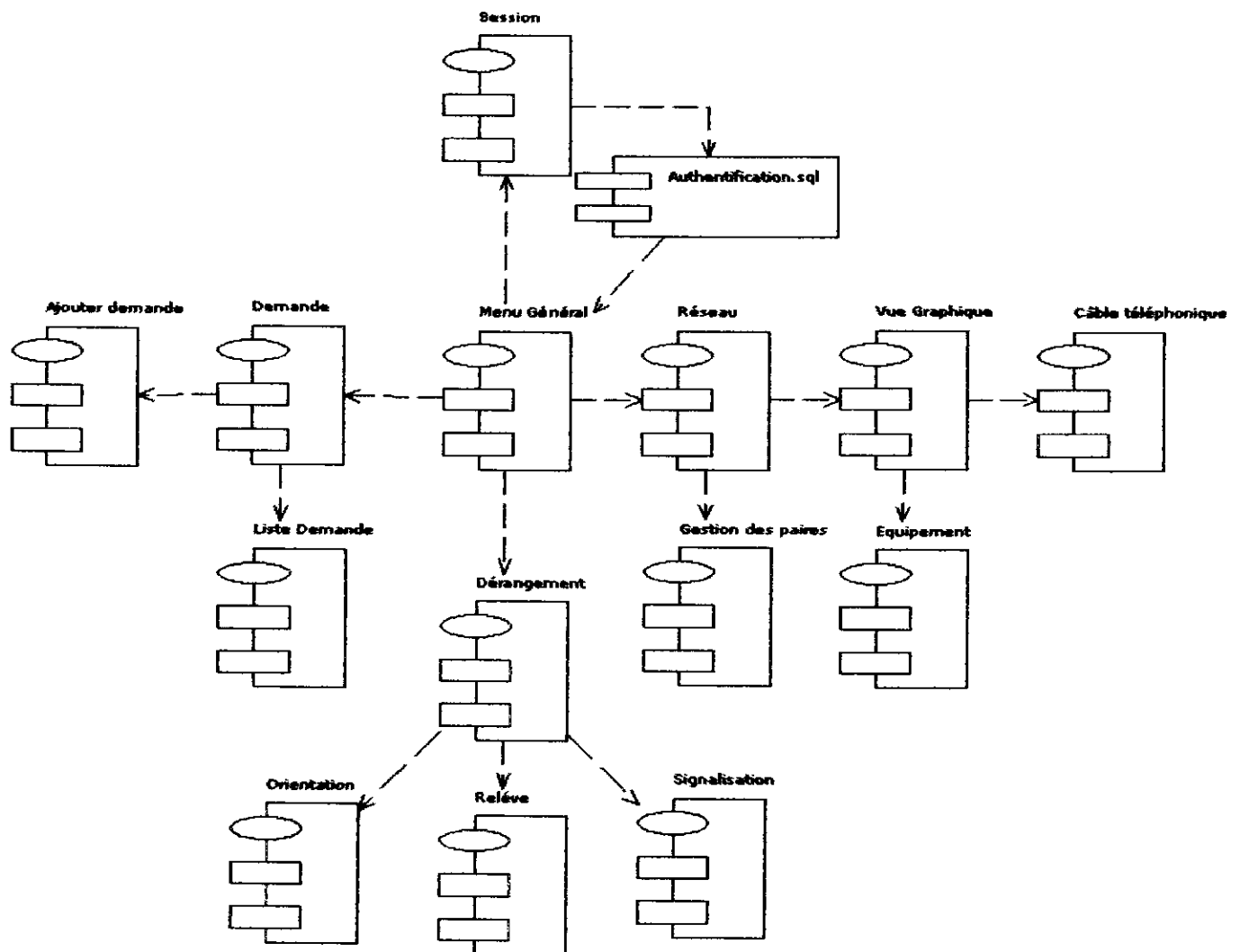
\*\* : Codification proposée.



**IV.2. Diagramme de composants :**

Les diagrammes de composants permettent de décrire l'architecture physique et statique d'une application en terme de modules : fichiers sources, bibliothèques, exécutables, etc. Ils montrent la mise en œuvre physique des modèles de la vue logique avec l'environnement de développement.

Les dépendances entre composants permettent notamment d'identifier les contraintes de compilation et de mettre en évidence la réutilisation de composants [W 12].



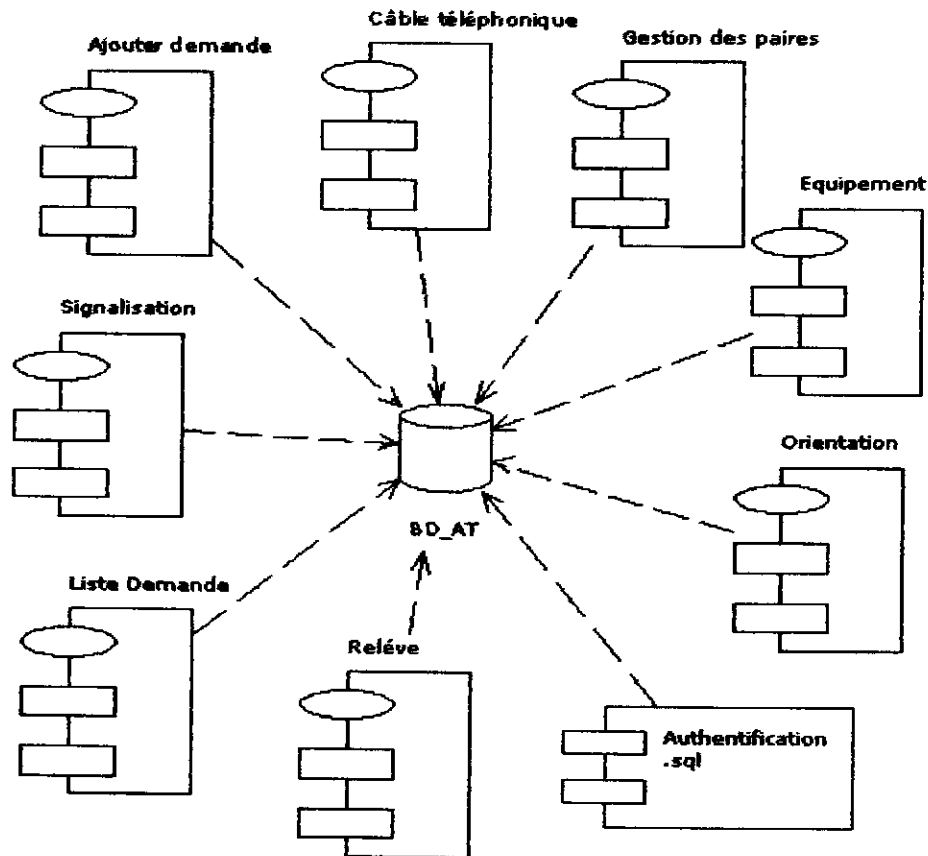


Figure N° IV.48 : Diagramme de composants.



Le lien entre deux fichiers d'interface indique qu'il y a une relation de précedence entre eux.

Le lien entre un fichier d'interface et un fichier.sql (requête) signifie que le fichier d'interface fait appel à cette requête.

Le lien entre un fichier d'interface ou un fichier.sql et la base de données signifie que ces composants ont un accès à la base de données.

## V. Implémentation :

### V.1. Diagramme de déploiement :

Les diagrammes de déploiement montrent la disposition physique des matériels qui composent le système et la répartition des composants sur ces matériels.

Les ressources matérielles sont représentées sous forme de nœuds. Les nœuds sont connectés entre eux, à l'aide d'un support de communication [W12].

