

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

**Mé morandum du mémoire de fin d'études (M.F.E) .**

The paper document Shelf mark (الشفرة) : P 001.4 ENS

APA Citation ( APA توثيق ):

ENSH. (2010). Mé morandum du mémoire de fin d'études (M.F.E) [polycopie pédagogique]. ENSH.

The digital repository of the Higher National School for Hydraulics "Digital Repository of ENSH" is a platform for valuing the scientific production of the school's teachers and researchers.

Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...) and broadcasting it online.

Digital Repository of ENSH is built on the open DSpace software platform and is managed by the Library of the National Higher School for Hydraulics. <http://dspace.ensh.dz/jspui/>

المستودع الرقمي للمدرسة الوطنية العليا للري هو منصة خاصة بتقييم إنتاج العلمي لأساتذة وباحثي المدرسة

يهدف المستودع الرقمي للمدرسة إلى حصر الإنتاج العلمي سواء كان منشورا أو غير منشور (طروحات مطبوعات بيداغوجية، مقالات الدوريات، كتب...) بثه على الخط.

المستودع الرقمي للمدرسة مبني على المنصة المفتوحة DSpace و يتم إدارته من طرف مديرية المكتبة للمدرسة العليا .

كل الحقوق محفوظة للمدرسة الوطنية العليا للري.



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للري

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'HYDRAULIQUE

Département Génie de l'Eau



**MEMORANDUM DU MEMOIRE DE  
FIN D'ETUDES (M.F.E)**

# SOMMAIRE

	Page
PREAMBULE.....	1
I-GUIDE D'ELABORATION DU MEMOIRE DE FIN D'ETUDES.....	2
II- OPTIONS.....	2
III- ORIENTATION DES ELEVES INGENIEURS.....	3
IV- CRITERES DU THEME D'UN MEMOIRE DE FIN D'ETUDES.....	3
V- MODALITES DE REDACTION DU MEMOIRE DE FIN D'ETUDES.....	3
VI-MODALITES D'ELABORATION D'UN MEMOIRE DE FIN D'ETUDES.....	18
ANNEXES.....	21
METHODOLOGIE DE REDACTION ET DE PRESENTATION DU M.F.E.....	22
CANEVAS DE PAGE DE GARGE DU MF.E.....	26

## PREAMBULE

En fin de cursus universitaire, la plupart des formations supérieures imposent aux élèves ingénieurs l'élaboration d'un projet ou mémoire de fin d'études où le candidat est confronté à une situation concrète. Il doit appliquer les connaissances et méthodes acquises durant son cursus de formation, il doit arbitrer des choix, décider des orientations, déterminer son plan de travail, gérer son temps d'une manière rationnelle et précieuse.

En effet, à travers ce mémorandum nous souhaitons :

1/- Présenter la problématique du mémoire de fin d'études telle que proposée par les spécialistes du secteur et le corps enseignants de l'Ecole National Supérieure d'Hydraulique(ENSH).

2/- Uniformiser la méthodologie de l'élaboration des mémoires de fin d'études dans les divers filières et options dispensées à l'ENS H.

3/- Définir les responsabilités de l'administration, du promoteur et de l'étudiant, auteur du mémoire de fin d'études (MFE).

4/- Conseiller, orienter, le futur ingénieur dans la démarche d'élaboration d'un thème de mémoire de fin d'études.

5/- Donner les notions élémentaires à l'accomplissement des travaux de recherche expérimentaux et les bases d'une recherche de références bibliographiques.

## **I- GUIDE D'ELABORATION DU MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

- 1)- L'étape finale de la formation de l'ingénieur hydraulicien.
  - 2)- L'application de toutes les connaissances acquises durant tout le cursus universitaire afin de résoudre des problèmes techniques de terrain en ingénierie hydraulique.
- L'élève ingénieur présente le mémoire de fin d'études (MFE) devant un jury en vue de l'obtention d'ingénieur d'état en hydraulique. Par conséquent le mémoire de fin d'études doit :

- a/- mettre en évidence des connaissances acquises par l'élève ingénieur ;
- b/- évaluer le degré de maîtrise de la méthodologie scientifique, d'analyse et de résolution des problèmes de développement de l'hydraulique.

Le projet de fin d'études a pour but de :

- 1/- Systématiser, consolider et élargir les connaissances théoriques et pratiques de la spécialité étudiée.
- 2/- Mettre en application l'ensemble des connaissances acquises durant la formation pour résoudre des problèmes scientifiques concrets en tenant compte de l'efficacité économique.

