

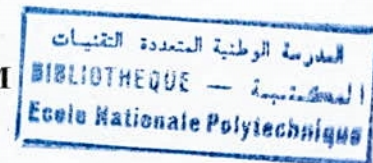
République Algérienne Démocratique et Populaire
 Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
 Ecole Nationale Polytechnique
 Département Génie Minier

Mémoire

Pour obtenir le grade de Magister en Génie Minier

Présenté par :

BEGAR ABDELHAKIM



Thème

**CONCEPTION D'UN SYSTEME
 D'INFORMATION POUR LE SUIVI DE
 L'ACTIVITE FORAGE ET SONDAGE EN
 ALGERIE**

Soutenu Publiquement le : 23/09/2001

Devant la commission d'examen

Présidente : O.BENMOKHTAR.....M.C.

Rapporteur : A.AÏT YAHIA TENEC.C.

Examineur :

➤ S.CHABOU.....C.C.

➤ N.ABOUN.....C.C.

➤ A.SEBAI.....M.C.

Année Universitaire :2000/2001



DEDICACE

*A mon père pour son soutien
moral et matériel.*

*A ma mère pour sa patience et toute
l'affection que j'ai trouvé auprès d'elle.*

A ma femme .

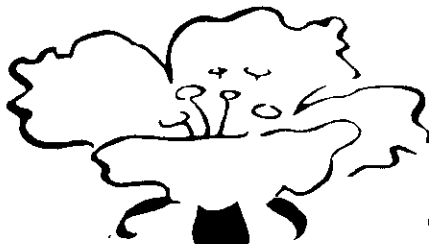
A mon frère Bachir et à sa femme.

A mes sœurs et leur maris.

A mes neveux et nièces.

A tout mes amis .

*A tous ceux (où celles) qui me portent au cœur,
je dédie ce mémoire.*

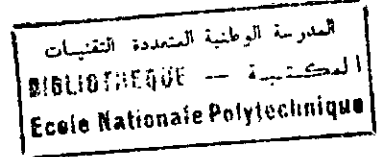


REMERCIEMENT

Au terme de cette étude, je tiens à présenter mes remerciements à toutes les personnes ayant contribué à divers titres à la réalisation de ce mémoire, malgré les difficultés de toute nature en vue de sa réalisation.

Ma gratitude à Monsieur A. AIT YAHIAËNE pour le suivi, les conseils, les directives et tous les efforts qu'il a usé à mon égard.

Résumé



L'objectif de notre étude est de concevoir un système d'informations et d'élaborer un logiciel pour le suivi de l'activité forage et sondage en Algérie. Ce logiciel permettra la prise en charge des problèmes suivants :

- ◀ Pertes de temps lors de la recherche d'informations concernant le passif ;
- ◀ Redondance informationnelle ;
- ◀ Informations incomplètes.

Mots clefs : Sondage, Merise.

Abstract

The aim of our study is conceive an information system and to elaborate a software program for the follow-up the sink activity in Algeria. This software resolves the problems of:

- ◀ Waste of time in research of pat information;
- ◀ Repeated information ;
- ◀ Incomplete information.

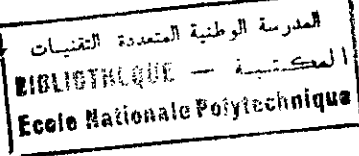
Keys words: sink, Merise.

ملخص

هدف هذه الدراسة هو تكوين نظام إعلامي و إنجاز برنامج معلوماتي خاص لتتبع عملية الحفر في الجزائر و هذا لتفادي المشاكل التالية:

- ◀ ضياع الوقت في البحث عن المعلومات السابقة,
- ◀ معلومات متكررة,
- ◀ معلومات غير كاملة.

كلمات مفتاحية: الحفر, مريز.

SOMMAIRE

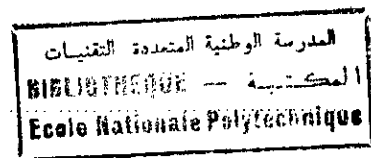
INTRODUCTION	1
I- PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL	2
II- PROBLEMATIQUE	5

1^{ERE} PARTIE : GENERALITE

I. FORAGE ET SONDAGE	6
INTRODUCTION	6
1. METHODE ET MATERIELS	7
2. FLUIDE ET BOUE DE FORAGE	10
3. COMPOSITION D'UN ATELIER DE FORAGES ET SONDAGES	11
4. VALORISATION DES FORAGES ET SONDAGES	12
III. SYSTEME D'INFORMATIONS	16
1. NOTION DE SYSTEME	16
2. SYSTEME AUTOMATISE D'INFORMATION	18
3. LES TROIS NIVEAUX D'ABSTRACTION D'UN SYSTEME D'INFORMATION	22
4. FLUX D'INFORMATIONS	23
5. LES DONNEES	24
6. LES TRAITEMENTS	26
7. PRESENTATION DE LA METHODE MERISE	27
8. NOTION DE BASE DE DONNES	29
9. LE MODELE CONCEPTUEL DES DONNEES(MCD)	31
10. MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENT(MCT)	34
11. MODELE ORGANISATIONNEL DES TRAITEMENTS(MOT)	35
12. VALIDATION	35
13. MODELE LOGIQUE DES DONNEES	36
14. MODELE PHYSIQUE DES DONNEES	39

2^{EME} PARTIE : ETUDE DE L'EXISTANT

I. UTILISATION DE L'ORDINATEUR POUR LA GESTION DU FORAGE	40
1. LA GESTION ADMINISTRATIVE	40

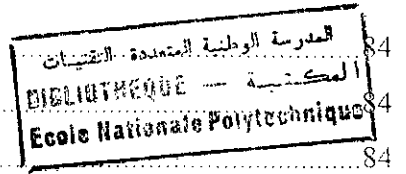


2. LA GESTION COMPTABLE	40
3. LA GESTION TECHNIQUE	41
II/ ETUDE DE L'EXISTANT	
INTRODUCTION	42
1. IDENTIFICATION DES INTERVENANTS	42
2. DESCRIPTION DU FLUX D'INFORMATION	43
3. ETUDE DE POSTE	44
4. PRESENTATION DES POSTES DE TRAVAIL	46
5. DOCUMENTATION DIFFUSES ET PARVENUS POUR CHAQUE POSTE	49
6. ETUDE DES DOCUMENTS	52
7. CODIFICATION	57
8. LES REGLES DE GESTION	58
9. LE BILAN	59
10. SUGGESTION	61

3^{EME} PARTIE : ETUDE DE NOUVEAU SYSTEME

INTRODUCTION	62
1. NOUVEAU FLUX D'INFORMATION	63
2. DESCRIPTION DES DOCUMENTS MANIPULES	64
A. LE MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES	65
1. Dictionnaires de données	65
2. Liste des individus	70
3. Liste de relation	71
B. LE MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENT	76
1. processus	76
2. Description des processus	76
2.1. Processus collecte et contrôle de l'information	76
2.2. Processus exploitation de l'information	78
2.3. Processus demande de l'information	79
2.4. Processus édition des documents périodiques	81
2.5. Processus édition des états de sorties	82
2.6. Processus étude des rapports	83

C. MODELE ORGANISATIONNEL DES TRAITEMENTS	84
Introduction	84
1. Description des postes de travail	84
2. Description des procédures	89
D. LA VALIDATION	100
1. validation des externes en mise à jour	100
2. validation des modèle externes en consultation	104
E. MODELE LOGIQUE DES DONNEES	114
F. MODELE PHYSIQUE DES DONNEES	118
G. NOUVELLE CODIFICATION	123
H. SECURITE DU SYSTEME	127
I. MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME	127



4^{EME} PARTIE : PRESENTATION DU LOGICIEL

I. PRESENTATION DU LOGICIEL	128
III. VOLUME DE LA BASE DE DONNEES	147
CONCLUSION GENERALE	152
ANNEXE	
CHOIX DU SUPPORT LOGICIEL	154

BIBLIOGRAPHIE

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
المكتبة -- BIBLIOTHÈQUE
Ecole Nationale Polytechnique

INTRODUCTION

INTRODUCTION :

La démarche générale de la recherche minière essentiellement basée sur la nature et l'expérimentation progresse par phases qui se distinguent par les espaces concernés et les techniques mises en œuvre et, par conséquent, par les moyens humains, matériels et financiers qu'elles nécessitent.

Une bonne recherche minière doit tendre sans cesse vers un rapport raisonnable entre le risque encouru et le profit espéré. Ce n'est pas chose facile et il est clair qu'au terme de chaque phase un examen critique des données techniques, économiques et financières s'impose. Une décision de poursuivre ou non les recherches sera prise et dans le premier cas, un nouvel objectif sera défini ainsi que seront évalués les moyens de l'atteindre.

A tous les stades de la recherche minière, la décision de continuer ou d'arrêter dépend, avant autre considération, des données géologiques, gîtologiques, minéralogiques, quantitatives et qualitatives recueillies sur l'indice ou le gisement étudié. Les programmes d'études prévoient les emplois de telle méthode pour rechercher des points d'accrochage, les contrôler, reconnaître les corps minéralisés découverts et évaluer le gisement mis en évidence.

Parmi les méthodes de reconnaissance géologique et géotechnique, les forages et sondages tiennent une place importante du fait des renseignements qu'ils peuvent fournir par eux-mêmes ou grâce à l'adjonction de système complémentaire d'information.

L'objectif de notre étude est de concevoir un système d'information et élaborer un logiciel qui nous permette de gérer et de suivre de l'activité forage et sondage. Ce travail nous permet de remédier aux problèmes de pertes de temps lors de la recherche des informations concernant le passif, les informations incomplètes et les redondances informationnelles.

I – PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCEUIL :

Vu l'objectif de l'étude, on se base sur le département forage de la division des travaux de l'**ORGM**.

I/ PRESENTATION DE L'ORGM¹¹ :

L'Office National pour la Recherche Géologique et Minière plus connu par son sigle **ORGM** fut créé par le décret N° ° 92-31 daté du 20/01/1992.

A travers cette société, l'Algérie a voulu se doter d'un instrument de réalisation pour mener une politique minière.

L'**ORGM** est un office à multiples activités et programmes comprenant la géologie, la géophysique minière, la géochimie, la chimie, le traitement des minerais et le forage.

L'**ORGM** emploie un effectif de l'ordre de 22000 agents dont 20% de ce personnel est constitué d'une équipe technique hautement qualifiée et divisée en plusieurs directions. l'organigramme N°1 représente ses différentes structures.

2/ PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCEUIL :

A/ PRESENTATION DE LA DIVISION DES TRAVAUX :

La division des travaux (**DT**) de l'**ORGM**, sise à la zone industrielle d'EL_harrach, est l'un des piliers de cet organisme, elle est considérée comme le maillon entre la recherche et la découverte.

La division des travaux est regroupe en plusieurs départements, l'organigramme N°2 représente ses différentes structures.

B/ PRESENTATION DU DEPARTEMENT FORAGE :

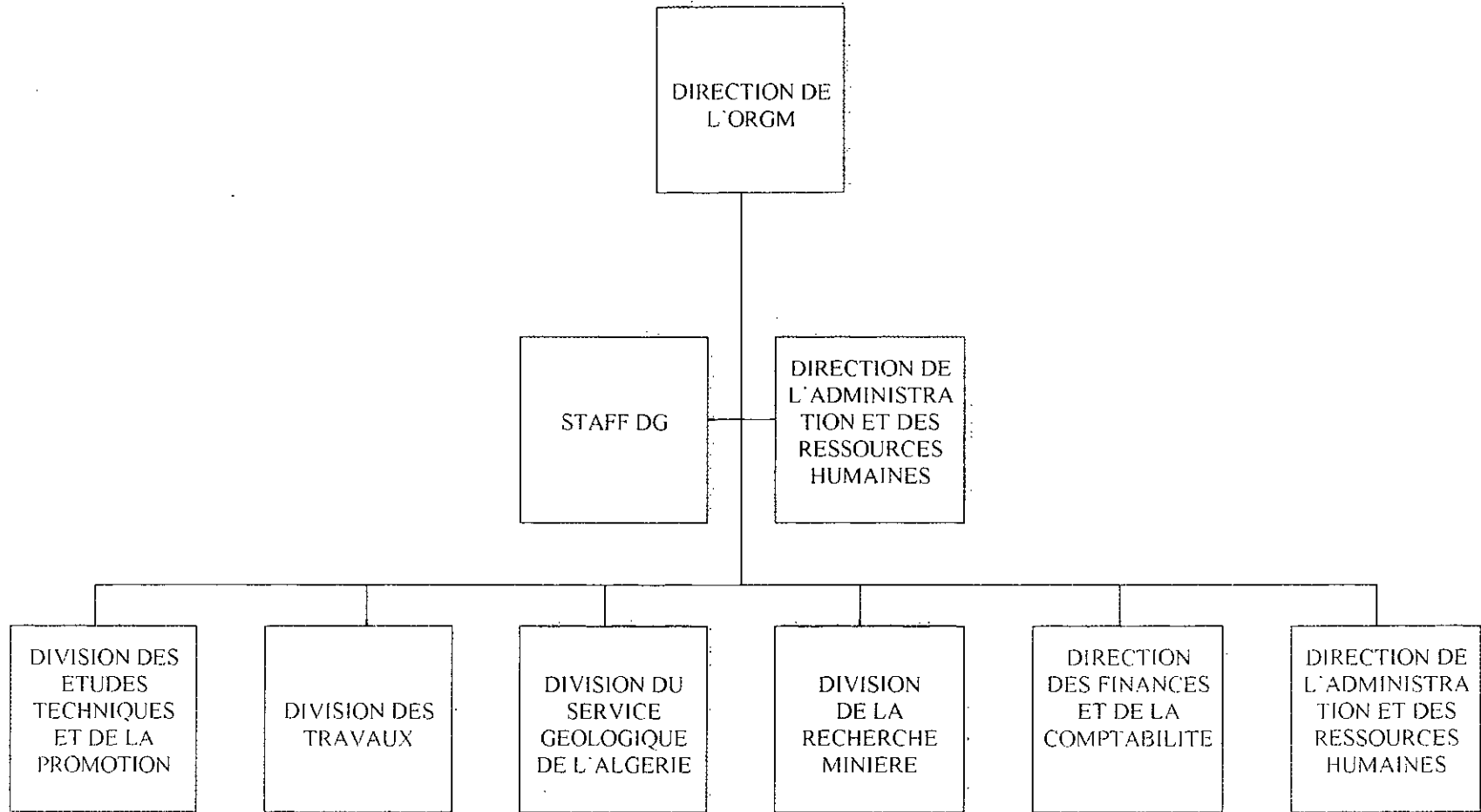
Le département forage est constitué de plusieurs postes, on trouve :

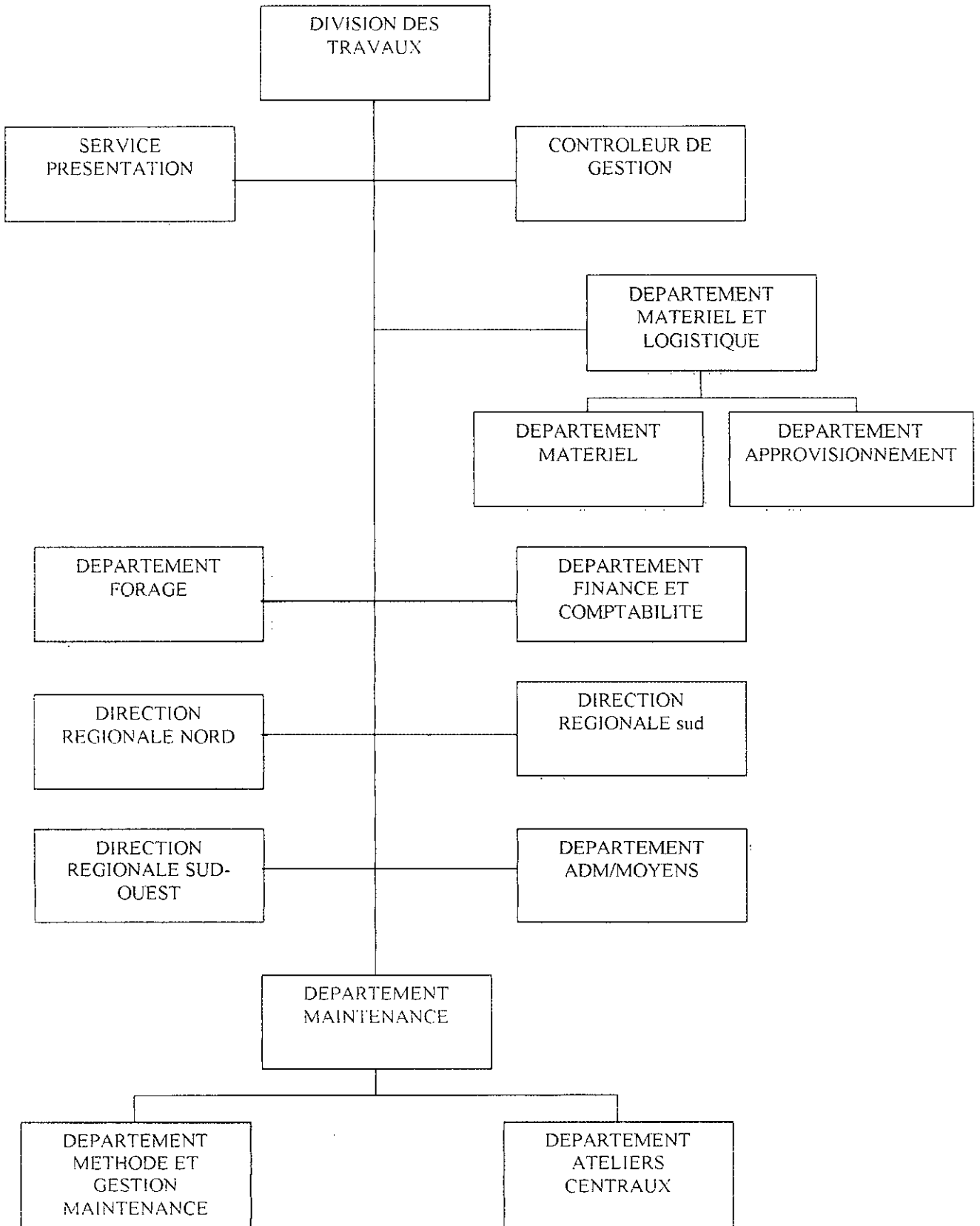
- Le poste du chef du département.
- Le poste de l'ingénieur.
- Le poste du technicien.

Le rôle du département est le suivi du bon déroulement des opérations dans les chantiers.

¹¹ Rapport sur l'ORGM

ORGANIGRAMME N° 1 « ORGM »



ORGANIGRAMME N° 2 «DIVISION DES TRAVAUX »

II-PROBLEMATIQUE

Comme le forage est essentiel dans la prospection minière et pétrolière, la gestion du département de forage et sondage doit être efficace et doit pouvoir optimiser son rendement.

Le niveau de qualité du suivi des opérations et des projets englobe le contrôle des délais, de la documentation et des procédures administratives.

Actuellement et à l'échelle nationale, ce travail est effectué manuellement, et chaque projet exige dans le traitement de gros efforts qui en général mènent à une mauvaise gestion du service notamment l'insuffisance et la rapidité d'obtention des informations. Pour cela le développement et l'implantation d'un nouveau système d'information deviennent nécessaires.

Ce système doit tenir compte de la rapidité et de l'efficacité du traitement. Il doit suivre et mettre à jour les résultats de l'avancement des opérations.

Pour répondre à ces objectifs, le système d'information, qui fait l'objet de cette recherche fournira des informations sur les projets (puits, opérations), les équipements (appareils, tubages, outils), la codification, les délais, les entreprises (client, opérateurs), les régions, les permis et les analyses chimiques et spectrales.

La réalisation de ce système doit être faite après l'étude des postes, des documents utilisés et des règles de gestion et de traitement de l'information.

1^{ERE} PARTIE

GENERALITES

GENERALITES :

I/ FORAGE ET SONDAGE :

INTRODUCTION :

Parmi les méthodes de reconnaissance géologique et géotechnique, les forages et les sondages occupent une place importante du fait des renseignements qu'ils peuvent fournir grâce à l'adjonction de système complémentaire d'information.

Les principaux domaines d'intervention du forage peuvent être groupés sous les rubriques suivantes :

- Recherche et exploitation de matière utile : minerais, charbon, eau, pétrole, matériaux de carrière ;
- Reconnaissance des sols dans le cadre d'études géologiques, géotechniques, hydrogéologiques, pédologiques ;
- Préparation de sols en vue de la réalisation d'ouvrages de génie civil : puits forés, injections.

Bien qu'étant une technique très ancienne, le forage s'est beaucoup développé avec les recherches minières et pétrolières, et il a mis à profit de nombreuses innovations techniques déterminantes comme l'utilisation de matériaux très durs et d'aciers spéciaux, l'air comprimé, la transmission hydraulique.

Le sondage dans la recherche minière utilise du matériel qui est en quelque sorte un modèle réduit des machines pétrolières.

Les matériels existants sont très nombreux et variés, et l'on trouve sur le marché des machines et outillages plus ou moins spécialisés aptes à répondre aux différents types de problèmes posés.

1- METHODES ET MATERIELS ^[2]^[3] :

A/FORAGE A PERCUSSION OU BATTAGE :

C'est la méthode de forage la plus anciennement connue et les Chinois, notamment, l'utilisaient depuis des temps très reculés pour la recherche de l'eau.

Dans l'appareillage le plus simple, la destruction de la roche et l'avancement du trou qui en résulte sont obtenus à l'aide d'un trépan suspendu à un câble, auquel un balancier ou un treuil à chute libre imprime un mouvement alternatif de haut en bas. C'est le sondage au câble ou pennsylvanien.

Le trou est curé périodiquement au moyen d'une soupape qui remonte les débris de roche, tandis que, dans les terrains non cohérents et éboulés, un tubage poussé à l'avancement (havage) assure la tenue des parois du forage et évite le coincement de l'outil, tout en permettant de connaître les côtes de prélèvement avec une meilleure précision.

On notera enfin l'échantillonnage par carottier battu, un tube carottier à paroi mince muni d'une trousse coupante est raccordé à un train de tiges. Il peut être foncé par battage, vibro-fonçage ou simplement par pression continue. Ce dispositif permet de prélever ainsi, en terrains cohérents de type sols, des échantillons intacts qui pourront être étudiés en laboratoire de mécanique des sols.

B/ FORAGE ROTATIF :

Le forage à rotation consiste à transmettre à l'outil un couple pour assurer le découpage du terrain et une poussée pour assurer la pénétration. L'outil est relié à la machine par un système de tiges ou de tubages. Selon le type d'outil employé, nous envisagerons : le forage à la tarière (simple ou continu), le forage au tricône et le carottage.

[2] Forage et sondage

[3] Manuel du prospecteur minier

a/ Tarière simple :

Le type de tarière simple concerne des matériels de tailles et de performances très diverses. Nous y trouvons du matériel léger, portatif (tarière à main et petite moto- tarière) et de matériel lourd (tarière mécanique lourd).

Dans la plupart des cas, la profondeur d'investigation est limitée par la rencontre de la nappe aquifère et/ou celle de blocs durs dont la taille dépasse le pas de la spire. Toutefois, il existe des possibilités de tubage en utilisant un outil rudimentaire perdu (employé pour la pose de piézomètres) et pour les roches de dureté moyenne, des mèches coniques à pointe d'attaque allongée et munie de doigts en carbure de tungstène (type ALASKAUG).

Les tarières simples destinées à la reconnaissance permettent l'établissement de coupes géologiques dont la précision est fonction de la nature du terrain et de l'adresse du sondeur : la côte de prélèvement est connue de 10 à 30 cm près ou davantage selon la profondeur, et les échantillons sont remaniés, la teneur en eau étant le plus souvent conservée. Il est possible toutefois de prélever des échantillons intacts à l'aide d'un carottier simple à hélice travaillant à sec.

b/ Tarière continue :

Les tarières continues sont des "vis sans fin" assemblées bout à bout, travaillant généralement à sec. Les diamètres vont de 40 à 450mm et les éléments sont assemblés par emboîtement mâle/femelle avec clavetage. L'élément d'attaque est muni d'un outil de forme et de constitution variable en fonction des terrains à forer (outil à argile, dents de carbure, etc.).

c/ Forage au tricône :

Ce système de forage à grand rendement, pouvant être valorisé en outre par l'utilisation de méthodes d'investigation complémentaire (diagraphie), est au départ largement utilisé dans la recherche pétrolière, dont il est issu, et en forage d'eau. Dans la mesure où il peut être valorisé, le forage au tricône est également très intéressant pour les reconnaissances de génie civil.

L'outil d'attaque est entraîné en rotation rapide par l'intermédiaire d'une colonne de tiges cylindriques creuses. Les molettes du tricône détruisent la roche par poinçonnement et éclatement, en roulant et glissant sur le fond du trou grâce à une géométrie adaptée.

d/ Carottage par rotation :

Les machines utilisées sont les mêmes que pour le forage au tricône. L'outil est refroidi par un courant d'eau, de boue, d'air comprimé.

Ce moyen de sondage permet de voir le terrain tel qu'il est en place, si les conditions d'exécution sont satisfaisantes, et demeure, de ce fait, un moyen de reconnaissance privilégié, notamment pour l'étalonnage de la coupe géologique dans une zone donnée.

C/ FORAGE À ROTO-PERCUSSION :

Le forage à roto-percussion consiste à appliquer à l'outil de forage ou taillant, un couple de rotation et une énergie de frappe, dont la cadence est élevée (1200 à 1500 coups/min, par exemple).

a/ Marteau perforateur sur glissière :

Plus souvent appelé wagon-drill, c'est le système traditionnellement utilisé pour la perforation à grand rendement des roches dures, en carrière ou en tunnel.

b/ Vibro-carottage :

La récupération des terrains non cohérents noyés est souvent problématique malgré les perfectionnements apportés aux dispositifs de carottage. En outre, on peut se satisfaire, dans certains cas, de récupération intégrale à défaut d'échantillon intact. Le vibro-carottage répond d'une façon intéressante à ce besoin.

c/ Système VPRH (vibration, percussion, rotation hydrauliques) :

Conçue et d'abord réalisée dans les laboratoires de l'équipement, la sondeuse VBRH a introduit des progrès déterminants pour l'exécution de certains types de forage et sondages.

2- FLUIDE ET BOUES DE FORAGE ^{[2][4]} :

A/ TYPE DE PRODUITS :

On peut les classer selon leur nature ou leur rôle en :

- Colloïdes minéraux : bentonites (les plus utilisées), attapulgites ;
- Produits chimiques : baryte, carbonate de calcium, soude caustique, carbonate de soude, etc.
- Additifs : fluidifiants, viscosifiants, réducteurs de filtrat, lubrifiants, colmatants, anti-mousses ;
- Boues spéciales : appellations commerciales selon les fabricants (Pevert, Foragum, Emir130, GG550, GS20, Guar, etc.) ;
- Mousses ;
- Air comprimé : utilisé essentiellement en forage à roto-percussion.

B/ CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES BOUES :

Les principales caractéristiques des boues de forage sont : la masse volumique, la viscosité, le Ph, le filtrat et la teneur en sable.

a/ Masse volumique :

La masse volumique conditionne la masse sur l'outil, la sédimentation des déblais, la vitesse d'avancement, l'usure du matériel, le contrôle des pertes et venues d'eau.

b/ Viscosité :

La viscosité conditionne la pression de circulation, la sédimentation des déblais, le nettoyage de trou, la vitesse d'avancement, la stabilité du trou.

c/ PH :

Le PH est l'expression de la réaction de la boue : acide ou basique. Il conditionne la stabilité de la boue, donc celle des parois du trou.

d/ Filtrat :

Le filtrat est la quantité d'eau qui filtre à travers le cake et passe dans le terrain. Il conditionne la qualité du cake et donc la tenue des parois du trou, ainsi que les pertes et venues d'eau, la vitesse d'avancement et le collage par pression différentielle.

[2] Forage et sondage

[4] synthèse sur les fluides de forage

e/ Teneur en sable :

La teneur en sable est le pourcentage de particules solides retenues au tamis de 80 μ m, contenu dans un échantillon de fluide de forage.

C/ MISE EN ŒUVRE DE LA BOUE :

Le dispositif de préparation et éventuellement de recyclage du fluide de forage sera donc généralement limité à un ou deux bacs d'une capacité de 0,5 à 1 m³, la consommation la plus courante étant de l'ordre de 1 à 6m³/jour.

3- COMPOSITION D'UN ATELIER DE FORAGES ET SONDAGES^{[2] [3]} :**A/EVOLUTION DU MATERIEL.**

On peut considérer qu'un atelier de sondages de reconnaissance pour ouvrages comporte :

- Une machine : dispositif de battage, tarière, marteau perforateur rotatif ;
- De l'outillage : tiges, carottiers, tubage, pompes, éventuellement compresseur ;
- Un ou des véhicules.

B/CHOIX DU MATERIEL.

Il existe sur le marché une grande variété de matériels. Les critères de choix doivent être pris à titre indicatif, en considérant que pour ce genre de travail, le contexte économique dans lequel se situe l'entreprise est évidemment déterminant :

- Taille de l'entreprise ;
- Type de travail.

C/ ACCESSIBILITE AU SITE DE TRAVAIL :

La reconnaissance de tracés autoroutiers se déroule, pour la plus grande part, en champs labourés, comme celles des grands barrages en pays montagneux : cela pose le problème du terrain instable ou très accidenté.

^[2] Forage et sondage

^[3] Manuel du prospecteur minier

4-VALORISATION DES FORAGES ET SONDAGES ^[2] :

Les forages et sondages représentent la partie la plus coûteuse d'une opération de reconnaissance. Il convient donc d'en prévoir le mode d'exécution, le nombre et l'implantation de la façon la plus judicieuse, et d'en faire une exploitation maximale, l'objectif étant de mettre en évidence les caractéristiques géologiques, hydro-géologiques, et géotechniques d'un site par l'élaboration de cartes et profils, et par l'expression chiffrée de ces caractéristiques à l'aide d'essais appropriés.

A/ FEUILLE DE SONDAGE :

Pour chaque sondage, on établit une fiche où sont consignées toutes les données : identification de la campagne, type de machine, outils utilisés, diamètres des tubages, vitesses d'avancements, venues ou pertes d'eau, pourcentage de récupération, description des terrains rencontrés, le permet, équipement du sondage, et la diagraphie éventuelle.

B/ VALORISATION DU FORAGE :

a/DIAGRAPHIES INSTANTANÉES ET DIFFÉREES :

Les diagraphies consistent à enregistrer dans un sondage, généralement d'une manière continue à l'avancement, un ou plusieurs paramètres qui aideront à caractériser le sol. Elles peuvent être exécutées :

- Pendant la réalisation du forage, ce sont les diagraphies instantanées : vitesse d'avancement le plus souvent, pression sur l'outil, pression d'injection, couple, vibration ;
- Après la réalisation du forage : diagraphies de radioactivité naturelle, de résistivité, gamma- gamma (mesures de la masse spécifique des terrains en place), neutron-neutron (mesure de la teneur en eau volumique du sol en place) ; Ce sont les diagraphies différées.

Les diagraphies sont particulièrement utilisées dans les sondages destructifs (forage) exécutés au tricône ou au marteau perforateur, et permettent de faire des interpolations entre des sondages carottes de références à un moindre coût que ces dernières et plus rapidement.

^[2] Forage et sondage

b/ POSE DE PIEZOMETRES :

La connaissance du niveau piézométrique est toujours fondamentale, et l'équipement piézométrique des sondages sera réalisé de façon quasi systématique.

Il est nécessaire de vérifier le bon fonctionnement du piézomètre (par soufflage ou lavage) avant que le sondeur ait terminé, particulièrement dans le cas de forages à la tarière continue où la mèche a remonté de l'argile à la hauteur de l'horizon aquifère et a colmaté les parois du trou en y déposant un revêtement imperméable (cake).

Il est souhaitable d'apporter un soin particulier à la réalisation de la prise de pression que l'on doit éviter de réaliser en simple tube scié.

c/ ESSAIS D'EAU :

Les essais LEFRANC donnent une idée de la perméabilité dans les terrains perméables (terrains de type sols), tandis que les essais LUGEON sont destinés à apprécier la fracturation d'un massif rocheux. Du fait de leur précision limitée et de leur caractère ponctuel, on essaiera de faire une analyse statistique des données.

d/ POSE D'APPAREILLAGES :**a/ TASSOMETRE :**

Il s'agit d'étudier la consolidation des sols due à des phénomènes karstiques (disparition de couches solubles) au chargement de couches compressibles. Le système le plus simple consiste à sceller une barre métallique au fond du forage, dans une zone prise comme référence d'altitude, et à mesurer périodiquement le dépassement au-dessus du sol.

On peut citer à cet égard le cas de tassement du fait de la forte consolidation des terrains encaissants, consolidation due à l'exploitation intensive de l'eau baignant des sols très compressibles.

Il existe un type de dispositif plus perfectionné: le tassomètre magnétique à repères multiples, qui permet de positionner en altitude des couches situées à différentes profondeurs. La lecture se fait au moyen d'une sonde graduée descendue dans le train de tubes, émettant un signal en passant devant chaque anneau magnétique. La précision atteint quelques millimètres.

b/ INCLINOMETRE :

On étudie ici les mouvements latéraux du sol susceptibles de se produire sous l'influence de contraintes d'origines diverses : remblais sur sols compressibles, instabilité affectant des éboulis de pente, etc. L'appareillage se compose essentiellement d'un tube rainuré longitudinalement, scellé dans le sol à l'aide d'un coulis, et d'un chariot de mesure descendant dans le tube et capable de mettre en évidence des déplacements angulaires de l'ordre de 10^{-5} rads.

c/ LIMNIGRAPHE :

Complément du piézomètre, le limnigraphe enregistre en continu le mouvement d'une nappe aquifère. Le limnigraphe est particulièrement intéressant dans les cas où l'on recherche un renseignement continu, et où le relevé manuel n'est pas possible ou insuffisamment efficace : suivi de crue, descente et remontée de l'eau dans le piézomètre le plus proche du puits lors d'un essai de pompage.

e/ ESSAIS EN PLACE :

Il s'agit de l'utilisation du pressiomètre et de scissomètre de chantier pour les essais de déformation ; du pénétromètre dynamique ou statique pour les essais à la limite.

Concernant l'essai pressiométrique en particulier, qui est le plus lié au forage, rappelons toutefois que le trou doit être aussi droit que possible, et d'un diamètre peu supérieur à celui de la sonde, notamment lorsque le forage est exécuté au tricône. On y parvient en plaçant un tube-guide derrière l'outil.

C/ VALORISATION DES ECHANTILLONS EXTRAITS DU SONDAGE

Si les essais d'identification peuvent être effectués sur des échantillons remaniés mais intégralement récupérés, les essais destinés à calculer les propriétés mécaniques des sols testés réclament des échantillons intacts ou aussi peu remaniés que possible.

La photographie en couleurs des carottes dès la mise en caisse permet de conserver une visualisation du terrain et doit être pratiquée systématiquement.

Dans la mesure où l'on cherche à établir un profil géologique ou à apprécier les propriétés du sol en place à partir d'échantillons prélevés en sondage, la représentativité de ces échantillons est importante car elle conditionne la fiabilité des résultats d'essais en laboratoire.

a/ ECHANTILLON INTACT :

Le seul fait de sortir un échantillon de sol de son site d'origine le remanie quelque peu. On appellera intact un prélèvement qui aura conservé, autant qu'on puisse l'apprécier, l'intégralité de ses constituants, de sa structure, de ses caractéristiques et sur lequel on pourra effectuer des essais d'identification (granulométrie, sédimentométrie, plasticité, etc.) et des essais mécaniques [triaxial, oedomètre, Californien Bearing Ratio(CBR)].

b/ ECHANTILLON INTEGRAL, PLUS OU MOINS REMANIE :

La structure de l'échantillon est plus ou moins altérée à complètement détruite par l'outil de forage. Par contre, la totalité des constituants sont présents ; cela permettra d'effectuer des essais d'identification, ce qui est particulièrement intéressant pour les études de terrassement (teneur en eau, plasticité, compacité Proctor, etc.).

Ce genre d'échantillonnage est typique de la tarière simple.

Le carottage simple à sec fournit également des échantillons de ce type, mais moins volumineux, qui seront surtout destinés à l'établissement du profil géologique. Il convient de noter que, dans ce cas, l'échauffement sèche le matériau et peut altérer son aspect.

