

## 1-Présentation de l'entreprise

### 1-1-historique de TGT

Le projet «**Tube Gaz** » a fait l'objet de maturation entre **1977** et **1980**. L'inscription de l'opération à la nomenclature des investissements planifiés a été réalisée dans le cadre du premier plan quadriennal et à l'indicatif de la **Société Nationale Sidérurgie « SNS » en 1983**.

Le projet ainsi individualisé était définie comme suit :

- **Référence** : OP-6/142.3.016.04.27.
- **Discision individualisation** : MPAT/83/2738/IH/23 du 03/06/1983.
- **Montant de l'investissement** : 871 millions DA.
- **Capacité de production** : 60.000 tonnes/an.
- **Localisation** : AZZABA/SKIKDA.

Dans cadre du développement des zones frontalière **Algérie-Tunisiennes**. Le projet a été transféré à **Elma-labiod** wilaya de **Tébessa**.

Les décisions associées à l'acte de délocalisation ont été formalisées en **1986** sous les références suivantes :

- **Discision individualisation** : A L'indicatif de l'ENTTPP/ANBIB OP.N° : 8.142.3.230.177.03.
- **Référence** : M/P/AN686/260/IH/25 du 05/03/1986.
- **Montant de l'investissement** : 871 millions DA.
- **Capacité de production** : 60.000 tonnes/an.
- **Localisation** : Elma-labiod/TEBESSA.
- **Partenaire étranger** : MANNESMANN DEMAG HUTTETECHNIK -ALLMAGNE-(R.F.A).

Le chantier de réalisation a été ouvert après adaptation des études initiales et élaboration des

dossiers de commandes de travaux en **1987**.

Le contrat signé le 14 juillet 1988 ; qui porte la fourniture le montage et la mise en service des installations a été mis vigueur le 06 mars 1989.

L'unité est conçue pour produire le tube soudé longitudinalement à haute fréquence.

## **1-2-Consistance de l'investissement**

### **1-2-1- Localisation du projet**

L'Usine Tubes gaz est érigée sur un terrain d'assiette de 31 hectares (dont 38500 m<sup>2</sup> couverts), située à environ 5 Km à l'Est d'ELMA-LABIOD et à 35 Km de chef lieu TEBESSA.

Le site est longé sur sa façade principale par la voie ferrée ainsi que par la route nationale sur l'axe TEBASSA – BIR EL ATER. L'usine est raccordée au réseau ferroviaire SNTF et dispose d'un ensemble de voies ferrés intérieures d'une longueur de 5000 mètres desservant la totalité des ateliers principaux.

Ce réseau permet donc un approvisionnement aisé de l'ensemble des matières premières et des consommables et assure également l'expédition des produits finis.

Le contrat procès a été honoré dans son ensemble à l'exception des opérations liées à la levée de réserves et celles portant sur l'optimisation du fonctionnement de certaines installations.

Il y a lieu de noter par ailleurs, que l'unité a été en chômage technique pour manque de charge commerciale à partir de janvier 1997 sur une durée de dix huit mois.

Cet arrêt prolongé a eu des répercussions sur le fonctionnement des installations et s'est traduit notamment par une série de problèmes techniques, que l'unité s'attèle à régler.

L'activité de l'unité connaît une reprise graduelle à partir de septembre 1998.

### **1-2-2-Utilités**

- **Electricité:** l'unité est alimentée en énergie électrique à partir d'une ligne haute tension **SONELGAZ** de **90 KV**.
- **Eau:** l'alimentation en eau de l'usine est assurée par une conduite ramonais de trois forages situés à environs **10km** de l'usine. En outre une station de pompage équipée de **02 réservoirs** semi-enterrés, en béton, permet un stockage de 2400 m<sup>3</sup> d'eaux potables

industriel d'incendies.

- **Gaz:** l'alimentation en gaz est assurée par une station de détente, réalisé pour le projet et qui reliée au réseau extérieur **SONELGAZ**.