Au cours de l'élaboration du mémoire, le promoteur et les enseignants consultants doivent développer chez l'élève ingénieur les aspects suivants :

- a) - les acquis dans l'exécution du travail.
- b) - la maîtrise de la méthodologie de la recherche bibliographique, scientifique et technique afin de solutionner tous les problèmes posés dans le cadre du mémoire.
- c) - les possibilités de prendre des initiatives personnelles à la résolution des problèmes en liaison avec les progrès et développement technologique dans le domaine de l'hydraulique.

Les connaissances théoriques et pratiques de l'élève ingénieur seront évaluées par rapport :

- a) au volume réel de l'étude et de sa présentation.
- b) à la résolution des problèmes posés dans le cadre de cette étude.
- c) sur la recherche bibliographique et l'approche scientifique et technique abordée.
- d) la qualité scientifique des informations apportées dans le mémoire.
- e) l'efficacité et impact économique de cette étude.

## **II- OPTIONS**

Les options prédestinées à promouvoir les mémoires de fin d'études sont proposées par le comité scientifique du département et approuvées par le conseil scientifique de l'Ecole.

Ces options sont :

- 1- Conception des Systèmes d'Irrigation et Drainage.
- 2- Conception des Ouvrages Hydrauliques.
- 3- Conception des Systèmes d'Alimentation en Eau Potable.
- 4- Conception des Systèmes d'assainissement.
- 5- Techniques Urbaines.
- 6- Utilisation des Eaux Non Conventionnelles.

### **III- ORIENTATION DES ELEVES INGENIEURS PAR OPTION**

A la fin de la quatrième année les étudiants choisiront l'option dans laquelle sont appelés à rédiger le mémoire de fin d'étude. La répartition définitive des élèves ingénieurs se fera par décision du Directeur sur proposition de (s) chef(s) de département(s) de spécialité.

Et à la fin du VIIème semestre (4<sup>ème</sup> année) les élèves ingénieurs choisiront le laboratoire où ils effectueront leur projet de fin d'études suivant la disponibilité des places.

Durant le dernier semestre de formation du cursus de formation, les laboratoires proposent une série de conférences thématiques sur les thèmes d'actualités et qui peuvent faire l'objet de projet dans le cadre de la réalisation du mémoire de fin d'études.

### **IV- CRITERES DU THEME D'UN MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

Les thèmes des mémoires de fin d'études doivent répondre aux critères ci-après :

- a/ Toucher aux problèmes rencontrés dans le secteur des ressources en eau.
- c/-Aborder des problèmes liés aux perspectives de développement et de recherche en ingénierie dans le domaine du génie de l'eau.

Les thèmes de mémoire de fin d'études sont proposés par le corps enseignants habilité et les ingénieurs professionnels ayant le grade d'ingénieur principal ou ingénieur d'état ayant au moins dix années d'expérience professionnelle. Les thèmes sont validés par le comité scientifique de département (CSD).

### **V- MODALITES DE REDACTION DU MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

#### **A/-IRRIGATION ET DRAINAGE**

Données de départ et contenu du mémoire de fin d'études

##### **I. / Topographie**

- I.1 Plan général de la région de projection du système d'irrigation.  
Echelle 1 :25 000 ou 1 :50 000
- I. 2 Plan types des parcelles à irriguer.  
Echelle 1 :10 000 ou 1 :5 000.
- I. 3 Plan des parcelles à irriguer nécessitant un nivellement de surface.  
Echelle 1 :2 500 ou 1 :1 000.

##### **II. Climat**

- II.1. Températures de l'air : moyenne, décadaire ou mensuelle, maximale et minimale de l'année moyenne et celle des années sèches et extrêmement sèches.
- II. 2. Précipitations décadaire ou mensuelle.
- II.3. Evaporation décadaire ou mensuelle.
- II.4. Humidité relative de l'air, décadaire ou mensuelle.
- II. 5. Coefficient de l'utilisation des précipitations.

**N. B/** Les données des points II.2. ; II.3. et II.4 porteront aussi les moyennes annuelles et sur les années sèches et extrêmement sèches.

II.6 Vitesses et directions du vent moyennes annuelles et leurs fréquences 10%, 4%.

### III. Agro - Pédologie

III.1. Caractéristiques des sols.

III.2. Carte pédologie avec une légende.

III.3. Propriétés des sols :

- Hydriques
- Physiques
- Mécaniques
- Chimiques
- De Filtration.

### IV. Hydrologie

Pour cours d'eau : Débits d'eau, Niveaux d'eau, Analyses chimiques des eaux.