Enfin c'est l'échantillonnage normalement fourni par le système VPRH.

c / ECHANTILLON INCOMPLET OU MOINS REMANIE :

Une partie de l'échantillon reste dans un trou, celle qui remonte à la surface est déstructurée. Les cas de figures sont nombreux, et cette situation peut se présenter avec la plupart des moyens de forage. Les pertes partielles ou complètes de prélèvement sont d'autant plus aisées que le matériau est peu cohérent.

II/ SYSTEMES D'INFORMATIONS^{[5] [6] [7] [8] [9]} :

I. NOTION DE SYSTEME :

Un système est un ensemble d'éléments matériels ou immatériels (homme, machine, méthode, règle, etc.) en interaction transformant par processus des éléments (les entrées) en d'autres éléments (les sorties).

Un système peut être contrôlé par un autre système dit système de pilotage.

Nous n'envisageons que des systèmes constitués par des organisations (entreprise, sous-ensembles d'entreprises, etc.) et fonctionnant en vue de la réalisation de certains objectifs.

Un tel système physique ou système opérant transforme un flux physique d'entrées (matières premières, flux financiers...) en un flux physique de sorties (produit finis, flux financiers...).

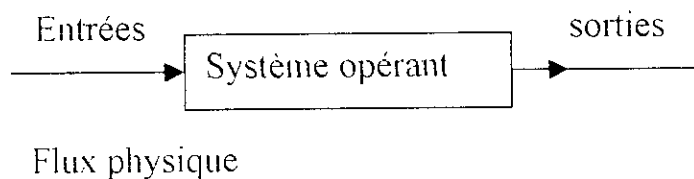


Schéma 1

Par ailleurs un système de gestion ou système de pilotage procède au pilotage (à la régulation et au contrôle) du système opérant en décidant du comportement de celui-ci en fonction des objectifs fixés.

^[5] Comprendre merise

^[6] Merise appliqué

^[7] Méthodologie pour les systèmes d'information

^[8] L'essentiel du merise

^[9] stratégie de conception des systèmes d'information

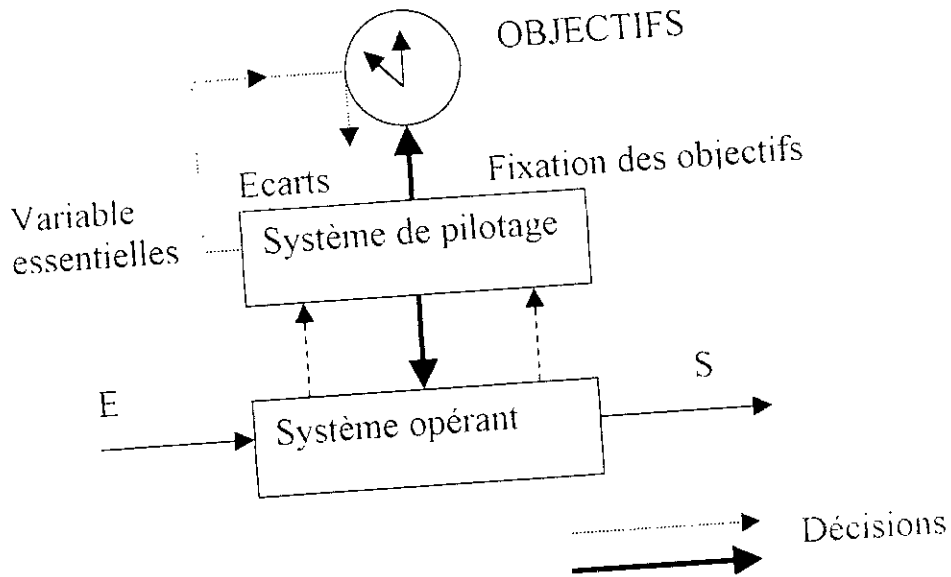


Schéma 2

1.2. NOTION DE SYSTEME D'INFORMATION D'UNE ORGANISATION :

Le système d'information est composé d'éléments divers (employés, ordinateurs, règle et méthodes, etc.) chargés de stocker et de traiter les informations relatives au système opérant afin de les mettre à la disposition du système de pilotage. Il peut en outre recevoir de celui-ci des décisions destinées à son propre pilotage. Enfin il peut émettre vers le système opérant des informations - interaction, c'est-à-dire qu'il peut réagir sur le système opérant.

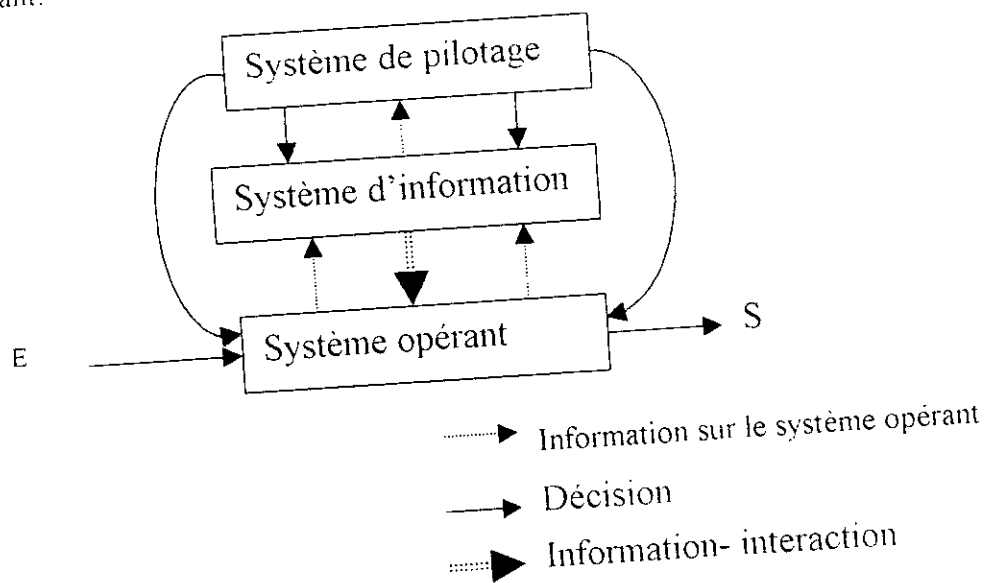


Schéma 3

Le système d'information est la mémoire de l'organisation. Il comporte à ce titre deux aspects :

1. Un aspect statique :

- Enregistrement des faits survenus dans l'univers extérieur dans un ensemble mémorisé qu'on pourrait qualifier de base d'information.
- Enregistrement des structures de données, règle et contraintes de l'univers extérieur de manière formalisée dans un ensemble mémorisé qu'on pourrait qualifier de modèle de données.

2. Un aspect dynamique :

- Possibilité de mise à jour des données mémorisées dans la base d'information.
- Possibilité de charger les structures, règles et contraintes du modèle de données suite à des changements survenus dans l'univers extérieur et en reflet de ceux-ci.

1.3. ACTION «PROGRAMMEES » ET DECISION :

Dans un système les actions «programmées » sont des actions qui déterminent de manière unique les sorties à partir des entrées.

Des éléments non formalisables (intuition, expérience professionnelle, intérêts personnels, habitudes, etc.) peuvent intervenir dans un choix.

Le processus qui, dans un système, transforme les entrées en sortie peut comporter :

- Des actions programmées ;
- Des choix (décision).

1.4. SYSTEME D'INFORMATION AUTOMATISABLE :

Pour qu'un sous-système du système d'information soit automatisable, il faut qu'il soit formalisable, c'est-à-dire que la connaissance des entrées détermine les sorties. Ceci revient à dire qu'il ne doit comporter que des actions « programmées » (éventuellement en transformant des choix en actions programmées au moyen d'un modèle).

2. SYSTEME AUTOMATISE D'INFORMATION :

2.1. DEFINITION :

Un système automatisé d'information est un sous système d'information dans lequel toutes les transformations significatives d'informations sont effectuées par des machines de traitement automatique des informations (ordinateurs).

Il permet la conservation et le traitement automatique des informations.

Deux raisons justifient l'automatisation d'un système d'information :

- Simplification et amélioration du travail administratif par l'automatisation des procédures répétitives et fastidieuses de simple exécution ;
- Aide à la décision.

2.2. SOUS SYSTEMES FONCTIONNELS DU SYSTEME AUTOMATISE D'INFORMATION :

2.2.1. Présentation :

Dans un système automatisé d'information le processus d'information est constitué par un ou plusieurs ordinateurs pilotés par le personnel d'exploitation et le logiciel de base, en liaison avec l'univers extérieur au moyen des unités périphériques de communication, des supports de saisie et des personnels de saisie et en liaison avec le modèle de base d'information au moyen des unités périphériques de stockage. Le processus d'information va chercher dans le modèle les programmes à exécuter et les structures de données à respecter et procède à la consultation ou à la mise à jour de la base d'information (des fichiers).

Nous voyons se dégager quatre sous-systèmes fonctionnels, soit :

- Deux systèmes internes au système automatisé d'information :
 - Le traitement automatique ;
 - La mémorisation.
- Deux sous-systèmes interfaces avec l'univers extérieur (traitement de communication) :
 - La saisie ;
 - L'accès.

2.2.2. LA MEMORISATION :

La mémorisation est la fonction de stockage des informations :

- Stockage des programmes et de la structure des données, c'est la mémorisation du modèle ;
- Stockage des données (fichier ou base de données), c'est la mémorisation de la base d'information.

Ce stockage est réalisé sur des mémoires externes.

2.2.3. LE TRAITEMENT AUTOMATIQUE :

Le traitement automatique consiste à manipuler des données mémorisées ou provenant de l'extérieur (saisie). Il est effectué par l'ordinateur. Il est déclenché par des faits survenus dans l'univers extérieur et interprété comme des événements qui peuvent être porteurs d'informations pour lesquelles on procède à la saisie.

Le traitement automatique peut engendrer à son tour des informations en sortie (accès) sous forme de résultats que l'on pourra considérer comme événements produits par le système en réaction au stimulus qu'est l'événement initial.

Les traitements automatiques complets (qui comporte une transformation significative des données manipulées) peuvent se ranger dans les catégories suivantes :

- **Contrôles:** qui consistent à valider les données saisies et à rejeter les données qui ne respectent pas les contraintes du modèle.

Notons toutefois qu'il y a bien le traitement automatique complet si tous les contrôles sont effectués sur la donnée saisie.

- **Mise à jour :** qui consiste à transformer des données de la base d'information en données de valeurs nouvelles à partir d'informations portées par les événements externes ou à partir d'autres données déjà mémorisées. Cette mise à jour peu comporter des ajouts de nouvelles données, des modifications de certaines données ou des annulations de certaines données.
- **Recherche :** qui consiste à sélectionner parmi les données de la base d'information celles qui répondent à certains critères dont les valeurs mémorisées.
- **Calculs :** qui consistent à élaborer des données nouvelles à partir de données saisies ou mémorisées, selon des règles précises.

2.2.4. LA SAISIE :

La saisie est le traitement qui consiste à communiquer au système automatisé d'information des informations en provenance d'événement de l'univers extérieur. Ces informations constituent des entrées externes dans le système automatisé d'information. La saisie consiste donc à transformer des événements extérieurs en entrées dans la mémorisation ou dans le traitement automatique.

2.2.5. L'ACCES :

L'accès est le traitement qui consiste à transformer des données mémorisées de la base d'information ou des données issues d'un traitement automatique complet en sorties externes vers l'univers extérieur. Une sortie externe constitue un événement interne. c'est-à-dire un événement produit par le système d'information.

2.2.6. SCHEMA RECAPITULATIF.

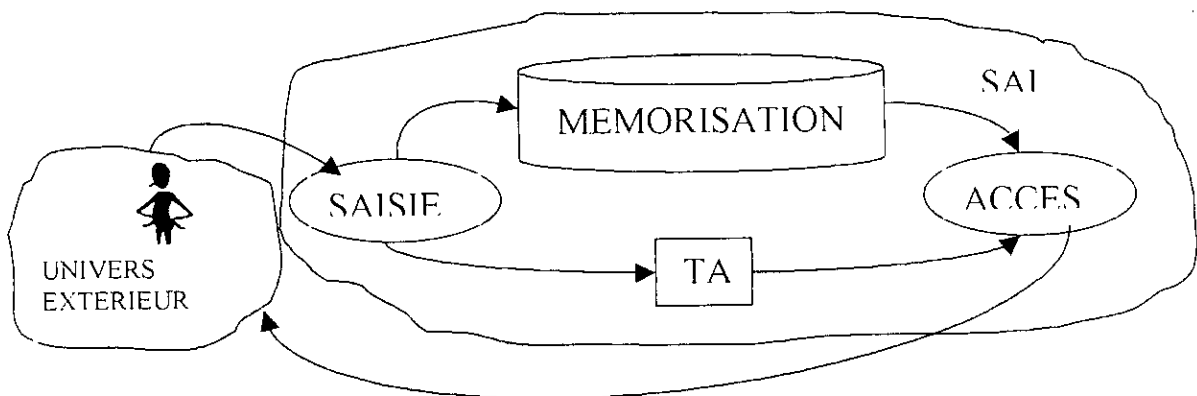


Schéma 4

2.2.7. PLACE D'UN SYSTEME AUTOMATISE D'INFORMATION DANS UN SYSTEME D'INFORMATION :

Il ne faut pas oublier qu'un système automatisé d'information n'est qu'un sous-système du système d'information. Celui-ci comporte des parties manuelles et des parties automatiques ou plus exactement des imbrications de parties manuelles et automatiques.

Le processeur d'information sera donc composé d'ordinateurs pour ses parties automatiques et d'hommes et de matériels non automatiques pour ses autres parties.

La base d'information sera en réalité partiellement stockée sur des mémoires externes, certains fichiers restant manuels.

De même pour le modèle, certaines règles ou contraintes peuvent être fixées en dehors de tout support informatique.

Bien entendu un traitement automatique est automatisé.

2.3. SYSTEME AUTOMATISE D'INFORMATION INTEGRE :

Le système automatisé d'information d'une organisation peut être découpé en sous-systèmes automatisés d'information selon les domaines d'activité.

Chaque sous-système comporte ses quatre fonctions :

- Saisie :
- Traitement automatique :
- Mémorisation : Accès.

Il importe d'étudier les liaisons entre sous-systèmes automatisés.

Un système automatisé d'information est intégré si une même information n'est saisie qu'une fois en un point du système et est répercutée dans tous les fichiers concernés.

La liaison entre deux sous-systèmes du système automatisé d'information intégrée est réalisée par une mémorisation commune (fichiers d'interface ou base de données commune) permettant des sorties internes de l'un et des entrées internes dans l'autre.

2.4. LE PARAMETRAGE :

Comme tout système, un système automatisé d'information pour durer doit être adaptable. Le logiciel doit pouvoir résister aux changements sans qu'on ait à modifier les programmes, Ceci n'est possible qu'avec des logiciels fortement paramétrables.

3. LES TROIS NIVEAUX D'ABSTRACTION D'UN SYSTEME D'INFORMATION:

Revenons maintenant à la notion plus générale de système d'information.

Lors de la conception d'un système d'information on sera amené à considérer trois niveaux d'études :

- Le niveau conceptuel ;
- Le niveau organisationnel ;
- Le niveau opérationnel.

Le niveau conceptuel consiste à penser le système d'information sans envisager aucun concept lié à l'organisation, tant du point de vue des données que de celui des traitements.

Le niveau organisationnel consiste à intégrer à l'analyse les critères liés à l'organisation.

Le niveau opérationnel consiste à apporter des solutions techniques au problème.

Niveau	Traitements	Données	Choix
Conceptuel	Modèle conceptuel	Modèle conceptuel	De gestion
Organisationnel	Modèle organisationnel	Modèle logique	D'organisation
Opérationnel	Modèle opérationnel	Modèle physique	Techniques

4. FLUX D'INFORMATIONS :

4.1. Principe :

Le flux entrant ou sortant du système d'information est composé des échanges suivants :

Des faits survenus dans le système opérant conduisent à des «événements» porteurs d'information sur le système opérant entrées dans le système d'information. Le système d'information retourne en sorties des informations - interactions. Le système de pilotage peut provoquer l'entrée d'événements porteurs de décisions. Le système d'information lui retournera des informations (sur les états du système opérant tel qu'il est représenté dans le système d'information ou sur l'état du système d'information lui-même).

4.2. Notion d'événement :

Un événement est le fait que quelque chose survienne et que l'on perçoit. Un certain temps peut s'écouler entre la perception du fait et la prise en compte de cette perception par le système d'information.

L'événement va déclencher une opération réalisée par le processeur d'information. Les données qui doivent être prises en charge par le système d'information constituent des mouvements.

On distingue :

- *Les événements externes*, issus de l'univers extérieur et devant provoquer une réaction du système d'information.
- *Les événements internes*, issus du système d'information lui-même et pouvant :
 - Soit provoquer une nouvelle réaction du système d'information.

- Soit constituer des résultats à l'attention de l'univers extérieur.

Les mouvements correspondants à des événements externes sont des mouvements externes.

Les mouvements correspondants à des événements internes sont des mouvements internes.

5. LES DONNEES :

5.1. Notion d'entité ou individu :

Une entité ou individu est la représentation d'un objet matériel ou immatériel de l'univers extérieur.

A chaque entité sont associés des attributs ou propriétés constituant des rubriques.

5.2. Notion de relation :

Une relation est la prise en charge par le système d'information du fait qu'il existe une association entre des objets de l'univers extérieur et prendra la forme d'une association entre les entités correspondantes.

5.3. Les propriétés :

Le concept de propriété correspond à la notion de rubrique attribut d'une relation. Il peut aussi correspondre à la notion de données portées par un événement.

Une propriété peut être

- Elémentaire.
- Mémorisée dans la base d'information du système d'information c'est-à-dire stockée sur un support destiné à la conserver.
- Portée par un événement sans être mémorisée par le système.

On distingue trois sortes de propriétés :

- *Les codes.*
- *Les libellés.*
- *Les montants.*

Les codes : Ce sont des informations synthétiques représentatives d'objets matériels ou immatériels de l'univers extérieur, selon une loi de correspondance rigoureuse.

Les libellés : Ce sont des données alphanumériques, qualitatives, de simples chaînes de caractères, qui pourront simplement être restituées par le système ou sur lesquelles on ne pourra pratiquer aucun calcul.

Les montants : Ce sont des données numériques, quantitatives, qui pourront participer à des calculs.

5.4. Classification des entités :

5.4.1. Entités permanentes :

Les entités permanentes sont des entités que l'on conserve en permanence dans la base d'information mais qu'on peut mettre à jour à tout moment.

Elles correspondent à la structure. Elles ne représentent pas des faits.

Les propriétés d'une entité permanente peuvent changer mais l'entité elle-même est stable.

Les propriétés d'une entité permanente peuvent être de deux types :

- **Propriétés signalétiques**, correspondent à la «fiche d'état civil» de l'entité, à sa description.
- **Les propriétés de situation**, expriment dans quel état se trouve l'entité permanente à l'instant donné. On pourra distinguer :
 - Situation actuelle (instant présent) ;
 - Situation en historique (instant passé).

5.4.2. Entités de type «mouvement» :

Il s'agit de mouvements mémorisés. Ces entités sont les images des événements qui ont porté ces mouvements. Elles sont liées à la conjoncture.

Une entité de type mouvement est le souvenir d'un événement, dans un système d'information.

5.5. Classification des relations :

5.5.1. Relation permanentes :

Ce sont des relations entre entité qu'on conserve en permanence et dont on peut modifier les propriétés à tout moment. Ce sont des relations structurelles.

5.5.2. Relation de type mouvements :

Ce sont des relations entre entités permanentes ou mouvements qui représentent le souvenir d'un événement (relations conjoncturelles).

5.6. Classification des mouvements :

Qu'ils soient mémorisés ou non, les mouvements peuvent se classer en :

- *Mouvement de maintenance des propriétés signalétiques des entités ou relations permanentes.*
- *Mouvements d'opérations courantes*, qui correspondent aux événements quotidiens qui sont traités par le système et qui visent à mettre à jour la situation des entités ou relations permanentes. On peut les classer par rapport à une période de traitement de référence en :
 - *Mouvements nouveaux* (qui n'ont pas encore participé au traitement de période).
 - *Mouvements en cours* (mouvements nouveaux des périodes précédentes dont le traitement n'est pas encore terminé).
 - *Mouvements historiques* (mouvements des périodes précédentes dont le traitement est terminé).

6. LES TRAITEMENTS :

6.1. Présentation :

Qu'ils soient manuels ou automatiques, les traitements sont constitués d'opérations déclenchées par l'arrivée d'événements.

Une opération pour être activée peut avoir besoin de diverses combinaisons d'événements constitutifs.

Ces conditions d'activation constituent la **synchronisation** de l'opération.

Une fois déclenchée, celle-ci consiste en un certain nombre **d'actions** visant à mettre à jour la base d'information et à produire de nouveaux événements.

Toute action est une combinaison d'actions élémentaires :

- Ajout à la base d'information.
- Annulation dans la base d'information.
- Modification d'une propriété de la base.
- Déduction, c'est-à-dire élaboration d'une nouvelle propriété à partir de propriété connue.
- Recherche d'information parmi les données mémorisées

6.2. Classification des actions par types de traitements :

Les actions, manuelles ou automatiques ont pour objet d'effectuer les traitements suivants :

- *Contrôles* : vérifier la conformité des mouvements portés par les événements avec les contraintes du modèle.
- *Maintenance des données signalétiques* : Mettre à jour les propriétés signalétiques des entités et relations permanentes.
- *Mise à jour des situations* :
 - Soit directement en mettant à jour les propriétés de situation des entités et les relations permanentes.
 - Soit indirectement en enregistrant les mouvements courants permettant de calculer ensuite la nouvelle situation.
- *Confection des résultats* : Par des actions de recherches et de déductions.

7. PRESENTATION DE LA METHODE MERISE :

Un système d'information doit être la représentation la plus fidèle de l'organisation ou de l'entreprise qu'il dessert. C'est dans cette perspective que la méthode Merise est apparue comme l'une des plus adaptées aux concepteurs.

La méthode Merise est issue des réflexions d'une équipe animée par Jean Louis LEMOIGNE et des études faites parallèlement au centre d'études techniques de l'équipement (C.E.T.E) d'Aix en Provence, sous la direction d'Hubert TARDIEU. La théorie Merise a été mise au point dans sa première version en 1978.

Merise est la méthode systématique la plus connue en France. Elle est aussi employée par de grands groupes en Amérique du Nord, en Espagne, en Italie, en Suisse et dans les pays du Maghreb.

La méthode propose une approche de la conception séparant l'étude des données de celle des traitements, en avançant progressivement par niveaux. Chacun de ses niveaux a pour objectif de fournir un certain nombre de documents permettant ainsi la synthèse textuelle d'un processus de réflexion.

7.1. Démarche de développement d'un système d'information :

Toute démarche de développement d'un système d'information, suit trois cycles :

- Cycle d'abstraction ;
- Cycle de décision ;
- Cycle de vie.

Cycle d'abstraction :

Ce cycle a pour objectif essentiel d'isoler à un niveau spécifique les éléments significatifs contribuant à la décision du système.

Cycle de décision : ce cycle englobe l'ensemble de choix et les points de décisions, effectués durant tout le parcours du cycle de vie. Ces décisions peuvent être de gestion, notamment en terme d'objectifs, organisationnels et techniques.

Le cycle de décision définit les instances et point de décision se rapportant au projet, étape par étape :

1. *Schéma directeur :*

Il permet de faire un diagnostic, d'identifier et de qualifier les domaines pour obtenir un plan stratégique.

2. *Etude préalable :*

C'est l'étude des scénarios d'informations d'un domaine étudié au niveau du schéma directeur, cette étape se décompose en une phase de recueil, puis de conception et enfin d'appréciation des scénarios, qui aboutit à un choix avec un découpage du projet de développement.

3. *Etudes détaillées :*

Cette étape reprend les éléments définis dans l'étape précédente (modèle conceptuel) pour fournir des spécifications détaillées par sous projet en obtenant des modèles logiques optimisés.

4. *Réalisation :*

Les développements informatiques sont effectués et testés en fin d'étape.

5. *Mise en œuvre :*

Elle comprend toute la préparation de l'environnement de production avec un site pilote, qui sert à tester en grandeur réelle le produit livré pour recette par les utilisateurs. La mise en œuvre comprend la livraison du produit.

Cycle de vie :

Ce cycle se situe sur une échelle de temps qui nous amène du point de départ à l'exploitation.

Il tient compte de trois périodes qui sont :

- La conception du système d'information :
- La réalisation :
- La maintenance.

7.2. Les étapes d'étude de la méthode Merise :

Comme la plupart des méthodes de conception de système d'informations, Merise adopte un état consistant à partager l'étude en grandes étapes, pour atteindre nos objectifs, nous adapterons la démarche suivante :

1. Etude préalable :

La démarche s'articule comme suit :

- Prendre connaissance d'une manière globale du système de fonctionnement de l'entreprise.
- Cerner l'activité principale et découper le système en sous activités.
- Synthétiser les interviews par sous activités.
- Diagnostiquer le système existant.

2. Etude conceptuelle :

Pour développer des systèmes d'informations, Merise définit un cadre méthodologique par :

- Une vision globale : intégration complète du système dans la vie de l'organisation.
- Séparation des données et des traitements.
- Une approche par niveau : conceptuel, organisationnel et logique.

3. Etude technique :

Il s'agit de traduire les données et leurs liens dans le langage spécifique du système utilisé, tâche directement liée à la machine ou au logiciel utilisé.

8. NOTION DE BASE DE DONNEES :

Une base de données est un ensemble structuré de données enregistrées sur des supports accessibles par l'ordinateur pour satisfaire plusieurs utilisateurs de façon sélective et en temps opportun.

L'utilisation de tout système de base de données nécessite une description rigoureuse de l'application souhaitée en terme de données à stocker.

Cette description ne peut être effectuée sans la disponibilité d'un modèle de données pour faciliter la compréhension et l'interprétation de l'application. Aussi la notion de modèle de données ne peut être dissociée de celle de système de gestion de base de données, car tout logiciel utilise pertinemment un type de modèle.

Il existe trois types de modèles de données :

- ◆ Le modèle réseau.
- ◆ Le modèle hiérarchique
- ◆ Le modèle relationnel.

Les modèles relationnels sont de plus en plus utilisés actuellement, ceci est dû aux objectifs poursuivis par ces derniers :

- ◆ Indépendance entre les données et les programmes.
- ◆ Amélioration de la sécurité et de l'intégrité.

Le modèle relationnel a été inventé par CODD en 1970, il est fondé sur la notion de relations mathématiques simples.

8.1. Définition d'un système de gestion de base de données :

Un système de gestion de base de données (SGBD) est le logiciel qui permet l'interaction entre la base de données, ainsi que l'organisation des données sur les périphériques et le traitement de ces derniers.

Il assure plusieurs fonctions :

- ◆ **La description** : le SGBD doit mettre à la disposition de l'utilisateur un outil de description des données qui seront stockées dans la base de données.
- ◆ **L'utilisation** : cette fonction assure l'interaction de l'utilisateur avec la base de données afin qu'il puisse rechercher, sélectionner et modifier les données.
- ◆ **La confidentialité** : le SGBD doit être en mesure de définir les droits d'accès des utilisateurs, ceci dans le cas où la base serait partagée entre plusieurs utilisateurs.
- ◆ **L'intégrité** : le SGBD doit être en mesure de contrôler les données.
- ◆ **La sécurité de fonctionnement** : en cas d'incident, le SGBD doit pouvoir remettre la base de données dans un état satisfaisant.

9. LE MODELE CONCEPTUEL DES DONNEES :

Introduction :

La formalisation des données, au niveau conceptuel, constitue *le modèle conceptuel des données du système d'information (MCD)*.

Celle des traitements constitue *le modèle conceptuel des traitements (MCT)*.

1. Formalisation du MCD :

1.1 . Concepts de base :

1.1.1. Entités, relations, propriétés :

1.1.2. Types et occurrences :

Un type est un ensemble d'éléments ayant les mêmes caractéristiques.

Une occurrence d'un type est un élément particulier appartenant à cet ensemble.

- Entité- type* : est une classe d'entités particulières ayant des propriétés analogues.
- Occurrence d'entité- type* : est une entité particulière appartenant à ce type.
- Relation -type* : est une relation entre plusieurs entités- types.
- La collection* : est la liste des entités- type qui participent à cette relation.
- Propriété- type* : est une classe de propriétés semblables. Une occurrence d'une propriété- type est une valeur prise par cette propriété.

Elle est caractérisée par une certaine *structure* :

- Sa classe* :
 - Numérique ;
 - Alphabétique ;
 - Alphanumérique
- Sa longueur* :
 - Nombre de caractère.

1.1.3. Caractéristique d'une relation :

Collection.

La collection d'une relation- type est la liste des entités- type sur laquelle la relation est définie.

Dimension.

La dimension d'une relation-type est le nombre d'occurrences d'entités concernées par une occurrence de la relation-type. Elle est égale au nombre d'entités de la collection.

Fonctionnalité.

On définit la fonctionnalité d'une relation-type par rapport à deux entités-types X et Y. on distingue les relations :

- Un à un ($1 \rightarrow 1$) :

A toute occurrence de X ne correspond qu'une seule occurrence de Y et réciproquement.

- Un à plusieurs ($1 \rightarrow n$) :

A toute occurrence de X correspond une ou plusieurs occurrences de Y et à toute occurrence de Y une seule de X.

- Plusieurs à plusieurs ($m \rightarrow n$) :

A toute occurrence de X correspond une ou plusieurs occurrences de Y et réciproquement.

Totalité/partialité.

Totale : Si aucune occurrence de X et aucune occurrence de Y ne peuvent exister sans participer à une occurrence de la relation.

Partielle : Si certaines occurrences de X ou certaines occurrences de Y ne sont impliquées dans aucune occurrence de la relation.

1.1.4. Cardinalités :

La notion de cardinalités minimum/maximum permet d'exprimer la fonctionnalité et la totalité/partialité d'une relation.

Cardinalité minimum : est le nombre minimum de fois où chaque occurrence d'une entité-type participe à la relation-type.

Cardinalité maximum : est le nombre maximum de fois où chaque occurrence d'une entité-type participe à la relation-type.

1.1.5 règles de gestion :

Les règles de gestion du MCD précisent les contraintes qui doivent être respectées par le modèle, on distingue :

- Les contraintes statiques
- Les contraintes dynamiques

1.2. Dépendance fonctionnelle :

On dit que deux propriétés **a** et **b** sont reliées par une dépendance fonctionnelle, si la connaissance de la valeur de **a** détermine une et une seule valeur de **b**.

Dépendance fonctionnelle élémentaire : on dit qu'il y a dépendance fonctionnelle entre les propriétés **a** et **b** et on note :

a → **b**

si **a** — **df** → **b** et si aucune partie de **a** ne détermine **b**.

Dépendance fonctionnelle élémentaire directe :

Si cette dépendance est élémentaire **a** → **b** et s'il n'existe pas de propriété **c** telle que **a** — **df** → **c** et **c** — **df** → **b**.

La clé d'une entité est une propriété de cette entité telle que toutes les autres propriétés de l'entité dépendent d'elle fonctionnellement et telle que ceci ne soit plus vrai pour aucune de ses parties.

Dépendances fonctionnelles entre entités :

Si toute occurrence de **a** détermine une et une seule occurrence de **b**.

Propriété des Dépendances fonctionnelle :

- Réflexivité
- Projection
- Augmentation
- Additivité
- Transitivité
- Pseudo-transitivité

1.3. Règles relative des entités.

1.3.1. Normalisation des entités

1^{re} Forme normale : dans une entité toutes les propriétés sont élémentaires et il existe au moins une clé caractérisant chaque occurrence de l'objet représenté.

2^{eme} Forme normale : toute propriété d'une entité doit dépendre de la clé par une dépendance fonctionnelle élémentaire. Autrement dit toute propriété de l'entité doit dépendre de tout l'identifiant.

3^{eme} Forme normale : dans une entité toute propriété doit dépendre de la clé par une dépendance fonctionnelle élémentaire directe.

Forme normale BOYCE-CODD : si une entité a un identifiant concaténé, un des éléments composants cet identifiant ne doit pas dépendre d'une autre propriété.

1.3.2. Respect des contraintes d'intégrité :

Le MCD doit respecter les règles de gestion.

1.3.3. Vérification :

Dans une relation, les propriétés doivent dépendre fonctionnellement des identifiants des entités concernées par la relation. La concaténation de ces identifiants constitue l'identifiant de la relation.

1.3.4. Normalisation des relations :

Chaque propriété de la relation doit dépendre fonctionnellement de l'ensemble des identifiants des entités qui participent à la relation, mais d'aucun sous-ensemble de cet ensemble.

1.3.5. décomposition d'une relation :

La décomposition consiste à remplacer une relation de dimension n en plusieurs relations de dimensions plus petites en utilisant les dépendances fonctionnelles que l'on peut détecter sur la relation.

La décomposition n'est possible qu'à deux conditions :

- ☐ La Cardinalité minimum des entités à gauche dans la dépendance fonctionnelle doit être 1 dans la relation à décomposer.
- ☐ Si la dépendance fonctionnelle provient d'une autre relation que la relation à décomposer, il faut qu'elle concerne les mêmes occurrences d'entités que la relation à décomposer.

10. MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS (MCT) :

Le modèle conceptuel des traitements (MCT) décrit l'activité de l'entreprise en répondant à la question «quoi ? » Et en présentant les différents processus de traitement de celle-ci sans se soucier du Qui, du Quand et du Comment.

1. définition des concepts utilisés :**➤ Processus :**

Un processus est un ensemble d'opérations définies à partir des orientations de gestion au sein d'un même domaine de l'entreprise et qui concourent à l'élaboration d'un ou plusieurs résultats en réponse à la sollicitation d'un ou plusieurs événements extérieurs au système d'information.

➤ Evénement :

Un événement est un fait actif qui provoque une réaction du système d'information.

➤ **Opération :**

Une opération est un ensemble de tâches exécutées de façon enchaînée.

➤ **Synchronisation :**

C'est une condition sur les événements pour déclencher l'exécution des opérations.

➤ **Règles d'émission :**

Une règle d'émission à la sortie d'une opération va permettre de décider quels résultats déclencher en fonction des événements de l'opération.

11. MODELE ORGANISATIONNEL DES TRAITEMENTS (MOT) :

Après avoir élaboré le modèle conceptuel des traitements, un modèle organisationnel est conçu afin de répondre aux différentes questions restantes : Qui ? , Quand ? , Et comment ? .

Il faut noter que le fait de basculer vers un traitement automatique de l'information entraînera des changements, ce qui implique une réorganisation des postes de travail, des documents manipulés et des procédures de travail.

Description des concepts utilisés dans le MOT :

Les concepts utilisés dans le modèle organisationnel sont les suivants :

➤ **Tâches :**

Une tâche est une action définie par les règles de gestion.

➤ **Poste de travail :**

Un poste de travail est un lieu où un ensemble de tâches de l'entreprise est exécuté.

➤ **Nature de traitement :**

⇒ **Manuel :** la procédure est réalisée par la personne sans utilisation de l'outil informatique.

⇒ **Automatisé :** la procédure se déroule sans l'intervention humaine.

⇒ **Semi –Automatisé (Semi –Manuel) :** la procédure est réalisée par la personne avec l'utilisation de l'outil informatique.

➤ **Procédure :**

Une procédure est un ensemble de tâches exécutées par un même poste de travail, de façon ininterrompue et avec le même type de traitement.

12. VALIDATION :

Tout passage à un modèle logique de données est conditionné par la validation du MCD brut obtenu lors de la première étape de l'étude conceptuelle.

Que ce soit en mise à jour ou en consultation, la validation doit assurer que le système dispose de tous les éléments nécessaires à la mise à jour et qu'il soit capable de sortir les données désirées.

1. Validation des vues externes :

Définitions :

1. *Vues externes* : la vue externe est la vision que l'utilisateur a des données à travers la procédure.

C'est en quelque sorte le MCD qui n'aurait été construit que dans l'optique d'un seul traitement.

2. *Vues externes en mise à jour* : les modèles externes en mise à jour correspondent à une activité visant à ajouter, modifier, supprimer certaines occurrences d'une ou plusieurs propriétés.