### **1-3-Les activités de TGT**

Son activité couvre la fabrication de :

- ✓ Tube rond pour canalisation de transport fluide et vapeur (**eau, gaz**).
- ✓ Tube carré et rectangle de construction pour divers industries.
- ✓ Accessoires divers de raccords (**manchons, coudes et tés**).

L'unité est conçue pour produire le tube en acier E24<sup>2</sup> soudé longitudinalement par pression à extrémités lisses finis à chaud avec caractéristiques garanties à température ambiante et conditions particulières de livraison NFA 142.

#### **1-3-1- Longueurs courantes de tube**

Les tubes sont normalement livrés en longueur courantes de :

- ✓ 6 m à 6.5 m avec la possibilité de fournir, au maximum 10% de la commande en longueurs minimales de 3 m
- ✓ 12m à 13 m avec la possibilité de fournir, au maximum 15% de la commande en longueurs minimales de 4 m.

#### **1-3-2- Grandes longueurs**

Sur demande particulière à l'appel d'offres et à la commande, le tubes peuvent être livrés en grandes longueurs variables à convenir entre acheteur et producteur, en fonction des dimensions, mais ne dépassant pas 18 m. dans ce cas, la fourniture peut comporter au maximum 15% de longueurs plus courtes dont la longueur minimale est à convenir entre acheteur et producteur.

#### **1-3-3- Longueur précises**

Sur demande particulière à convenir entre acheteur et producteur les tubes peuvent être livrés en longueur précises.