#### Remarque :

Il serait souhaitable de connaître les débits : Moyens annuels, maximums pour les années de fréquence 5%, 1%, 0.5% et minimums pour les années de fréquence 75 et 95%.

#### b/ Ruissellement

- Module (débit unitaire) du ruissellement.
- Surface du bassin versant.
- Qualité de l'eau.

#### c/ Eaux souterraines

- Profondeur du niveau des eaux souterraines.
- Débit d'eau qui peut être utilisé pour l'irrigation.
- Qualité des eaux.

### V. Géologie et Hydrogéologie

- Géomorphologie.
- Structure géologique.
- Propriétés des terrains.
- Présence et niveau des eaux souterraines.
- Débits d'exploitation.
- Alimentation des eaux souterraines.
- Propriétés physico hydriques des couches aquifères.
- Analyses chimiques des eaux.

### VI. Conditions Agricoles

#### a/ Régime d'arrosage :

- Ordonnées du graphique du module d'irrigation.
- Doses d'irrigation et doses d'arrosage.
- Arrosages de réserve (dates, doses etc).

#### b/ Arrosage à ciel ouvert (gravitaire) :

- Eléments de la technique de l'arrosage par rigoles et par planches.
- Eléments de la technique de l'arrosage par submersion.

**c/ Arrosage par aspersion :**

- Types et paramètres des installations d'aspersion (débits, dimensions linéaires des bandes arrosées sur une position, pressions nécessaires, intensité etc).
- Schémas technologiques de l'arrosage.

**d/ Arrosage au goutte à goutte :**

- Types et paramètres des goûteurs (débits, pression).
- Eléments du système d'irrigation pour l'arrosage goutte à goutte.
- Choix du mode d'irrigation et de la technique d'arrosage.

**e/ Réseau d'irrigation :**

- Choix des canaux ou conduites des différents secteurs, leur disposition sur plan.
- Calcul technico-économique des variantes.
- Longueur des canaux ou conduites et surfaces dominées.
- Efficience des canaux ou conduites du réseau.
- Types et paramètres de la section (profil) transversale des canaux en terre.
- Types et paramètres de revêtement des canaux en terre.
- Types et paramètres des canaux préfabriqués.
- Types et paramètres des conduites d'irrigation.
- Types des joints utilisés.

**f/ Choix des canaux, conduits des différents sections :**

- Calcul technico-économique des variantes.
- Longueur des canaux, conduites et surfaces dominées.
- Efficience des canaux, conduites et réseau.
- Détails de la parcelle.
- Choix du mode d'irrigation et la technique d'arrosage.
- Plan du réseau à la parcelle.

**g/ Ouvrages hydrotechniques sur le réseau d'irrigation (types et paramètres principaux) :**

- Prises d'eau.
- Distributeurs.
- Vannes.
- Déversoirs.
- Buses en béton.
- Puits de distribution.
- Puits de vidange.
- Ventouses.
- Anti-bélier etc.
- Détails de la parcelle.

**h/ Dessins techniques :**

- Profils des canaux et des conduites, transversaux et longitudinaux.
- Plans et coupes des ouvrages hydrotechniques sur le réseau d'irrigation.
- Eléments de la construction du réseau d'irrigation.

**i/ Drainage sur les terrains irrigués :**

- Nécessité du drainage et destination.

- Choix du schéma hydrodynamique de calcul.
- Analyses des balances hydriques et salines des parcelles.
- Choix du type de drainage.
- Paramètres de drainage.
- Construction du réseau et ouvrages hydrauliques.
- Réseau de pistes.

## **B/- HYDRAULIQUE URBAINE**

### **1- DONNEES DE DEPART :**

#### **> Alimentation en Eau Potable :**

##### **1. 1- Les données de base :**

- l'élève ingénieur doit avoir :

- ❖ une carte topographique de l'agglomération considérée montrant la vue générale et la situation du champ de captage.
- ❖ une carte du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) et du plan d'occupation des sols, montrant la structure de l'agglomération et le plan général de l'unité industrielle ou agricole. (vocation).
- ❖ Un bulletin de données sur le captage (forages, nappes, rivières, barrages...).
- ❖ Un bulletin de données sur l'analyse chimique et bactériologique de l'eau. L'élève ingénieur doit recenser au niveau des instances concernées les données supplémentaires sur :
  - la population (actuelle, future) saisonnière, le taux d'accroissement.
  - les différentes catégories de consommateurs (bains et douches, station de lavage, types d'industrie, école etc.), existants et en projet.
  - la climatologie.
  - le sol (nature et agressivité).
  - la présentation hydraulique :
    - réseaux de distribution existant
    - ouvrages de stockage existants et leur type de fonctionnement (état des réservoirs) nature, accessoires, etc.
    - système d'incendie (au niveau du réservoir et réseaux)
    - ouvrages de captage.
    - station de pompage.