3. *Vues externes en consultation* : le système doit être capable d'accéder aux propriétés cherchées, et doit sélectionner les bonnes occurrences. Les propriétés externes doivent être des propriétés conceptuelles.

4. *Validation d'un modèle externe* : un modèle externe est validé s'il est déductible du MCD.

5. *Validation d'un MCD* : un MCD est valide sauf s'il ne possède que les informations nécessaires aux modèles externes valides.

13. MODELE LOGIQUE DES DONNEES :

Le modèle logique des données (MLD) se situe entre le MCD et le modèle physique des données (MPD). Il représente l'univers des données décrites dans le MCD en relation avec le type de base de données choisies : relationnel ou navigationnel (réseau, hiérarchique).

Ceci dit, le MLD traduit le MCD en formalisme compréhensible par la machine.

Dans l'élaboration d'une base de données, rappelons que le processus d'un schéma relationnel est fondamental car c'est de lui que dépendra une utilisation efficace et pertinente. Il faut noter aussi qu'une mauvaise perception du modèle réel va via le modèle relationnel aboutir à un schéma relationnel qui souffre des anomalies suivantes :

⇒ Redondance des données.

⇒ Incohérence de la base de données.

1. Choix du formalisme :

Trois types de formalismes correspondant aux types de modèle de base de données existantes :

- ⇒ Formalisme CODASYL pour SGBD de type hiérarchique ;
- ⇒ Formalisme CODASYL pour SGBD de type réseau ;
- ⇒ Formalisme RELATIONNEL pour SGBD de type relationnel.

Compte tenu de la disponibilité d'un SGBD de type relationnel (ACCESS 97/2000), ainsi que les facilités apportées par ce formalisme, on utilisera le modèle relationnel.

2. Définition des concepts manipulés :

- ⇒ **Domaine** : un domaine est un ensemble fini ou infini de valeurs. Il n'a pas d'attributs particuliers à l'exception de son nom.
- ⇒ **Relation** : concrètement, une relation est un tableau à plusieurs données concernant un domaine de valeur. Mathématiquement, une relation est un sous-ensemble du produit cartésien de plusieurs domaines.
- ⇒ **Attribut** : chaque domaine participant à une relation a un nom qui est appelé attribut de la relation.
- ⇒ **Clef primaire** : la clef primaire d'une relation est le sous-ensemble minimum de ses attributs permettant d'identifier chacune des lignes.
- ⇒ **Clef étrangère** : on appelle clef étrangère ou externe, une combinaison d'attributs ou un seul attribut qui est la clef primaire d'une autre relation ou table.

3. Passage du MCD au MLD :

a. Table de passage :

MCD	MLD
- Identifiant	- Clef
- Propriété	- Attribut
- Individu	- Table relationnelle
- Relation	- Table relationnelle
- Relation avec cardinalité (x, n)	- Table relationnelle
- Relation avec cardinalité (1,1)	- Disparaît

b. Règle de passage du MCD au MLD :**1. Cas de relation binaire :****◆ Cardinalité (1,1),(x,n):**

Règle1: l'individu qui a la cardinalité (x,n) devient relation et l'identifiant sa clef primaire.

Règle2: l'individu qui a la cardinalité(1,1) devient une relation et l'identifiant sa clef primaire, et la clef de l'individu qui a la cardinalité (x.n) devient un attribut.

*Règle3:*elle disparaît.

◆ Cardinalité (x,n) , (x,n):

Règle1: chaque individu devient une relation et l'identifiant sa clef primaire.

Règle2: si la relation n'est pas porteuse de propriétés, elle devient une relation avec une clef qui est les deux identifiants des individus qui la connectent, si non, si elle est porteuse de propriétés, alors ces dernières seront générées par la clef primaire qui est les deux identifiants des individus qui sont connectés.

2. Cas de relation n-aire: (exemple de relation avec trois individus):**◆ Cardinalité (1,1), (x, n), (x, n) :**

Règle1 : les individus de cardinalité (x,n) deviennent des relations avec chacune son identifiant comme clef.

Règle2 : l'individu ayant la cardinalité (1,1) devient une relation avec une clef primaire qui est son identifiant, une clef étrangère qui est les deux identifiants des individus qui la connectent.

Règle3 : si la relation a des propriétés, celles-ci deviennent des attributs de la relation générée par l'individu qui a la cardinalité (1,1)

◆ Cardinalité (x, n), (x, n), (x, n) :

Règle1 : les individus deviennent des relations chacune avec clef qui est son identifiant.

Règle2 : la relation qui relie les individus devient relation avec des attributs si elle possède des propriétés, et une clef primaire qui est les identifiants des individus qui la connectent.

14. MODELE PHYSIQUE DES DONNEES :

Le modèle physique des données est le dernier modèle réalisé pour les données avant programmation. Le MPD prend en compte les ressources physiques (SGBD, matériel). Il va permettre d'implanter en machine l'ensemble des données issues du modèle logique des données.

La conception du modèle physique des données dépend entièrement de l'utilisateur ou nom un SGBD pour gérer les données d'application.

L'utilisation d'un SGBD rend la gestion des données facile pour les raisons suivantes :

- ◆ La description des données est faite dans le langage associé au SGBD utilisé.
- ◆ La modification de la base sera facilitée.
- ◆ La manipulation des données et des requêtes est faite dans un langage nettement clair et plus facile à maintenir qu'un langage de programmation classique
- ◆ La maintenance facilitée des applications.
- ◆ La sécurité informatique accrue.

2^{EME} PARTIE

ETUDE DE L'EXISTANT

3.LA GESTION TECHNIQUE.

C'est dans cette branche que l'ordinateur est le plus employé ; notons également que l'application en est récente d'où les résultats obtenus par les différentes sociétés ont encore un caractère plus ou moins confidentiel.

La chaîne de traitement du forage automatique peut être ainsi schématisée :

- Saisie des données par capteur ;
- Conversion Analog → Digital ;
- Enregistrement ;
- Transmission à l'ordinateur ;
- Traitement des équations de forage ;
- Retransmission à l'appareil de forage et conversion DIGITAL → Analog ;
- Actions sur les éléments de commande.

Cette chaîne peut être plus ou moins simplifiée ; il existe en particulier deux options de base suivant la position géographique de l'ordinateur : l'Office central ou sur chantier.

Par contre, deux éléments sont immuables : le traitement des équations de forage (software) et la saisie des données.

II/ETUDE DE L'EXISTANT :

INTRODUCTION :

L'étude de l'existant est le passage obligatoire qui matérialise le premier contact des concepteurs avec un domaine particulier.

L'étude de l'existant est la phase primaire qui nous permet d'étudier et analyser un système existant d'une manière très détaillée.

Elle consiste à examiner le domaine pour lequel, une automatisation est envisagée d'une manière approfondie. Afin que cette étape puisse atteindre son but, il est important que le concepteur parvienne à une vue claire du besoin de l'utilisateur.

Dans cette étape, on établit le traitement d'information présentée dans les documents en étudiant les différents postes de travail, et de leurs activités, réciproques l'analyser des documents permet d'obtenir les informations qui seront utilisées pour la construction d'un nouveau système d'informations.

1. IDENTIFICATION DES INTERVENANTS :

Lors des différentes enquêtes réalisées au sein de l'ORGM, il a été constaté que plusieurs acteurs interviennent dans le processus du suivi de l'activité forage et sondage, ces acteurs se divisent en deux groupes :

- *Acteurs externes*

1. Ministère.
2. Direction générale.
3. Direction de la recherche minière.
4. Géologue.
5. Centre de documentation.
6. Carotèque.
7. Laboratoires.
8. Département technique.
9. Archives.
10. Directeur de la division des travaux.

- *Acteurs internes*

1. Directeur du département forage.
2. Ingénieur en forage.
3. Directeur de la direction régionale.
4. Technicien.

2. DESCRIPTION DU FLUX D'INFORMATION "EXISTANT":

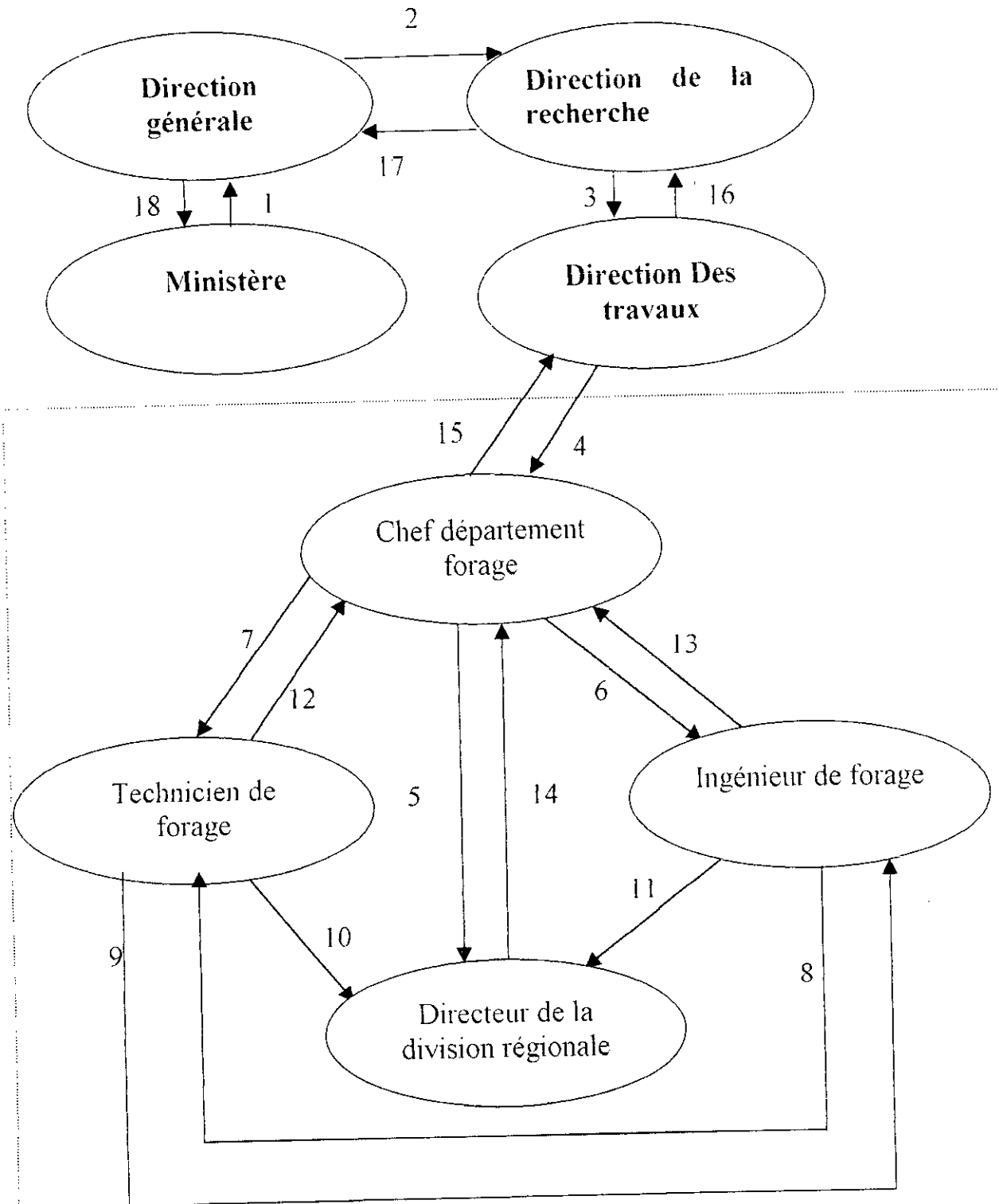


Schéma 5

DESCRIPTION DES DOCUMENTS MANIPULE "EXISTANT" :

RELATION	DESIGNATION
1	Envoi d'une liste de substances utiles à chercher (projet d'études)+ permis
2	Envoi d'une copie de la liste.
3	Envoi d'une fiche de projet.
4	Envoi d'une copie de la fiche de projet.
5	Envoi de chronogramme à la direction concernée et demande des différents rapports.
6	Demande à l'ingénieur de contrôler les travaux de forage et de résoudre les problèmes s'ils existent.
7	Demande au technicien de contrôler et de résoudre les problèmes s'ils existent.
8	Demande de rapports.
9	Envoi des rapports.
10	Compte rendu.
11	Compte rendu.
12	Contrôle et résolution des problèmes.
13	Contrôle et résolution des problèmes.
14	Envoi des différents rapports.
15	Envoi des différents rapports.
16	Remise du rapport à la DRM.
17	Remise du rapport final à la DG.
18	Remise du rapport final au ministère.

3. ETUDE DE POSTES :

L'étude de poste de travail consiste à étudier :

- Les missions de chaque poste.
- Les tâches de chaque poste.
- Les documents manipulés par chaque poste (Diffusés et Parvenu).

Abréviation des documents utilisés :

1/9M une fois par neuf mois

1/A une fois par an

1/J une fois par jour

1/M une fois par mois

1/S une fois par semaine

1/SEM une fois par semestre

1/T une fois par trimestre

FT fiche technique

R9MF rapport des neuf mois de forage

RAF rapport annuel de forage

RAF rapport d'abondant de forage

RHF rapport hebdomadaire de forage

RINP rapport d'implantation d'un nouveau forage

RJF: rapport journalier de forage

RMF rapport mensuel de forage

RPF rapport prévisionnel de forage

RSF rapport semestriel de forage

RTF rapport trimestriel de forage

Le département forage de la direction des travaux est constitué de trois postes, à savoir :

- Le chef du département forage.
- Un Ingénieur en forage.
- Un technicien en forage.

4. PRESENTATION DES POSTES DE TRAVAIL :

Poste de travail n°1 : Technicien en forage
Structure de rattachement : département forage.
Effectif : 1.
Moyen de communication et informatique : radio.
Attribution : suivi de l'activité de forage.

N°	Taches accomplies par ce poste	Déclencheur	Fréquence
1	Enclenchement de la radio et récolte des informations.	Début de journée.	Chaque jour
2	Vérification des sondeuses avant la sortie du garage	Panne	A chaque panne
3	Etablissement de rapports journaliers tout en contrôlant chaque opération effectuée sur chaque puits foré.	Arrivée des fax ou émission de message par radio.	Chaque jour
4	Etablissement des différents rapports.	Fin de périodes	1/s, 1/m, 1/t, 1/sem, 1/9m, 1/a
5	Classement des rapports journaliers, mensuels et annuels.	Arrivée des fax, fin périodes	1/j, 1/s, 1/m, 1/t, 1/sem, 1/9m, 1/a
6	Etude des rapports prévisionnels de forage.	A chaque niveau forage	Var
7	Etude des rapports d'implantation des nouveaux forages de toutes les catégories	A chaque implantation d'un nouveau forage	Déterministes
8	Déplacement sur terrain afin de mieux contrôler l'activité forage.	A chaque pb ou opportunité	Déterministes
9	Etude des programmes d'abandon des puits et leurs éventuelles conversions.	A chaque abandon de puits	Déterministes

Poste de travail n°2 : Ingénieur en forage
Structure de rattachement : Département forage.
Effectif : 1.
Moyen de communication et informatique : néant.
Attribution : contrôle de toutes activités de forage effectuées dans toutes des régions.

N°	Taches accomplies par ce poste	Déclencheur	Fréquence
1	Etablissement des rapports journaliers concernant son chronogramme.	Arrivée des informations.	1/j
2	Etablissement des rapports concernant son chronogramme et contrôle des rapports effectués par le technicien en forage.	Fin de chaque période.	1/s, 1/m, 1/t, 1/sem, 1/9m
3	Etablissement des rapports globaux concernant toute l'activité forage.	Fin de période.	1/j, 1/s, 1/m, 1/t, 1/sem, 1/9m
4	Etablissement des rapports annuels sur base des rapports établis par le technicien en forage.	Fin d'année.	1/a
5	Etude des différents rapports d'implantation de puits, d'abandon de puits avec plus de responsabilité.	A chaque réception d'un rapport.	Déterministes
6	Classement des rapports de l'ensemble de l'activité forage.		1/s, 1/m, 1/t, 1/sem, 1/9m, 1/a
7	Participation à la réalisation et à l'enrichissement de la réglementation technique du forage.		Déterministes
8	Déplacement sur le terrain pour mieux contrôler l'activité forage.	A chaque problème ou opportunité.	Déterministes

Poste de travail n°3 : Chef de département forage

Structure de rattachement : département forage.

Effectif : 1.

Moyen de communication et informatique : 1 micro ordinateur et une imprimante.

Attribution : contrôle de l'activité de forage.

N°	Taches accomplies par ce poste	Déclencheur	Fréquence
1	Etude et analyse de tous les rapports envoyés par l'ingénieur.	Arrivée des rapports	Déterministes
2	Contrôle et vérification du travail fait par ses subordonnés.	Arrivée des rapports	Mensuel et annuel
3	Participe à l'élaboration et à l'enrichissement de la réglementation technique.	Arrivée des rapports	Aléatoire
4	Elaboration de rapports décrivant la situation de l'activité forage en incluant une étude technique et statistique.	Arrivée des rapports	Déterministes
5	Participation à des séminaires pour s'informer de l'activité forage.		Déterministes

5. DOCUMENTATION DIFFUSEE ET PARVENUE POUR CHAQUE POSTE :

- 1^{ère} Poste :

Documents diffusés :

Désignation	Fréquence	Nombre d'exemplaire	Récepteur
RJF	Journalier	1	Ingénieur et chef de département
RHF	Hebdomadaire	1	Ingénieur et chef de département
RMF	Mensuel	1	Ingénieur et chef de département
RTF	Trimestre	1	Ingénieur et chef de département
RSF	Semestre	1	Ingénieur et chef de département
R9MF	Neuf mois	1	Ingénieur et chef de département
RAF	Annuel	1	Ingénieur et chef de département
Avis sur rapport étudier	Déterministes	1	Ingénieur et chef de département

Documents parvenus

Désignation	Fréquence	Nombre d'exemplaire	Emetteur
RPF	Déterministes	1	Les directions régionales
RINP	Déterministes	1	Les directions régionales
RAP	Déterministes	1	Les directions régionales

- 2^{ème} Poste :

Documents diffusés :

Désignation	Fréquence	Nombre d'exemplaire	Récepteur
RJF de toute l'activité	Journalier	1	Chef de département
RHF de toute l'activité	Hebdomadaire	1	Chef de département
RMF de toute l'activité	Mensuel	1	Chef de département
RTF de toute l'activité	Trimestre	1	Chef de département
RSF de toute l'activité	Semestre	1	Chef de département
R9MF de toute l'activité	Neuf mois	1	Chef de département
RAF de toute l'activité	Annuel	1	Chef de département
Avis sur rapport étudier	Déterministes	1	Chef de département

Documents parvenus

Désignation	Fréquence	Nombre d'exemplaire	Emetteur
RHF chaque chronogramme	Hebdomadaire	1	Technicien en forage
RMF chaque chronogramme	Mensuel	1	Technicien en forage
RTF chaque chronogramme	Trimestre	1	Technicien en forage
RSF chaque chronogramme	Semestre	1	Technicien en forage
R9MF chaque chronogramme	Neuf mois	1	Technicien en forage
RAF chaque chronogramme	Annuel	1	Technicien en forage
RPF	Déterministes	1	Les directions régionales
RINP	Déterministes	1	Les directions régionales
RAP	Déterministes	1	Les directions régionales

• 3^{ème} Poste :

Documents diffusés :

Désignation	Fréquence	Nombre d'exemplaire	Récepteur
Rapport mensuel et annuel contrôlé et vérifié.	Mensuel et annuel	1	Direction de la division des travaux

Documents parvenus

Désignation	Fréquence	Nombre d'exemplaire	Emetteur
Fiche de projet	Annuel	1	Direction de la DT
RHF de l'activité forage	Hebdomadaire	1	Ingénieur
RMF de l'activité forage	Mensuel	1	Ingénieur
RTF de l'activité forage	Trimestre	1	Ingénieur
RSF de l'activité forage	Semestre	1	Ingénieur
R9MF de l'activité forage	Neuf mois	1	Ingénieur
RAF de l'activité forage	Annuel	1	Ingénieur
RPF	Déterministes	1	Les directions régionales
RINP	Déterministes	1	Les directions régionales
RAP	Déterministes	1	Les directions régionales

6. ETUDE DES DOCUMENTS :

L'étude des documents permet de recenser toutes les rubriques utilisées par le système existant et servir de base de départ pour le nouveau système.

Cette étude est divisée en deux aspects : qualitatif et quantitatif.

- **Aspect qualitatif** : consiste à donner la liste des documents des différentes rubriques qui les constituent.
- **Aspect quantitatif** : sert à déterminer le taux de remplissage des documents ainsi que les imperfections présentées par ces derniers.

Pour la description du type et la nature des rubriques je propose le formalisme suivant :

A :Alphabétique

AN :Alphanumérique

D :Date

N :Numérique

T :Tableau

O :Objet

PP :Prévu porté

PN :Prévu non porté

NN :Non prévu non porté

M :Mémo

Présentation des documents :

Il existe deux sortes de documents, selon leur association au flux interne ou externe :

Documentation associés aux flux externes :

- Fiche de projet.
- Rapport final.

Documentation associés au flux interne :

Les documents associés au flux interne sont les suivants .

- Fiche de projet.
- Rapport journalier de forage.
- Rapport hebdomadaire de forage.
- Rapport mensuel de forage.
- Rapport trimestriel de forage.

- Rapport semestriel de forage.
- Rapport annuel de forage.

Fiche d'analyse document			
Code document : FP.			
Désignation : fiche de projet.			
Nature : externe.			
Emetteur : direction de la DT.			
Récepteur : département forage.			
Description des Rubriques			
Désignation	Type	Taille	Nature
Intitulé du projet	A	20	PP
Type de projet	A	20	PP
Délai	D	-	PP
Objectif global	N	10	PP
Objectif annuel	N	6	PP
Argumentation des travaux	AN	-	PP
Historique des travaux	A	-	PP
Résultat obtenu antérieurement	AN	-	PP
Travaux à réaliser	A	-	PP
Documentation à produire	A	-	PP
Tableau des volumes	T	-	PP

Fiche d'analyse document			
Code document : RJF.			
Désignation : rapport journalier de forage.			
Nature : interne.			
Emetteur : département forage.			
Récepteur : direction de la DT.			
Description des Rubriques			
Désignation	Type	Taille	Nature
Permis	AN	20	PN
Type permis	A	4	PN
Entreprise	A	10	PP
Chantier	A	3	PP
N° sondage	N	2	PP
Appareil	N	10	PP
Tubage	AN	10	NN
Outil	AN	10	NN
Formation	A	10	PN
Type forage	A	-	NN
Boue	A	-	NN
Produit de boue de forage	A	-	NN
Caractéristiques de boue de forage	A	-	NN
Date de début de forage	D	-	PN
Date de fin de forage	D	-	PN
Arrêt	A	-	PN
Date de début d'arrêt	D	-	PN
Date de fin d'arrêt	D	-	PN
Profondeur	N	4	PP
Résultat	A	10	PN

Fiche d'analyse document

Code document : RAF.

Désignation : rapport journalier de forage.

Nature : interne.

Emetteur : département forage.

Récepteur : direction de la DT.

Description des Rubriques

Désignation	Type	Taille	Nature
Permis	AN	20	PN
Type permis	A	-	PN
Entreprise	A	4	PP

Commentaire :

Chantier	A	10	PP
N° sondage	N	3	PP
Appareil	N	2	PP
Tubage	AN	10	NN
Outil	AN	10	NN
Formation	A	10	PN
Type de forage	A	10	NN
Boue de forage	A	10	NN
Produit de boue de forage	A	10	NN
Caractéristiques de boue de forage	A	-	NN
Profondeur	N	4	PP
Résultat	A	-	PP
Difficultés rencontrées arrêt	A	-	PN

Analyse des balances des temps :

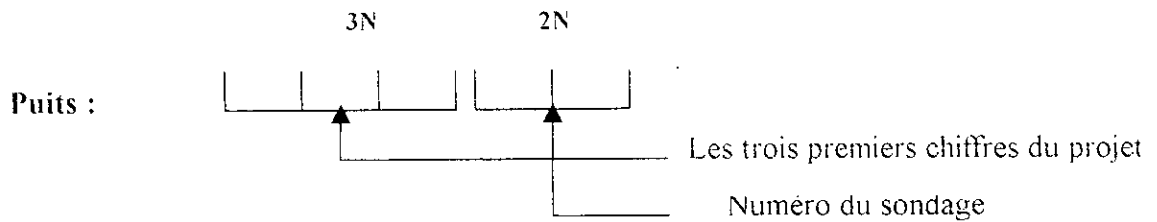
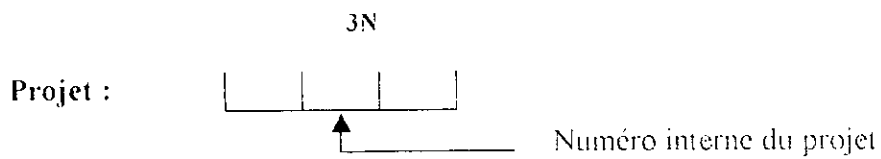
Date de début de forage	D	-	PP
Date de fin de forage	D	-	PP
Date de début d'arrêt	D	-	PN
Date- de fin d'arrêt	D	-	PN

Fiche d'analyse document			
Code document : RF.			
Désignation : rapport final.			
Nature : externe.			
Emetteur : direction de la DRM.			
Récepteur : direction générale.			
Description des Rubriques			
Désignation	Type	Taille	Nature
Introduction :			
Situation géographique	A	-	PP
Historique	A	-	PP
Structure géologique de la région :			
Stratigraphie	A	-	PP
Roches intrusives	A	-	PP
Tectonique	A	-	PP
Minéraux utiles	A	-	PP
Structure géologique du gisement Méthodologie des travaux géologiques de prospection et de recherche :			
Travaux de prospection	A	-	PP
Travaux de recherche	A	-	PP
Travaux géophysique	A	-	PP
Travaux de sondage	AN	-	PP
Topographie et géométrie souterraine	-	-	PP
Résultats des travaux de prospection et de recherche géophysique	AN	-	PP
Caractéristiques hydrogéologiques de la région.	A	-	PP
Conditions minières de l'exploitation du gisement.	A	-	PP
Caractéristiques qualitatives et technologiques du minerai.	AN	-	PP
Calcul de réserves	N	10	PP
Conclusion	AN	-	PP
Bibliographie	A	-	PP
Annexes.	Diag	-	PP

7. CODIFICATION :

Les codes sont des informations synthétiques représentatives d'objets matériels ou immatériels de l'univers extérieur, selon une loi de correspondance rigoureuse.

Dans ce qui va suivre nous allons donner la codification existante au sein du département forage de l'ORGM.



8. LES REGLES DE GESTIONS :

Les règles de gestion que suit le département forage du l'ORGM sont les suivantes :

- ✓ Un permis concerne une région.
- ✓ Un permis appartient à un projet.
- ✓ Un permis possède un type de permis.
- ✓ Un permis est acquis à une date.
- ✓ Une entreprise fore un forage à une date.
- ✓ Une entreprise peut avoir plusieurs projets.
- ✓ Un projet contient plusieurs forages.
- ✓ Une entreprise fore plusieurs forages.
- ✓ Une entreprise utilise plusieurs appareils.
- ✓ Un appareil utilise un outil à une date donnée.
- ✓ Un appareil utilise un tubage à une date donnée.
- ✓ Un appareil fore un forage.
- ✓ Une région contient plusieurs forages.
- ✓ Un forage peut avoir des arrêts à différentes dates.
- ✓ Un forage a plusieurs types de forage.
- ✓ Un forage est carotté à une date donnée.
- ✓ Un forage est cimenté à une date donnée.
- ✓ Un forage débute à une date donnée.
- ✓ Un forage a un résultat.
- ✓ Un forage traverse une formation.
- ✓ On utilise un produit boue de forage dans un forage.
- ✓ Le produit boue de forage a plusieurs caractéristiques.
- ✓ On peut faire plusieurs diagraphies dans un forage à différentes dates.

9. LE BILAN

Sur la base de tout ce qui a été vu et constaté nous allons élaborer un diagnostic concernant les trois aspects de la gestion organisationnelle, informationnelle et technique.

☼ Aspect organisationnel :

La mauvaise définition des tâches de travail, les pertes de temps dans l'élaboration des rapports, le retard important des fax et coups de téléphones qui parviennent des différents points de travail et l'accumulation des différents papiers arrivés à temps ou en retard provoquent des conséquences telles que la démotivation du personnel de l'entreprise, les pertes de documents et la difficulté dans le suivi et le contrôle de l'activité forage.

☼ Aspect informationnel :

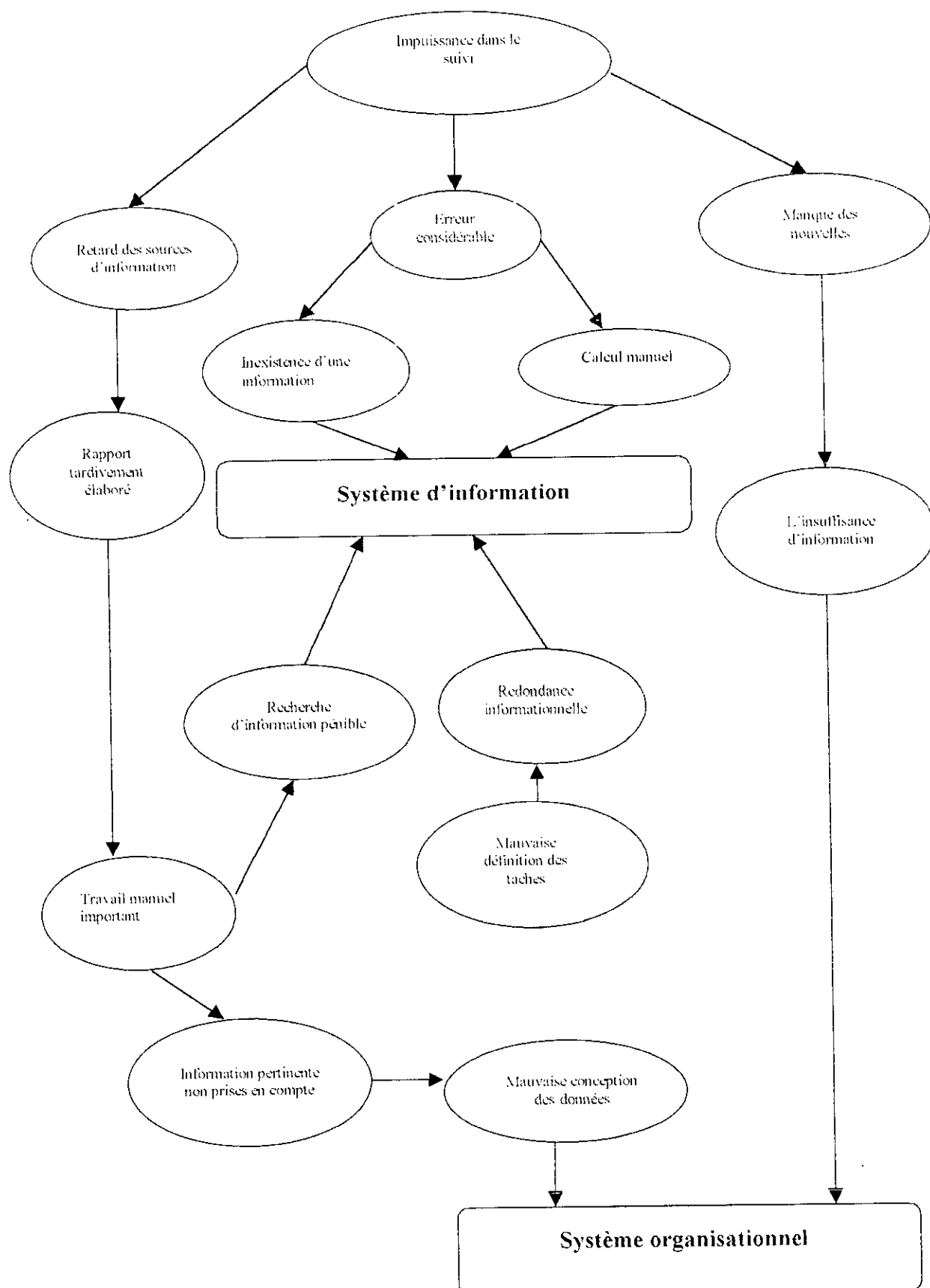
La redondance informationnelle due à l'existence de documents ayant les mêmes rôles, les informations incomplètes (fax) et les erreurs de calcul provoquent des conséquences telles que la perte de temps, le non suivi réel de l'activité forage.

☼ Aspect technique :

L'utilisation d'anciennes méthodes de travail (radio) provoque la lourdeur du travail.

Arbre causal :

Pour modéliser tous les problèmes et anomalies rencontrés au cours de l'étude de l'existant ainsi que leurs causes l'arbre causal suivant a été élaboré :



ARBRE CAUSAL

Schéma 5

10. SUGGESTION :

- ⇒ Introduction de l'outil informatique qui est indispensable pour une optimisation. il offre les avantages suivants :
 - Les gains de temps appréciables dans l'exécution de tâches.
 - La sécurité des informations.
 - Une amélioration de la qualité de l'information.
- ⇒ Former le personnel de l'entreprise afin d'adopter le nouveau fonctionnement au système d'information.
- ⇒ Refaire la codification.
- ⇒ Modifier les documents et en créer d'autres les besoins du nouveau système.
- ⇒ Acquisition d'un équipement informatique complet.
- ⇒ Recruter ou former du personnel ayant des bonnes connaissances en informatique.
- ⇒ Meilleure utilisation des ressources humains.
- ⇒ Une meilleure définition des tâche.

3^{EME} PARTIE

ETUDE D'UN NOUVEAU SYSTEME

NOUVEAU SYSTEME :

INTRODUCTION :

Après avoir étudié l'existant et relevé toutes les anomalies du système actuel, nous allons poursuivre notre étude, en entamant la deuxième partie qui est la conception du nouveau système, dont l'objectif principal est d'améliorer et d'apporter des solutions aux différents problèmes qui sont les :

- ⇒ Perte d'information concernant le passif.
- ⇒ Les informations sont redondantes et se trouvent sur plusieurs supports informationnels
- ⇒ L'information se trouve dans différents endroits (géologiques) et difficilement accessible (perte de temps).
- ⇒ Non-existence d'une procédure de travail permettant la collecte de toutes les informations d'une manière minutieuse et efficace.

Pour l'étude de cette partie, nous avons choisi d'utiliser les outils de la méthode MERISE à trois niveaux :

- ⇒ Conceptuel ;
- ⇒ Logique/organisationnel ;
- ⇒ Physique.

Pour le bon suivi de l'activité forage nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

- ⇒ La sécurité des informations.
- ⇒ L'allégement de la procédure de contrôle et suivi des activités de forage.
- ⇒ Les gains de temps appréciables dans l'exécution de tâches.
- ⇒ L'acquisition d'une base de données informationnelle alimentée en temps réel et qui peut être interrogée à n'importe quel moment.
- ⇒ L'élaboration périodique et de manière automatique des différents rapports de l'activité du domaine minier.
- ⇒ L'amélioration de la qualité de l'information.