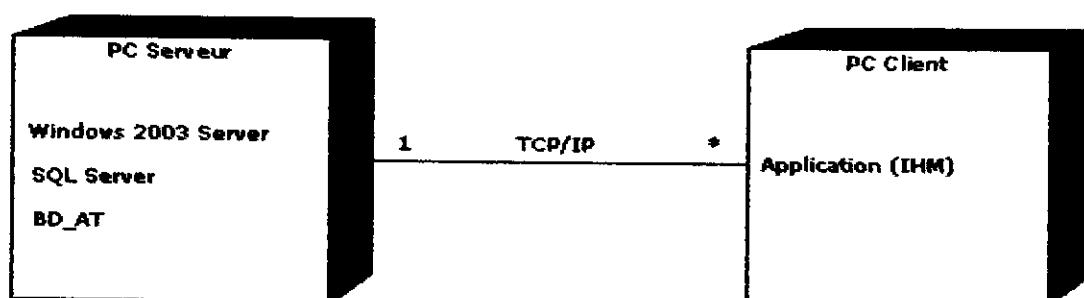


Figure N° IV.49 : Diagramme de déploiement.



---

# Chapitre V: Implémentation.

---

## ***I. Introduction :***

Après avoir modélisé l'éditeur graphique, nous avons conçu une application élaborée de façon à interagir avec l'utilisateur d'une manière simple. Ce présent chapitre est consacré à la présentation des illustrations pratiques de notre application.

## ***II. Environnement de développement :***

### ***II.1. Présentation du langage de programmation :***

DELPHI est environnement de programmation visuel orienté objet d'applications (RAD) qui fournit tous les outils nécessaires pour développer, tester, déboguer et déployer des applications, incluant une importante bibliothèque des composants réutilisables, un ensemble d'outils de conception, des modèles d'applications et de fiches ainsi que des experts de programmation. Ces outils simplifient le prototypage et réduisent la durée de développement.

DELPHI permet de gérer des applications de bases de données relationnelles, car il comprend de nombreux composants permettant d'accéder aux bases de données et représenter les informations qu'elles contiennent à l'aide du moteur des base de données de Borland (Borland Database Engine – BDE -) qui permet l'accès à des différentes bases de données tel que : PARADOX, DBase, ...ect. <sup>[W 13]</sup>

Quand il s'agit d'une base de données de type Access ou SQL Server, la meilleure stratégie consiste à utiliser les composants ADO intégrés dans Delphi depuis la version 6. Ils sont assez semblables aux contrôles standards.

- **ADO (ActiveX Data Object) :**

ADO (ActiveX Data Object) est un modèle d'objets définissant une interface de programmation pour OLE DB.

OLE DB est la norme Microsoft pour l'accès universel aux données. Elle suit le modèle COM (Component Object Model) et englobe la technologie ODBC (Open DataBase Connectivity) conçue pour l'accès aux bases de données relationnelles. OLE DB permet un accès à tout type de source de données (même non relationnelles). OLE DB se compose globalement de fournisseurs de données et de composants de service <sup>[W 14]</sup>.

## **II.2. Serveur Base de données :**

Concernant la conception de notre base de données, nous avons opté pour **MS SQL Server** pour ces nombreux avantages. SQL Server est une solution d'analyse et de gestion de données complète s'intégrant parfaitement avec l'existant. Elle garantit la fiabilité, l'intégrité et la sécurité des données. <sup>[W 11]</sup>

SQL Server permet entre autres fonctionnalités :

- de créer et déployer des applications plus sûres, plus puissantes et plus fiables;
- de proposer aux développeurs un environnement de développement riche, souple et moderne permettant de créer des applications de bases de données plus sûres;
- de partager des données entre diverses plates-formes, applications et systèmes pour faciliter les connexions, tant internes qu'externes; <sup>[W 15]</sup>

### III. Implémentation :

#### III.1. Structures de données utilisées :

Notre éditeur graphique sert à représenter le réseau téléphonique fixe d'Algérie Télécom. Ce réseau est constitué d'un ensemble d'équipements et des liens entre eux qui sont les câbles.

Pour éditer graphiquement ces composants et leur liens, et pour pouvoir sauvegarder les données relatives à ces équipements, nous avons utilisé un tableau dynamique de type **Equipement** et un tableau dynamique de type **Câble**, où Equipement et Câble est un **Enregistrement**.

Pour le Type Equipement :

```
Type      // ce type représente l'équipement REP
(Répartiteur).
```

```
TRep=record
```

```
Code:string; // Code de l'équipement
Design:string; // Nom de l'équipement
Capac:integer; //Capacité de l'équipement
Adr:string; //L'adresse de l'équipement
RE:TIAeverButton; //Composant représentant l'équipement
pos:TPoint; // Position de l'équipement sur la
fenêtre.
```

```
end;
```

Pour l'équipement SRP (Sous Répartition), la même structure est utilisée à une différence : le composant représentant l'équipement

```
SR:TArcButton; //Composant représentant l'équipement
SRP
```

Un regroupement de PC est prévu car le nombre de PC pour une SRP est d'environ 350 PC. Donc, notre composant représente un groupe de PC, relié à tous les PC correspondants.

Le type PC est comme suit :

**Type**

```

TPC = record
  Code:string; // Code de l'équipement
  Design:string; // Nom de l'équipement
  PC:TColor95Button;//Composant représentant l'équipement
  pos:TPoint; // Position de l'équipement sur la fenêtre.
end;
```

Type Câble :

**Type**

```

TCT = record
  CodeRE:string; //Code Equipement Départ;
  CodeSR:string; //Code Equipement Arrivé;
  capacite:integer; //Capacité du câble
  Pdep:TPoint; //Position de l'équipement de départ
  Parr:TPoint; //Position de l'équipement d'arrivé
  CT:TCustomLineContr;//composant représentant le câble
end;
```

Les tableaux dynamiques :

**Var**

```

RE, RE1: array of TRep; //Equipment REP
SR, SR1: array of TSR; //Equipment SRP
PC, PC1: array of TPC; //Equipment Groupe PC
CT, CT1: array of TCT; //Câble Transport
CD, CD1: array of TCD; // Câble Distribution
DD, DD1: array of TDD; // Câble Distribution Directe
```



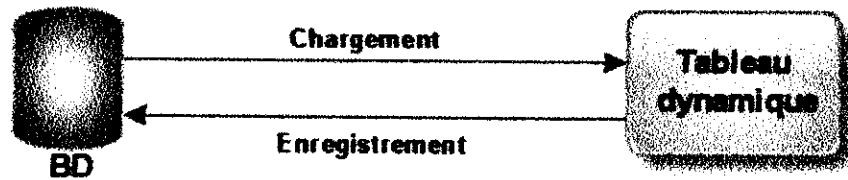


Figure N° V.1 : Enregistrement / Chargement du Schéma du réseau

### III.2. Présentation de l'application :

Une interface utilisateur désigne la partie d'un système informatique qui permet à l'utilisateur de communiquer avec l'ordinateur.

#### III.2.1. Fenêtre principale :

La fenêtre principale de notre application est composée d'un menu principal. A l'ouverture de l'application, le menu contient : Session → Ouvrir Session ou Quitter.



Figure N° V.2 : Fenêtre Principale.

En cliquant sur Ouvrir Session, l'authentification permet de se connecter à la base de données et ouvrir une session utilisateur

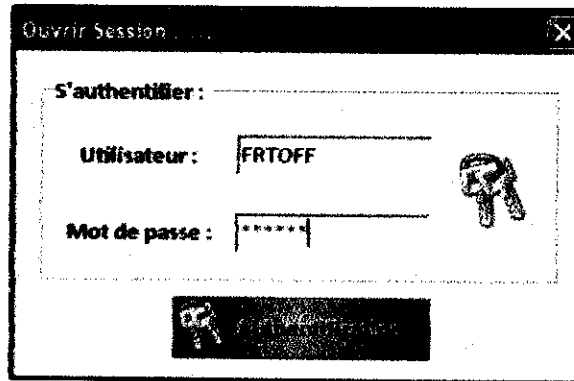


Figure N° V.3 : Fenêtre d'authentification.