**Figure 1-1 :** Tube soude longitudinale



**Figure 1-2 :** Accumulateur



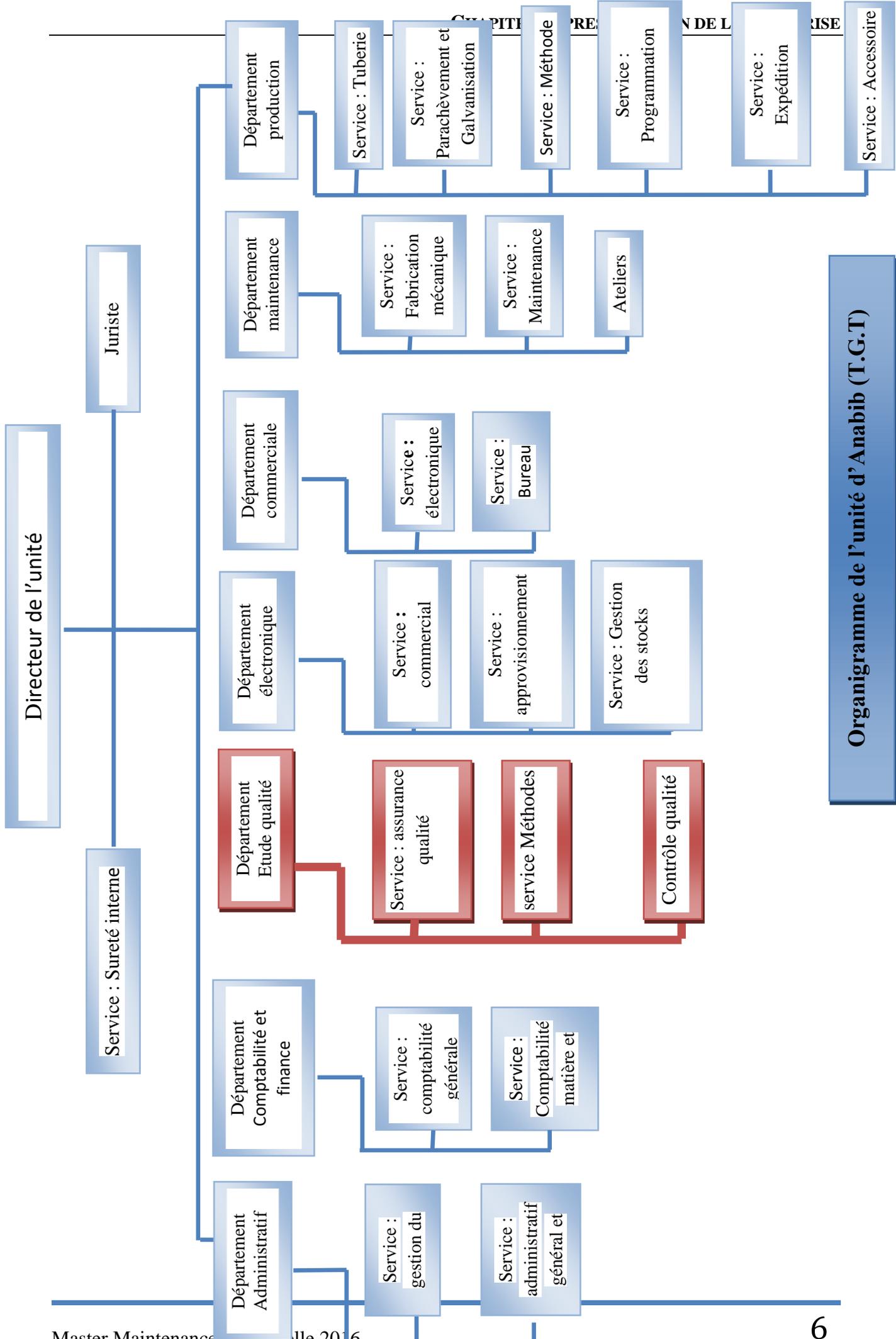
**Figure 1-3 :** Contrôle par ultrason



**Figure 1-4 :** Contrôle finale

## 2-Organigramme de l'entreprise

L'organisation de l'entreprise dans une forme hiérarchique suivante :



**Organigramme de l'unité d'Anabib (T.G.T)**

### **3-Les différents sites visités**

Grace à notre maître de stage nous avons eu la chance de visiter les différentes unités qui composent TGT. et de découvrir le rôle de chacun d'eux.

#### **3-1- Installations de production et d'entretien**

- Un atelier de refendage.
- Un atelier de fabrication de tubes avec four électrique et laminoir réducteur étireur.
- Un atelier de parachèvement de tubes gaz et eau.
- Un atelier de parachèvement de tubes chaudières et API.
- Un atelier de parachèvement de tubes profilés.
- Un atelier de décapage et de galvanisation avec parachèvement des produits finis.
- Un atelier de fabrication et galvanisation des manchons.
- Un atelier de fabrication des coudes.
- Un atelier de fabrication des pièces en tés.
- Un atelier central d'usinage.
- Un atelier d'entretien du matériel roulant.

#### **3-2- Installations annexes**

- Le laboratoire.
- Les stations à air comprimé, vapeur, traitement des eaux, pompage.
- La neutralisation et la sulfaterie.
- La station de déminéralisation.
- Les outillages et appareillages.
- Un poste de livraison électrique de 90 KV.
- Des sous- stations électriques.

### **3-3- Infrastructures administratives**

- Le bâtiment administratif.
- Le bâtiment sous- direction.
- Le bâtiment cantine vestiaire.
- Le bâtiment bureaux vestiaires de l'atelier accessoires.
- Les bureaux localisés au niveau des différents ateliers.

### **4-Procédures technologique**

Le projet est doté d'équipements intégrant les dernières avancées technologiques de la filière fabrication des tubes en acier soudés.

#### **4-1- Matériau de départ**

Le matériau de départ est représenté par des coils <sup>3</sup> de feuillard larges en acier non allié ou à faible alliage qui sont refendus en feuillard de la largeur désirée dans une installation de refendage.