1. NOUVEAU FLUX D'INFORMATION :

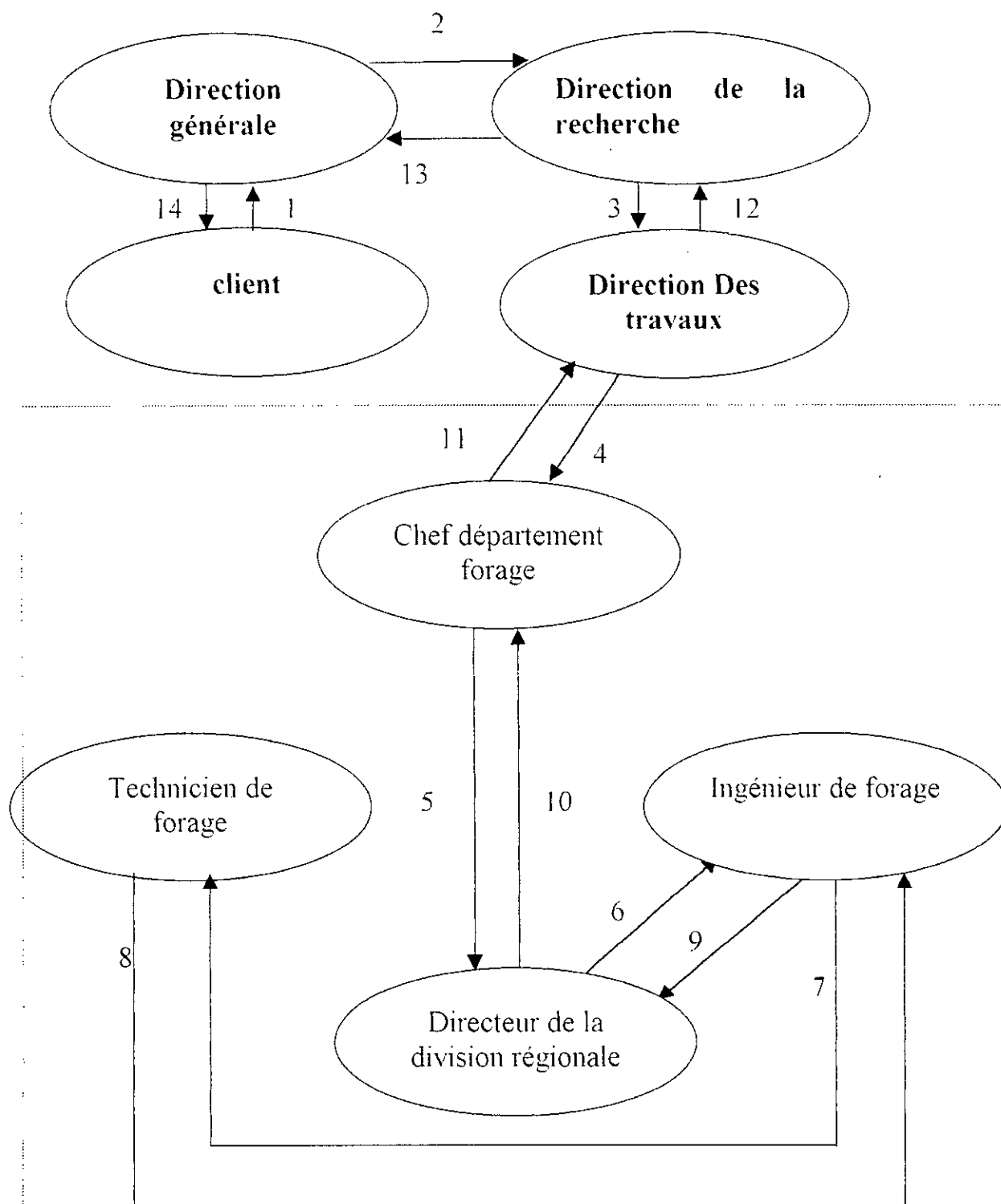


Schéma 6

2. DESCRIPTION DES DOCUMENTS MANIPULES :

RELATION	DESIGNATION
1	Envoi d'une liste de substances utiles à chercher (projet d'études)+ permis
2	Envoi d'une copie de la liste.
3	Envoi d'une fiche de projet.
4	Envoi d'une copie de la fiche de projet.
5	Envoi de chronogramme à la direction concernée et demande des différents rapports.
6	Demande à l'ingénieur de contrôler et suivre des travaux de forage et de résoudre les problèmes s'ils existent.
7	Demande de rapports.
8	Envoi des rapports.
9	Compte rendu.
10	Envoi des différents rapports.
11	Envoi des différents rapports.
12	Remise du rapport à la direction de recherche.
13	Remise du rapport final à la direction générale.
14	Remise du rapport final au client.

A/ LE MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES :**1. DICTIONNAIRE DE DONNEES :**

Le dictionnaire de données contient toutes les informations élémentaires que l'on veut mémoriser.

La liste des informations qui tient compte des besoins des utilisateurs du système d'information est présentée dans le tableau suivant :

PROPRIETES	ABREVIATION	TYPE	DIM.		INDIVIDU
			ENT	DEC	
Age	Age	A	25		Age
Adresse	Adresse	AN	60		Client
Adresse	Adresse	A	60		Entreprise opé
Age	Age	A	25		Stratigraphie
angle initial de sondage(°)	An- init	N	3	2	Sondage
azimut initial de sondage(°)	Az- init	N	3	2	Sondage
Carte	Carte	O			Carte
cause d'arrêt	Cau-arrêt	M			date d'arrêt
code arrêt	C- arrêt	AN	6		date d'arrêt
code bassin	c- bas	AN	3		Bassin
code boue	c- boue	AN	3		Boue
code caisse	c- caisse	AN	6		Donnée technique carottier
code caisse	c- caisse	AN	6		Stockage
code carottage	c- carott	AN	9		Carottage
Code Carotte	C-Car	AN	9		Analyse chimiques carotte
Code carotte	C-car	AN	9		Donnée technique carottier
code carte	c- carte	AN	6		Carte
code changement d'outil	c- chan-outil	AN	7		changement d'outil
code changement outil	c- chan- out	AN	7		Machine
Code chantier	C- chan	AN	6		chantier
code chantier	c- chan	AN	3		Sondage
code cimentation	c-cim	AN	6		Cimentation
Code client	C- cl	AN	10		Client
code client	c- client	AN	10		Projet
Code cutting	C- cut	AN	9		Analyse chimiques cutting
code cutting	c- cutt	AN	9		Données techniques percutant
code de boue	c-boue	AN	3		changement de boue
code de changement de produit	c- chan -prod	AN	7		changement de boue
Code de pose du tubage	C- pose-tub	AN	7		pose de tubage
Code diagraphie	C-dia	AN	6		Diagraphie
Code échantillon	C- echan	AN	10		Analyse chimiques carotte
code échantillon	c- echan	AN	10		TENEUR ¹

DIM :Dimension maximal des propriétés

ENT : entiers

DEC :Décimale

PROPRIETES	ABREVIATION	TYPE	DIM.		INDIVIDU
			ENT	DEC	
Code échantillon	C- echan	AN	10		Analyse chimiques cutting
code échantillon	c- echan	AN	10		TENEUR ²
code échantillon	c- echan	AN	10		TENEUR ^{1c}
code échantillon	c- echan	AN	10		TENEUR ^c
Code entreprise	C- entr	AN	10		Entreprise opé
code entreprise	c- entr	AN	10		Projet
code machine	c- mach	AN	7		changement d'outil
code machine	c- mach	AN	7		Machine
code outil	c- outil	AN	3		changement d'outil
code outil	c- out	AN	3		Outil
code permis	c- permis	AN	6		Permis
Code permis	C- permis	AN	6		Projet
Code postal	C- postal	AN	10		Client
Code postal	C-postal	AN	10		Entreprise opé
Code projet	C- pro	AN	6		Chantier
Code projet	C- pro	AN	6		Projet
code région	c- région	AN	5		Carte
Code région	C- région	AN	5		Projet
Code région	C- région	AN	5		Région
code région	c-région	AN	5		Stratigraphie
code sondage	c- sond	AN	6		Bassin
code sondage	c- sond	AN	6		Carottage
code sondage	c- sond	AN	6		changement de boue
code sondage	c- sond	AN	6		changement d'outil
code sondage	c-sond	AN	6		Cimentation
code sondage	c- sond	AN	6		date d'arrêt
Code sondage	C-sond	AN	6		Diagraphie
Code Sondage	C- Sond	AN	6		Données techniques percutant
code sondage	c- sond	AN	6		Machine
code sondage	c-sond	AN	6		pose de tubage
code sondage	c- sond	AN	6		Sondage
code sondage	c- sond	AN	6		Stockage
code sondeuse	c- sondeuse	AN	3		Machine
code sondeuse	c-sondeuse	AN	3		Sondeuse
code stratigraphie	c- str	AN	6		Stratigraphie
code tubage	c-tub	AN	3		pose de tubage
code tubage	c-tub	AN	3		Tubage
commencé le	Com	D			Sondage
Commune	Commune	A	25		Région
Contact	Contact	A	30		Client
Contact	Contact	A	30		Entreprise opé

PROPRIETES	ABREVIATION	TYPE	DIM.		INDIVIDU
			ENT	DEC	
coordonnées de l'avant trou du sondage(x) (M)	Coord-'av- tr-x	N	5	2	Sondage
coordonnées de l'avant trou du sondage(y) (M)	Coord-'av- tr-y	N	5	2	Sondage
coordonnées de l'avant trou du sondage(z) (M)	Coord-'av- tr-z	N	5	2	Sondage
Côte de début de diagraphie	Cô- début- dia	N	4	2	Diagraphie
Côte de fin de diagraphie	Cô-fin-dia	N	4	2	Diagraphie
côte du bassin(m)	côte bas	N	4	2	Bassin
Cote réelle (m)	Co-ré	N	4	2	Donnée technique carottier
Coupe	Coupe	O			Donnée technique carottier
coût de sondage	Coût-sond	N	5	2	Sondage
Daïra	Daïra	A	25		Région
date d'acquisition	d-acqu	D			Permis
date de début	d- début	D			Carottage
date de début	d- début	D			changement de boue
date de début	d-début	D			changement d'outil
date de début	d-début	D			pose de tubage
date de début arrêt	D- début-arêt	D			date d'arrêt
date de début de cimentation	d-début -cim	D			Cimentation
date de fin	d- fin	D			Carottage
date de fin	d- fin	D			changement de boue
date de fin	d- fin	D			changement d'outil
date de fin	d-fin	D			pose de tubage
date de fin arrêt	d-fin-arêt	D			date d'aret
date de fin de cimentation	d- fin- cim	D			Cimentation
Date début projet	D- début- pro	D			Projet
Date fin projet	D- fin -pro	D			Projet
Début de diagraphie	D-dia	D			Diagraphie
décret d'acquisition	Déc-acqu	M			Permis
Déviation	Dévia	AN	15		Donnée technique carottier
Diamètre	Diam	N	3	2	Donnée technique carottier
diamètre de tubage	Diam-tub	N	3	2	Tubage
diamètre d'outil	Diam-out	N	3	2	Outil
Direction	Direction	AN	15		Sondage
Description géologique	Dis-géo	M			Stratigraphie
Entreprise	Entreprise	A	30		Stockage
Fax	Fax	AN	24		Client
Fax	Fax	AN	24		Entreprise opé
Filtrat	filtrat	N	2	2	Boue
Fin de diagraphie	F- dia	D			Diagraphie
Foré à (m)	Foré-à	N	4	2	Données techniques percutant
Foré à(m)	Foré-à	N	4	2	Donnée technique carottier
Foré de (m)	Foré-de	N	4	2	Donnée technique carottier

PROPRIETES	ABREVIATION	TYPE	DIM.		INDIVIDU
			ENT	DEC	
Foré de (m)	Foré-de	N	4	2	Données techniques percutant
Gisement	Gisement	A	30		Région
heure début d'arrêt	h- début-arrêt	D			date d'aret
heure fin d'arrêt	h- fin-arrêt	D			date d'aret
INTITULE	INTITULE	AN	15		INTITULE
INTITULE	INTITULE	AN	15		INTITULE1
INTITULE	INTITULE	AN	15		TENEUR
INTITULE	INTITULE	AN	15		TENEUR1
INTITULE	INTITULE	AN	15		TENEUR1c
INTITULE	INTITULE	AN	15		TENEURc
Lame mince	L-mince	O			Donnée technique carottier
libelle de bassin	Lib- bas	AN	30		Bassin
Libelle de ciment	Lib- cim	AN	25		Cimentation
Libelle de projet	Lib- pro	AN	25		Projet
Libellée de diagraphie	Lib- dia	AN	25		Diagraphie
Lieu de stockage	Lieu-sto	A	30		Stockage
marque de sondeuse	Mar-sondeuse	A	30		Sondeuse
marque de tubage	Mar- tub	A	30		Tubage
marque d'outil	Mar-out	A	30		Outil
masse volumique	masse vol	N	2	2	Boue
Mine	Mine	A	30		Région
Minéralogie	Mine	M			Donnée technique carottier
N°	N°	C			TENEUR
N°	N°	C			TENEUR1
N°	N°	C			TENEUR1c
N°	N°	C			TENEURc
Niveau Piézomètre(m)	Niv- Piéz	N	4	2	Données techniques percutant
Nom de chantier	N-chan	AN	25		Chantier
nombre d'heure d'arrêt	Nom-h-arrêt	N	5	2	date d'aret
Pays	Pays	A	15		Client
Pays	Pays	A	15		Entreprise opé
Pétrographie	Petro	M			Donnée technique carottier
PH	PH	N	2	2	Boue
Pression Air Comprimé(bar)	Pre- Air	N	4	2	Données techniques percutant
produit de la boue	Prod- boue	AN	25		Boue
profondeur projetée(M)	Pro- proje	N	4	2	Sondage
profondeur réelle(M)	Pro- reel	N	4	2	Sondage
quantité utilisée	Quan- util	N	5	2	changement de boue
quantité utilisée	Quan- util	N	5	2	Cimentation
Récupération cutting (%)	Récup cutt	N	2	2	Données techniques percutant
Récupération (%)	Récup	N	2	2	Donnée technique carottier

PROPRIETES	ABREVIATION	TYPE	DIM.		INDIVIDU
			ENT	DEC	
Région	Région	A	15		Client
Région	Région	A	15		Entreprise opé
Région	Région	A	25		Région
Région de stockage	Rég- sto	A	30		Stockage
Résulta	Résulta	M			Diagraphie
Section polie	S- polie	O			Donnée technique carottier
série de sondeuse	Ser-sondeuse	AN	25		Sondeuse
Sigle	Sigle	O			Client
Sigle	Sigle	O			Entreprise opé
Société	Société	A	40		Client
Société	Société	A	40		Entreprise opé
surface permis	Sur- permis	N	5	2	Permis
Téléphone	Télé	AN	24		Client
Téléphone	Télé	AN	24		Entreprise opé
Temps de Foration(mm)	T- Fora	N	5	2	Données techniques percutant
teneur en sable	Ten- sable	N	2	2	Boue
TENEUR(%)	TENEUR	N	3	2	TENEUR
TENEUR(%)	TENEUR	N	3	2	TENEUR1
TENEUR(%)	TENEUR	N	3	2	TENEUR1c
TENEUR(%)	TENEUR	N	3	2	TENEURc
terminé le	Ter	D			Sondage
Test Hcl(- ou + ou++)	Test Hcl(- ou + ou++)	AN	2		Données techniques percutant
Test Mag(- ou +)	Test Mag(- ou +)	AN	1		Données techniques percutant
type de bassin	type bas	A	25		Bassin
type de sondeuse	Type-sondeuse	AN	30		Sondeuse
type de tubage	Type tub	AN	30		Tubage
type d'outil	Type out	A	30		Outil
Unité	Unité	A	30		Région
Ville	Ville	A	15		Client
Ville	Ville	A	15		Entreprise opé
Viscosité	Viscosité	N	2	2	Boue
Wilaya	Wilaya	A	25		Région

2. LISTE DES INDIVIDUS :

INDIVIDUS	IDENTIFIANTS	ABREVIATION
Age	Age	Age
Analyse chimiques carotte	Code Carotte	An- chim- car
Analyse chimiques cutting	Code cutting	An- chim- cut
Bassin	code bassin	Bassin
Boue	code boue	Boue
Carottage	code carottage	Carot
Carte	code carte	Carte
changement de boue	code de changement de produit	Chan-boue
changement d'outil	code changement d'outil	Chan-outil
chantier	Code chantier	Chantier
Cimentation	code cimentation	Cimentation
Client	Code client	Client
date d'aret	code arrêt	d-aret
Diagraphie	Code diagraphie	Diagraphie
Donnée technique carottier	Code carotte	Don tech-car
Données techniques percutant	code cutting	Don-tech- per
Entreprise opé	Code entreprise	Ent-opé
Machine	code machine	Machine
Outil	code outil	Outil
Permis	code permis	Permis
pose de tubage	Code de pose du tubage	p- tub
Projet	Code projet	Projet
Région	Code région	Région
Sondage	code sondage	Sondage
Sondeuse	code sondeuse	Sondeuse
Stockage	code caisse	Stockage
Stratigraphie	code stratigraphie	Stratigra
TENEUR	code échantillon	TENEUR
TENEUR1	code échantillon	TENEUR1
TENEUR1c	code échantillon	TENEUR1c
TENEURc	code échantillon	TENEURc
Tubage	code tubage	Tubage

3. LISTE DES RELATIONS :

RELATION	INDIVIDU	CARDINALITE	IDENTIFIANTS	DIM
Stockage	Donnée technique carottier	0,n	Code caisse	2
	Stockage	1,1	Code carotte	
Possède1	Analyse chimique carotte	1,1	Code échantillon	2
	Donnée technique carottier	1,n	Code carotte	
Utilisé1	Machine	0,n	Code machine	2
	Changement d'outil	1,1	Code changement outil	
Possède5	Chantier	1,n	Code chantier	2
	sondage	1,1	Code sondage	
Demande	Client	0,n	Code client	2
	projet	1,1	Code projet	
Possède3	Analyse chimique cutting	1,1	Code échantillon	2
	Donnée technique percutant	1,n	Code cutting	
Analyse1	Teneur	1,1	N°	2
	Analyse chimique carotte	1,n	Code échantillon	
Analyse2	Teneur1	1,1	N°	2
	Analyse chimique carotte	1,n	Code échantillon	

RELATION	INDIVIDU	CARDINALITE	IDENTIFIANTS	DIM
Analyse3	Teneurc	1,1	N°	2
	Analyse chimique cutting	1,n	Code échantillon	
Analyse4	Teneur1c	1,1	N°	2
	Analyse chimique cutting	1,n	Code échantillon	
Réalise	Entreprise opé	0,n	Code entreprise	2
	Projet	1,n	Code projet	
Utilise3	Outil	1,1	Code outil	2
	Changement d'outil	1,n	Changement d'outil	
Acquérir	Permis	1,n	Code permis	2
	projet	1,1	Code projet	
Avoir1	Chantier	1,1	Code chantier	2
	projet	1,n	Code projet	
Avoir4	région	1,1	Code région	2
	Carte	1,1	Code carte	
Avoir7	Région	1,n	Code région	2
	Stratigraphie	1,1	Code stratigraphie	
concerne	Région	1,n	Code région	2
	projet	1,1	Code projet	
Possède7	Sondage	0,n	Code sondage	2
	Bassin	1,1	Code Bassin	
Avoir5	Sondage	0,n	Code sondage	2
	Carottage	1,1	Code Carottage	

RELATION	INDIVIDU	CARDINALITE	IDENTIFIANTS	DIM
changement	Boue	1,1	Code boue	2
	Changement de boue	1,n	Code Changement de boue	
Possède6	Sondage	0,n	Code sondage	2
	changement de boue	1,1	Code changement de boue	
cimenter	Sondage	0,n	Code sondage	2
	Cimentation	1,1	Code Cimentation	
Avoir6	Sondage	0,n	Code sondage	2
	Date arrêt	1,1	Code arrêt	
Faire	Sondage	0,n	Code sondage	2
	Diagraphie	1,1	Code Diagraphie	
Utilisé5	Sondage	1,1	Code sondage	2
	Machine	1,1	Code machine	
Utilisé4	Sondage	0,n	Code sondage	2
	Pose de tubage	1,1	Code Pose de tubage	
Avoir2	Sondage	1,n	Code Sondage	2
	Données techniques percutant	1,1	Code cutting	
Avoir3	Sondage	1,n	Code Sondage	2
	Données techniques carottier	1,1	Code carotte	
Utilisé2	Machine	1,1	Code Machine	2
	Sondeuse	1,1	Code Sondeuse	
pose	Tubage	1,1	Code Tubage	2
	Pose tubage	1,n	Code tubage	

B/ MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS :**1-PROCESSUS :**

les processus qui ont été dégagé sont les suivants :

- ⇒ Processus collecte et contrôle de l'information.
- ⇒ Processus exploitation de l'information.
- ⇒ Processus demande l'information.
- ⇒ Processus édition des documents périodiques.
- ⇒ Processus édition des états de sorties.
- ⇒ Processus étude des rapports.

2.DESCRPTION DES PROCESSUS :**2.1/ PROCESSUS COLLECTE ET CONTROLE DE L'INFORMATION :**

Ce processus permet au département de forage de réunir toutes les informations transmises par les directions régionales, les ingénieurs et les techniciens ainsi que de recueillir et contrôler toutes les informations nécessaires sur l'activité forage à l'exploitation.

Description des opérations :

OPERATION	ACTION
Collecte	- Regroupement des informations reçues par le département forage.
Consultation	- Lecture brève des informations reçues. - Classement des informations d'après le type.
Vérification	- Contrôle de l'information reçue. - Validation de l'information. - Contrôle de l'activité en se basant sur la réglementation technique existante.
saisie	- Saisie de toutes les informations validées.
proposition	- Suggérer des solutions.

PROCESSUS COLLECTE ET CONTROLE DE L'INFORMATION

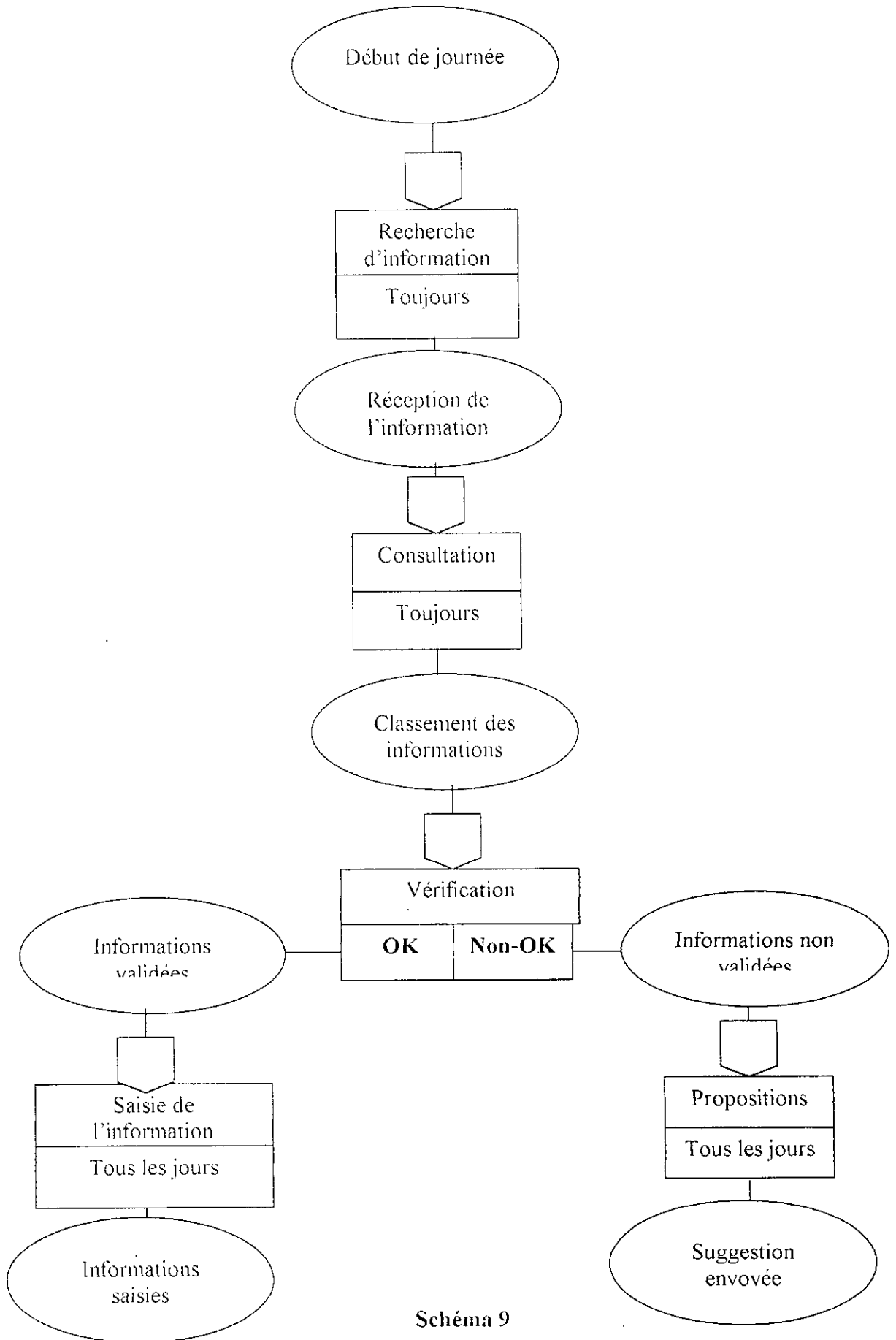


Schéma 9

2.2/ PROCESSUS EXPLOITATION DE L'INFORMATION :

Ce processus permet de mettre à la disposition des utilisateurs l'information nécessaire en temps opportun et d'exploiter toutes les données existantes dans la base de données.

Description des opérations :

OPERATION	ACTION
Consultation	- Vérification de l'identité de l'utilisateur. - Consultation de la base de donnée
Impression	- Vérification du motif de l'impression. - Impression des informations souhaitées.

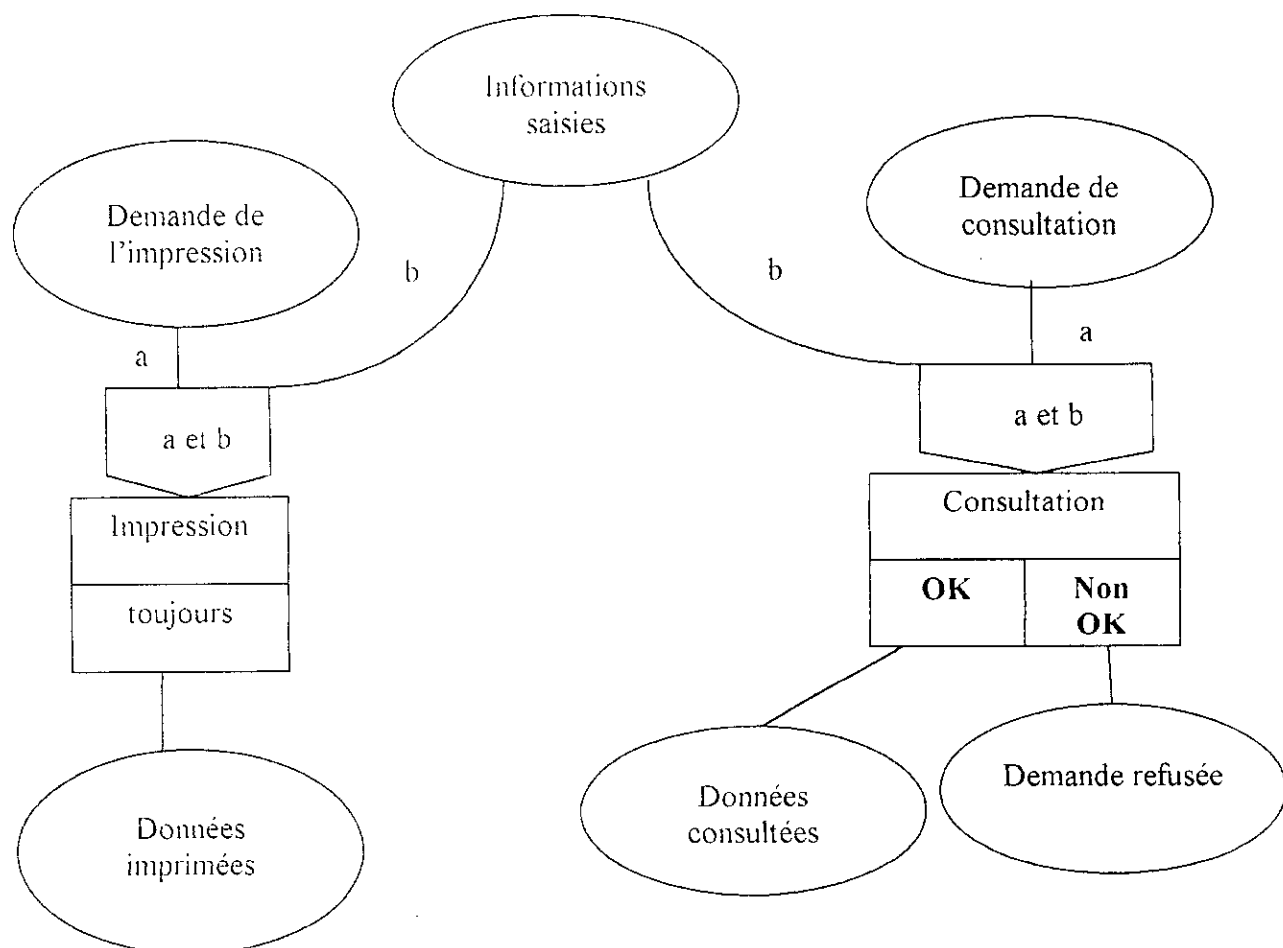


Schéma 10

2.3/ PROCESSUS DEMANDE DE L'INFORMATION :

Ce processus permet la diffusion de l'information demandée et de répondre aux besoins des utilisateurs en matière d'information.

Description des opérations :

OPERATION	ACTION
Etude de la demande	- Vérification de l'identité du demandeur. - Vérification de l'existence de l'état de sortie.
Traitement de la demande	- Edition de l'état de sortie.
Etude de la proposition	- Vérifier la possibilité d'avoir l'état de sortie proposé de la base de données.
Réalisation de l'état de sortie	- Ecriture du programme de l'état de sortie.
Mise à jour de la liste des états de sortie	- Rajouter le nouvel état de sortie dans la liste des états de Sortie.

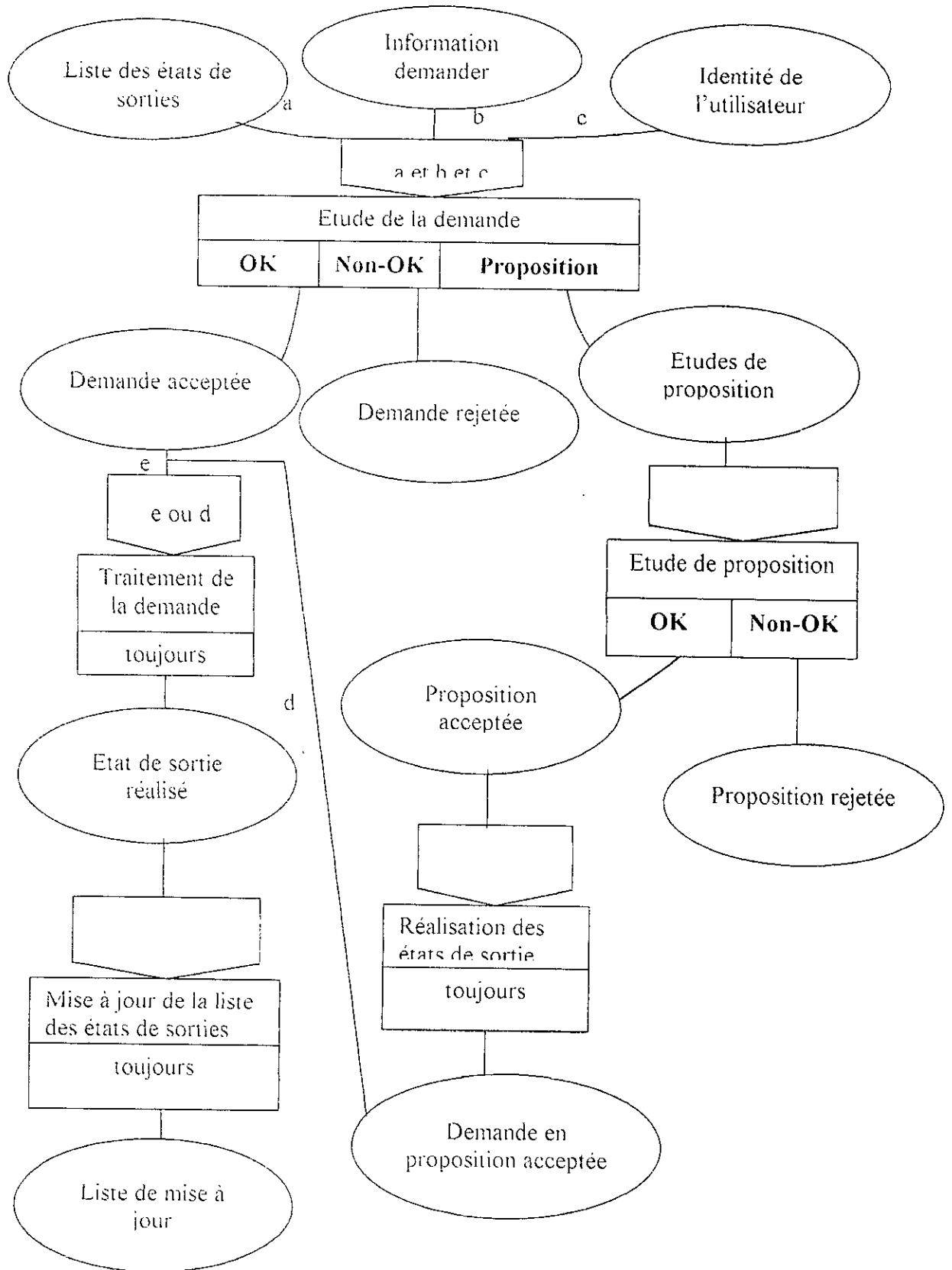


Schéma 11

PROCESSUS DEMANDE DE L'INFORMATION

2.4/ PROCESSUS EDITION DES DOCUMENTS PERIODIQUES :

Ce processus permet l'édition des documents statistiques (documents récapitulatifs) à chaque fin du mois et à chaque fin d'année pour avoir une vue globale sur la situation de l'activité forage.

Description des opérations :

OPERATION	ACTION
Edition des documents statistiques	- A la fin de chaque période tous les documents statistiques sont Edités.

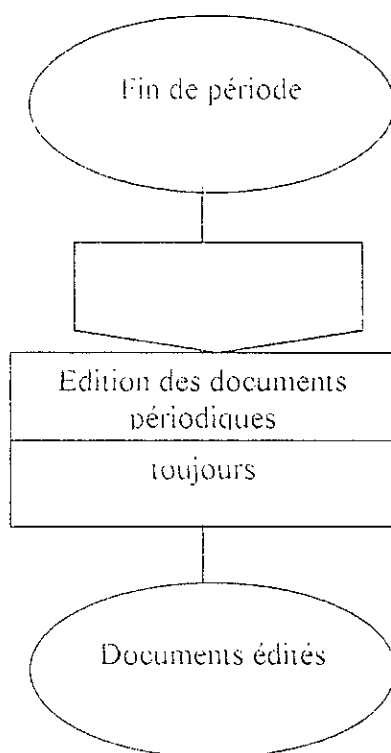


Schéma 12

PROCESSUS EDITION DES DOCUMENTS PERIODIQUES

2.5/ PROCESSUS EDITION DES ETATS DE SORTIES :

Ce processus permet l'édition des états de sorties à la fin de chaque période.

Description des opérations :

OPERATION	ACTION
Edition des états de sortie	- Edition des états de sortie.
Impression des états de sortie	- Impression en nombre d'exemplaires souhaités.

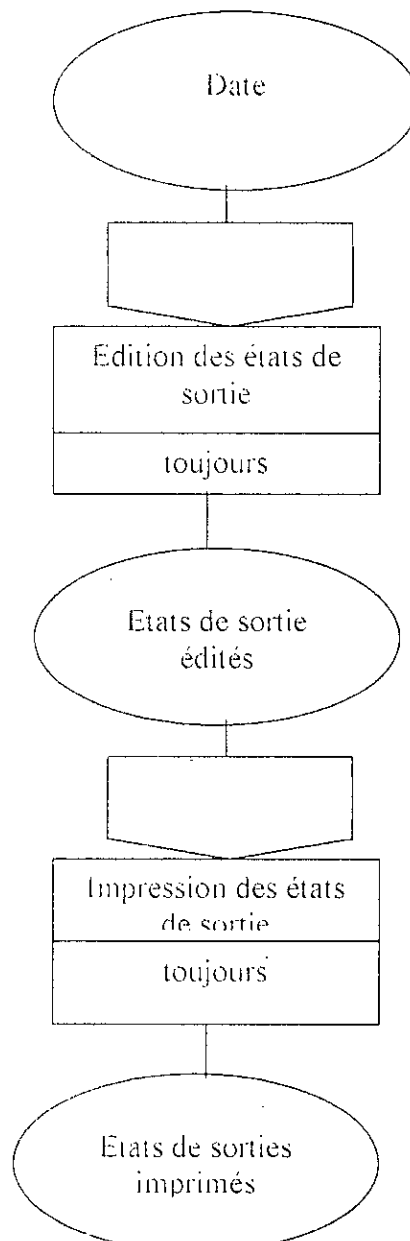


Schéma 13

2.6/ PROCESSUS ETUDE DES RAPPORTS :

Ce processus permet à l'entreprise opératrice de donner son avis et de discuter avec les concernés sur les programmes de forage avant leur exécution.