Après authentification, les fonctionnalités et le menu suivants seront activées :



Figure N° V.4 : Menu principale.

### III.2.2. Menu Session :

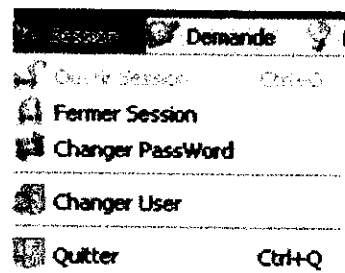
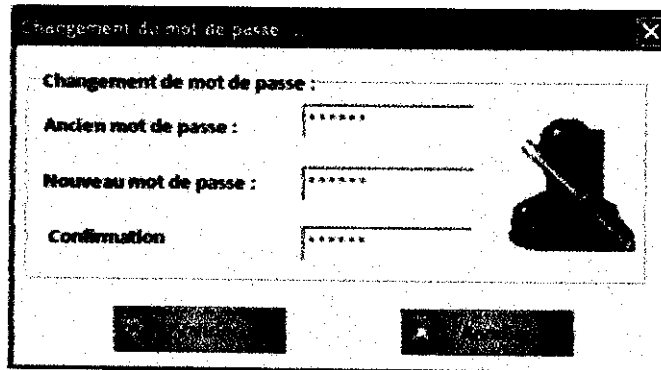


Figure N° V.5 : Menu Session.

Le menu Session contient les items suivants :

- \* **Ouvrir Session** : Désactivée, car il existe une session déjà ouverte.
- \* **Fermer Session** : Sert à fermer la Session en cours.
- \* **Changer PassWord** : Permet de changer le mot de passe de l'utilisateur en cours.

En cliquant dessus, la fenêtre permettant le changement de passe apparaît :



**Figure N° V.6 : Fenêtre de changement du mot de passe.**

L'utilisateur en cours entre sans mot de passe actuel, le système vérifie s'il est identique à l'existant. Si c'est oui, il permet d'entrer le nouveau en 2 fois, si ils sont identiques, il permet de valider le changement.

En cliquant sur valider, les modifications seront enregistrés et un message de confirmation apparaît.

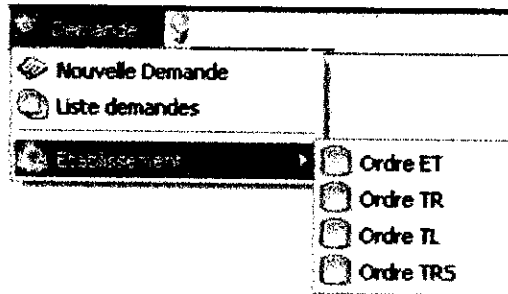
- \* **Changer User** : Permet d'ouvrir une session sous un autre nom d'utilisateur.

En cliquant sur, le système ferme la session en cours et affiche la fenêtre d'authentification pour un autre utilisateur.

- \* **Quitter** : Sert à sortir complètement de l'application.

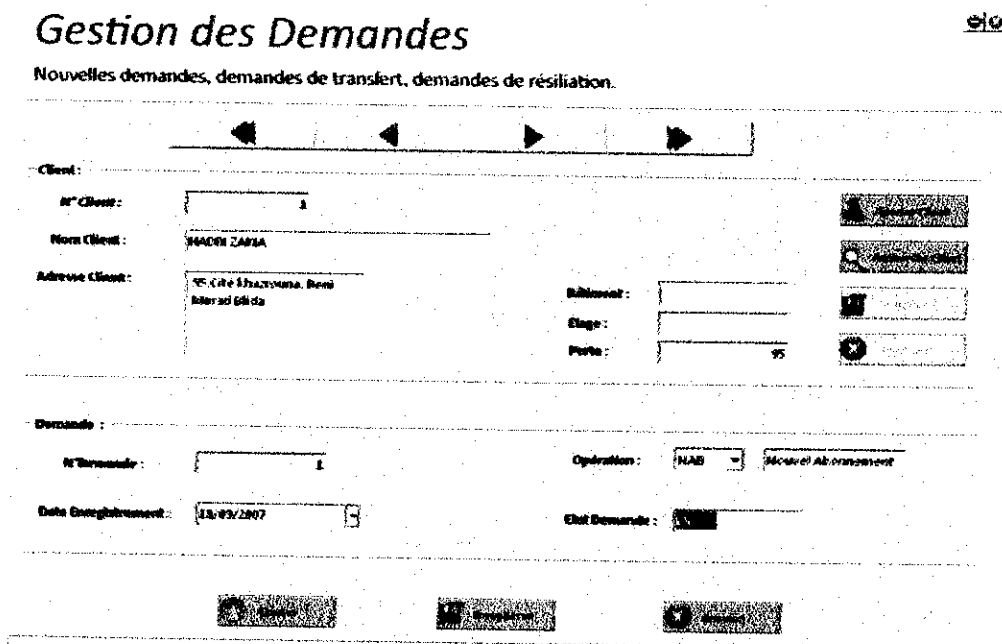
Si une session était ouverte, il la ferme et puis ferme l'application.

III.2.3. **Menu Demande :**



**Figure N° V.7 : Menu Demande.**

\* **Nouvelle Demande :** Permet d'ajouter une demande.



**Figure N° V.8 : Fenêtre Nouvelle Demande**

Avant d'ajouter une demande, il faut soit sélectionner un client existant, soit l'ajouter s'il n'existe dans la base de données, puis ajouter la demande.

- \* **Liste demandes** : Permet de gérer les demandes enregistrées.

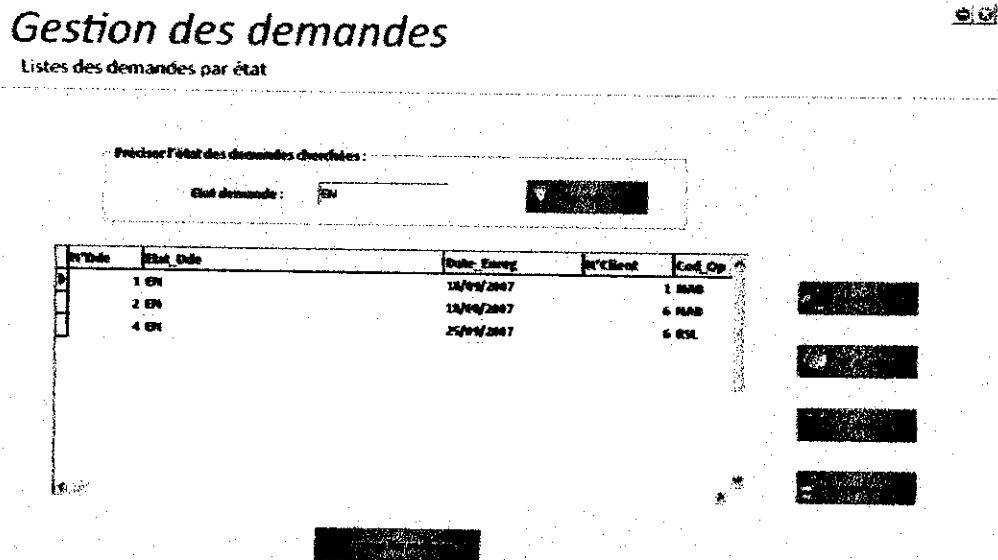


Figure N° V.9 : fenêtre Liste Demandes.

A partir de cette fenêtre, on peut traiter toutes les demandes selon leurs états.