#### **4-2-Procès**

##### **4-2-1-Refendage**

Cette installation dimensionnée pour des épaisseurs de 1 à 10 mm est prévue pour le découpage des bobines d'acier en feuillards de largeurs de 219mm pour l'ébauche de diamètre 70.7mm (05 bobineaux) et la largeur de 375mm pour l'ébauche de diamètre 118.3mm (03 bobineaux).

##### **4-2-2-Formage soudage**

Cette ligne est du type avec générateur de courant à haute fréquence. Elle a pour fonction de transformer à l'aide des galets de formage à la dimension du tube ébauche, le feuillard cisailé à la largeur voulue en tube fendu.

L'introduction du formage par réglette permet une diminution de cages (donc de l'outillage et de la superficie d'implantation) par rapport à des installations conventionnelles.

Après formage, le tube est soudé électriquement en continu, sans apport de métal, par le biais d'un générateur de courant à haute fréquence.

### 4-2-3-Laminage

Le laminoir (LRE) est composé de nombre de cages variées selon les diamètres demandés. Après soudage, le tube est chauffé dans un four à induction à moyenne fréquence à une température de 950 à 1000° C. La technique utilisée permet une réduction très importante du diamètre extérieur, de l'ordre de 75%, accompagnée le plus souvent d'une petite réduction d'épaisseur.

Le tableau si dessous présente les différents diamètres réalisés :

#### 1- Tube rond

∅ Ebauche mm	70.7				118.3						
∅ Tube mm	17.2	21.3	26.9	33.7	33.7	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3

Tableau 1-1 : Les diamètres de tube rond

#### 2- Tube profilé

Carré	Rectangulaire
28 x 28	50 x 25
35 x 35	60 x 30
40 x 40	60 x 50
50 x 50	70 x 35
60 x 60	80 x 40
70 x 70	100 x 50
80 x 80	/
90 x 90	/

Tableau 1-2 : Les diamètres de tube profilé

#### Observation

Toutes les dimensions des tubes carré et rectangulaire obtenues à partir de l'ébauche 119.5mm à l'exception 28 x 28 mm<sup>2</sup>, à partir de l'ébauche 70.7mm. Concernant le tube ébauche manchon, on a réalisé les diamètres 26.4mm et 31.8mm.

### 4-2-4-Parachèvement

Dans cette zone, les tubes subissent les opérations suivantes pour qu'on obtienne des tubes noirs bouts lisses (NBL) :

- Dressage.
- Chanfreinage.
- Filetage.
- Contrôle d'étanchéité par courant Foucault pour les tubes gaz et eau, et une épreuve hydraulique en supplément pour les tubes API et ceux destinés aux tubulures de chaudière.
- Marquage, bottelage et pesage.

#### 4-2-5-Galvanisation

Une autre opération peut être entamée sur demande, c'est la galvanisation, de deux sortes de tube produits par l'Unité, à savoir le Tube galvanisé bout lisse (GBL) et le tube galvanisé fileté manchonné (GFM) \*.Pour obtenir une bonne adhérence du revêtement en zinc pour une protection durable un traitement chimique de surface est nécessaire, de façon à éliminer toutes sortes d'huile ou de rouille.

Le traitement chimique de surface est réalisé en bottes de tubes manutentionnées automatiquement par ponts, comme ci-après :

**a)-Dégraissage** : Le bain de dégraissage est constitué par une solution de la soude caustique dilué (900litres d'eau et 100Kg de soude caustique) pour éliminer les huiles et les graisses situées sur les tubes. La solution devra être chauffée à environ 80° C et leur concentration entre 5-10%.

**b)- Rinçage** : Les tubes devront être immergés dans le bain de rinçage, où ils seront rincés deux ou trois fois. La concentration du bain doit être  $\leq 0.78\%$ .

**c)-Décapage**: Le bain de décapage est constitué par une solution diluée d'acide sulfurique pour éliminer les oxydes et la calamine située sur les tubes. La solution arrive directement de l'installation de régénération de l'acide à une température de 55-60° C. Le bain de décapage pourra être contrôlé chimiquement, le contenu d'acide sulfurique pourra osciller entre 15-18% et le contenu de sulfate de fer variera entre 50-85 g/l.