##### **1.2- Principales directives recommandées :**

Avant l'étude d'un projet, l'élève ingénieur doit tenir compte de certaines directives et réglementation, à savoir :

- a) la législation de l'eau
- b) les normes réglementaires de construction
- c) normalisation relative à la qualité des eaux requises
- d) normalisation imposée par les usines pour la fabrication :
  - des tuyaux (pression nominale, efforts supportés, longueur etc).
  - les pompes (puissance, type de pompes, etc...).
  - ouvrages de traitement (type d'ouvrages, dimensions etc).
- e) connaître le prix unitaire, l'amortissement et le devis estimatif.

## **2- CONTENU DU PROJET**

Après avoir présenté l'agglomération du point de vue site et hydrauliques (voir données de départ), l'élève ingénieur doit procéder à l'étude proprement dite de son projet, à savoir :

### **2.1) Détermination des besoins en eau :**

La consommation totale de l'agglomération n'est connue qu'après avoir déterminé les besoins quantitatifs (voir qualitatifs exigés en eau par chaque catégorie de consommateurs constituant l'agglomération).

### **2.2) Débits calculés :**

- a)- les besoins en eau ainsi définis, permettent à l'ingénieur de déterminer les débits : moyen, minimum et maximum.
- b)- la consommation horaire de chaque catégorie de consommateurs et la déduction des coefficients d'irrégularité journalières et horaires.
- c)- Ensuite, il est tenu également de déterminer graphiquement les débits horaires, et la consommation totale journalière.
- d)- En se basant sur ces graphes, l'élève ingénieur pourra repérer aisément l'heure de pointe et déduire son débit maximum horaire pour les différents types de consommateurs dont dispose l'agglomération en question.

### **2.3) Débit d'incendie :**

En fonction de la vocation et de la population de l'agglomération, l'étudiant doit choisir le débit et le nombre probable d'incendies qui peuvent avoir lieu simultanément. La détermination du débit du réseau se fait dans l'hypothèse que le sinistre aura lieu pendant l'heure de pointe.

### **2.4) Variantes de fonctionnement de la station de pompage :**

Tenant compte de la courbe de variation de la consommation totale, l'élève ingénieur devra proposer quelques variantes possibles et choisir graphiquement ou analytiquement la plus intéressante, c'est-à-dire celle qui n'exige pas un volume important de stockage, les deux graphes ainsi tracés (courbes de fonctionnement de la station de pompage, et consommation) déterminent les débits de station de pompage.

### **2.5) Choix de la source d'eau et du schéma du système d'A. E. P :**

Dans la partie « présentation hydraulique », l'élève ingénieur a déjà recensé toutes les sources d'eau se trouvant à proximité du site à alimenter.

Les exigences en eau des consommateurs étant déterminées, il doit estimer les réserves en eau en considérant toutes les perspectives. Dans certaines zones, le projeteur pourra se trouver avec plusieurs sources différentes : dans ce cas, la variante la plus économique est à considérer, du point de vue source et schéma du système d'alimentation.

### **2.6) Calcul hydraulique du réseau de distribution d'eau :**

#### **a) Tracé du réseau et schéma d'alimentation :**

En se basant sur le plan d'urbanisme, et en tenant compte de la structure de l'agglomération et des ouvrages de stockage existants, le projeteur détermine le type du réseau et les branchements de certains types de consommateurs (ex : usines ou fermes éloignées). Le projeteur peut se trouver devant un relief trop accidenté, dans ce cas, le schéma de tracé doit être conçu de façon à éviter les fortes charges au niveau du réseau.

Il est également demandé de déterminer le schéma du tracé des conduites d'amenée vers le réseau et leurs branchements vers les ouvrages de stockage dont l'emplacement est connu approximativement.

Avant de procéder au calcul du réseau, le projeteur doit effectuer les points suivants :

- détermination des tronçons du réseau par jonction des points nodaux.
- Branchement des conduites à partir de la station de pompage et des ouvrages de stockage.
- Numérotage de tous les nœuds.
- Mesure des longueurs des tronçons entre les nœuds du réseau.