**Bouton Résultat** : pour saisir le résultat d'étude de la demande.

**Bouton N° d'appel** : pour attribution un N° d'appel pour une demande.

**Bouton Paire** : pour réservation d'une paire pour la demande.

**Bouton Activation** : pour la mise en service de N° d'appel relatif à la demande.

- \* **Etablissement** : Permet l'établissement des différents documents relatifs à la demande.

Ce menu permet l'établissement de tous les documents relatifs aux demandes.

#### III.2.4. Menu Dérangement :

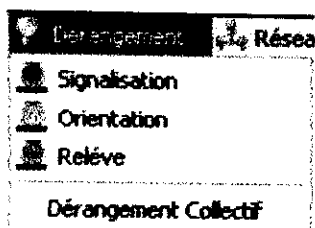


Figure N° V.10 : Menu Dérangement.

- x **Signalisation** : permet de signaler un N° d'appel en dérangement

### Gestion des dérangements

Signalisation d'un dérangement

veuillez entrer le N° d'appel :

N° d'appel : 025 43 56 47 09

---

Informations sur le client :

N° Client : 5

Nom Client : MADRID ZARBA

Adresse : 95, Cité Mazarouni, Bouel  
Aberrud, Bfida.

Commentaire :

Le commentaire sera affiché ici.

---

Informations sur la ligne :

RSP : [ ]      SMP : [ ]  
OWA      RMA

Constitutions en Bousport :

Tête :	Groupe :	Annexe :	Paire :
100	5	4	2

Constitutions en Distribution :

Tête :	Groupe :	Annexe :	Paire :
100	5	4	3

**Figure N° V.11 : Fenêtre Signalisation dérangement.**

En entrant le N° d'appel et cliquant sur Recherche, le système cherche le N° d'appel puis affiche les informations relatives au client et à la ligne du client.

La zone commentaire sert à afficher dans le cas d'un N° suspendu ou déjà signalé ou d'autres informations spéciales.

Pour poursuivre la signalisation, on clique sur signaler, sinon sur annuler. Nouveau sert à recherche un nouveau N° d'appel.

- \* **Orientation** : Permet d'orienter les dérangements signalés.

### Gestion des dérangements



Orientation d'un dérangement ...

Liste des Dérangements en cours :

Art_drg_ind	Date_sig_ind	Prio_drg	N°d'appel
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Détails Dérangement :

N° Dérangement : [input]      Date Signalisation : [input]

N° d'appel : [input]

N° Client : [input]

Nom Client : [input]

Adresse Client : [input]

Equipe de dérangment :

Code Equipe : [input]

Spécialité : [input]

Sube Orientation :

Date Orientation : [input]

Heure Orientation : [input]

Résultat d'essai : [input]

**Figure N° V.12 : Fenêtre Orientation dérangement.**

L'utilisateur affiche la liste des dérangements signalés. Il en choisit un, puis il choisi l'équipe correspondante, et valide. Le dérangement sera supprimé de la liste dérangement signalé, et passe à l'état Orienté.

- \* **Relève** : Permet de relever un dérangement en cours.

### Gestion des dérangements



Relève d'un dérangement ...

Veuillez entrer le N° dérangement :

N° Dérangement : [input]

Détails Dérangement :

N° Dérangement : [input]      Date Signalisation : [input]

Date Orientation : [input]      Heure Orientation : [input]

Résultat d'essai : [input]      Equipe chargée : [input]

Détails Client :

N° d'appel : [input]

N° Client : [input]

Nom Client : [input]

Adresse Client : [input]

Sube Relève Dérangement :

Date de Relève : [input]      Localisation Dérangement : [input]

Heure de Relève : [input]

**Figure N° V.13 : Fenêtre Relève dérangement.**

L'utilisateur entre le N° dérangement, le système le recherche, et affiche les informations relatives au dérangement. La date relevée sera la date du jour. La localisation du dérangement est introduite et validée. Le dérangement sera archivé.

### III.2.5. Menu Réseau :

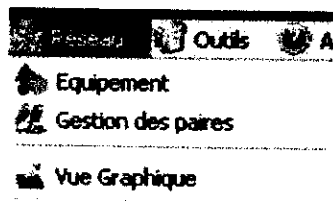


Figure N° V.14 : Menu Réseau.

\* **Equipement** : Permet la modification des équipements du Réseau.

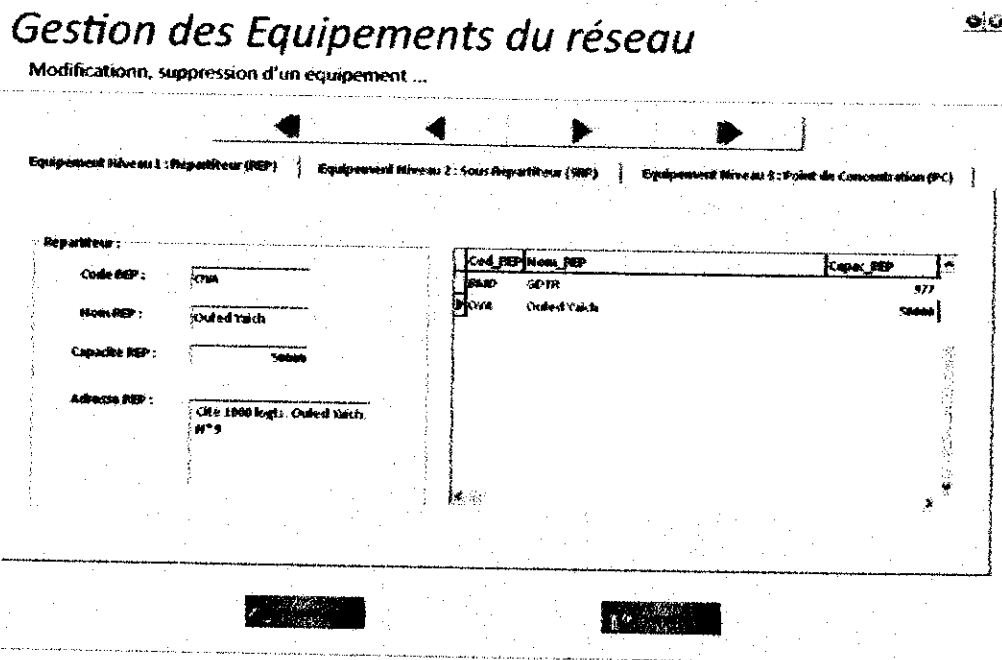


Figure N° V.15 : Fenêtre Equipement.

L'utilisateur choisi un niveau, puis affiche la liste des équipements du niveau choisi. Il sélectionne ensuite un équipement, et effectue ses modifications puis enregistre les modifications.



\* **Gestion des paires** : Permet le traitement ou la gestion des paires.

**Gestion des Paires** ☰

Permutation, Libération, RDI, HS...