**d)-Rinçage**: Les tubes devront être immergés dans le bain de rinçage, où ils seront rincés deux ou trois fois. La concentration du bain doit être  $\leq 0.97\%$ .

**e)-Fluxage**: La fonction principale du bain de fluxage consiste à empêcher l'oxydation de la surface du matériau à galvaniser, pendant la période où il reste exposé à l'air avant la galvanisation et surtout pendant l'opération de préchauffage.

La solution de fluxage devra être chauffée à environ 50° C, leur densité entre 28-30Be°, leur pH entre 4-5 et le taux de fer  $\leq 2g/l$ . Après le traitement de la surface, on chauffe les tubes avant l'entrée au bain de zinc jusqu'à 110° C pour éviter les chocs thermiques. Puis l'immersion des

tubes dans le bain de zinc avec un soufflage intérieur et extérieur, ensuite le refroidissement des tubes dans un bain d'eau.

Les tubes ne seront finis qu'après les opérations de :

- Dressage
- Filetage
- Manchonnage
- Bottelage, cerclage, pesage.

Par ailleurs, il est à noter dans ce présent rapport, les différents accessoires énumérés ci-après :

#### **4-3-Fabrication des accessoires**

Cet atelier comprend quatre zones bien distinctes, à savoir :

- Ligne de fabrication des manchons.
- Ligne de fabrication des tés.
- Ligne de fabrication des coudes.
- Ligne de traitement de surface et de galvanisation.

##### **4-3-1-Ligne de fabrication des manchons**

La fabrication des manchons de raccordement s'opère suivant un cycle opératoire comprenant :

- Découpage
- Chan freinage
- Filetage
- Le traitement de surface
- La galvanisation

##### **4-3-2-Ligne de fabrication des coudes**

Le produit est obtenu par évasement d'un tronçon de tube préalablement chauffé.

La transformation est suivie des opérations suivantes :

- Calibrage
- Tronçonnage
- Usinage
- Marquage

##### **4-3-3-Ligne de fabrication des pièces en Té**

La fabrication des pièces en Té est réalisée selon le procédé de matriçage à froid sous haute pression de liquide. Le formage est complété par les opérations suivantes :

- Recuit de normalisation
- Usinage (chan freinage) **Des remarques**

Le Service contrôle de qualité est chargé des fonctions suivantes :

- ✓ Contrôle dimensionnel et composition chimique de la matière première;
- ✓ Contrôle de la qualité de soudure;
- ✓ Contrôle dimensionnel des tubes;
- ✓ Contrôle CND et aspect des tubes;
- ✓ Contrôle de la couche de zinc et aspect des tubes galvanisés;
- ✓ Etablissement des essais mécaniques : Essais de traction, aplatissement, évasement, pliage, dureté, structure microscopique.

Pendant la durée de notre stage nous avons eu la chance d'effectuer les tâches suivantes :