Description des opérations :

OPERATION	ACTION
Etude	- Etude des rapports envoyés. - Consultation de la base de données pour comparer avec les forages du même type ou réalisé dans la même région
Discussion	- Convocation des différents responsables et discussion sur les points de Divergence d'idées.

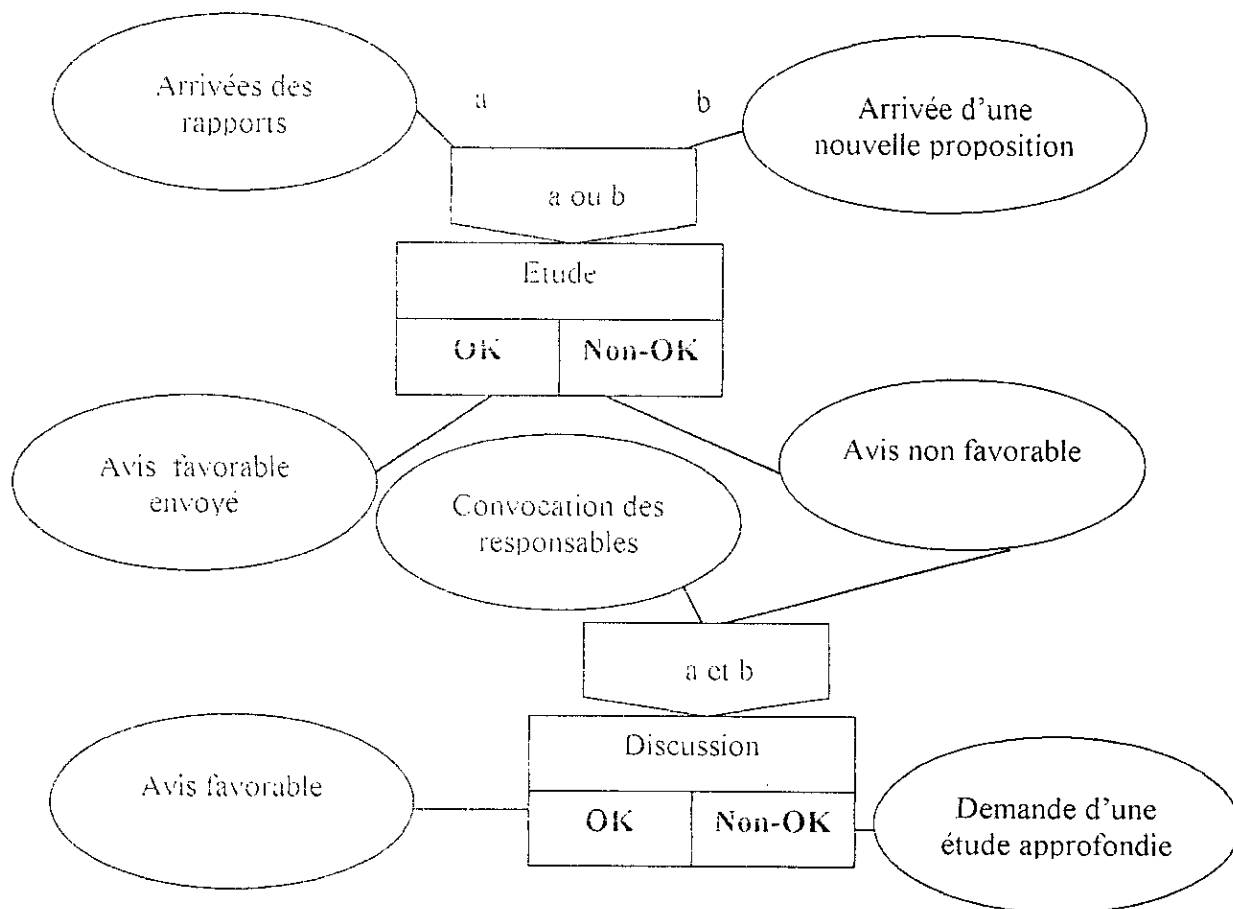


Schéma 14

PROCESSUS ETUDE DES RAPPORTS

C/ MODELE ORGANISATIONNEL DES TRAITEMENTS :

INTRODUCTION :

Après avoir élaboré le modèle conceptuel des traitements, un modèle organisationnel est conçu afin de répondre aux différentes questions : qui ? , Quand ? Comment ?

Le passage basculer à un traitement automatique de l'information entraînera des changements, ce qui implique une réorganisation des postes de travail, des documents manipulés et des procédures de travail.

Nous avons jugé nécessaire de réorganiser le département forage et cela en le divisant en quatre postes :

- ⇒ Poste collecte de l'information.
- ⇒ Poste contrôle de l'information.
- ⇒ Poste classement de l'information.
- ⇒ Poste diffusion de l'information et administration de la base de données.

1. DESCRIPTION DES POSTES DE TRAVAIL :

Les différents postes de travail ainsi que les tâches effectuées par chaque poste sont décrites ci-dessous :

1^{ERE} POSTE DE TRAVAIL :

FICHE DE POSTE DE TRAVAIL
Désignation : Poste collecte de l'information. Service de rattachement : Département forage. Nombre de personnes : 1 Technicien.
Responsabilité : Collecte de l'information
Tâches : <ul style="list-style-type: none">➤ Collecte de l'information.➤ Saisie de l'information.➤ Envoi de l'information.

2^{ème} POSTE DE TRAVAIL :

FICHE DE POSTE DE TRAVAIL
Désignation : Poste contrôle de l'information.
Service de rattachement : Département forage
Nombre de personnes : l'ingénieur.
Responsabilité : Contrôle de l'information.
Tâches : <ul style="list-style-type: none">➤ Contrôle de l'information.➤ Saisie de l'information.➤ Envoi de l'information.

3^{EME} POSTE DE TRAVAIL :**FICHE DE POSTE DE TRAVAIL**

Désignation : Poste classement de l'information.

Service de rattachement : Département forage

Nombre de personnes : Directeur régional.

Responsabilité : Classement de l'information.

Tâches :

- Classement de l'information.
- Saisie de l'information.
- Envoi de l'information.

4^{EME} POSTE DE TRAVAIL :

FICHE DE POSTE DE TRAVAIL
<p>Désignation : Poste diffusion de l'information.</p> <p>Service de rattachement : Département forage.</p> <p>Nombre de personnes : Chef de département.</p>
<p>Responsabilité : Répondre aux demandes des utilisateurs (diffusion de l'information)</p>
<p>Tâches :</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Réception des demandes.➤ Etude des demandes.➤ Démarrage de la base de données.➤ Sauvegarde de la base de données.➤ Edition des états de sorties.

2. DESCRIPTION DES PROCEDURES :

Les procédures du nouveau système sont les suivantes.

- **Procédure1** : collecte et contrôle de l'information
- **Procédure2** : exploitation de l'information.
- **Procédure3** : demande de l'information.
- **Procédure4** : édition des états de sorties.
- **Procédure5** : établissement des rapports périodiques.
- **Procédure6** : étude des rapports.

PROCEDURE1

PROCEDURE : COLLECTE ET CONTROLE DE L'INFORMATION		
N°	PHASE	TÂCHES
01	Réception et sélection	<ul style="list-style-type: none"> - Regroupement des informations recueillies par le service collecte. - Regroupement des informations reçues. - Classement des informations.
02	Saisie	<ul style="list-style-type: none"> - Saisie de l'information.
03	Validation	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de l'information en la comparant avec les Rapports déjà étudiés. - Contrôle de l'information en se basant sur la réglementation technique.
04	suggestion	Envoi d'un télex ou fax en cas d'irrégularité, ou proposition d'une solution donnée.

PROCEDURE : COLLECTE ET CONTROLE DE L'INFORMATION

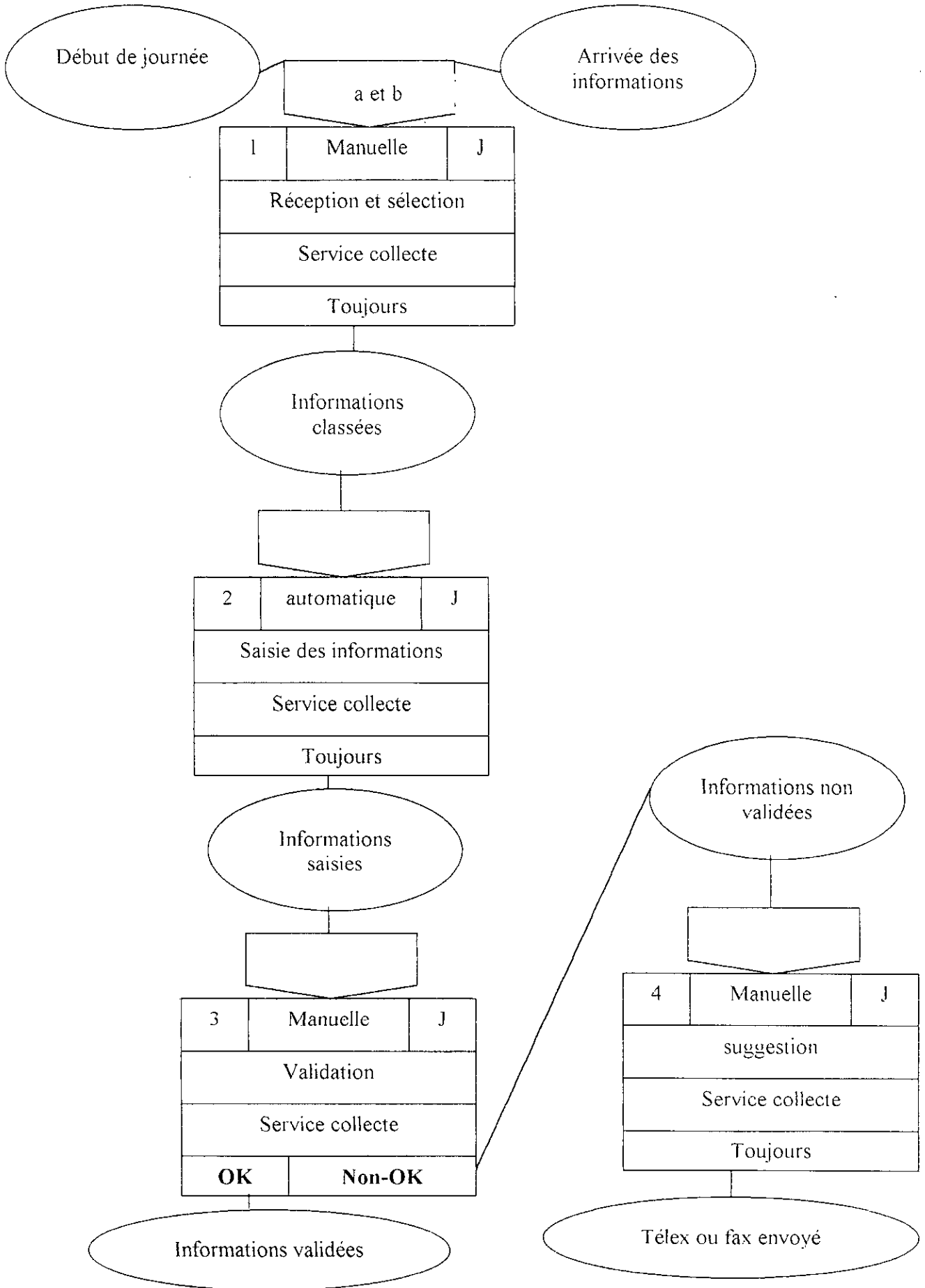


Schéma 15

PROCEDURE 2

PROCEDURE : EXPLOITATION DE L'INFORMATION		
N°	PHASE	TÂCHES
01	Consultation	<ul style="list-style-type: none">- Vérification de l'identité de l'utilisateur.- Consultation de la base de données.
02	Impression	<ul style="list-style-type: none">- Vérification du motif de l'impression.- Impression des données.

PROCEDURE : EXPLOITATION DE L'INFORMATION

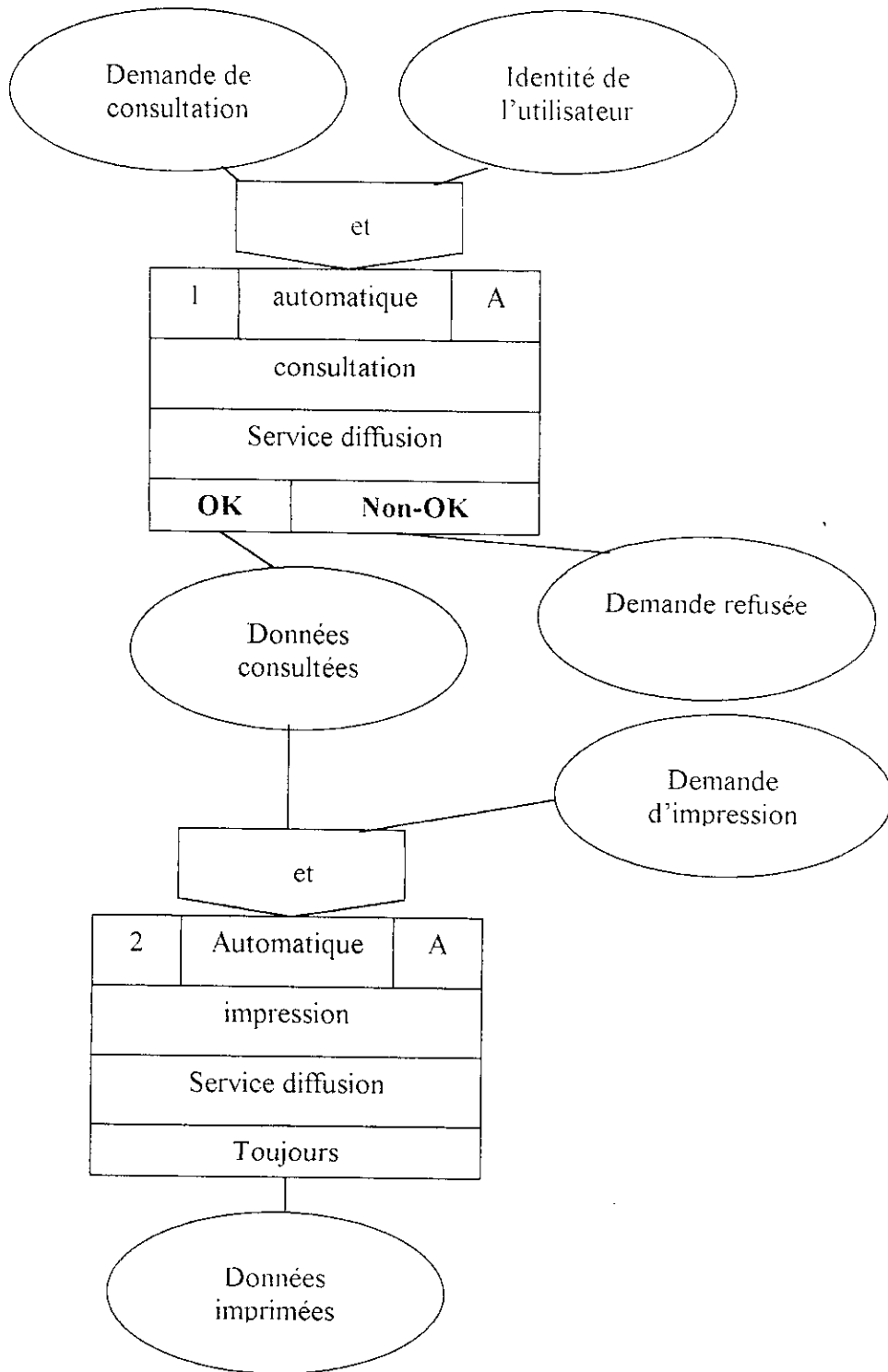


Schéma 16

PROCEDURE 3

PROCEDURE : DEMANDE DE L'INFORMATION		
N°	PHASE	TACHES
01	Etude de la demande	- Vérifier de l'identité du demandeur. - Vérifier de l'existence de l'état de sortie.
02	Traitement de la demande	- Edition de l'état de sortie.
03	Etude de la proposition	- Vérifier la possibilité d'avoir l'état de sortie de la base de donnée.
04	Réalisation de l'état de sortie	- Ecriture du programme de l'état de sortie.
05	Mise à jour	- Enregistrer le nouvel état de sortie dans la liste des états de sorties.

PROCEDURE : DEMANDE DE L'INFORMATION

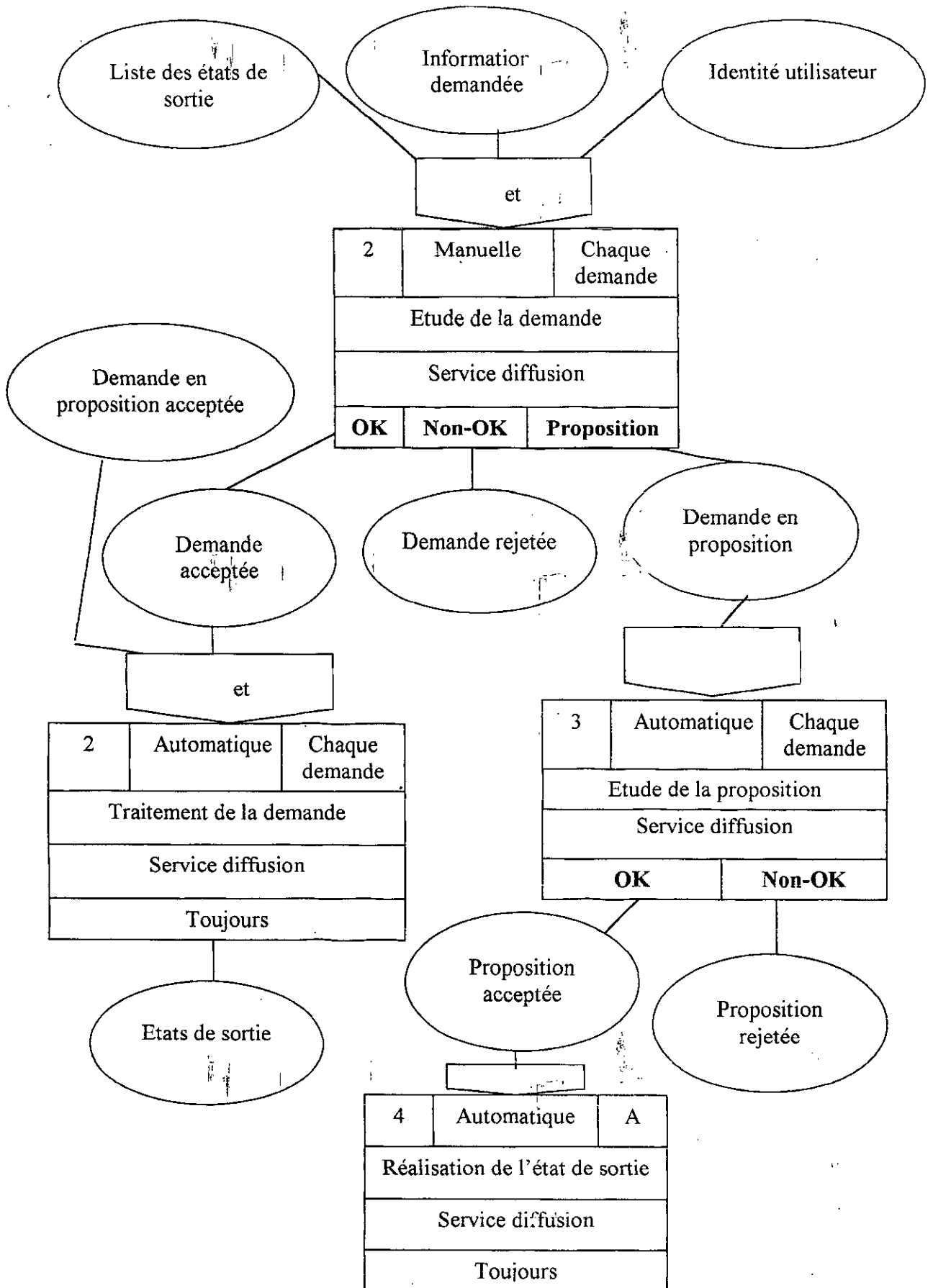
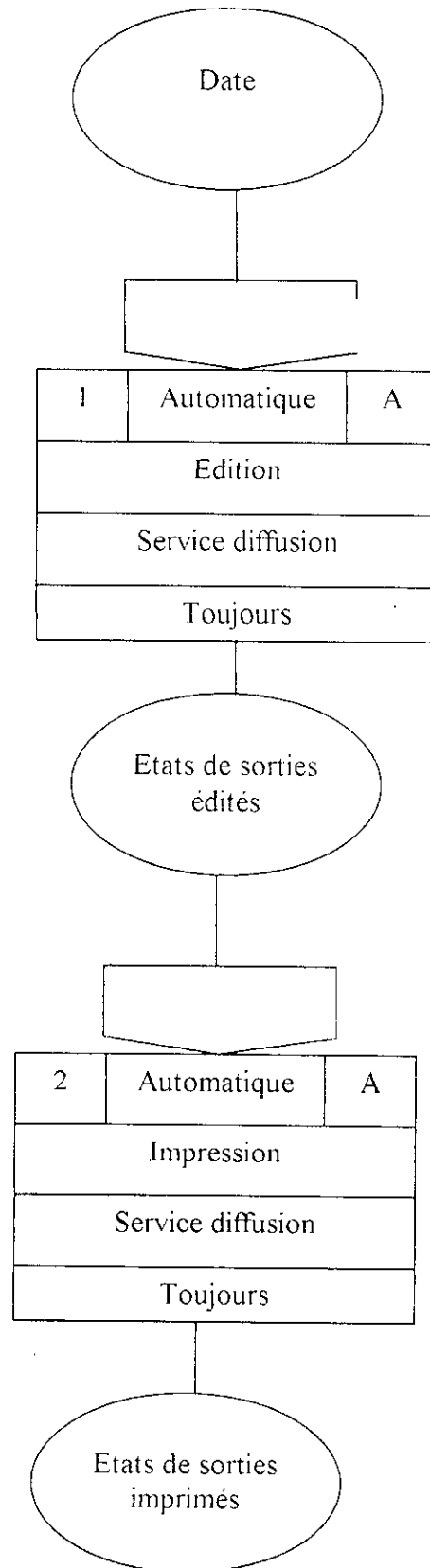


Schéma 17

PROCEDURE 4

PROCEDURE : EDITION DES ETATS DE SORTIES		
N°	PHASE	TÂCHES
01	Edition	- A chaque fin de période, le service diffusion édite les différents états de sorties pour faire des analyses sur l'activité.
02	Impression	- Impression des états de sortie en nombre d'exemplaires souhaités.

PROCEDURE : EDITION DES ETATS DE SORTIES**Schéma 18**

PROCEDURE 5

PROCEDURE : ETABLISSEMENT DES RAPPORTS PERIODIQUES		
N°	PHASE	TÂCHES
01	Edition des rapports périodiques	- A la fin d'une période précise, le chef du département édite tous les documents périodiques afin de faire une analyse sur l'activité forage en Algérie.

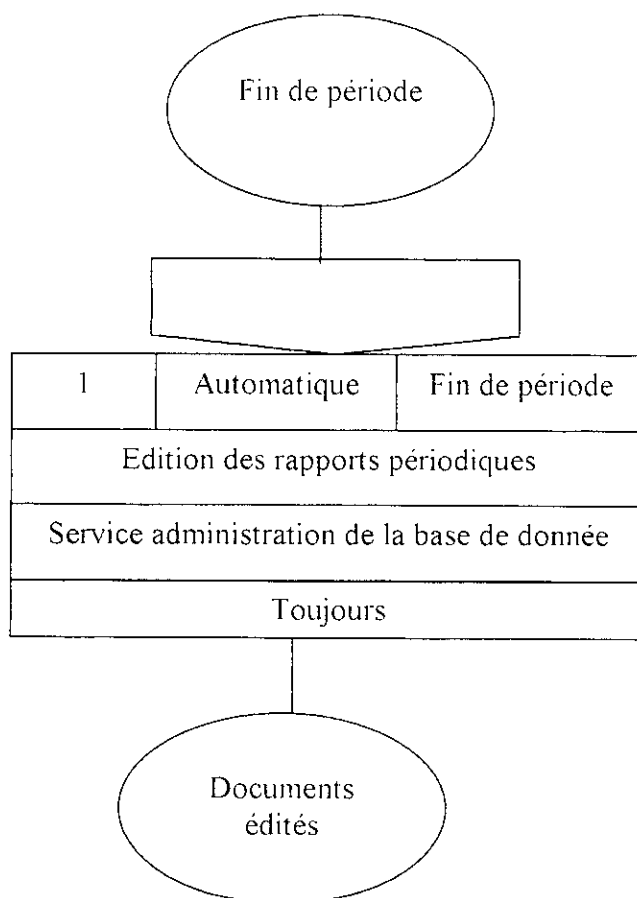


Schéma 19

PROCEDURE : ETABLISSEMENT DES RAPPORTS PERIODIQUES

PROCEDURE 6

PROCEDURE : ETUDE DES RAPPORTS		
N°	PHASE	TACHES
01	Etude	- Etudes des rapports.
02	Consultation	- Consultation de la base de données pour comparer avec les autres forages du même type ou réalisé dans la même région.
03	Discussion	- Discussion avec les différents responsables de l'entreprise opératrice des points sensibles et des points de divergences d'idées.

PROCEDURE : ETUDE DES RAPPORTS

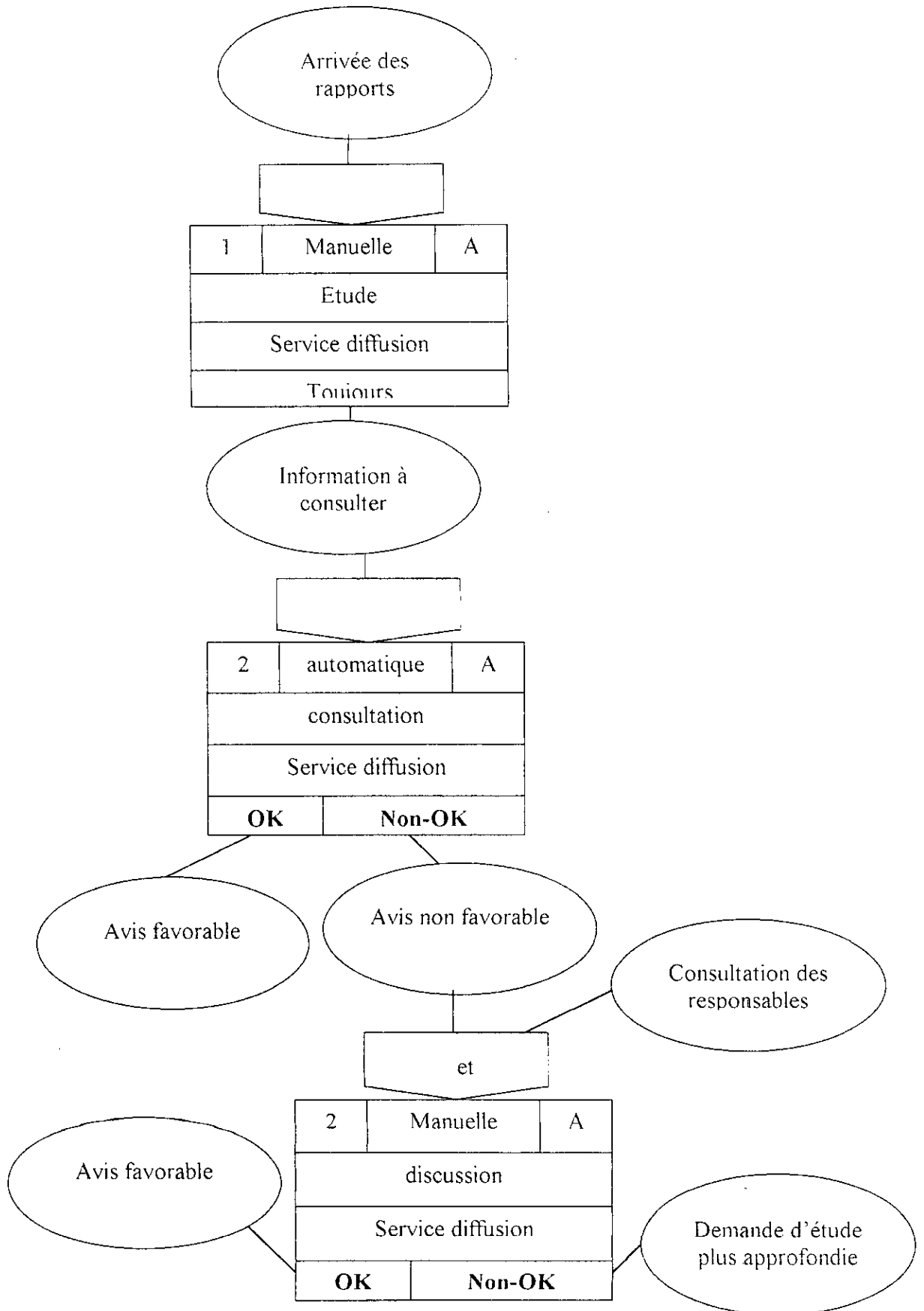


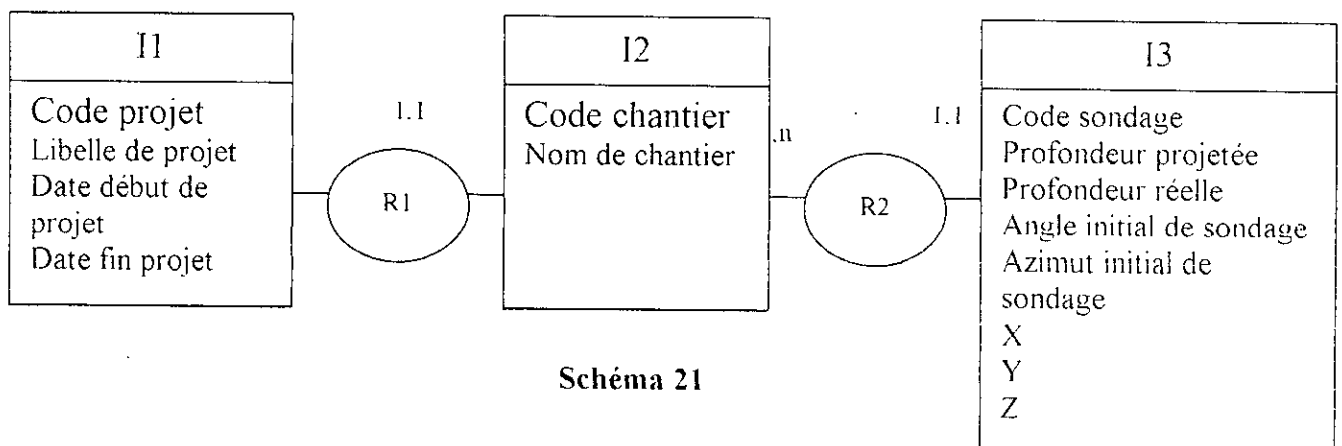
Schéma 20

D/ LA VALIDATION :

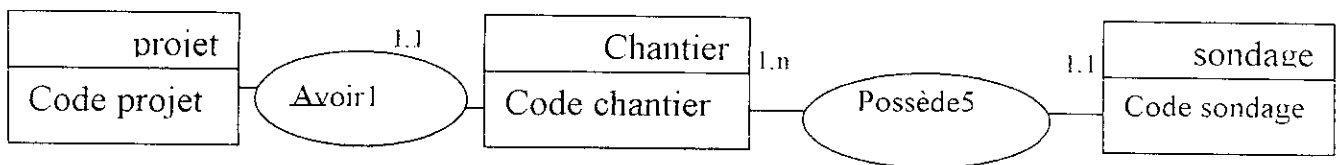
1. VALIDATION DES MODELE EXTERNES EN MISE A JOUR :

Saisie d'un nouveau forage :

➤ Modèle externe :



➤ Modèle conceptuel :



➤ Validation:

Validation du modèle externe :

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
I1	Code projet Libelle de projet Date début de projet Date fin projet	Sondage	Code projet Libelle de projet Date début de projet Date fin projet
I2	Code chantier Nom de chantier	Chantier	Code chantier Nom de chantier
I3	Code sondage Profondeur projetée Profondeur réelle Angle initial de sondage Azimut initial de sondage X Y Z	sondage	Code sondage Profondeur projetée Profondeur réelle Angle initial de sondage Azimut initial de sondage X Y Z

Validation des cardinalités :

Relation externe	Cardinalité externe	Relation conceptuelle	Cardinalité conceptuelle	Résultat
R 1	C(I1)=1,n C(I2)=1,1	Avoir 1	C(projet)=1,n C(chantier)=1,1	Compatible
R 2	C(I2)=1,n C(I3)=1,1	Possède 5	C(chantier)=1,n C(sondage)=1,1	Compatible

Saisie de la diagraphie :

➤ Modèle externe :

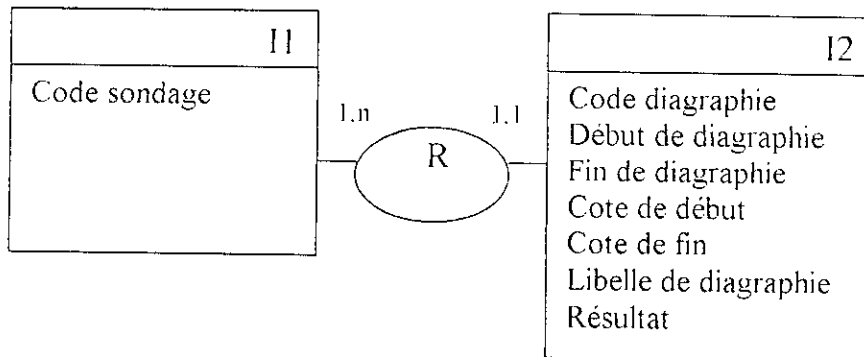


Schéma 23

➤ Modèle conceptuel :



Schéma 24

➤ Validation:

Validation du modèle externe :

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
I1	Code sondage	Sondage	Code sondage
I2	Code diagraphie Début de diagraphie Fin de diagraphie Cote de début Cote de fin Libelle de diagraphie Résultat	Diagraphie	Code diagraphie Début de diagraphie Fin de diagraphie Cote de début Cote de fin Libelle de diagraphie Résultat

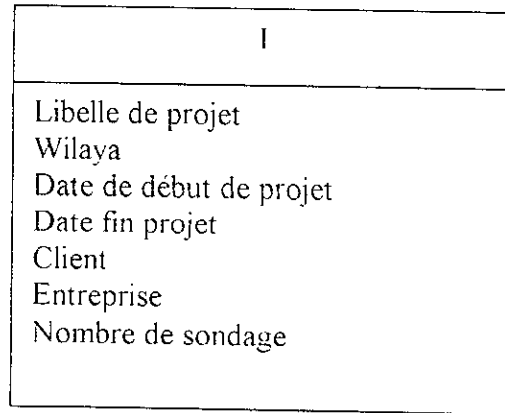
Validation des cardinalités :

Relation externe	Cardinalité externe	Relation conceptuelle	Cardinalité conceptuelle	Résultat
R	C(I1)=1,n C(I2)=1,1	Faire	C(sondage)=1,n C(diagraphie)=1,1	Compatible

2.VALIDATION DES MODELE EXTERNES EN CONSULTATION :

Edition des performances de projet :

➤ Modèle externe :



➤ Modèle conceptuel :

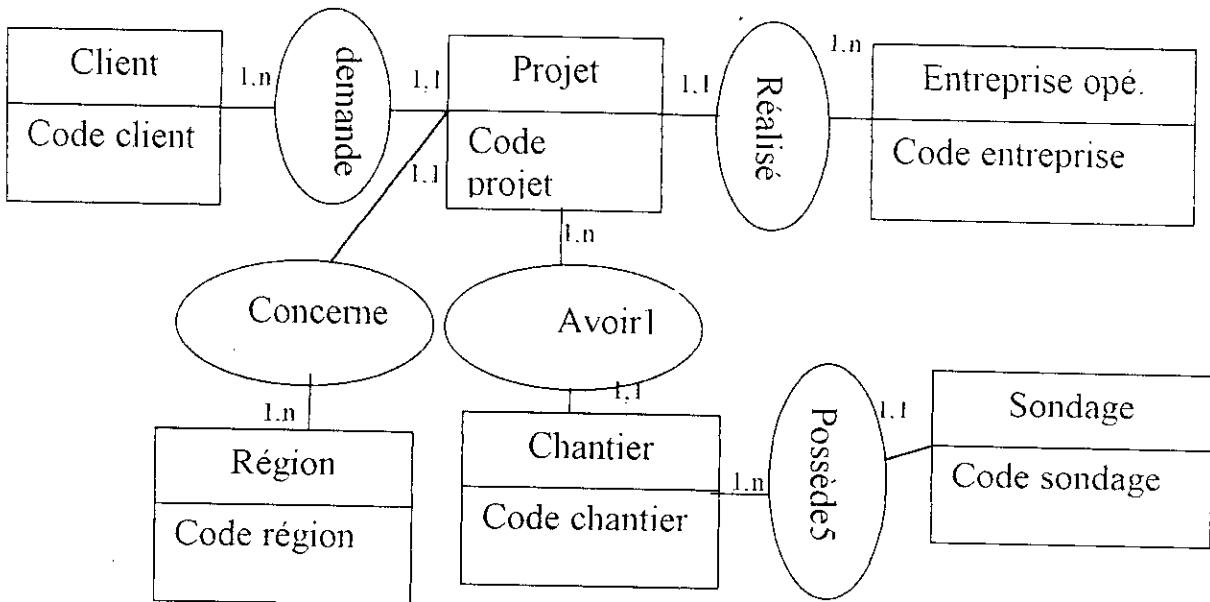


Schéma 25

I/UTILISATION DE L'ORDINATEUR POUR LA GESTION DU FORAGE^[10] :

INTRODUCTION :

Depuis quelques années l'ordinateur est utilisé dans l'industrie du forage pour le stockage, le traitement et l'analyse de données.