---

Choisir la catégorie des paires :

Paires en Transport

Paires en Distribution

Paires en Installation Directe

---

Paires en Transport :

REP :  SPP :

Tête :  Groupe :  Amorce :

Liste des paires :

N° Paire	Etat_Paire	N° Appel	N° Code
0			

**Figure N° V.16 : Fenêtre Gestion des paires.**

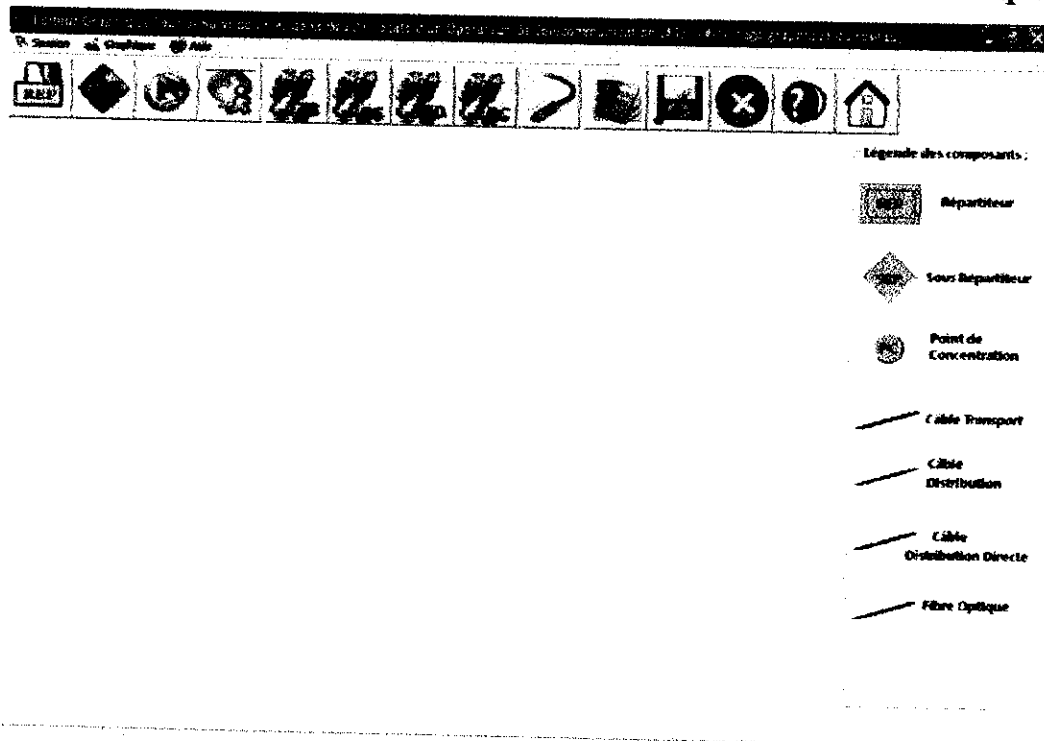
Dans un premier temps, l'utilisateur choisi la catégorie des paires voulue, puis introduit les équipements relatifs. Le système affiche la liste des paires recherchées :

**N° d'appel** : pour modifier le N° d'appel d'une paire ;

**N° Demande** : pour réserver la paire à la demande ;

**Etat paire** : pour modifier l'état de la paire.

\* **Vue graphique** : Permet de visualiser le réseau en un schéma. Dans cette partie où l'éditeur graphique apparaît. Il ressemble à ce qui suit :



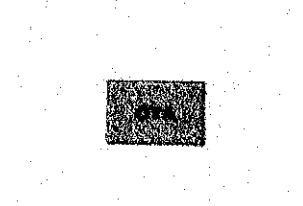
**Figure N° V.17 : Editeur Graphique.**

Il est composé d'une zone de dessin et d'une barre d'outils qui contient les différents composants servant à représenter les équipements du réseau.

Pour à jouter un REP, on clique sur le première bouton de la barre d'outils puis sur la zone de dessin, une fenêtre – Ajout d'un REP – :

**Figure N° V.18 : Ajouter REP.**

Après avoir rempli tous les champs, on valide et le système dessine le REP :



**Figure N° V.19 : REP Ajouté.**

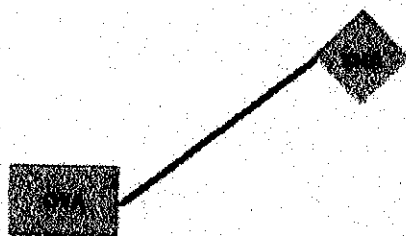
Pour le reste des équipements (SRP, PC) c'est la même procédure.

Pour dessiner les liens entre les composants représentant les câbles téléphoniques, on procède comme suit : (Exemple d'un câble Transport)

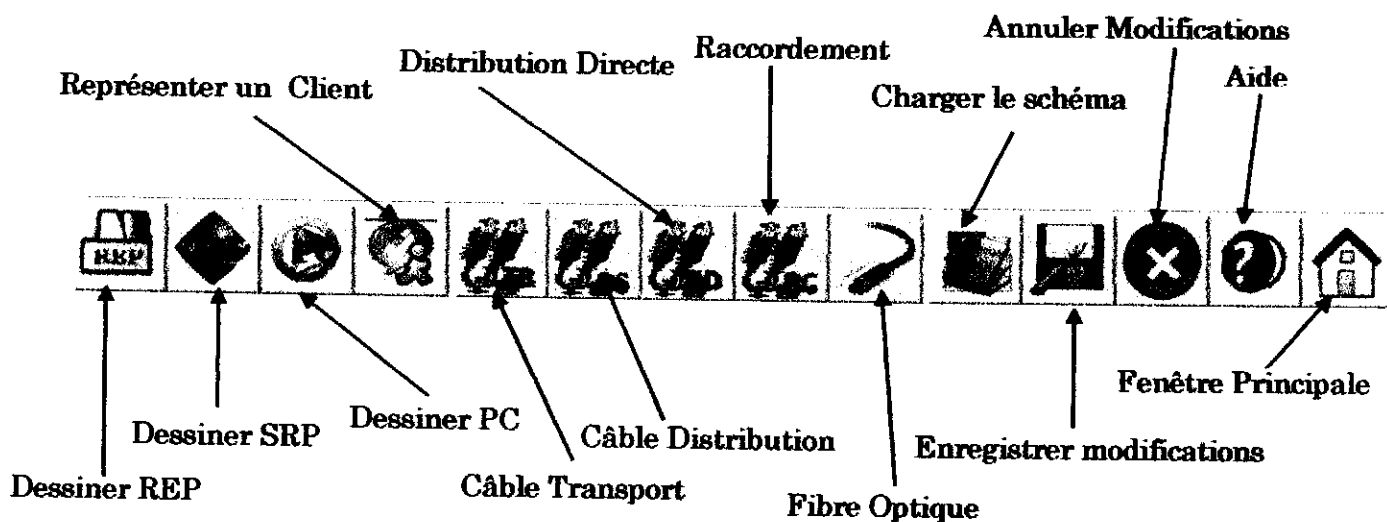
- En cliquant sur relier en transport (TR) :

**Figure N° V.20 : Ajouter Câble Transport.**

Après avoir introduit les deux extrémités du câble à dessiner, on clique sur bouton recherche. Le système les localise, puis on clique sur le bouton ajouter. Le système ajoute le lien entre les deux composants :



**Figure N° V.21 : Câble Transport Ajouté.**



**Figure N° V.22 : Description Détaillée de la barre d'outils.**

**IV. Conclusion :**

Nous avons présenté notre application permettant d'établir le schéma des équipements et les liens les reliant. L'insertion et l'extraction des divers liens entre équipements s'opère via l'interface de notre système.

Le système de visualisation des équipements permet la gestion des équipements. En particulier, le système de visualisation amène une utilisation plus simple des équipements et leur insertion dans le réseau.

## *Conclusion générale*

La gestion dans une entreprise est un domaine sensible où l'information joue un rôle important, et l'accès à l'information est une des priorités des gestionnaires.

Ainsi que le fonctionnement et la gestion des réseaux de télécommunication en particulier le réseau téléphonique font et feront de plus en plus appel aux techniques informatiques afin d'améliorer la qualité de ses services.

Dans ce sens, ALGERIE TELECOM nous a proposé de concevoir un système de gestion graphique pour le suivi de l'état de son réseau téléphonique. Comme il assure d'autre part : le traitement des demandes (nouvelle demande, demande de transfert, demande de résiliation). Le traitement des dérangements (signalisation, orientation, relève).

La tâche principale de notre logiciel est qu'il permet aux administrateurs de visualiser le réseau : les différents équipements de différents niveaux, et les liens entre eux ; il permet aussi un accès rapide et facile aux données des équipements et même celles des clients ce qui assure un temps de réponse minimum aux clients concernant la faisabilité de leurs demandes, et par conséquent une qualité de services d'ALGERIE TELECOM.