Après cela, l'élève ingénieur doit effectuer les calculs suivants :

- détermination des usagers importants (concentrés) pour les cas de pointe incendies, station de pompage à l'arrêt.
- Détermination des débits nodaux (soutirés) pour chaque cas de calcul, notamment pour l'incendie où on doit déterminer les points les plus défavorables, avec des risques importants.
- Choix du type du tuyau et leurs diamètres en cas de répartition supposée des débits du réseau.
- Calcul du réseau maillé, selon le programme disponible.
- Détail du réseau : après calcul du réseau, le projeteur doit bien entendu, compléter les détails du réseau, à savoir :
  - tous les calculs sous forme de graphiques et tableaux, figures, montrant :
    - \* les profils longitudinaux, en général, pour les conduites maîtresses, les lignes piézométriques pour chaque cas de calcul.
    - \* le calcul Technico-économique pour le choix du réseau (schéma).

### **2.7) Réservoirs de Stockage :**

Dans cette partie, les calculs devront être portés sur :

- la détermination de la capacité et des dimensions du réservoir, le volume, ainsi déterminé est arrondi au volume standard voisin, les dimensions de la cuve sont déterminées d'après les normes des hauteurs d'eau.
- Cote d'emplacement du réservoir :
  - la cote d'emplacement se détermine tenant compte des différentes colonnes d'eau tout en considérant le point le plus défavorable. Pour plus de sécurité on détermine la cote du raider.
  - Déterminer la cote d'un réservoir, château d'eau, revient à raisonner sur les cotes piézométriques des points du réseau.
- Construction et équipement du réservoir :  
Selon la technique de fonctionnement du réservoir et sa nature, le projeteur doit choisir :
  - la fontaine rie
  - leurs dimensions
  - leurs cotes
  - la description de la construction
  - la chambre de manœuvre.

**2.8) Traitement de l'Eau :**

concernant : Dans cette partie, l'élève ingénieur devra traiter les problèmes

- l'aération et décarbonation dans le cas des eaux souterraines.
- la coagulation, floculation.
- la décantation
- La clarification.
- La filtration.
- La stérilisation.
- La nitrification.

En fonction des exigences des consommateurs, examiner les points suivants :

**2.8.1/- Choix de la technique de traitement :**

Le choix repose sur la qualité de l'eau brute dont on dispose et de la nature des exigences des consommateurs :

- composition des ouvrages.
- calcul hydraulique.

**2.8.2/ Composition de la station de traitement :**

- ouvrages et dispositifs.
- plans schématiques.

**2.9) Ouvrages des prises d'eau :**

Dans certains cas, le projeteur doit se trouver devant des sources d'eau différentes (ex : superficielle, souterraine etc.). Dans ce cas, le calcul technico-économique est à considérer, pour retenir la variante la plus utile.

**2.9.1/ Cas de prises d'eau superficielle :**

Le projeteur doit d'abord connaître :

- a) le type de prise d'eau : (retenues collinaires, barrages, lacs, rivières, etc.)
- b) la connaissance de leurs caractéristiques (site, hydrologie, volume, niveaux, géologie etc.).
- c) après cela, le calcul hydraulique doit être entamé pour la prise d'eau dans son ensemble, à savoir :

le récepteur,

les conduites,

les puits riverains, en définitive, faire le schéma détaillé

de la dite prise aux réservoirs.

la construction des différents éléments de cette prise.

**2.9.2/ Cas de prise d'eau souterraine :**

Pour ce cas, l'élève ingénieur projeteur doit être en possession d'une étude hydrologique du site :

- pour procéder au choix de la nappe d'après l'étude hydrologique ;
- faire le calcul hydraulique de l'ouvrage captant ;
- déterminer le débit du forage ;
- le nombre de forages utiles ;
- dimensionnement de la crépine ;
- déduire le régime de travail des pompes, leurs types ;
- construction du forage (pour sa protection) ;
- calcul hydraulique des collecteurs, dans le cas de plusieurs forages éparpillés ;
- calcul hydraulique de la conduite d'amenée les réservoirs.

**2.10) Station de Pompage :**

En se basant sur les caractéristiques et types des sources d'eau, sur le type de fonctionnement du schéma de distribution, le projeteur doit procéder au choix des pompes au moyen des catalogues donnés par le constructeur à savoir :

- choix des pompes ordinaires.
- Choix des pompes d'incendie.

Après cela, l'équipement de stations de pompages doit être envisagé (réservoirs d'air, vannes, volant d'inertie, armoires de commande...).