Actuellement les ordinateurs sont utilisés dans trois branches, la gestion administrative, comptable et technique.

1. LA GESTION ADMINISTRATIVE :

Cet aspect est très souvent resté à l'état embryonnaire, la tendance générale de spécifier le forage à un entrepreneur spécialisé amène le maître d'œuvre à s'en désintéresser : les problèmes d'approvisionnement et de personnel ne sont plus de son ressort.

2. LA GESTION COMPTABLE :

Pouvoir tenir à jour le coût de forage, quotidiennement, mensuellement, par phase ou par puits est une opération indispensable techniquement pour évaluer l'amélioration du processus de forage, économiquement pour juger de l'intérêt d'un permis, établir les budgets et prévisions de trésorerie.

Ce problème peut être abordé de quatre façons :

- Gestion intégrée par ordinateur : à partir de données techniques brutes, impression directe des factures.
- Etablissement de coûts partiels exacts (rémunération du mètre) complétés par des coûts standards établis statiquement.
- Stockage de coûts comptables de fin de puits, ces coûts étant élaborés manuellement.
- La tendance générale est de traiter en priorité les problèmes techniques, introduire l'incidence économique correspondante.

Le coût du forage suivant le deuxième aspect sort donc comme un sous-produit des traitements techniques.

[10] Utilisation de l'ordinateur pour la gestion du forage

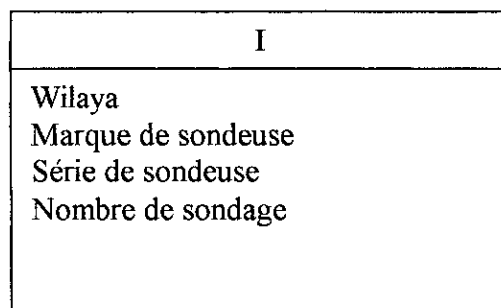
➤ Validation:

Validation du modèle externe :

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
I	Libelle de projet Wilaya Date début projet Date fin projet Code client Code entreprise Nombre de sondage	Projet Région Projet Projet Client Entreprise opé calculable	Libelle de projet Wilaya Date début projet Date fin projet Client Entreprise Nombre de sondage

Edition des performances de machine :

➤ Modèle externe:



➤ Modèle conceptuel :

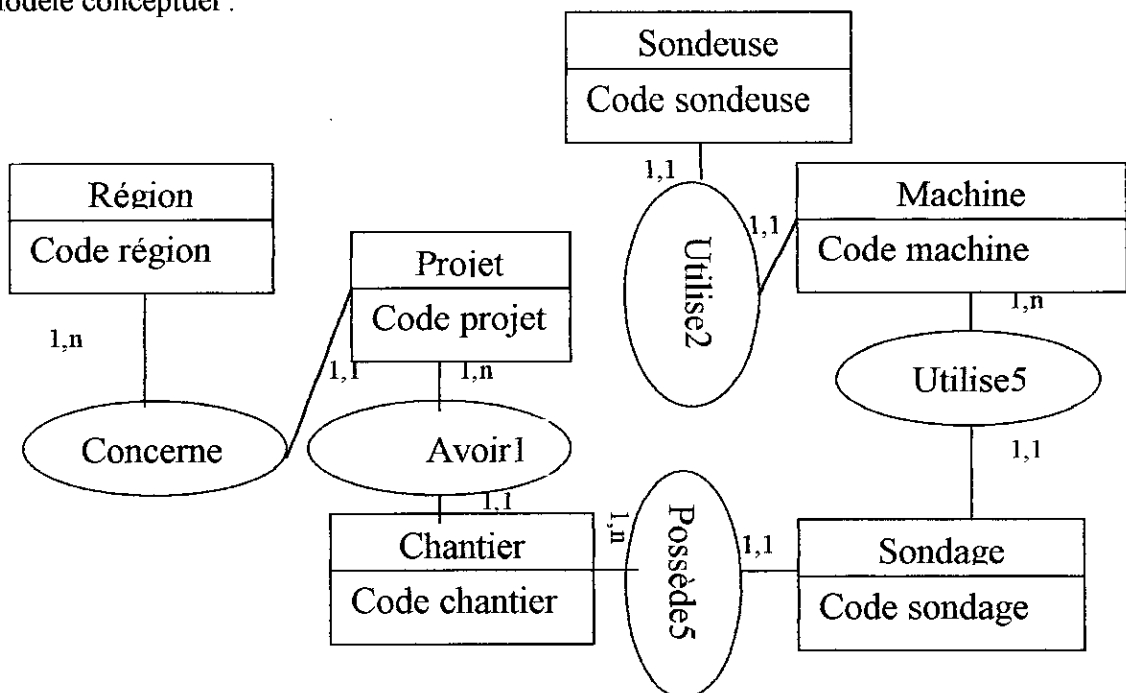


Schéma 26

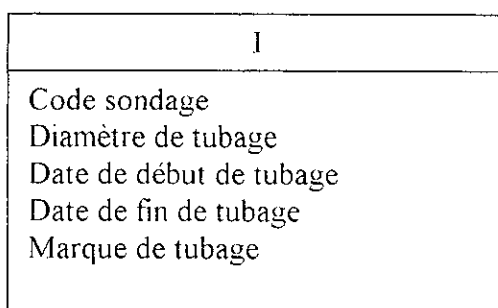
➤ Validation:

Validation du modèle externe :

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
1	Wilaya Marque de sondeuse Série de sondeuse Nombre de sondage	Région Sondeuse Sondeuse calculable	Wilaya Marque de sondeuse Série de sondeuse Nombre de sondage

Edition des performances de tubage :

➤ Modèle externe :



➤ Modèle conceptuel :

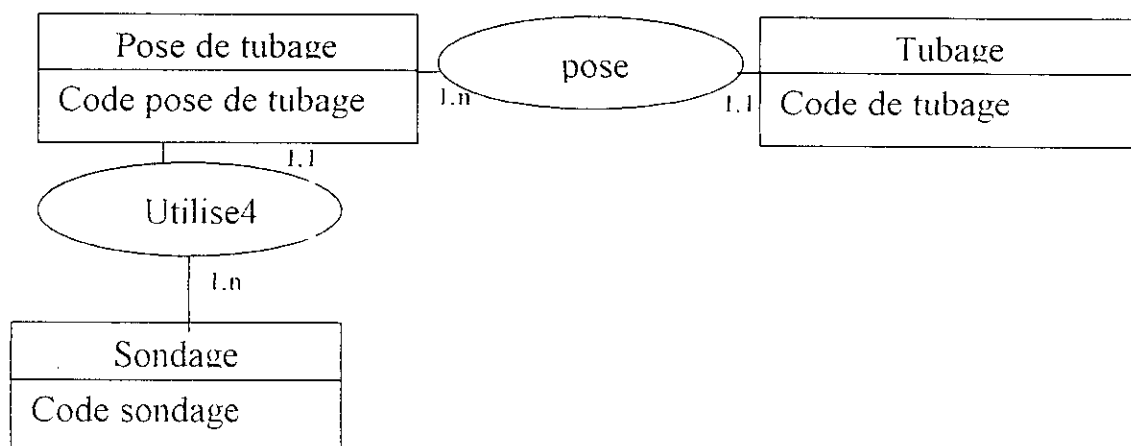


Schéma 27

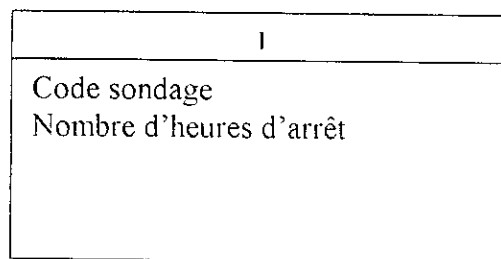
➤ Validation:

Validation du modèle externe :

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
I	Code sondage Diamètre de tubage Date de début de tubage Date de fin de tubage Marque de tubage	Sondage tubage Pose de tubage Pose de tubage tubage	Code sondage Diamètre de tubage Date de début de tubage Date de fin de tubage Marque de tubage

Edition des performances d'arrêt :

➤ Modèle externe :



➤ Modèle conceptuel :

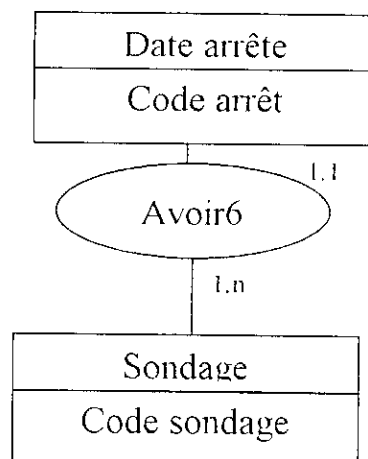


Schéma 28

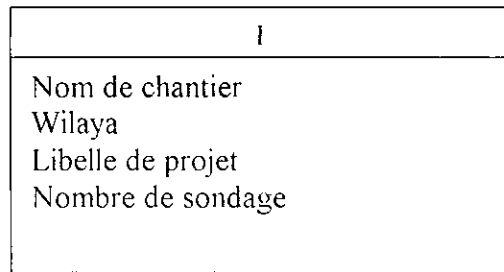
➤ Validation:

Validation du modèle externe :

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
I	Code sondage Nombre d'heures d'arrêt	Sondage calculable	Code sondage calculable

Edition des performances du chantier :

➤ Modèle externe :



➤ Modèle conceptuel :

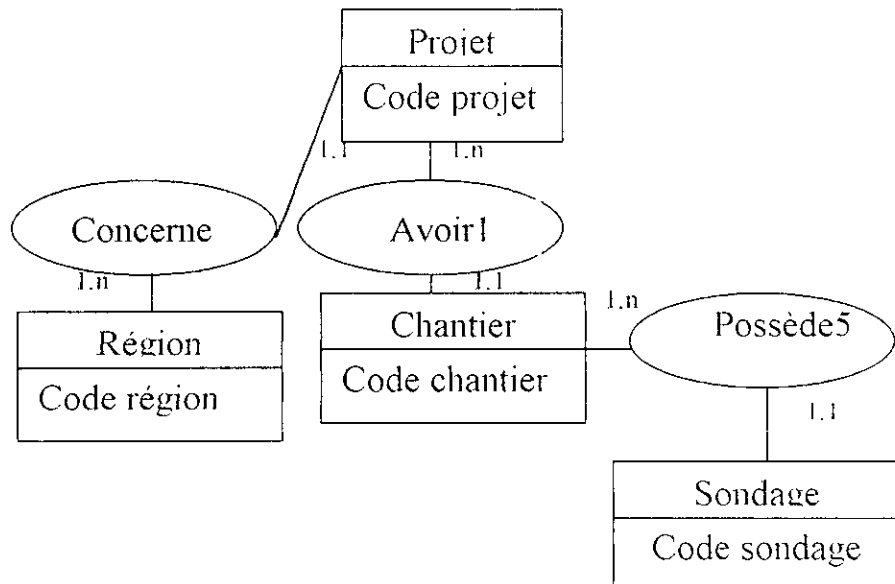


Schéma 29

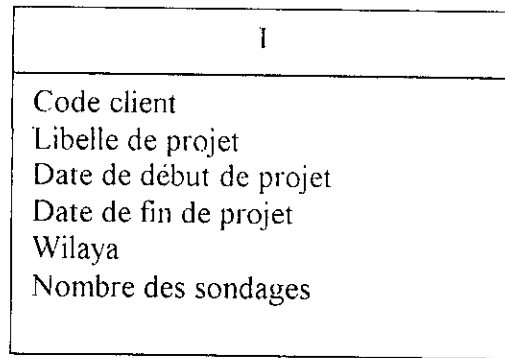
➤ Validation:

Validation du modèle externe :

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
1	Nom de chantier Wilaya Libelle de projet Nombre de sondage	Chantier Région projet calculable	Nom de chantier Wilaya Libelle de projet Nombre de sondage

Edition des performances de client :

➤ Modèle externe :



➤ Modèle conceptuel :

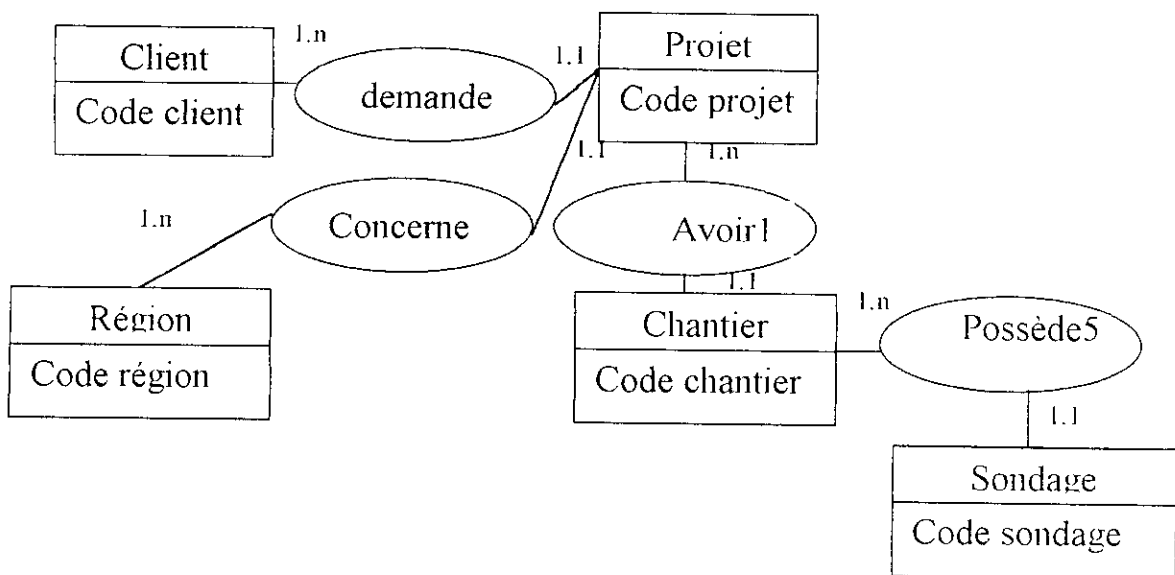


Schéma 30

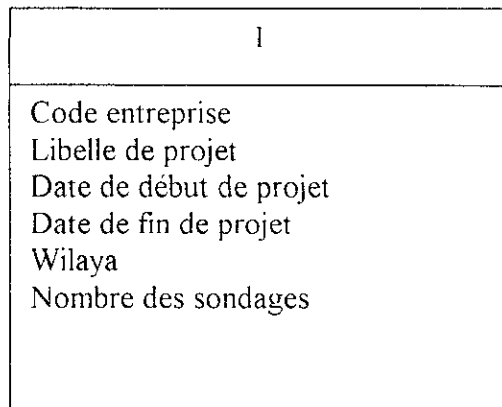
➤ Validation:

Validation du modèle externe :

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
1	Code client Libelle de projet Date de début de projet Date de fin de projet Wilaya Nombre de sondages	Client Projet Projet Projet région calculable	Code client Libelle de projet Date de début de projet Date de fin de projet Wilaya Nombre de sondages

Edition des performances de l'entreprise opératrice :

➤ Modèle externe :



➤ Modèle conceptuel :

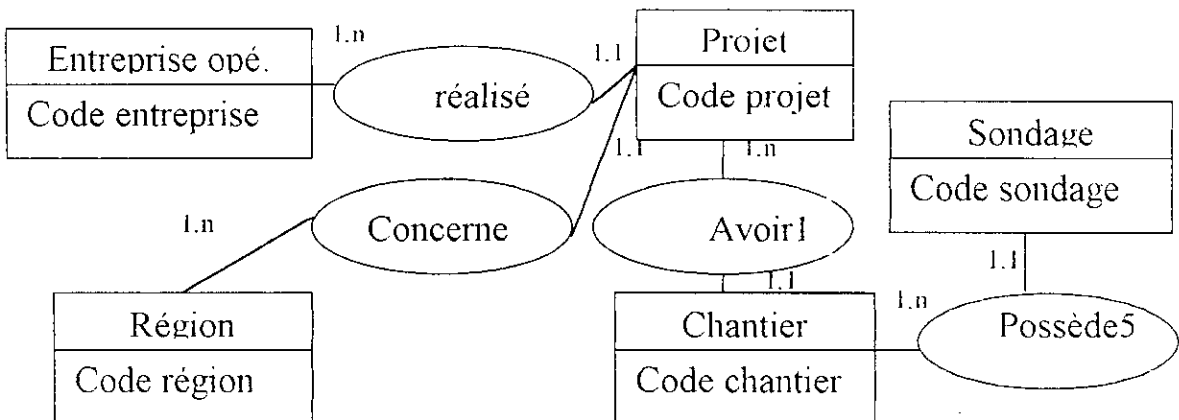


Schéma 31

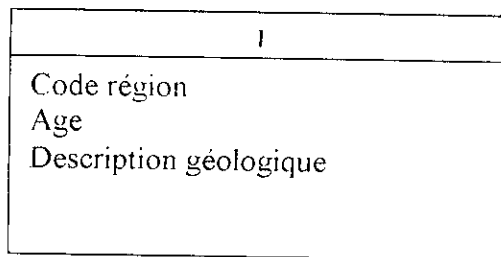
➤ Validation:

Validation du modèle externe :

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
1	Code entreprise Libelle de projet Date de début de projet Date de fin de projet Wilaya Nombre de sondages	Entreprise opé Projet Projet Projet région calculable	Code entreprise Libelle de projet Date de début de projet Date de fin de projet Wilaya Nombre de sondages

Edition des performances région :

➤ Modèle externe :



➤ Modèle conceptuel :

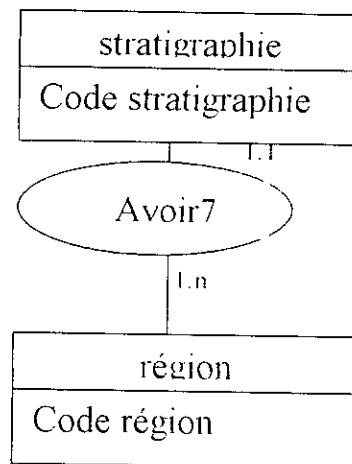


Schéma 32

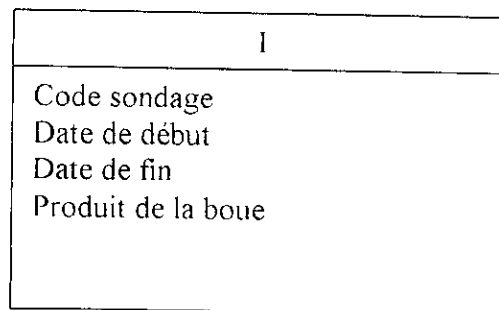
➤ Validation:

Validation du modèle externe :

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
1	Code région Age Description géologique	Région Stratigraphie stratigraphie	Code région Age Description géologique

Edition des performances de la boue :

➤ Modèle externe :



➤ Modèle conceptuel :

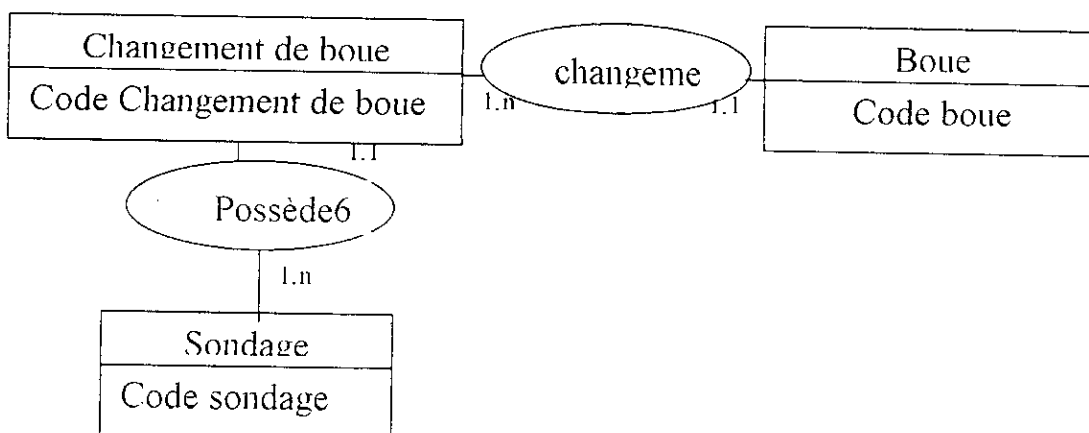


Schéma 33

➤ Validation:

Validation du modèle externe:

Individus	Propriétés externes	I/R	Propriétés conceptuelles
1	Code sondage Date de début Date de fin Produit de la boue	Sondage Changement de boue Changement de boue Boue	Code sondage Date de début Date de fin Produit de la boue

E/ MODELE LOGIQUE DES DONNEES :

INDIVIDU	IDENTIFIANT	PROPRIETES
Age	Age	Age
Analyse chimiques carotte	Code échantillon	Code Carotte Code échantillon
Analyse chimique cuttings	Code échantillon	Code cuttings Code échantillon
Bassin	code bassin	code bassin code sondage côte du bassin(m) libelle de bassin type de bassin
Boue	code boue	code boue Filtrat masse volumique PH produit de la boue teneur en sable Viscosité
Carottage		code carottage code sondage date de début date de fin
Carte	code carte	Carte code carte code région
changement de boue	code de changement de produit	code de boue code de changement de produit code sondage date de début date de fin quantité utilisée
changement d'outil	code changement d'outil	code changement d'outil code machine code outil code sondage date de début date de fin
chantier	Code chantier	Code chantier Code projet Nom de chantier
Cimentation	code cimentation	code cimentation code sondage date de début de cimentation date de fin de cimentation Libelle de ciment quantité utilisée

INDIVIDU	IDENTIFIANT	PROPRIETES
Client	Code client	Adresse
		Code client
		Code postal
		Contact
		Fax
		Pays
		Région
		Sigle
		Société
		Téléphone
		Ville
date d'aret	code arrêt	cause d'arrêt
		code arrêt
		code sondage
		date de début arrêt
		date de fin arrêt
		heure début d'arrêt
		heure fin d'arrêt
		nombre d'heure d'arrêt
Diagraphie	Code diagraphie	Code diagraphie
		Code sondage
		Côte de début de diagraphie
		Côte de fin de diagraphie
		Début de diagraphie
		Fin de diagraphie
		Libellé de diagraphie
Résulta		
Donnée technique carottier	Code carotte	code caisse
		Code carotte
		Cote réelle (m)
		Coupe
		Déviation
		Diamètre
		Foré à (m)
		Foré de (m)
		Lame mince
		Minéralogie
		Pétrographie
		Récupération (%)
		Section polie
Données techniques percutant	code cuttings	code cuttings
		Code Sondage
		Foré à (m)
		Foré de (m)
		Niveau Piézomètre(m)
		Pression Air Comprimé(bar)
		Récupération cutine (%)
		Temps de Foration(mn)
		Test Hcl(- ou + ou++)
Test Mag(- ou +)		

INDIVIDU	IDENTIFIANT	PROPRIETES
Entreprise opé	Code entreprise	Adresse
		Code entreprise
		Code postal
		Contact
		Fax
		Pays
		Région
		Sigle
		Société
		Téléphone
Ville		
INTITULE	N°	INTITULE
INTITULE1	N°	INTITULE
Machine	code machine	code changement outil
		code machine
		code sondage
		code sondeuse
Outil	code outil	code outil
		diamètre d'outil
		marque d'outil
		type d'outil
Permis	code permis	code permis
		date d'acquisition
		décret d'acquisition
		surface permis
pose de tubage	Code de pose du tubage	Code de pose du tubage
		code sondage
		code tubage
		date de début
		date de fin
Projet	Code projet	code client
		code entreprise
		Code permis
		Code projet
		Code région
		Date début projet
		Date fin projet
		Libelle de projet
Région	Code région	Code région
		Commune
		Dataira
		Gisement
		Mine
		Région
		Unité
Wilaya		

INDIVIDU	IDENTIFIANT	PROPRIETES
Sondage	code sondage	angle initial de sondage(°)
		azimut initial de sondage(°)
		code chantier
		code sondage
		commencé le
		coordonnées de l'avant trou du sondage(x) (M)
		coordonnées de l'avant trou du sondage(y) (M)
		coordonnées de l'avant trou du sondage(z) (M)
		coût de sondage
		Direction
		profondeur projetée(M)
		profondeur réelle(M)
terminé le		
Sondeuse	code sondeuse	code sondeuse
		marque de sondeuse
		série de sondeuse
		type de sondeuse
Stockage	code caisse	code caisse
		code sondage
		Entreprise
		Lieu de stockage
Stratigraphie	code stratigraphie	Région de stockage
		Age
		code région
		code stratigraphie
TENEUR	N°	Description géologique
		code échantillon
		INTITULE
		N°
TENEUR1	N°	TENEUR(%)
		code échantillon
		INTITULE
		N°
TENEUR1c	N°	TENEUR(%)
		code échantillon
		INTITULE
		N°
TENEURc	N°	TENEUR(%)
		code échantillon
		INTITULE
		N°
Tubage	code tubage	TENEUR(%)
		code tubage
		diamètre de tubage
		marque de tubage
		type de tubage

F/MODELE PHYSIQUE DES DONNEES :

Table		LIBELLE RUBRIQUE	CODE RUBRIQUE	TYPE	taille
Age		Age	Age	A	25
Analyse chimiques carotte		Code Carotte	C-Car	AN	9
		Code échantillon	C- echan	AN	10
Analyse chimique cutine		Code cutine	C- cut	AN	9
		Code échantillon	C- cchan	AN	10
Bassin		code bassin	c- bas	AN	3
		code sondage	c- sond	AN	6
		côte du bassin(m)	côte bas	N	6
		libelle de bassin	Lib- bas	AN	30
		type de bassin	type bas	A	25
Boue		code boue	c- boue	AN	3
		Filtrat	filtrat	N	4
		masse volumique	masse vol	N	4
		PH	PH	N	4
		produit de la boue	Prod- boue	AN	25
		teneur en sable	Ten- sable	N	4
		Viscosité	Viscosité	N	4
Carottage		code carottage	c- carott	AN	9
		code sondage	c- sond	AN	6
		date de début	d- début	D	
		date de fin	d- fin	D	
Carte		Carte	Carte	O	
		code carte	c- carte	AN	6
		code région	c- région	AN	5
changement de boue		code de boue	c-boue	AN	3
		code de changement de produit	c- chan -prod	AN	7
		code sondage	c- sond	AN	6
		date de début	d- début	D	
		date de fin	d- fin	D	
		quantité utilisée	Quan- util	N	7
changement d'outil		code changement d'outil	c- chan-outil	AN	7
		code machine	c- mach	AN	7
		code outil	c- outil	AN	3
		code sondage	c- sond	AN	6
		date de début	d-début	D	
		date de fin	d- fin	D	
chantier		Code chantier	C- chan	AN	6
		Code projet	C- pro	AN	6
		Nom de chantier	N-chan	AN	25

Table	LIBELLE RUBRIQUE	CODE RUBRIQUE	TYPE	taille
Cimentation	code cimentation	c-cim	AN	6
	code sondage	c-sond	AN	6
	date de début de cimentation	d-début -cim	D	
	date de fin de cimentation	d- fin- cim	D	
	Libelle de ciment	Lib- cim	AN	25
	quantité utilisée	Quan- util	N	7
Client	Adresse	Adresse	AN	60
	Code client	C- cl	AN	10
	Code postal	C- postal	AN	10
	Contact	Contact	A	30
	Fax	Fax	AN	24
	Pays	Pays	A	15
	Région	Région	A	15
	Sigle	Sigle	O	
	Société	Société	A	40
	Téléphone	Télé	AN	24
	Ville	Ville	A	15
date d'aret	cause arrêt	Cau-arêt	M	
	code arrêt	C- arrêt	AN	6
	code sondage	c- sond	AN	6
	date de début arrêt	D- début-arêt	D	
	date de fin arrêt	d-fin-arêt	D	
	heure début d'arrêt	h- début-arêt	D	
	heure fin d'arrêt	h- fin-arêt	D	
	nombre d'heure d'arrêt	Nom-h-arêt	N	7
Diagraphie	Code diagraphie	C-dia	AN	6
	Code sondage	C-sond	AN	6
	Côte de début de diagraphie	Cô- début- dia	N	6
	Côte de fin de diagraphie	Cô-fin-dia	N	6
	Début de diagraphie	D-dia	D	
	Fin de diagraphie	F- dia	D	
	Libellé de diagraphie	Lib- dia	AN	25
	Résulta	Résulta	M	
Donnée technique carottier	code caisse	c- caisse	AN	6
	Code carotte	C-car	AN	9
	Cote réelle (m)	Co-ré	N	6
	Coupe	Coupe	O	
	Déviation	Dévia	AN	15
	Diamètre	Diam	N	5
	Foré à(m)	Foré-à	N	4
	Foré de (m)	Foré-de	N	4
	Lame mince	L-mince	O	
	Minéralogie	Mine	M	
	Pétrographie	Petro	M	
	Récupération (%)	Récup	N	4
	Section polie	S- polie	O	

Table	LIBELLE RUBRIQUE	CODE RUBRIQUE	TYPE	taille
Données techniques percutant	code cutine	c- cutt	AN	9
	Code Sondage	C- Sond	AN	6
	Foré à (m)	Foré-à	N	6
	Foré de (m)	Foré-de	N	6
	Niveau Piézomètre(m)	Niv- Piéz	N	6
	Pression Air Comprimé(bar)	Pre- Air	N	6
	Récupération cutings (%)	Récup cutt	N	6
	Temps de Foration(mm)	T- Fora	N	7
	Test Hcl(- ou + ou++)	Test Hcl(- ou + ou++)	AN	2
	Test Mag(- ou +)	Test Mag(- ou +)	AN	1
Entreprise opé	Adresse	Adresse	A	60
	Code entreprise	C- entr	AN	10
	Code postal	C-postal	AN	10
	Contact	Contact	A	30
	Fax	Fax	AN	24
	Pays	Pays	A	15
	Région	Région	A	15
	Sigle	Sigle	O	
	Société	Société	A	40
	Téléphone	Télé	AN	24
Ville	Ville	A	15	
INTITULE	INTITULE	INTITULE	AN	15
INTITULE1	INTITULE	INTITULE	AN	15
Machine	code changement outil	c- chan- out	AN	7
	code machine	c- mach	AN	7
	code sondage	c- sond	AN	6
	code sondeuse	c- sondeuse	AN	3
Outil	code outil	c- out	AN	3
	diamètre d'outil	Diam-out	N	5
	marque d'outil	Mar-out	A	30
	type d'outil	Type out	A	30
Permis	code permis	c- permis	AN	6
	date d'acquisition	d-acqu	D	
	décret d'acquisition	Déc-acqu	M	
	surface permis	Sur- permis	N	7
pose de tubage	Code de pose du tubage	C- pose-tub	AN	7
	code sondage	c-sond	AN	6
	code tubage	c-tub	AN	3
	date de début	d-début	D	
	date de fin	d-fin	D	

Table	LIBELLE RUBRIQUE	CODE RUBRIQUE	TYPE	taille
Projet	code client	c- client	AN	10
	code entreprise	c- entr	AN	10
	Code permis	C- permis	AN	6
	Code projet	C- pro	AN	6
	Code région	C- région	AN	5
	Date début projet	D- début- pro	D	
	Date fin projet	D- fin -pro	D	
	Libelle de projet	Lib- pro	AN	25
Région	Code région	C- région	AN	5
	Commune	Commune	A	25
	Draiera	Draiera	A	25
	Gisement	Gisement	A	30
	Mine	Mine	A	30
	Région	Région	A	25
	Unité	Unité	A	30
	Wilaya	Wilaya	A	25
Sondage	angle initial de sondage(°)	An- init	N	5
	azimut initial de sondage(°)	Az- init	N	5
	code chantier	c- chan	AN	3
	code sondage	c- sond	AN	6
	commencé le	Com	D	
	coordonnées de l'avant trou du sondage(x) (M)	Coord-'av- tr-x	N	7
	coordonnées de l'avant trou du sondage(y) (M)	Coord-'av- tr-y	N	7
	coordonnées de l'avant trou du sondage(z) (M)	Coord-'av- tr-z	N	7
	coût de sondage	Coût-sond	N	7
	Direction	Direction	AN	15
	profondeur projetée(M)	Pro- proje	N	6
	profondeur réelle(M)	Pro- reel	N	6
	terminé le	Ter	D	
Sondeuse	code sondeuse	c-sondeuse	AN	3
	marque de sondeuse	Mar-sondeuse	A	30
	série de sondeuse	Ser-sondeuse	AN	25
	type de sondeuse	Type-sondeuse	AN	30
Stockage	code caisse	c- caisse	AN	6
	code sondage	c- sond	AN	6
	Entreprise	Entreprise	A	30
	Lieu de stockage	Lieu-sto	A	30
	Région de stockage	Rég- sto	A	30
Stratigraphie	Age	Age	A	25
	code région	c-région	AN	5
	code stratigraphie	c- str	AN	6
	Description géologique	Dis-géo	M	

Table	LIBELLE RUBRIQUE	CODE RUBRIQUE	TYPE	taille
TENEUR	code échantillon	c- echan	AN	10
	INTITULE	INTITULE	AN	15
	N°	N°	C	
	TENEUR(%)	TENEUR	N	5
TENEURI	code échantillon	c- echan	AN	10
	INTITULE	INTITULE	AN	15
	N°	N°	C	
	TENEUR(%)	TENEUR	N	5
TENEURic	code échantillon	c- echan	AN	10
	INTITULE	INTITULE	AN	15
	N°	N°	C	
	TENEUR(%)	TENEUR	N	5
TENEURc	code échantillon	c- echan	AN	10
	INTITULE	INTITULE	AN	15
	N°	N°	C	
	TENEUR(%)	TENEUR	N	5
Tubage	code tubage	c-tub	AN	3
	diamètre de tubage	Diam-tub	N	5
	marque de tubage	Mar- tub	A	30
	type de tubage	Type tub	AN	30

Code chantier

--	--	--

9 10 11

Code permis

--	--	--	--	--	--

12 13 14

Code sondage

--	--	--	--

12 13 14 15

Code carotte

A						
---	--	--	--	--	--	--

12 13 14 16

Code cuttings

U							
---	--	--	--	--	--	--	--

A
ou
U 12 13 14 16 17

Code échantillon

U								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

18 19

Code machine

--	--	--	--	--	--	--

18

Code sondeuse

--	--	--

20 21

Code changement outil

--	--	--	--	--	--	--

20

Code outil

--	--	--

Pose de tubage

22			19			

Code tubage

--	--	--

Code cimentation

23			30		

Code diagraphie

24			28		

Code arrêt

25			29		

Code changement de boue

26			27			

Code boue

26		

Code bassin

31		

Code Carottage

12	13	14	15				
E							

Code Caisse

14		32		

N°	DESIGNATION
1	Les deux premières lettres de la région.
2	Les deux premières lettres du client.
3	Les deux premières lettres de l'entreprise opératrice.
4	Le numéro de la région.
5	Le numéro de la wilaya.
6	Sigle client.
7	Sigle entreprise opératrice.
8	Les trois premières lettres du chantier.
9	Les deux premières lettres du projet.
10	Les deux premières lettres de la région.
11	Le numéro de permis.
12	La première lettre de la région.
13	La première lettre du chantier.
14	Le numéro de sondage.
15	Le numéro de la carotte.
16	Le numéro de cuttings.
17	Le numéro de l'échantillon.
18	Le numéro de la sondeuse.
19	Le numéro de pose tubage.
20	Le numéro de l'outil.
21	Le numéro de changement d'outil.
22	Le numéro de tubage.
23	Les trois premières lettres de ciment.
24	Les trois premières lettres de diagraphie.
25	Les trois premières lettres de cause d'arrêt.
26	Les trois premières lettres de la boue.
27	Le numéro de changement de la boue.
28	Le numéro de diagraphie.
29	Le numéro d'arrêt.
30	Le numéro de ciment.
31	Les trois premières lettres du bassin.
32	Le numéro de la caisse.