Ce projet nous a offert la possibilité d'approfondir nos connaissances d'une manière méthodique dans :

- ✓ La conception et la réalisation d'un système d'information avec le langage de modélisation UML en suivant le processus UP.
- ✓ La programmation Orientée Objet ;
- ✓ L'architecture du réseau téléphonique, et notions sur la téléphonie fixe.

Cependant, notre travail devra faire l'objet d'améliorations ultérieures à savoir :

- ✓ Déployer l'application sous le réseau national d'ALGERIE TELECOM ;
- ✓ Intégration d'autres modules tels que (gestion des clients, de la facturation, ...)
- ✓ Intégration d'un système géographique à l'éditeur ;
- ✓ Ajouter la possibilité de changement du type des équipements (tel que les câbles téléphonique en fibre optique) toute en gardant les mêmes fonctionnalités du logiciel ;
- ✓ Améliorer l'aspect sécuritaire.



*Annexe :*  
*Méthodologie & Processus*



## I. Introduction :

Plusieurs méthodes sont consacrées pour la conduite de projet. Dans le notre, nous avons privilégié une approche objet qui représentent les avantages de la stabilité de la modélisation par rapport aux entités du monde réel, de la construction itérative, de la possibilité de réutiliser des élément d'un développement à un autre et de la simplicité du modèle qui fait appel à seulement cinq concepts fondamentaux (les objets, les messages, les classes, la généralisation et le polymorphisme) pour exprimer de manière uniforme l'analyse, la conception et la réalisation d'un application informatique.

Dans l'approche objet, le modèle est calqué sur la réalité physique du monde. Les objets se comportent comme des entités indépendantes, autosuffisantes qui collaborent par échange de messages. On réalise ainsi l'encapsulation à l'intérieur d'un objet des variables décrivant l'état de cet objet, mais également des méthodes de traitement des messages.

Ainsi on a opté pour une modélisation UML appliqué avec le Processus Unifié UP.



## II. UML (Unified Modeling Language) :

### II.1. Introduction :

L'unification des méthodes objet dominantes OMT, OOD et OOSE a abouti en 1997 à la naissance d'un langage unifié de modélisation objet UML (**Unified Modeling Language**).

UML est une notation graphique conçue pour représenter spécifier, construire et documenter les systèmes logiciels. Ses deux principaux objectifs sont la modélisation de systèmes utilisant les techniques orientées objets, depuis la conception jusqu'à la maintenance, et la création d'un langage abstrait compréhensible par l'homme et interprétable par la machine. [L3]

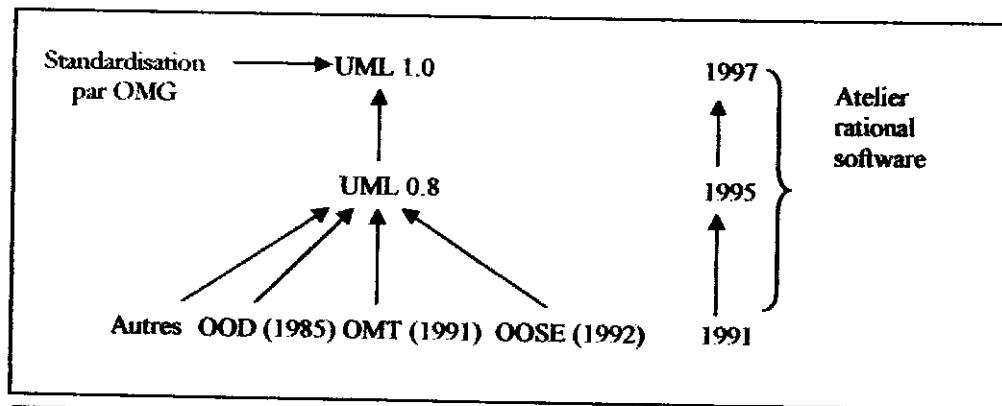
UML permet de représenter un système selon différentes vues complémentaires appelées diagrammes. Un diagramme UML est une représentation graphique, qui s'intéresse à un aspect précis du modèle; c'est une perspective du modèle. Chaque type de diagramme UML possède une structure et véhicule une sémantique précise. La combinaison des différents types de diagrammes UML offre une vue complète des aspects statiques et dynamiques d'un système.

### II.2. Historique :

UML (**Unified Modeling Language**) 1997 est le résultat de la fusion de 3 méthodes :

- OMT (**Object Modeling Technique**) de James RUMBAUGH,
- OOD (**Object Oriented Design**) de Grady BOOCH,
- OOSE (**Object Oriented Software Engineering**) de Ivar JACOBSON.

A l'initiative de rational software, les auteurs principaux de ces trois méthodes se sont mis d'accord sur un langage de modélisation visant à devenir une référence. L'emploi du terme « Langage de modélisation » et non de celui de « méthode » signifie que l'accord a porté sur les modèles pouvant être utilisés, ainsi que sur leur représentation sous forme de diagrammes. [L1]



**Figure N° 1 : Principales étapes de la définition d'UML**

### II.3. Architecture d'UML :

Basée sur la notion des cas d'utilisation. UML est élaboré en modèles, il est constitué d'éléments de modélisation et d'un ensemble de diagrammes.

#### II.3.1. Éléments de modélisation :

Les éléments de modélisation représentent les abstractions du système en cours de modélisation. Parmi les éléments de modélisation, il y a un groupe de concepts permettant l'extension d'UML pour l'adapter à des utilisations et des domaines particuliers. Ce groupe est constitué des concepts de stéréotypes [L1].

#### II.3.2. Les diagrammes d'UML : [L2]

Un diagramme est un moyen de visualiser et de manipuler des éléments de modélisation. Ils peuvent montrer tout ou une partie des caractéristiques des éléments de modélisation, selon le niveau de détail utile dans le contexte d'un diagramme donné.

UML définit neuf diagrammes répartis sur deux catégories : structurel et comportemental.

Diagramme structurel	Diagramme comportemental
Diagramme de classes	Diagramme d'activités
Diagramme d'objets	Diagramme d'états transitions
Diagramme de déploiement	Diagramme de cas d'utilisation
Diagramme de composants	Diagramme de collaboration
	Diagramme de séquence

**Figure N° 2 : Diagrammes constituant d'UML par catégorie**

### II.3.2.1. Diagramme de Classes :

Le diagramme de classes est le point central dans un développement orienté objet. Il exprime la structure statique d'un système en termes de classes et de relations entre ces classes.

**Une classe** : est un type abstrait caractérisé par des propriétés (attributs et méthodes) communes à un ensemble d'objets et permettant de créer des objets ayant ces propriétés.

**Les relations** : elles expriment les liens sémantiques ou structurels entre les classes.

- **Les associations** : Une association représente une relation structurelle entre classes d'objets. L'extrémité d'une association est appelée rôle. Il exprime comment une classe voit une autre classe au travers d'une association.
- **Agrégation** : Une agrégation est une forme spéciale d'association. Elle représente la relation d'inclusion structurelle ou comportementale d'un élément dans un ensemble.
- **Composition** : appelée également « agrégation composite » est une agrégation particulière. La composition décrit une contenance structurelle entre instances.

Il existe d'autres types de relations tel que : la généralisation, la spécification, la dépendance, ... etc.

### **II.3.2.2. Diagramme des cas d'utilisation :**

Un diagramme de cas d'utilisation permet de recueillir, d'analyser et d'organiser les besoins. Avec lui débute l'étape de l'analyse d'un système.

Un cas d'utilisation est une manière spécifique d'utiliser un système.

Les cas d'utilisation permettent de définir les limites du système et les relations entre le système et l'environnement. Ils permettent de structurer les besoins des utilisateurs et les objectifs correspondants d'un système.