**2.11) Protection des conduites :****A/ Protection contre la corrosion :**

Le projeteur doit :

- Connaître au cours de l'exécution des tranchées, les sols de différentes natures (marécageux, argileux, humides etc.).
- Lignes des poteaux électriques (ex : tracé qui longe une route)
- Connaître la résistivité d'un sol (déjà mentionner dans les données de départ).
- Déduire la méthode de protection de la canalisation.

**B/ Protection contre le régime transitoire :**

Pour ce cas de protection, le projeteur doit agir selon le type de fonctionnement de la conduite.

**B.1/ Conduite à écoulement gravitaire :**

L'élève ingénieur doit :

- Déduire les deux formes de pressions maximales totales.
- Choisir en conséquence les moyens de protection (types de vannes, loi de manœuvre, épaisseur du matériau de la conduite etc.)
- Cas où les caractéristiques d'installation sont imposées.
- Cas où les caractéristiques de l'installation ne sont pas imposées.

**B.2/ Conduite à écoulement par refoulement :**

- Déduire la valeur majorée des deux pressions.
- Calcul pour le cas d'arrêt des groupes électropompes.
- Calcul pour le cas de démarrage des groupes électropompes.
- Choix du dispositif de protection.
- Calcul des caractéristiques du dispositif en question.
- Son emplacement.

**2.12) Organisation du service d'exploitation :**

- Schéma général d'exploitation.
- Normes techniques d'exploitation.
- Protection sanitaire des sources d'eau.

**2.13) Organisation et exécution des travaux.****2.14) Sécurité de travail.****2.15) Indices technico-économiques :**

- Coût de construction des ouvrages du système de distribution.
- Frais d'exploitation.

- Déduire le prix du mètre cube d'eau.

Conclusion générale.

Bibliographie.

Planches de dessin technique à présenter avec le mémoire.

## PLANCHES A PRESENTER

**Planche 1** : vue générale de site (cartographie)

**Planche 2** : plan d'urbanisme directeur (PDAU) ou plan d'occupation au sol (POS)

**Planche 3** : détails du réseau de distribution (tronçons, croix, Tès, coudes, cônes, robinetterie, accessoires etc.) et légendes.

**Planche 4** : profils longitudinaux (piézométriques du terrain).

- Réseau de distribution : de préférence profil de la ligne principale ;

- Adductions d'eau gravitaire ou refoulement.

**Planche 5** : ouvrages des prises d'eau. (Superficielle ou souterraine).

**Planche 6** : station de traitement d'eau. (Si elle existe).

**Planche 7** : station de pompage.

**Planche 8** : réservoir d'eau traité, avec détail, s'il existe.

**Planche 9** : château d'eau ou réservoir (coupe, robinetterie, côte, génie civil).

**Planche 10** : organisation des travaux.

## C/-ASSAINISSEMENT ET EPURATION DES EAUX USEES

### 1)- Données de départ :

L'élève ingénieur doit compléter certaines données en plus de celles citées dans la partie conférée à l'alimentation en eau Potable et ce comme suit :

#### 1.1/- Agglomération :

- Relief : le projeteur doit obligatoirement connaître la nature du relief, du site, sa pente, pour pouvoir fixer le choix du schéma du réseau à utiliser et le système d'évacuation à adopter.

- Population :

- ❖ Connaître la densité moyenne de la population.
- ❖ Connaître les endroits et les concentrations d'habitations.
- ❖ La population de la zone habitable par rapport à la zone non habitable.
- ❖ L'endroit de l'extension de l'agglomération.
- ❖ Population saisonnière s'il y a lieu.
- ❖ L'évolution de la population dans le temps.
- ❖ Les habitudes de la population.

- Structure de l'agglomération :

- ❖ Disposition des quartiers par rapport à la pente.
- ❖ Situation : pente agglomération exutoire.
- ❖ Largeur des routes.
- ❖ Situer les obstacles rencontrés : voie ferrée, oued, rivière, autoroutes, lacs, marécages etc.

- État actuel du système d'évacuation (réseau, ouvrages annexes et STEP)

- Vocations de l'agglomération :

- ❖ Vocation industrielle : recensement de toutes les usines.

- ❖ Connaître la quantité d'eau usée rejetée, tenant compte du taux de réglage par tonne de produit transformé au fini.
- ❖ Composition des eaux rejetées (qualité).
- ❖ Cas des fermes : tenir compte du lavage des stalles renouvellement par jour de 1/10 du volume pollué de la piscine de traitement antiseptique et vidange mensuelle.
- ❖ Lavage du matériel agricole.