H/SECURITE DU SYSTEME :

Pour assurer la continuité, la survie et l'intégrité du système d'information, plusieurs mesures doivent être mises en place.

Le système de sécurité doit avoir la capacité :

- ✓ D'assurer la confidentialité des informations.
- ✓ De garantir la fiabilité de l'information produite.
- ✓ De permettre une reprise rapide en cas de panne.

Ces mesures appellent ainsi les actions suivantes :

- ✓ Changement des mots de passe de façon régulière et à des dates variables afin de ne permettre qu'aux utilisateurs autorisés d'accéder aux informations de la base de données.
- ✓ Formation du personnel du service collecte afin que la saisie des données soit faite correctement.
- ✓ Sauvegarde quotidienne des données sur disquettes, ou autres supports.
- ✓ Utilisation d'onduleurs pour prévenir les coupures imprévues d'électricité.

I/MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME :

Après la conception de notre nouveau système d'information, plusieurs tâches sont à réaliser.

- ✓ Achat et installation du nouveau matériel informatique.
- ✓ Création et initialisation de la base de données.
- ✓ Formation des nouveaux utilisateurs.
- ✓ Ecriture des manuels d'utilisations.
- ✓ Lancement de l'application.

4^{EME} PARTIE

PRESENTATION DU LOGICIEL

I/ PRESENTATION DU LOGICIEL :

Les fenêtres de sondage indiquent comment visualiser, entrer et modifier la plupart des données dans un format en ligne attrayant et efficace. Nous pouvons inspirer pour créer des fenêtres dans lesquelles il est possible d'entrer, de modifier ou de visualiser des données, des boîtes de dialogue dans lesquelles l'utilisateur est invité à taper des informations qui détermineront l'action à effectuer, et des fenêtres génériques à partir desquels vous pouvez ouvrir d'autres fenêtres de votre base de données.

FENÊTRE MENU GENERAL.

La fenêtre « Menu générale » (figure1) utilise une fonction personnalisée pour ouvrir les fenêtres de la base de données sondage, et des procédures événementielles pour afficher la fenêtre Base de données et quitter le logiciel.

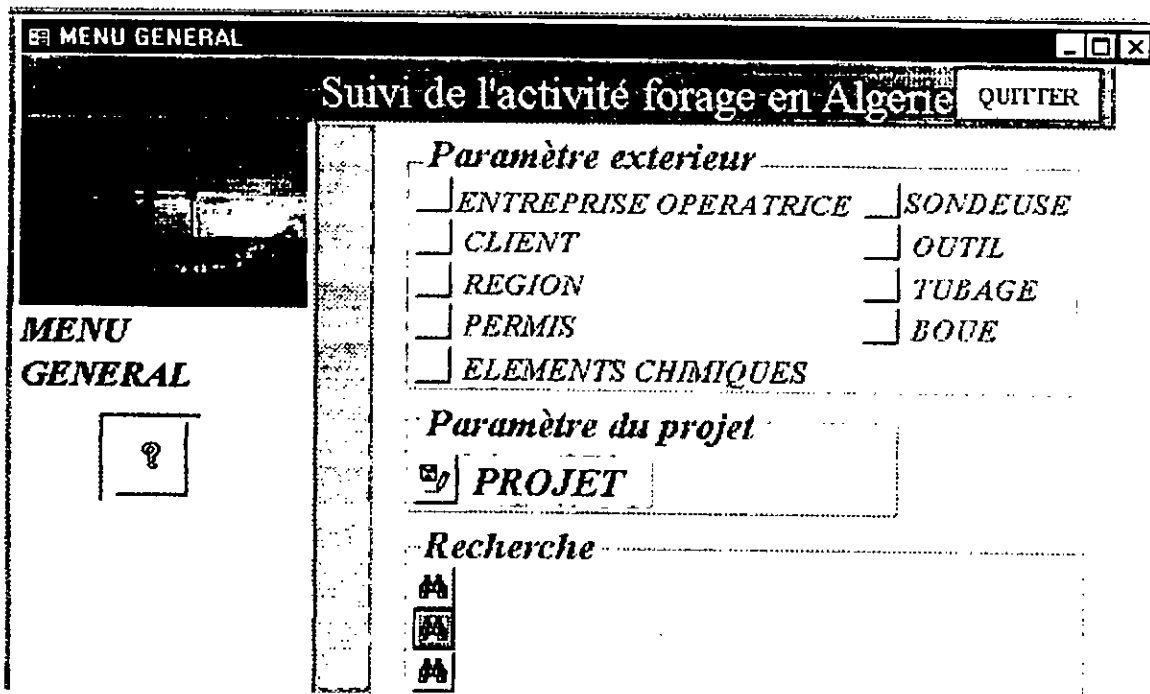


figure1- Menu général

La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter le logiciel Sondage.

BOUTON DE COMMANDE.

La propriété Sur double Clic des boutons permis l'ouverture des fenêtres.

- *Paramètres extérieurs*

Pour les fenêtres « paramètres extérieurs » qui sont des fenêtres qui permettent d'enregistrer, de visualiser et imprimer les entités de chaque paramètre. Ces fenêtres sont

liées aux tables correspondantes. En mode Fenêtre, nous pouvons filtrer les entités. Si nous avons filtré les enregistrements, seuls sont imprimés ceux qui sont filtrés.

REMARQUE.

Les paramètres extérieurs ce sont des paramètres standards qui peuvent être utilisés pour plusieurs Projets donc ils doivent être d'abord enregistrés les nouvelles entités de chaque paramètre qui ne sont pas enregistrés avant l'enregistrement des entités de Projet. Les boutons des paramètres extérieurs sont :

ENTREPRISE OPERATRICE =Ouvrir la fenêtre ("Entreprise opé")

«CLIENT» =Ouvrir la fenêtre ("«client»"),

REGION =Ouvrir la fenêtre ("Région")

PERMIS =Ouvrir la fenêtre ("Permis")

SONDEUSE =Ouvrir la fenêtre ("Sondeuse")

OUTIL =Ouvrir la fenêtre ("Outil")

«TUBAGE» =Ouvrir la fenêtre ("«Tubage»")

BOUE =Ouvrir la fenêtre ("Boue")

Exemple figure 2 représente la fenêtre «client».

The screenshot shows a window titled "client" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). Below the title bar is a toolbar with several navigation icons: a double left arrow, a single left arrow, a single right arrow, a double right arrow, a star, and a close icon. The main area of the window contains a form with the following fields and labels:

- Code client: [input field]
- Société: [input field]
- Contact: [input field]
- Adresse: [input field]
- Ville: [input field]
- Région: [input field]
- Code postal: [input field]
- Pays: [input field]
- Téléphone: [input field]
- Fax: [input field]
- sigle: [square box]

figure 2 - la fenêtre «client»

- *Paramètre de projet.*

La propriété Sur double Clic du bouton « Projet » permis l'ouverture de fenêtre « Projet ».

L'ouverture de fenêtre « Projet » qui permet d'enregistrer et de visualiser les propriétés d'un projet.

figure 3 - la fenêtre Projet

1. En plus les boutons de commande «CLIENT», « ENTREPRISE OPERATRICE », « REGION » et « PERMIS » permettent l'ouverture des fenêtres concernant seulement l'entité de projet affiché.

ENTREPRISE OPERATRICE =Ouvrir la fenêtre ("Entreprise opé")

«CLIENT» =Ouvrir la fenêtre ("«client»")

REGION =Ouvrir la fenêtre ("Région")

PERMIS =Ouvrir la fenêtre ("Permis")

2. La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter le logiciel Sondage.
3. La propriété Sur Clic du bouton de commande « CHANTIER » permet l'ouverture de fenêtre « CHANTIER ».

L'ouverture de fenêtre « CHANTIER » qui vous permet d'enregistrer et de visualiser les propriétés d'un CHANTIER.

Figure4- la fenêtre chantier

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « CHANTIER ».
- La propriété Sur double Clic du bouton de commande « SONDAGE » permet l'ouverture de fenêtre SONDAGE concernant seulement les propriétés de l'entité CHANTIER affiché.

L'ouverture de fenêtre « SONDAGE » permet d'enregistrer et visualiser les propriétés d'un SONDAGE.

figure 5 - la fenêtre Sondage

- ❖ La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « SONDAGE ».
- ❖ Les boutons de commande «Diagraphie», « date d'arrêt », « Boue », « Cimentation », « Bassin », « Machine » et «Tubage» permettent l'ouverture des fenêtres concernant seulement l'entité de SONDAGE affiché.

«Diagraphie» =Ouvrir la fenêtre ("«Diagraphie»")

Date d'arrêt =Ouvrir la fenêtre ("Date d'arrêt ")

Boue =Ouvrir la fenêtre ("Boue ")

Bassin =Ouvrir la fenêtre ("Bassin ")

Machine =Ouvrir la fenêtre ("Machine ")

«Tubage» =Ouvrir la fenêtre ("«Tubage» ")

Exemple la figure 6 représente la fenêtre «Diagraphie».

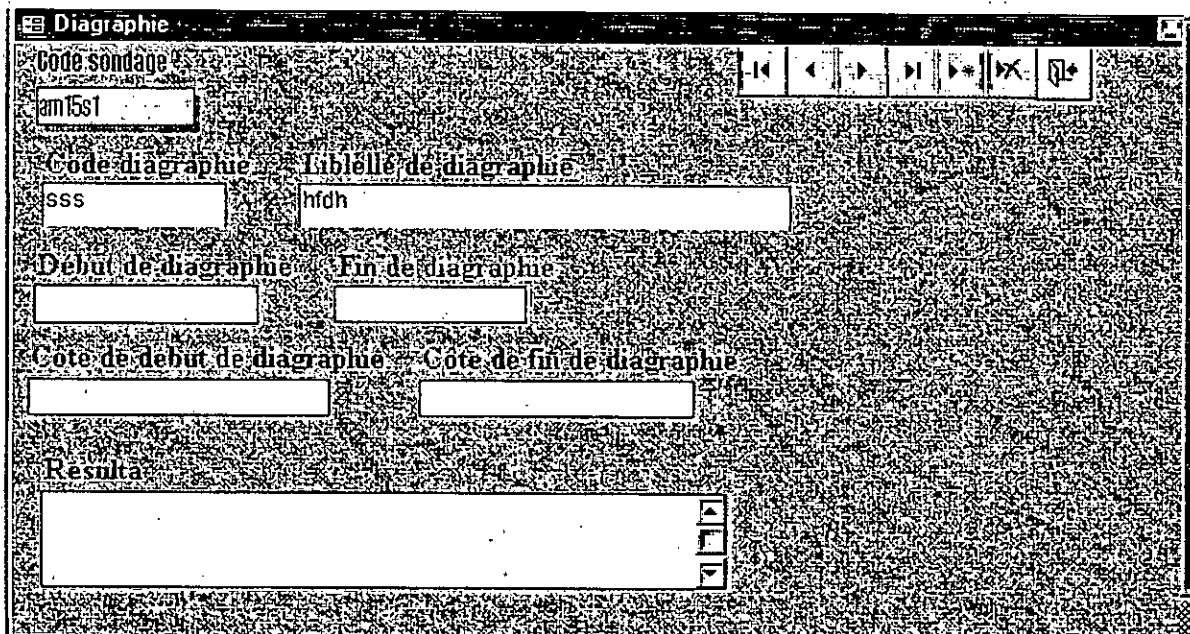


figure 6 - la fenêtre Diagraphie

- ❖ La propriété Sur double Clic du bouton de commande « CAROTTIER » permet l'ouverture de fenêtre « CAROTTIER » concernant seulement les propriétés de l'entité SONDAGE affichée.

La fenêtre « carottier » est une fenêtre principale comportant une sous- fenêtre. La fenêtre principale, « carottier », affiche des informations relatives aux Stockages des carottes, que nous pouvons ajouter, modifier ou supprimer qui est lié à la Sous- fenêtre Données techniques carottier. La Sous- fenêtre Donnée technique carottier affiche des informations techniques sur le sondage, que nous pouvons aussi ajouter, modifier ou supprimer.

figure 7 - la fenêtre Carottier

- ❖ La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Carottage » permet l'ouverture de la fenêtre « Carottage » concernant seulement les propriétés de l'entité STOCKAGE affiché.
- L'ouverture de la fenêtre « Carottage » permet d'enregistrer et visualiser les propriétés d'un Carottage.

Figure8 - la fenêtre carottage

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Carottage ».
- ❖ La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Analyse chimique et spectral » permet l'ouverture de fenêtre « Analyse chimique carottier » concernant seulement les propriétés de l'entité DONNE TECHNIQUE CAROTTIER affichée.
- L'ouverture de fenêtre « Analyse chimique et spectral carottier » permet d'enregistrer et visualiser les propriétés d'une Analyse chimique et spectrale.

Figure9- la fenêtre analyse chimique et spectral carottier

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Analyse chimique et spectrale carottier ».
- ❖ La propriété Sur double Clic du bouton de commande « PERCUTANT » permet l'ouverture de fenêtre « Données techniques percutant » concernant seulement les propriétés de l'entité SONDAGE affichée.

Figure10-la fenêtre Donne technique percutant

- ❖ Sur double Clic du bouton de commande « Analyse chimique et spectral percutant » permet l'ouverture de fenêtre « Analyse chimique et spectral percutant » concernant seulement les propriétés de l'entité DONNE TECKNIQUE PERCUTANT affichée.

ANALYSES CHIMIQUES		ANALYSES SPECTRALES	
0 m		INITIALE	TENEUR(%)
Test Hcl(- ou + ou +/-)	Test Mag(- ou +)	Cu	350,00
Temp de Foration	Pression Air (F	354,00
0 mm			0,00

Figure 11- la fenêtre analyse chimique et spectral percutant

- L'ouverture de fenêtre « Analyse chimique et spectral percutant » permet d'enregistrer et visualiser les propriétés d'une Analyse chimique et spectrale percutant.
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Analyse chimique et spectral percutant ».
- **Recherche.**
 - ❖ La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par date de réalisation » permet l'ouverture de fenêtre « recherche par date de réalisation » dans un intervalle de temps bien déterminé.
 - L'ouverture de fenêtre « recherche par date de réalisation » permet de visualiser les propriétés d'une recherche par date.

Region	code sondage	date de réalisation
		___/___/___

Figure 12- la fenêtre Recherche par date de réalisation

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « recherche par date de réalisation » .
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « recherche par date ».
- ❖ La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par région et date de réalisation » permet l'ouverture de fenêtre « Recherche par région et date de réalisation » dans un intervalle de temps et région bien déterminée.
- L'ouverture de fenêtre « Recherche par région et date de réalisation » permet de visualiser les propriétés d'une recherche par région et date de réalisation.

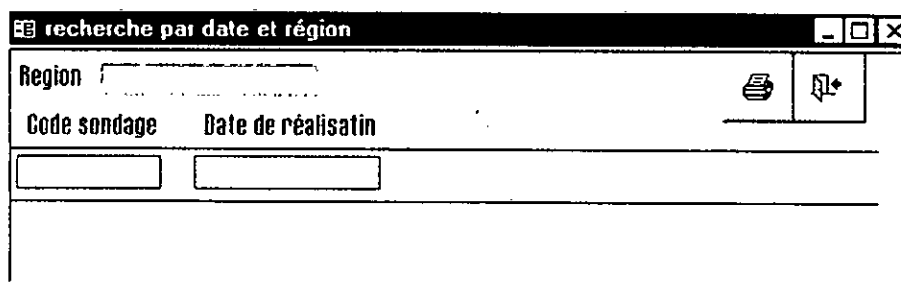


Figure13- la fenêtre Recherche par Région et date de réalisation

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « recherche par région et date de réalisation ».
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « recherche par région et date de réalisation ».
- ❖ La propriété Sur double Clic du bouton de commande « consultation » permet l'ouverture de fenêtre « consultation ».

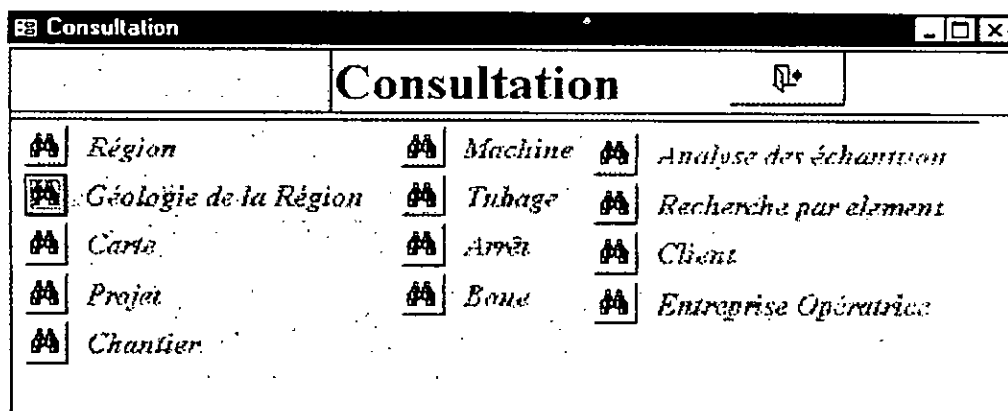


Figure14- la fenêtre Consultation

- a) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par région » permet l'ouverture de fenêtre «recherche par région » dans une région bien déterminée.

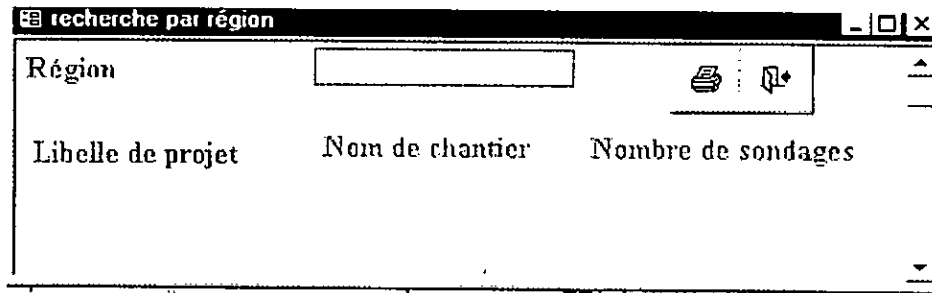


Figure15- la fenêtre Recherche région

- L'ouverture de fenêtre «recherche par région » permet de visualiser les propriétés d'une recherche par région.
 - La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre «recherche par région ».
 - La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « recherche par région » .
- b) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par Projet » permet l'ouverture de fenêtre « Recherche par Projet » dans un projet bien déterminé.

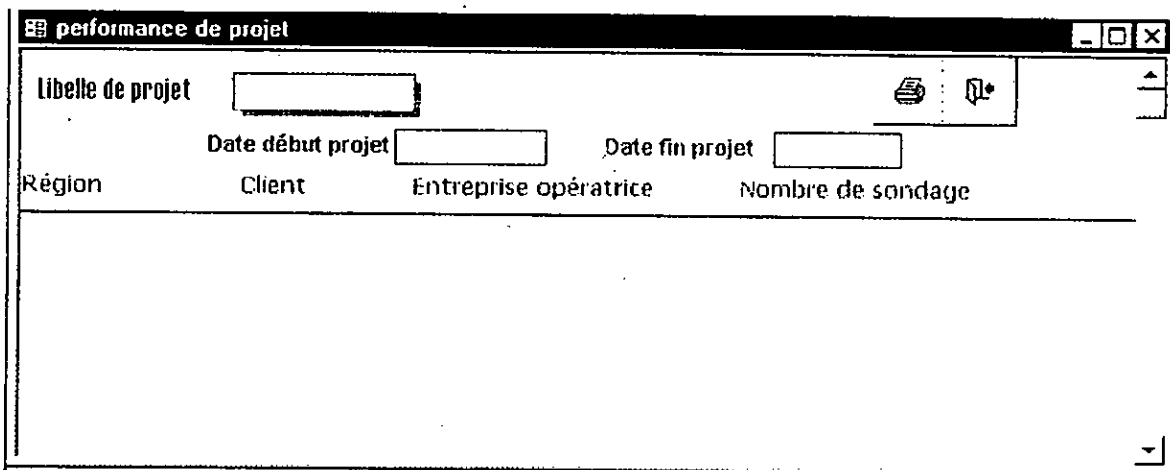


Figure16- la fenêtre Recherche Projet

- L'ouverture de fenêtre « Recherche par Projet » permet de visualiser les propriétés d'une recherche par Projet.
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Recherche par Projet ».
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « Recherche par Projet ».

- c) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par chantier » permet l'ouverture de fenêtre « Recherche par chantier » dans un chantier bien déterminé.

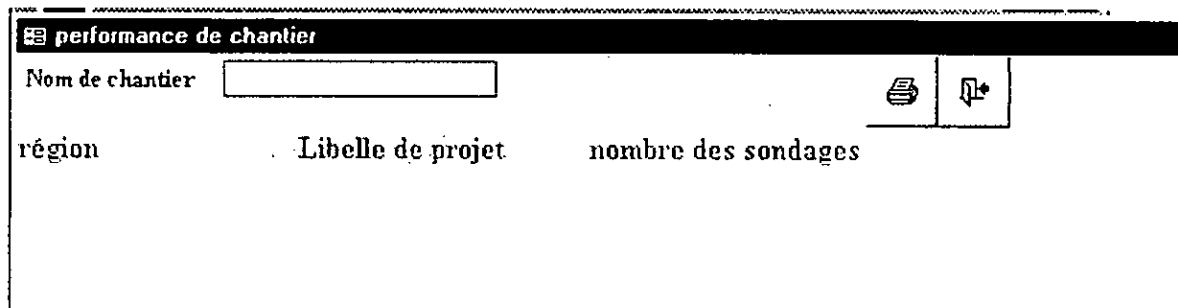


Figure17- la fenêtre Recherche par chantier

- L'ouverture de fenêtre « Recherche par chantier » permet de visualiser les propriétés d'une recherche par chantier.
 - La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Recherche par chantier ».
 - La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « Recherche par chantier ».
- d) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par client» permet l'ouverture de fenêtre « Recherche par client» pour un client bien déterminé.

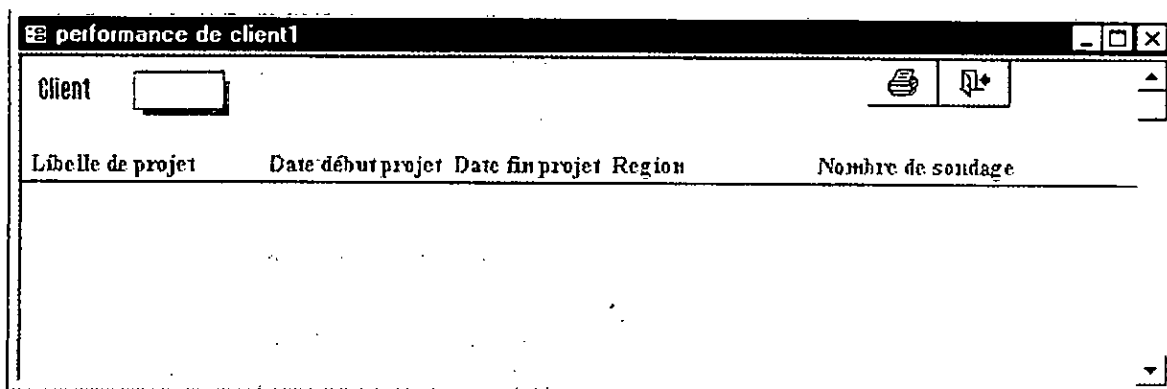


Figure18- la fenêtre Recherche par client

- L'ouverture de fenêtre « Recherche par client» permet de visualiser les propriétés d'une recherche par client.
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Recherche par client»
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « Recherche par client»

- e) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par Entreprise opératrice » permet l'ouverture de fenêtre « Recherche par Entreprise opératrice » pour une entreprise opératrice bien déterminée.

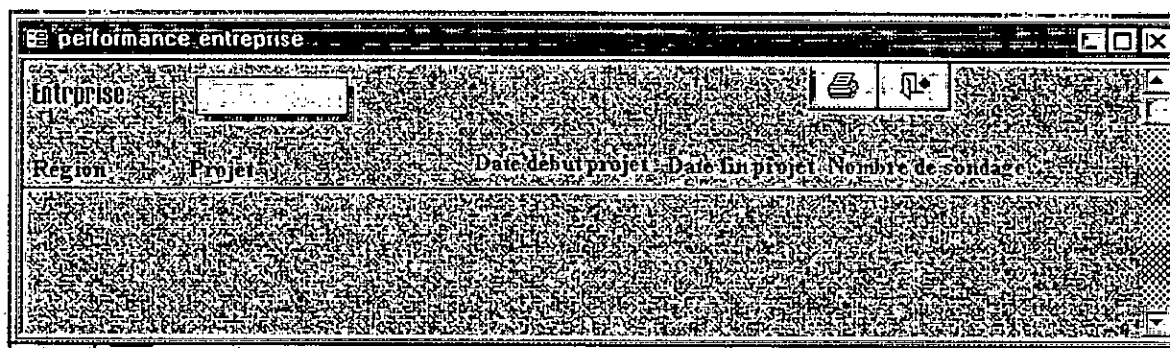


Figure19- la fenêtre Recherche par Entreprise opératrice

- L'ouverture de fenêtre « Recherche par Entreprise opératrice » permet de visualiser les propriétés d'une recherche par entreprise opératrice.
 - La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Recherche par Entreprise opératrice ».
 - La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « Recherche par Entreprise opératrice ».
- f) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par Machine » permet l'ouverture de fenêtre « Recherche par Machine » pour sondeuse bien déterminée.

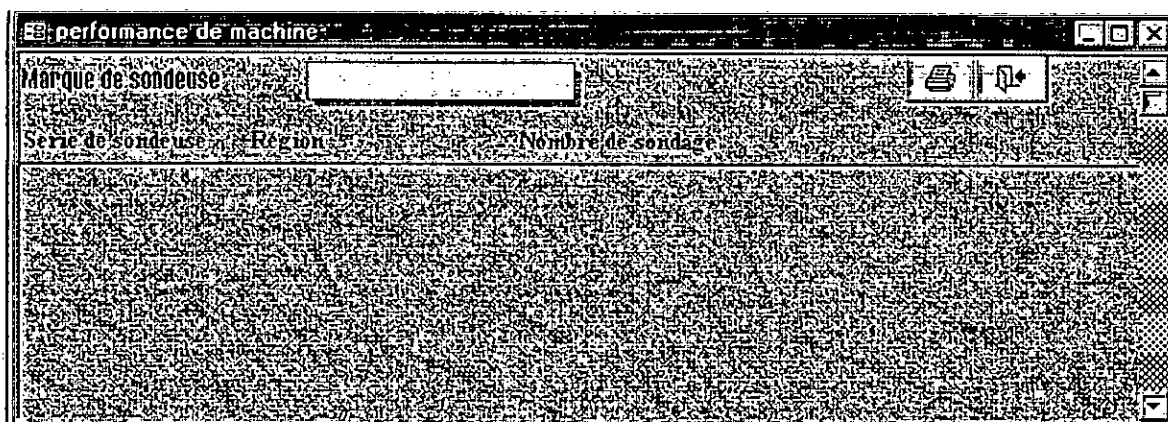


Figure20- la fenêtre Recherche par Machine

- L'ouverture de fenêtre « Recherche par Machine » qui vous permet de visualiser les propriétés d'une recherche par sondeuse.

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Recherche par Machine ».
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « Recherche par Machine ».
- g) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par Tubage » permet l'ouverture de fenêtre « Recherche par Tubage » pour un type de Tubage bien déterminé.

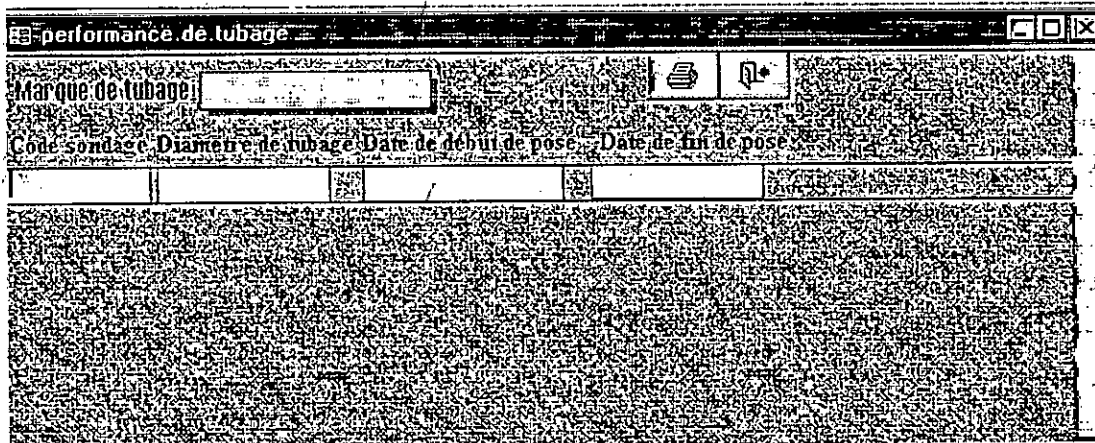


Figure21- la fenêtre Recherche par Tubage

- L'ouverture de fenêtre « Recherche par Tubage » permet de visualiser les propriétés d'une recherche par type de Tubage.
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Recherche par Tubage ».
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « Recherche par Tubage ».
- h) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par date d'arrêt » permet l'ouverture de fenêtre « Recherche par date d'arrêt » pour un sondage bien déterminé.

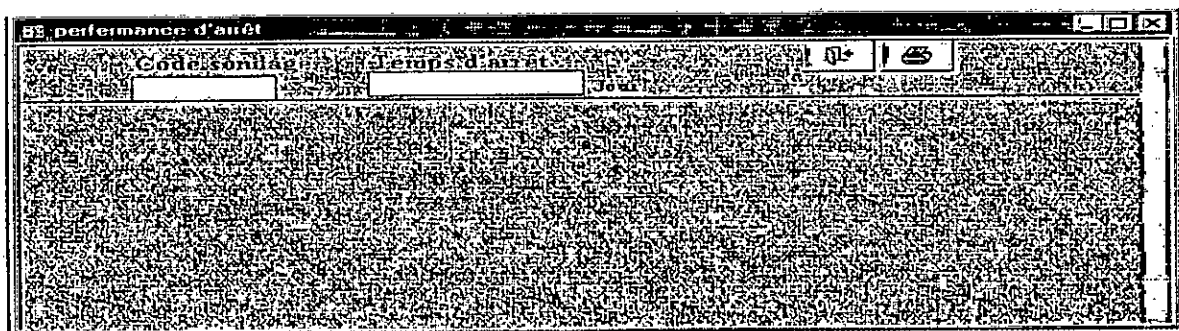


Figure22- la fenêtre Recherche par Date d'arrêt

- L'ouverture de fenêtre « Recherche par date d'arrêt » permet de visualiser les propriétés d'une recherche par temps d'arrêt.
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Recherche par date d'arrêt ».
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « Recherche par date d'arrêt ».
- i) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « Recherche par boue » permet l'ouverture de fenêtre « Recherche par boue » pour un produit de boue bien déterminé.

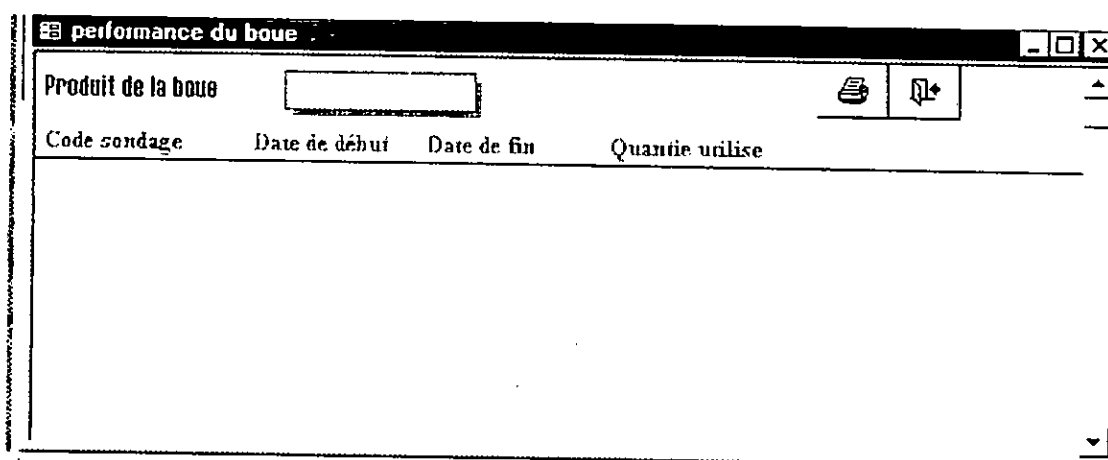


Figure23- la fenêtre Recherche par Boue

- L'ouverture de fenêtre « Recherche par boue » qui vous permet de visualiser les propriétés d'une recherche par produit de boue.
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Recherche par boue ».
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « Recherche par boue ».
- j) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « recherche par Carte » permet l'ouverture de fenêtre « recherche par Carte » pour une région bien déterminée.

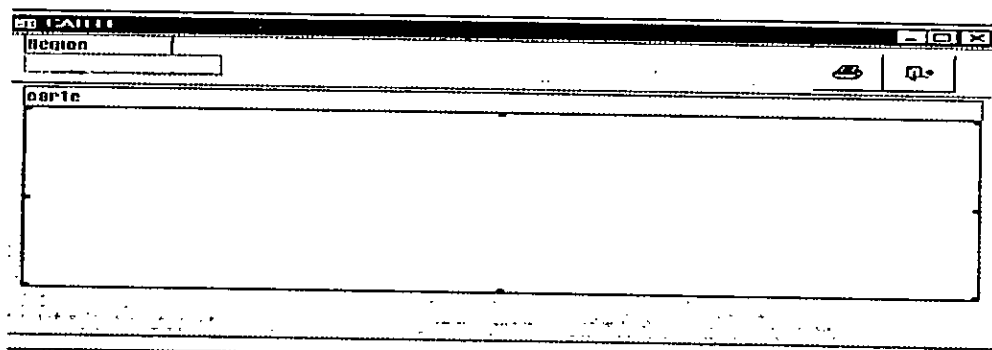


Figure24- la fenêtre Recherche par Carte

- L'ouverture de fenêtre « recherche par Carte » permet de visualiser les propriétés d'une recherche par Région.
 - La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « recherche par Carte ».
 - La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « recherche par Carte ».
- k) La propriété Sur double Clic du bouton de commande « géologie de la région » permet l'ouverture de fenêtre « géologie de la région » pour une région bien déterminée.
- L'ouverture de fenêtre « géologie de la région » permet de visualiser les propriétés d'une recherche par Région.