### **II.3.2.3. Diagramme de séquence :**

Un diagramme de séquence montre une interaction présentée en séquence dans le temps, il montre les objets qui participent à l'interaction et les messages qu'ils échangent présentés en séquence dans le temps.

### **II.3.2.4. Diagramme de collaboration :**

Un diagramme de collaboration montre des interactions entre objets en insistant sur la structure spatiale statique qui permet la mise en collaboration d'un groupe d'objets.

**II.3.2.5. Diagramme d'états-transitions :** Il a pour objectif de représenter tous les états possibles ainsi que les événements provoquant un changement d'états. Il est associé à une classe pour laquelle on gère différents états.

### **II.3.2.6. Diagramme d'activités :**

Un diagramme activités est une variante des diagrammes d'états transitions, organisés par rapport aux actions et principalement destiné à représenter le comportement interne d'une méthode (la réalisation d'une opération) ou d'un cas d'utilisation.

### **II.3.2.7. Diagramme de composants :**

Un diagramme de composants décrit les éléments physiques et leurs relations dans l'environnement de réalisation. il montre le choix de la réalisation.

### **II.3.2.8. Diagramme de déploiement :**

Le diagramme de déploiement montre la disposition physique des différents matériels entrant dans la composition d'un système et la répartition des programmes exécutables sur ces matériels. Les liens entre les différentes dispositions physiques des matériels est un support de communication.

## **III. UP (Unified Process) :** [L1]

Les auteurs d'UML ont défini un processus piloté par les cas d'utilisation, Centré sur l'architecture, Itératif et incrémental; c'est le processus unifié UP (*Unified Process*).

Ce processus n'est pas applicable directement, il définit des principes et une architecture, mais doit être adapté à l'organisation et au projet visés. C'est un processus générique.

### **III.1. Intérêt de UP :**

Le processus unifié a pour objectif de maîtriser la complexité des projets informatiques en diminuant les risques, et de contrôler les coûts, les délais et la qualité de l'application produite.

UP regroupe les activités à mener pour transformer les besoins d'un utilisateur en système logiciel. C'est un patron de processus pouvant être adapté à une large classe de systèmes logiciels, à différents domaines d'application, à différents types d'entreprises, à différents niveaux de compétences et à différentes tailles de projets.

### III.2. Les caractéristiques de UP :

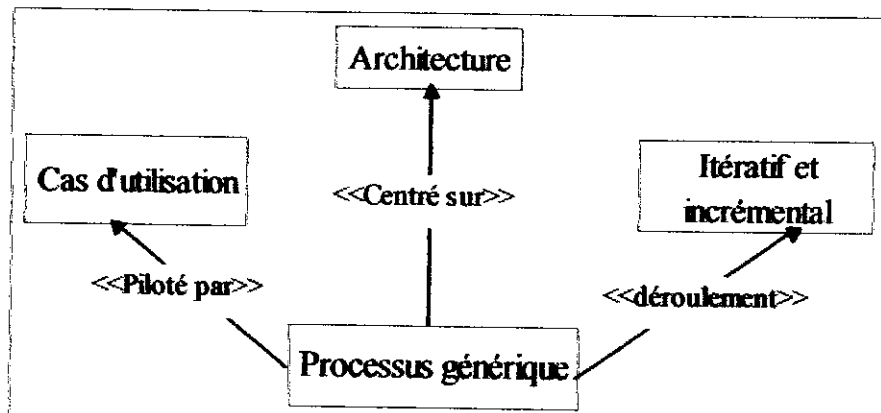


Figure N° 3 : Processus générique UP

#### III.2.1. UP est piloté par les cas d'utilisation d'UML :

UML fait partie intégrante du UP. Les cas d'utilisations guident le processus, ils ne sont pas sélectionnés de façon isolée, mais ils sont développés en tandem avec l'architecture de système. Les cas d'utilisation guident la conception de l'architecture du système, qui influence, à son tour, leur sélection pour telle ou telle itération. L'architecture et les cas d'utilisation évoluent de façon parallèle au cours du cycle de vie du développement.

En d'autres termes, les cas d'utilisation assurent la cohésion de toutes les activités de développement et guident le processus de développement dans son ensemble.

#### III.2.2. UP est centré sur l'architecture :

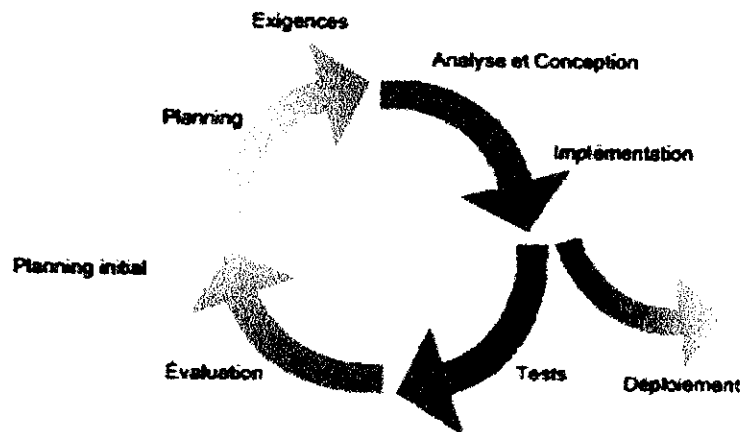
L'architecture logicielle représente les besoins. A partir d'une vision haut niveau des besoins l'architecte se focalise sur une partie en l'affinant et en créant un système. Après avoir affiné successivement les modèles produits, l'architecture se précise.

L'architecture fournit la structure qui servira de cadre au travail effectué au cours des itérations, tandis que les cas d'utilisation définissent les objectifs et orientent le travail de chaque itération.

### **III.2.3. UP est itératif et incrémental :**

Dans le but de réduire la complexité en la maîtrisant, un projet informatique se trouve décomposé en sous projets qui représentent chacun une itération qui donne lieu à un incrément. Les itérations désignent des étapes de l'enchaînement d'activités, tandis que les incréments correspondent à des stades de développement du produit.

Un ensemble d'itérations est regroupé dans une phase. Une phase est ponctuée par un jalon qui marque la décision que les objectifs ont été remplis les livrables attendus sont livrés et des décisions capitales pour le projet sont prises.



**Figure N° 4 : UP Itératif et incrémental**

### **III.3. Vie du processus unifié :**

UP répète un certain nombre de fois une série de cycles constituant la construction d'une génération du système. Tout cycle se déroule sur une certaine durée découpée en quatre phases : création, élaboration, construction et transition. Chacune d'entre elles se subdivise à son tour en itérations.