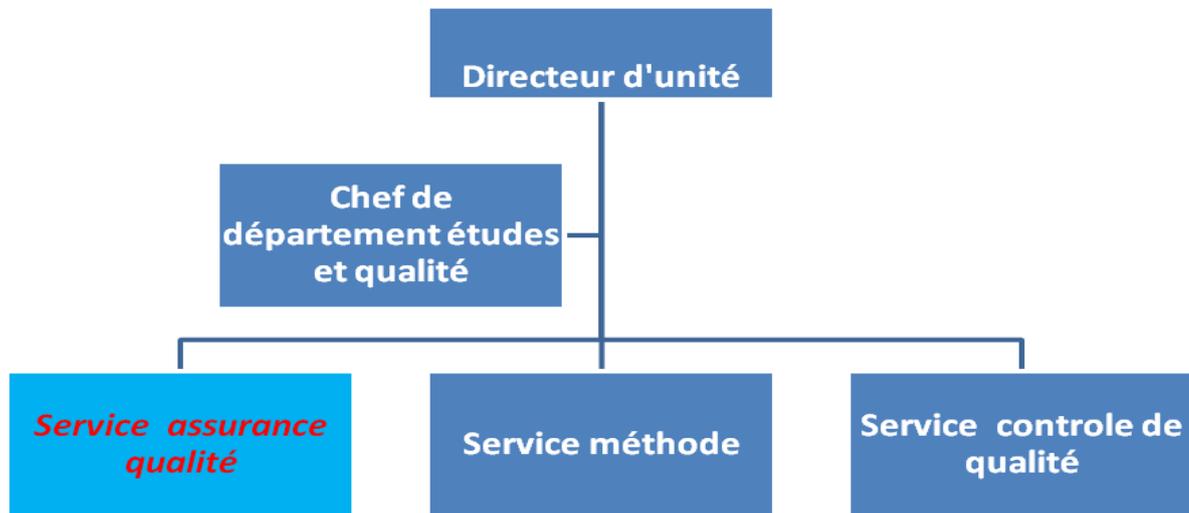
- ✓ Analyse physique quotidienne (température, pH et la conductivité) des stations suivantes : forage, DMI et traitement des eaux.
- ✓ Analyse volumétrique quotidienne de la composition des bains de traitement de la surface (concentration de NaOH et H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, taux de fer dans le bain de décapage, la densité, le pH, la température et le taux de fer dans le bain de fluxage).
- ✓ Détermination quotidienne de la masse surfacique de zinc pour tube.
- ✓ Analyse physique (température, pH et la conductivité) de bain de refroidissement de la galvanisation.
- ✓ Analyse d'émulsion (température, pH, conductivité et le taux de calamine).
- ✓ Analyse mensuelle volumétriques et spectrale de l'eau de forage (TA, TAC, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Chlorures, Fe<sup>++</sup>, Fe<sup>+++</sup>, Cu<sup>++</sup>, Zn<sup>++</sup>, Al<sup>+++</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>).
- ✓ Contrôle quotidien de taux de chlore dans l'eau potable.
- ✓ Contrôle du taux de fer dans le bain de zinc.
- ✓ Contrôle du taux d'humidité dans le silicagel poste 90 KV.
- ✓ Traitement thermique (la trompe et le revenu) des pièces en acier semi finies.
- ✓ Contrôle le taux d'humidité dans la calamine dans des différentes installations.

Il convient de signaler que certaines analyses n'ont pu être réalisées, vu le manque de produits et l'état du matériel existant, à savoir :

- ✓ Analyse spectrale par manque de solution étalon.
- ✓ Analyse carbone et soufre, l'appareil CS-Mat-625 se trouve être en panne.

### 5-Présentation de service ou s'est déroulé le stage (département étude et qualité)

Notre stage nous avons fait dans un département appelé **Etude et Qualité** organisé comme suit :



**Figure 1-6** : Organigramme du département études et qualité

Ce Département comprend:

- **Un service assurance qualité** chargé de la fixation des objectifs de qualité, des contrôles réception et produits finis, des statistiques de qualité et de l'examen des réclamations et respect des normes de qualité.

Il est composé de :

1. Des équipes postées de contrôle "Section contrôle qualité"
  2. D'une section Résultats Réclamations et *essais mécaniques*.
  3. D'une section laboratoire
- **Un service Méthodes** chargé de la détermination et de l'actualisation des standards de production de l'étude et du suivi technique des outillages, des études de valorisation du potentiel existant ou d'innovation, ainsi que l'assistance pour les problèmes techniques.
  - **Contrôle qualité** Le terme contrôle qualité couvre toutes les activités de vérifications et les essais destructifs et non destructifs permettant de garantir la conformité de la matière première, produits semi-finis et produits finis selon leurs spécifications propres.