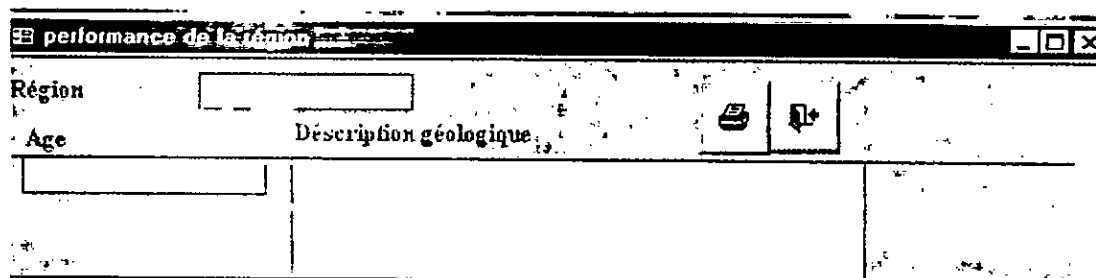


Figure25- la fenêtre Recherche par Géologie de la région

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « géologie de la région ».
 - La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer l'état de sortie « géologie de la région ».
- l) La propriété Sur Clic du bouton de commande «analyse des échantillons » permet l'ouverture de fenêtre «analyse des échantillons » pour une carotte ou cutting bien déterminés.

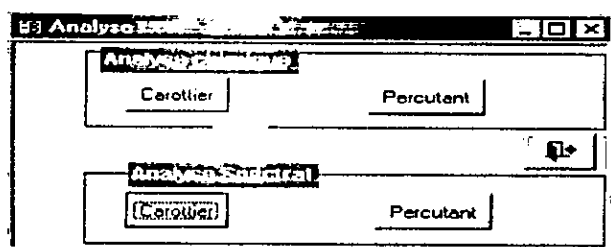


Figure26- la fenêtre Recherche par Analyse des échantillons

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre «analyse des échantillons ».
- La propriété Sur Clic des boutons de commandes permet l'ouverture des fenêtres :
 1. Analyse chimique
 - ✓ Carottier =ouvrir fenêtre « carotte »

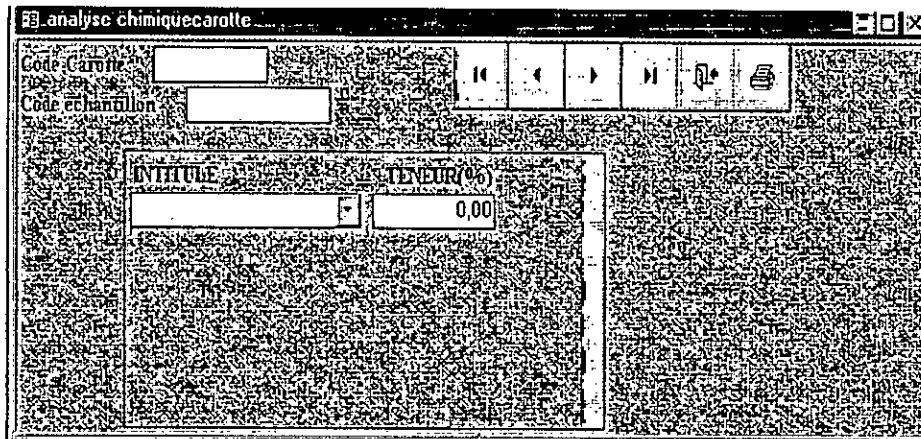


Figure26a- la fenêtre carotte

- ✓ percutant =ouvrir fenêtre « percutant »

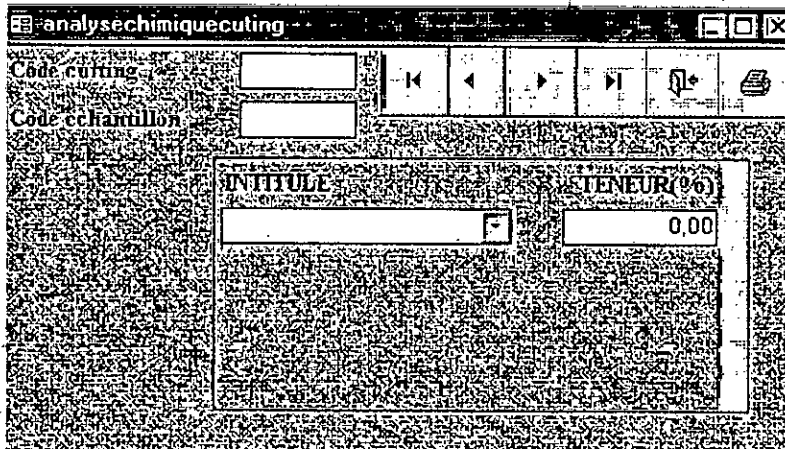


Figure26b- la fenêtre percutant

2. Analyse spectrale

- ✓ Carottier = ouvrir fenêtre « carotte »

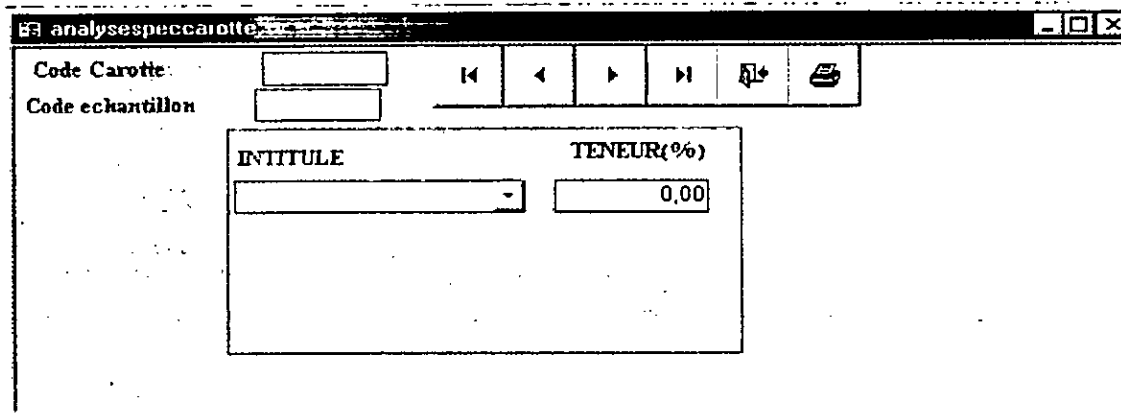


Figure26c- la fenêtre carotte

- ✓ percutant = ouvrir fenêtre « percutant »

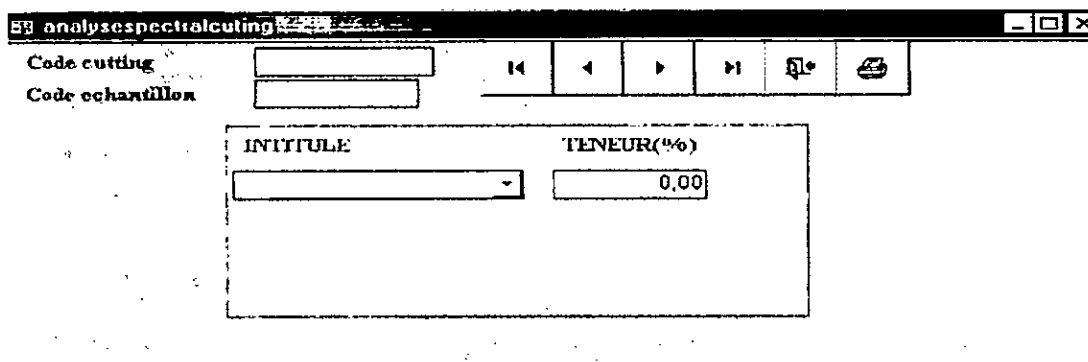


Figure26d- la fenêtre percutant

Remarque

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter les fenêtres.
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer les états de sortie.

- m) La propriété Sur Clic du bouton de commande « Recherche par élément » permet l'ouverture de fenêtre « Recherche par élément » pour un sondage et élément chimique bien déterminés.

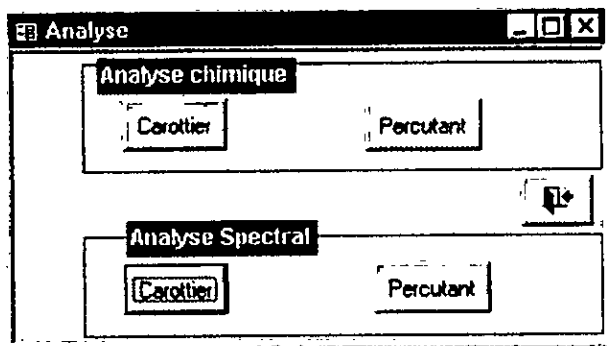


Figure27- la fenêtre Recherche par Elément

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter la fenêtre « Recherche par élément ».
- La propriété Sur Clic des boutons de commandes permet l'ouverture des fenêtres :
 - 1- Analyse chimique
 - ✓ Carottier =ouvrir fenêtre « carotte »

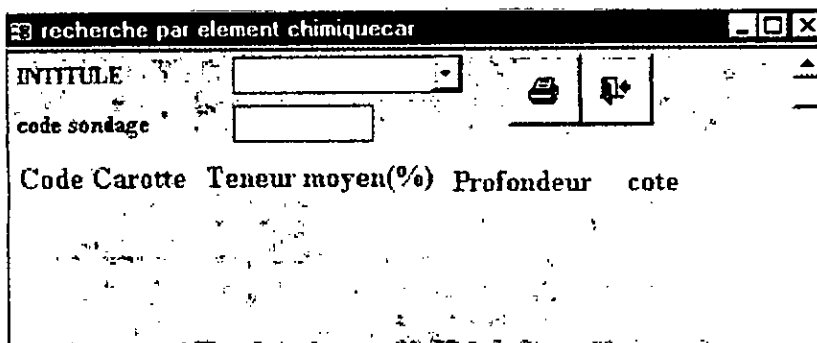


Figure27a- la fenêtre Carotte

- ✓ percutant =ouvrir fenêtre « percutant»

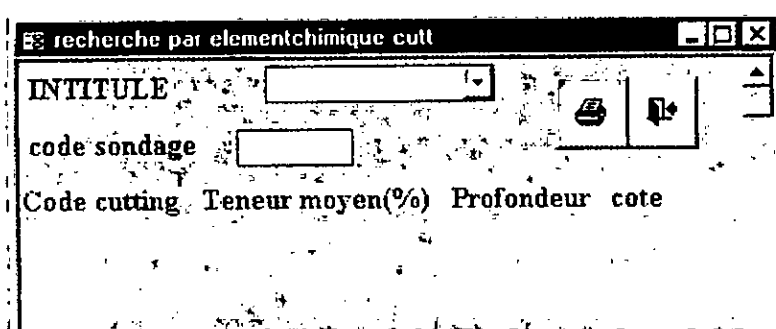


Figure27b- la fenêtre percutant

2. Analyse spectrale

- ✓ Carottier = ouvrir fenêtre « carotte »

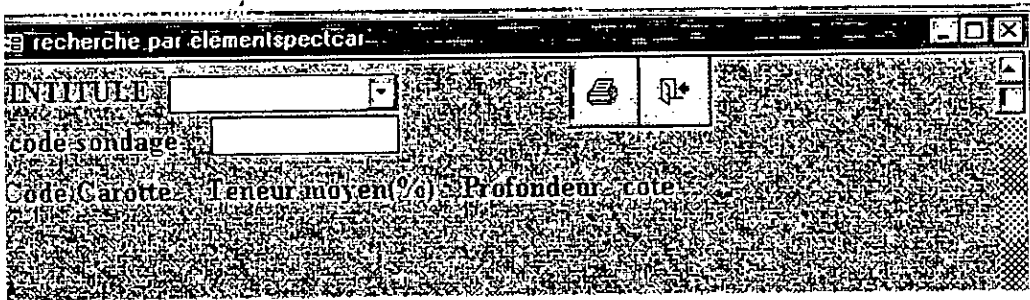


Figure27c- la fenêtre Carotte

- ✓ percutant = ouvrir fenêtre « percutant »

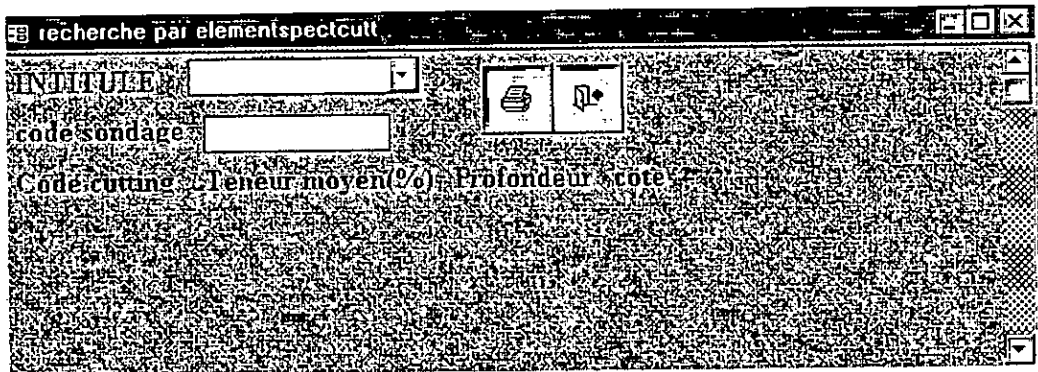


Figure27d- la fenêtre Percutant

Remarque

- La propriété Sur Clic du bouton de commande « Quitter » permet de quitter les fenêtres.
- La propriété Sur Clic du bouton de commande « imprimer » permet d'imprimer les états de sortie.
- La propriété Sur Clic du bouton « ? » Permis l'ouverture de fenêtre « A Propos ». L'ouverture de fenêtre « A Propos » permet visualiser la fenêtre.
- La propriété Sur Clic du bouton de commande OK permet de quitter la fenêtre.

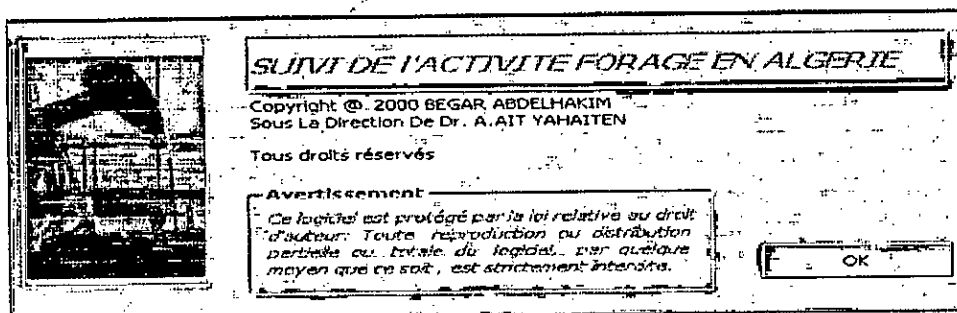


Figure28- la fenêtre A Propos

II/ VOLUME DE LA BASE DE DONNEES :

Table	LIBELLE RUBRIQUE	TYPE	taille	VOLUME
Age	Age	A	25	25
Analyse chimiques carotte	Code Carotte	AN	9	9
	Code échantillon	AN	10	10
Analyse chimique cutine	Code cutine	AN	9	9
	Code échantillon	AN	10	10
Bassin	code bassin	AN	3	3
	code sondage	AN	6	6
	côte du bassin(m)	N	6	6
	libelle de bassin	AN	30	30
	type de bassin	A	25	25
Boue	code boue	AN	3	3
	Filtrat	N	4	4
	masse volumique	N	4	4
	PH	N	4	4
	produit de la boue	AN	25	25
	teneur en sable	N	4	4
	Viscosité	N	4	4
Carottage	code carottage	AN	9	9
	code sondage	AN	6	6
	date de début	D		8
	date de fin	D		8
Carte	Carte	O		2000
	code carte	AN	6	6
	code région	AN	5	5
changement de boue	code de boue	AN	3	3
	code de changement de produit	AN	7	7
	code sondage	AN	6	6
	date de début	D		8
	date de fin	D		8
	quantité utilisée	N	7	7
changement d'outil	code changement d'outil	AN	7	7
	code machine	AN	7	7
	code outil	AN	3	7
	code sondage	AN	6	6
	date de début	D		8
	date de fin	D		8
chantier	Code chantier	AN	6	6
	Code projet	AN	6	6
	Nom de chantier	AN	25	25

Table	LIBELLE RUBRIQUE	TYPE	taille	VOLUME
Cimentation	code cimentation	AN	6	6
	code sondage	AN	6	6
	date de début de cimentation	D		8
	date de fin de cimentation	D		8
	Libelle de ciment	AN	25	25
	quantité utilisée	N	7	7
Client	Adresse	AN	60	60
	Code client	AN	10	10
	Code postal	AN	10	10
	Contact	A	30	30
	Fax	AN	24	24
	Pays	A	15	15
	Région	A	15	15
	Sigle	O		2000
	Société	A	40	40
	Téléphone	AN	24	24
	Ville	A	15	15
date d'aret	cause arrêt	M		1000
	code arrêt	AN	6	6
	code sondage	AN	6	6
	date de début arrêt	D		8
	date de fin arrêt	D		8
	heure début d'arrêt	D		8
	heure fin d'arrêt	D		8
	nombre d'heure d'arrêt	N	7	7
Diagraphie	Code diagraphie	AN	6	6
	Code sondage	AN	6	6
	Côte de début de diagraphie	N	6	6
	Côte de fin de diagraphie	N	6	6
	Début de diagraphie	D		8
	Fin de diagraphie	D		8
	Libellée de diagraphie	AN	25	25
	Résulta	M		1000
Donnée technique carottier	code caisse	AN	6	6
	Code carotte	AN	9	9
	Cote réelle (m)	N	6	6
	Coupe	O		2000
	Déviation	AN	15	15
	Diamètre	N	5	5
	Foré à(m)	N	4	4
	Foré de (m)	N	4	4
	Lame mince	O		2000
	Minéralogie	M		1000
	Pétrographie	M		1000
	Récupération (%)	N	4	4
	Section polie	O		2000

Table	LIBELLE RUBRIQUE	TYPE	taille	VOLUME
Données techniques percutant	code cutine	AN	9	9
	Code Sondage	AN	6	6
	Foré à (m)	N	6	6
	Foré de (m)	N	6	6
	Niveau Piézomètre(m)	N	6	6
	Pression Air Comprimé(bar)	N	6	6
	Récupération cutine (%)	N	6	6
	Temps de Foration(mn)	N	7	7
	Test Hcl(- ou + ou++)	AN	2	2
	Test Mag(- ou +)	AN	1	1
Entreprise opé	Adresse	A	60	60
	Code entreprise	AN	10	10
	Code postal	AN	10	10
	Contact	A	30	30
	Fax	AN	24	24
	Pays	A	15	15
	Région	A	15	15
	Sigle	O		2000
	Société	A	40	40
	Téléphone	AN	24	24
	Ville	A	15	15
INTITULE	INTITULE	AN	15	15
INTITULE1	INTITULE	AN	15	15
Machine	code changement outil	AN	7	7
	code machine	AN	7	7
	code sondage	AN	6	6
	code sondeuse	AN	3	3
Outil	code outil	AN	3	3
	diamètre d'outil	N	5	5
	marque d'outil	A	30	30
	type d'outil	A	30	30
Permis	code permis	AN	6	6
	date d'acquisition	D		8
	décret d'acquisition	M		1000
	surface permis	N	7	7
pose de tubage	Code de pose du tubage	AN	7	7
	code sondage	AN	6	6
	code tubage	AN	3	3
	date de début	D		8
	date de fin	D		8

Table	LIBELLE RUBRIQUE	TYPE	taille	VOLUME
Projet	code client	AN	10	10
	code entreprise	AN	10	10
	Code permis	AN	6	6
	Code projet	AN	6	6
	Code région	AN	5	5
	Date début projet	D		8
	Date fin projet	D		8
	Libelle de projet	AN	25	25
Région	Code région	AN	5	5
	Commune	A	25	25
	Draiera	A	25	25
	Gisement	A	30	30
	Mine	A	30	30
	Région	A	25	25
	Unité	A	30	30
	Wilaya	A	25	25
Sondage	angle initial de sondage(°)	N	5	5
	azimut initial de sondage(°)	N	5	5
	code chantier	AN	3	3
	code sondage	AN	6	6
	commencé le	D		8
	coordonnées de l'avant trou du sondage(x) (M)	N	7	7
	coordonnées de l'avant trou du sondage(y) (M)	N	7	7
	coordonnées de l'avant trou du sondage(z) (M)	N	7	7
	coût de sondage	N	7	7
	Direction	AN	15	15
	profondeur projetée(M)	N	6	6
	profondeur réelle(M)	N	6	6
	terminé le	D		8
Sondeuse	code sondeuse	AN	3	3
	marque de sondeuse	A	30	30
	série de sondeuse	AN	25	25
	type de sondeuse	AN	30	30
Stockage	code caisse	AN	6	6
	code sondage	AN	6	6
	Entreprise	A	30	30
	Lieu de stockage	A	30	30
	Région de stockage	A	30	30
Stratigraphie	Age	A	25	25
	code région	AN	5	5
	code stratigraphie	AN	6	6
	Description géologique	M		1000

Table	LIBELLE RUBRIQUE	TYPE	taille	VOLUME
TENEUR	code échantillon	AN	10	10
	INTITULE	AN	15	15
	N°	C		10
	TENEUR(%)	N	5	5
TENEUR1	code échantillon	AN	10	10
	INTITULE	AN	15	15
	N°	C		10
	TENEUR(%)	N	5	5
TENEUR1c	code échantillon	AN	10	10
	INTITULE	AN	15	15
	N°	C		10
	TENEUR(%)	N	5	5
TENEURc	code échantillon	AN	10	10
	INTITULE	AN	15	15
	N°	C		10
	TENEUR(%)	N	5	5
Tubage	code tubage	AN	3	3
	diamètre de tubage	N	5	5
	marque de tubage	A	30	30
	type de tubage	AN	30	30
Total				16013

Le volume de la base de donnée est de 16013 caractères pour un enregistrement. Si le temps de saisie d'un caractère est 2 secondes, nous aurons une charge de saisie de l'ordre de 8 heures, 53 minutes et 46 secondes pour un enregistrement.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

L'importance d'un système de collecte est directement proportionnelle à l'importance de l'information à exploiter ; Cependant, les coûts d'investissements dans le domaine de la construction des réseaux sont très élevés, par conséquent, une étude d'optimisation pour déterminer la meilleure configuration qui permettrait l'exploitation optimale des informations, s'avère nécessaire.

Le but de notre étude est de concevoir un système d'information et élaborer un logiciel qui nous permet une gestion et un suivi de l'activité forage et sondage afin de remédier aux problèmes suivants :

- Pertes de temps lors de la recherche d'informations concernant le passif.
- Informations incomplètes.
- Redondance informationnelle.

La construction d'un système d'information a nécessité une étude assez approfondie du système de collectes existant dans les centres de recherches.

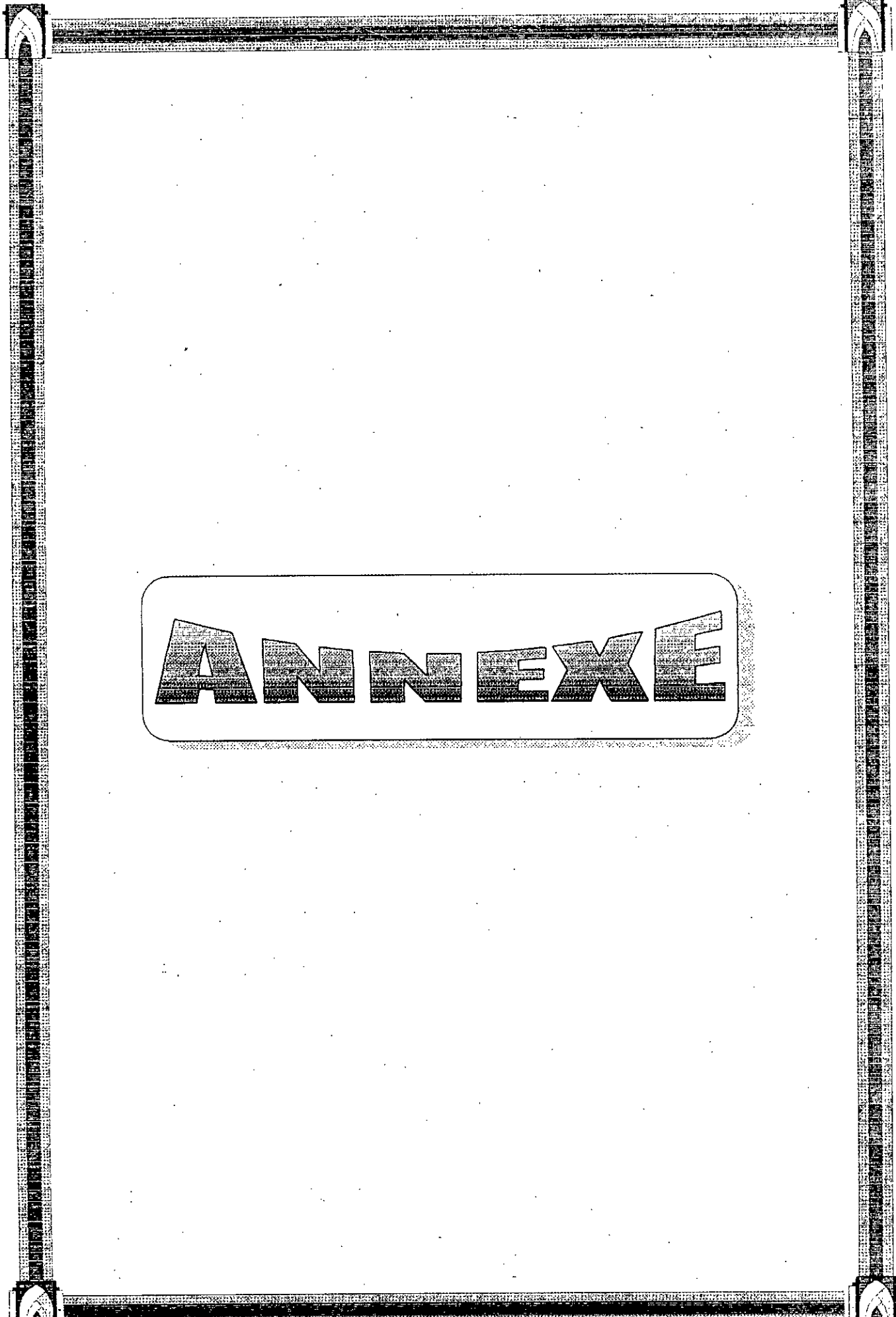
Le nouveau système proposé coïncide en l'amélioration du système existant et permet une utilisation par plusieurs entreprises. Dans le but d'atteindre cet objectif la conception d'un logiciel a été nécessaire.

Par la mise en œuvre du système, nous avons essayé de décrire les données nécessaires pour un forage. Ceci n'a pu être réalisé qu'après avoir étudié certaines informations concernant le système existant pour faire face au problème de manque de données.

Nous pouvons cependant émettre quelques suggestions pour se rapprocher davantage de la réalité.

- ⇒ Introduction de l'outil informatique qui est indispensable pour une optimisation de ces tâches de gestion par les avantages qu'ils offrent tel que :
 - Gains de temps appréciables dans l'exécution de tâches.
 - Sécurité des informations.
 - Gestion des informations.
 - Amélioration de la qualité de l'information.
- ⇒ Former le personnel de l'entreprise afin de basculer vers le nouveau fonctionnement du système d'information.

- ⇒ Refaire la codification.
- ⇒ Modifier les documents et en créer d'autres pour s'adapter au nouveau système.
- ⇒ Acquisition d'un équipement informatique complet.
- ⇒ Recruter du personnel qualifié



ANNEXE

CHOIX DU SUPPORT LOGICIEL [11]:

Le support logiciel choisi est l'Access 97/2000.

1. VOCABULAIRE ET CONCEPTS.

Voici quelques termes qu'il est nécessaire de connaître lorsque l'on manipule Access 97/2000.

1.1 TERMINOLOGIE.

□ Base de données :

Sous Access, il s'agit de l'ensemble des objets composant une application et regroupés dans un même fichier. On y retrouve les tables, associées aux autres objets. Dans le langage informatique la base de données est généralement un ensemble de tables et un langage de programmation.

□ Tables :

Collection d'informations structurées en enregistrements (lignes) et en champs (colonnes).

□ Visual Basic :

Langage de programmation qui permet de développer des applications de plus en plus sophistiquées.

□ Approche visuelle

Les tâches les plus courantes se font en utilisant la souris (glisser-déplacer) plutôt qu'en écrivant des lignes de code. Lors de la création d'un objet, on voit tout de suite ce que l'on aura à l'écran ou à l'impression.

□ Images

Des images bitmap peuvent être intégrées dans la base de données, dans un formulaire ou un état.

□ Outils graphiques

Pour concevoir des formulaires, changez les propriétés ; par oppositions aux syntaxes et à la programmation.

□ O.L.E et D.D.E. Sont utilisés :

- O.L.E. : il s'agit de la possibilité d'intégrer des images dans des tables,
- D.D.E. Possibilité d'échange de données sous Windows.

2. L'IDEE MAITRESSE D'ACCESS :

Access utilise le plus possible des commandes interactives et graphiques, il simplifie et conseille l'utilisateur lors de la création de son application.

Pour les programmeurs souhaitant développer une application sous Access, c'est VB le langage de programmation de type BASIC qui permettra d'aller plus loin.

2.1. PROCESSUS DE CONCEPTION D'UNE BASE DE DONNEES :

Pour développer une application avec les meilleures chances de succès, on s'efforcera de respecter les phases suivantes.

a.) Définition des objectifs de l'application :

Ce que l'application doit faire ou automatiser, sous quelle forme l'information sera saisie, restituée et les traitements qu'elle aura subie. Cette liste d'objectifs peut être organisée sous la forme d'un cahier des charges.

b.) Organisation des données :

Définir les principaux sujets de la base comme " Clients " ou " Commandes " dans lesquels les informations seront regroupées. Chaque sujet définira une table de la base de données. Les tables d'informations constituent la matière première d'Access et les fondations de la future application.

c.) Définition des champs :

Déterminant les différents types d'informations à placer dans chaque table. Chacune d'elle est appelée Champ et correspond à une colonne de la table.

Pour éviter les redondances et les incohérences, examinez chaque catégorie d'informations nécessaire à l'application et déterminez à quoi elle se rapporte. Ainsi dans la table Commandes, on pourra définir un champ " Date commande " et " Date de livraison ".

Un champ doit être la clé primaire de la table. Ce champ permet d'identifier de façon unique chaque enregistrement pour permettre ensuite le regroupement rapide de données provenant de plusieurs tables. Ainsi, Access n'acceptera aucun doublon dans ce champ.

d.) Définition des relations :

Déterminant les liens qui peuvent exister entre les données d'une table et celles d'autres tables. Au besoin, ajoutez des champs aux tables ou créez de nouvelles tables pour clarifier les liens. Ces relations permettront dans une requête, un formulaire ou un état de visualiser des informations provenant de plusieurs tables.

Il existe plusieurs types de relations:

La relation de un à plusieurs

Ce type de relation peut associer un enregistrement de la table A à plusieurs enregistrements de la table B mais un enregistrement de la table B n'est associé qu'à un seul enregistrement de la table A. Ainsi, un fournisseur de la table Fournisseurs peut fournir plus d'un produit mais chaque produit de la table Produits n'a qu'un seul fournisseur.

Pour créer la relation, ajoutez le ou les champs-clé primaires de la table A dans la table B comme clé externe.

Chaque valeur de la clé primaire peut figurer plusieurs fois dans la table reliée.

La relation de plusieurs à plusieurs

Là, un enregistrement de la table A peut être associé à plusieurs enregistrements de la table B, et inversement. Ainsi, une commande peut porter sur plusieurs produits et chaque produit peut apparaître sur plusieurs commandes.

Pour éviter les redondances, vous devez créer une troisième table C ayant pour clé primaire le champ-clé primaire de la table A et celui de la table B. On revient donc à des relations de type un à plusieurs.

La relation de type un à un

Un enregistrement de la table A ne peut être lié qu'à un enregistrement de la table B, et inversement. Ce sont généralement deux tables que l'on peut combiner.

e.) Création des requêtes :

Pour vérifier l'analyse faite précédemment (ainsi que la cohérence des tables) il est intéressant de tester, par la pratique, si le futur SGBD répond correctement aux questions posées par l'utilisateur. Maintenant la création de requête peut se faire directement à partir du formulaire

f.) Maquettage de l'application :

Le maquettage consiste à bâtir une application à partir des tables (déjà définies) et des éléments les plus visibles tels que menus, formulaires et états.

En projetant (et en créant) ainsi, les divers composants de l'application on renforce les objectifs de l'application.

g.) Réalisation pratique :

Suivre la liste d'instructions donnée par le maquettage et les objectifs de l'application. La connaissance des possibilités (menus, commandes, fonctionnalités...) d'Access permet de passer de la maquette à la réalité. Cette partie qui sera la plus approfondie en cours de formation ne doit faire oublier ou minimiser les autres.

Une application développée sur une analyse incohérente ou imprécise posera rapidement le dilemme de continuer sur de mauvaises bases ou repartir à zéro.

h.) Distribution et maintenance de l'application :

Après avoir testé et terminé la mise au point de l'application il est possible de la distribuer par l'intermédiaire d'un Runtime.

La maintenance de l'application sera grandement facilitée par la réalisation d'une documentation technique au fur et à mesure du développement.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- ORGM (1999). Rapport sur l'ORGM. ORGM.
- 2- J. MAILARD. Forage et sondage (1994). Technique de l'ingénieur.
- 3- J. CHAUSSIER ET J. MORER (1981). Manuel du prospecteur minier. BRGM .
- 4- D. ABID (1995). Synthèse sur les fluides de forage. CRD.
- 5- J. MATHERON (1998). COMPRENDRE MERISE. Edition Eyrolles.
- 6- P. QUANG ET C. CHARTIER-KASTER (1991). Merise appliquée. Edition Eyrolles.
- 7- J. HAGELSTEIN (1991). Méthodologie pour les systèmes d'information. Edition Dunod.
- 8- D. DIONISI (1994). L'essentiel du merise. Edition Eyrolles.
- 9- P. SILVESTRE ET D. VERLHAR (1994). Stratégie de conception des systèmes d'information. Technique de l'ingénieur.
- 10- G. KUHN (CHIZEL) (1982). Utilisation de l'ordinateur pour la gestion de forage. Edition Eyrolles.
- 11- R. KHICHANE (2000). Microsoft Access 2000. Edition Elmaarifa.
- 12- ORGM (2000). Journal de la documentation géologique du sondage. ORGM.
- 13- R. COSSE (1975). Le gisement. IFP.
- 14- ORGM (2000). Fichier sondages Algérie. ORGM.
- 15- ORGM (1996-1997). Rapport sur les travaux de prospection de la barytine dans confins Algéro-Tunisiens. ORGM.
- 16- SONATHRAC (1998). Rapport sur SONATHRAC.
- 17- G. GARCIA ET P. PARIGOT (1988). Boue de forage. Edition Technip.
- 18- C. PETERS (1987). Exploration and mining geology. Williams.
- 19- IFP (1970). Forage aujourd'hui. Edition Technip.
- 20- J. NOUGARO (1963). Le forage rotary. Edition Technip.
- 21- H. CAM. BEFORT (1966). Forages et sondages leur emploi dans les travaux publics. Edition Eyrolles.
- 22- J. NOUGARO (1963). Le forage rotary. Edition Technip.
- 23- I. LIBRISKOSOV ET I. GOUTMA (1982). Géologie du pétrole. Edition Mir.
- 24- A. CHOQUIN (1982). Paramètres de contrôle du forage. Edition Technip.
- 25- K. HARMAN (1971). Précis de forage. Edition Dunod.

- 26- V.SOKLOR ET A. FOURSOU (1979). Prospections détaillées de champs de pétrole et de gaz. Edition Mir.
- 27- P.TIRANT (1976). Reconnaissance des sols pour l'implantation des ouvrages pétroliers. Edition Technip.
- 28- R.DESBRANDES(1968). Théorie et interprétation des diagraphies. Edition Technip.
- 29- G.GARDURAIN (1986). Bases de données : les systèmes et leurs langages. Edition Eyrolles.
- 30- C.ROLLAND ET O.FOUCANT(1988). Conception des systèmes d'information. Edition Eyrolles.
- 31- J.AKOKA (1984). Les systèmes de gestion de bases de données. Edition Eyrolles.
- 32-R.DESBRANDES. Diagraphie dans les sondages. Edition Technip.