- Sol :

- \* Au niveau de l'agglomération, le projeteur devra connaître :
  - ❖ Les différentes natures du sol.
  - ❖ La profondeur du banc rocheux.
  - ❖ La profondeur des caves des habitations.
  - ❖ Le niveau de la nappe (remontée).
- \* Au niveau du terrain connaître :
  - ❖ La proposition des zones perméabilisées et imperméabilisées.
  - ❖ Agressivité du sol.

- Données hydrologiques :

- ❖ Caractéristiques du bassin.
- ❖ Pluie de référence.
- ❖ Fréquence annuelle des précipitations importantes.
- ❖ Durée des précipitations.
- ❖ Répartition des précipitations.

## 2)- Contenu du projet

Après la collecte de toutes les données, le projeteur doit procéder comme suit :

### 2.1/ Evaluation de la quantité d'eau usée domestique :

Après division de la superficie urbaine en zones suivantes, les limites naturelles, la nature du terrain (nature homogène), lignes de partage des eaux, le projeteur doit évaluer la quantité d'eaux usées à chaque zone en fonction du nombre d'habitants correspondant. La quantité d'eau usée maximale doit être évaluée pour le jour le plus chargé de l'année.

### 2.2/ Evaluation de la quantité d'eau usée industrielle :

En fonction de sa composition chimique, l'eau industrielle doit subir un prétraitement avant d'être déversée dans le collecteur.

- La quantité d'eau rejetée doit être calculée quotidiennement.

### 2.3/ Evaluation des débits pluviaux :

D'après les caractéristiques du bassin, de l'agglomération, et des données hydrologiques le projeteur choisit la méthode de détermination du débit maximum pluvial.

Le débit minimum doit être également déterminé pour prévoir l'auto-curage. Dans les collecteurs, d'où la détermination de la vitesse d'auto-curage.

### 2.4/ Choix du schéma du réseau :

L'élève ingénieur doit choisir son schéma du réseau tenant compte :

- de la répartition géographique des habitations à drainer.
- de l'emplacement de la station d'épuration.
- des conditions de rejet.
- de la topographie du terrain.
- de l'implantation de la canalisation dans le domaine public.

**2.5/ Choix du système du réseau :**

Pour le choix du système du réseau (unitaire, séparatif, pseudo-séparatif) il est également intéressant de tenir compte :

- des ouvrages existants, encore utiles pour le projet.
- des cours d'eau récepteur
- l'urbanisation de l'agglomération
- comparaison financière.

**2.6/ Emplacement des ouvrages :**

Une fois arrêtée le canevas du réseau, le projeteur repère tous les endroits d'emplacement :

- pour les différents types de regards (espacement, forme etc.).
- les différents types de bouches d'eau (espacement, formes etc.)
- les déversoirs d'orages (types en fonction de la pente).
- les autres ouvrages annexes.

**2.7/ Calcul Hydraulique :****a) Pente :**

En fonction des conditions locales, l'implantation du réseau est étudiée en donnant des pentes permettant l'auto-curage. Dans le cas d'un système séparatif, la pente est respectée pour chaque canalisation. La pente minimale souhaitable est de 0.005m.p.m. Dans le cas de succession des différentes pentes, la pente moyenne s'impose en fonction de la disposition des sous bassins.

**b) Coefficient de ruissellement :**

Le projeteur doit déterminer ce coefficient soit :

- en rapport avec la densité de la population
- soit en fonction des surfaces de différentes natures qui est le cas le plus congédié en pratique.

Dans le cas des sous bassins formés de surfaces élémentaires de différentes natures, il est préférable, pour ne pas compliquer les calculs, de raisonner avec le coefficient pondéré.

**c) Réseaux :**

- Détermination de la section des conduites en fonction de la pente et le débit correspondant à chaque S/bassin (circulaire, ovoïde).
- Détermination des paramètres de forme de la section mouillée.
- Profil piézométrique.
- Détermination des paramètres hydrauliques correspondant au débit minimum.

**d) Ouvrages : annexes :**

- Dimensionnement des grilles.
- Dimensionnement des déversoirs d'orage.
- Dimensionnement des bouches d'égout.
- Dimensionnement des dessableurs.
- Dimensionnement des siphons à point bas.
- Si les ouvrages sont existants : faire une expertise sur le dimensionnement.

**e) Choix du matériau de conduites à utiliser :**

Le projeteur doit choisir les matériaux de conduites non seulement en fonction de la qualité des eaux usées à transporter mais également en fonction des poussées extérieures du sol. D'où la nécessité des essais à l'écrasement et à l'étanchéité.