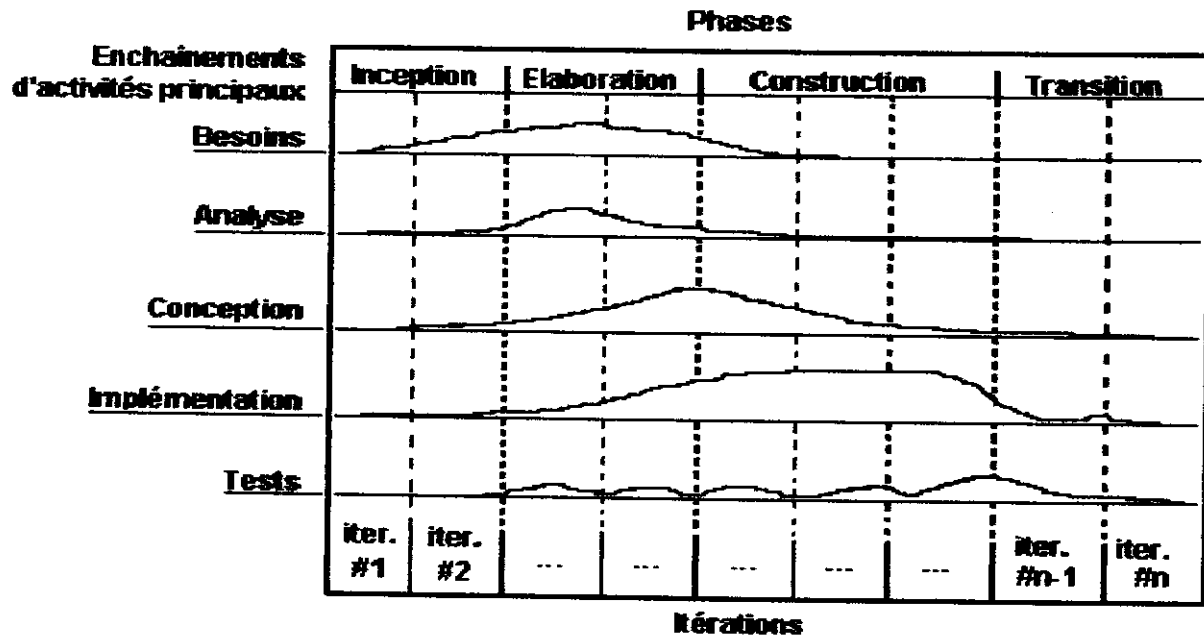


Figure N° 5 : Présentation d'UP

#### IV. Conclusion :

Dans la lancée d'UML, Booch, Rumbaugh et Jacobson ont travaillé à unifier non pas les processus, mais plus exactement les meilleures pratiques de développement orienté objet.

Le processus unifié doit donc être compris comme une trame commune des meilleures pratiques de développement, et non comme l'ultime tentative d'élaborer un processus universel.

Le cycle de vie du processus générique est basé sur l'évolution de prototypes exécutables, mesurables, et donc sur l'évolution d'éléments concrets.

En plus de l'aspect incrémental et itératif, le processus générique est guidé par les cas d'utilisation durant toutes ses étapes. Il est également centré sur l'architecture pour satisfaire les besoins exprimés dans les cas d'utilisation mais aussi pour prendre en compte les évolutions et les contraintes de réalisation.



# Liste des abréviations

---

**ACTEL** : Agence Commerciale des TELécommunications.

**ADO** : Activex Data Object

**AT** : Algérie Télécom.

Abréviations

**CGIR** : Centre de la Gestion Informatisé de Réseau

**CIL** : Centre Ingénierie des Lignes

**CPT** : Centre de Production des Télécommunications



**Dde** : Demande

**Drgt** : Déangement

**HS** : Hors Service.

**LIC** : Line Interface Circuit (Circuit d'interface de la ligne).

**OET** : Ordre d'Étude des Travaux

**OTD** : Ordre de Travail Déangement

**OTL** : Ordre de Travail Ligne

**OTR** : Ordre de Travail Répartiteur

**OTRS** : Ordre de Travail Résiliation ;

**PC** : Point de Concentration

**RDI** : Réserve Divers

**RE** : Répartiteur ;

**RS** : Résiliation ;

**RTC** : Réseau Téléphonique Commuté

**SR : Sous Répartiteur ou Répartition**

**SRA : Service Réseau d'Abonnés**

**TR : Transfert**

**TE : Transfert Entrant**

**TL : Transfert Local**

**TV : Tête Verticale**

**UML : Unified Modeling language (Langage de modélisation unifié)**

**UOT : L'Unité Opérationnelle des Télécommunication**

**UP : Unified Process Processus Unifié**

**URAD : Unité de Raccordement d'Abonnés Distant**

**ZNE : Zone Non Equipée**

# Glossaire

## A

**Amorce** : c'est un ensemble de 7 paires.

## B

**Boucle locale** : c'est la partie de la ligne téléphonique (paires de cuivre) allant du répartiteur de l'opérateur téléphonique jusqu'à la prise téléphonique de l'abonné.

## C

**Canalisation** : c'est un ouvrage sous terrain de génie civil constitué de chambre téléphonique et d'alvéoles qui nous permettent de réaliser des réseaux téléphonique sous terrain.

### Câble

**Distribution** : c'est un réseau de câble aérien et sous terrain qui relie la sous répartition (Répartiteur) au PC (Point de concentration).

**Distribution Directe** : c'est réseau de câble qui relie le Répartiteur au PC (Point de concentration).

**Transport** : c'est un câble de grosse capacité qui relie le Répartiteur (RE) à la sous répartition (SR).

**Centre numérique** : c'est de commutation numérique qui regroupe plusieurs équipements d'abonnés (5.000, 10.000, 20.000 et plus).

**Chambre téléphonique** : c'est un ouvrage sous terrain qui permet de raccorder des câbles téléphoniques.

**Constitution** : c'est un code de lecture des paires au niveau de la tête de câble et du PC (Point de Concentration).

## **G**

**Groupe** : c'est un ensemble de 28 paires.

## **J**

**Jarretière** : c'est un câble à 1(une) paire qui nous permet de faire la jonction entre deux têtes de RE (Répartiteur) ou SR (sous répartition).

## **P**

**Paire** : c'est un ensemble de 2 (deux) fils conducteurs.

**Point de concentration** : point de coupure qui sert pour le branchement d'abonné.

## **R**

**Répartiteur** : point de coupure entre le centre numérique et le câble de Transport (ou de distribution directe).

### **Réseau**

**Filaire** : c'est un réseau dont la communication est acheminée à travers un support physique (câble multi paires en cuivre).

**Urbain** : c'est un réseau filaire qui est réalisé dans des agglomérations constitué de plusieurs habitations.

## **S**

**Sous répartiteur** : c'est un point de raccordement entre le câble de transport et le câble de distribution.

## **T**

**Télécommunications** : c'est toute transmission, émission et réception à distance, de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou de renseignements de toutes natures.

**Tête** : c'est un équipement d'extrémités du câble.

## **U**

**URAD** : c'est une unité de raccordement d'abonnés distant (petit AXE ou petit centre numérique).

## **Z**

**Zone d'influence** : C'est la zone de couverture du réseau téléphonique d'un PC ou d'une sous répartition (SR). Elle peut être une rue (le cas d'un PC), soit un quartier (Cas d'une SR).

## Références bibliographique

---



### *Webographie :*

- [W1]: [www.algeriatelecom.dz/](http://www.algeriatelecom.dz/)
- [W2]: [www.telecomspace.com/](http://www.telecomspace.com/)
- [W3]: [fr.wikipedia.org/](http://fr.wikipedia.org/)
- [W5]: [www.stielec.ac-aix-marseille.fr/](http://www.stielec.ac-aix-marseille.fr/)
- [W6]: [www.arcep.fr](http://www.arcep.fr)
- [W7]: [dico.developpez.com/](http://dico.developpez.com/)
- [W8]: [extranet.ant.cete-ouest.equipement.gouv.fr/](http://extranet.ant.cete-ouest.equipement.gouv.fr/)
- [W9]: [www.absys-net.com/](http://www.absys-net.com/)
- [W10]: [www.simon.com/fr/](http://www.simon.com/fr/)
- [W11] : [download.microsoft.com/](http://download.microsoft.com/)
- [W12]: [www.iict.ch/](http://www.iict.ch/)
- [W13]: [znsoft.free.fr/](http://znsoft.free.fr/)
- [W14]: [thierryaim.developpez.com/](http://thierryaim.developpez.com/)
- [W15]: [morpheus.developpez.com/](http://morpheus.developpez.com/)



### *Bibliographie :*

- [L1] Pierre-Allain Muller, « Modélisation objet avec UML », Eyrolles, 2002.
- [L2] G.Booch, J.Rumbaugh, I.Jacobson, « le guide de l'utilisateur UML », Eyrolles, 1998.
- [L3] Benoît Charroux, Aomar OSMANI, Yann Thierry\_Mieg , « UML 2 » , PEARSON , Septembre 2006.