**f) Pose de canalisation :**

La technique de pose de la canalisation se fait de la nature du terrain à traverser, (bon sol, mauvais sol, sol boueuse etc.).

**g) Essais des canalisations :**

En tranchée, les essais de canalisation portent surtout sur les joints et le corps de cette dernière, pour assurer l'étanchéité.

**h) Construction des ouvrages de jonction et d'engouffrement :**

Ces ouvrages doivent être construits en fonction des normes de Génie Civil, en respectant les diamètres des collecteurs, en prenant comme précaution, l'étanchéité contre les fuites d'eau usée.

**i) Remblais des tranchées :**

Les remblais doivent être faits de telle façon à ne pas faire bouger la canalisation lors de tassement aux flancs de celle-ci : tout en évitant les remblais en triangle.

**j) Dimensionnement de la station de relevage :**

- Choix de la station (pompe, vis d'Archimède, éjecteur).
- Dimensionnement.
- Equipement de la station.
- Accessoires de la conduite de refoulement (ventouse, anti-bélier...).

k) Calcul du Devis quantitatif.

l) Calcul du Devis estimatif.

m) Conclusion.

n) Références bibliographique.

**PLANCHES A PRESENTER**

**Planche 1 :** Plan topographique de l'agglomération.

**Planche 2 :** Plan d'urbanisme montrant le schéma du tracé et du système adopté, avec découpage du bassin.

**Planche 3 :** Profil en long du collecteur principal et des collecteurs secondaires les plus importants.

**Planche 4 :** Schémas détaillés de construction des différents ouvrages utilisés dans le projet.

**Planche 5 :** Schéma détaillé de la station de relevage si elle existe.

**Planche 6 :** Schéma détaillé des différents ouvrages formant la station d'épuration si elle est considérée.

**D/- POMPES ET STATIONS DE POMPAGE (P.S.P) :****I) Données de départ****1/- Destination de la station de pompage :**

- Alimentation en eau potable.
- Irrigation - Drainage.
- Transfert d'eau.
- Relevage des eaux.

**2/- Type de la station de pompage :**

- Pompage des eaux souterraines.
- Pompage des eaux de surface.
- Pompage des eaux traitées.
- Pompage des eaux d'assainissement.

**3/- Lieu de la station de pompage :**

- Plan de situation e : 1/500, 1/100, 1/2000.
- Plan topographique.
- Plan et coupes des stations types.
- Profil longitudinal.
- Ouvrages de sortie.
- Autres.

**II) Contenu du projet****4/- Principaux paramètres de la station et de l'environnement :**

- Type de pompes, nombre de pompes, débits, hauteur manométrique totale, moteur électrique, puissance etc.
- Températures de l'air, précipitations, évaporation, humidité, vitesse et directions du vent etc.
- Besoin en eau, choix du site, ...etc.

**5/- Source d'eau et ses principales caractéristiques :****Géologie et Hydrogéologie :**

- Cartes géologiques du site : prise d'eau :
  - \* Station de pompage.
  - \* Ouvrages de sortie.
- Particularités physico techniques des sols.

**Hydrogéologie :**

- Nappes souterraines (forages, puits, niveaux statiques, niveaux dynamiques) débits spécifiques, caractéristiques chimiques et leur influence sur les matériaux de construction.
- Hydrogrammes type des crues.
- Hauteur des vagues d'eau.
- Débit solide, érosion, stabilité des berges etc.
- Conditions sismiques.

**6/- Structures du bâtiment de la station et ouvrages annexes :**

- Type de bâtiment.
- Caractéristiques : pompes, conduites, matériaux, diamètres, longueurs.
- Equipements hydroénergétiques et hydromécaniques.
- Equipements annexes compresseurs, réservoirs anti-bélier, pompe à vide, à incendie, système de drainage, aération, eau traitée etc.
- Equipement de commande automatique et mesures de protection.

**7/- Indices économiques du fonctionnement de la station de pompage.**

**8/- Plan d'exploitation de la station de pompage.**

- Graphique de pompage d'eau et volume d'eau (hydro-module)
- Energie consommée.
- Maintenance des ouvrages et de l'équipement.
- Encadrement de la station.
- Avaries, pannes.
- Règles de sécurité à respecter dans la station de pompage.
- Suggestion à prendre pour améliorer l'efficacité du fonctionnement de la station de pompage.

**9/- Références bibliographiques.**

**10/- Thèmes de recherches :**

- Cavitation.
- Automatismes.
- Abrasion, érosion, corrosion...
- Optimisation de la station.
- Expertise d'une station.
- Turbines.
- Réalisation des bancs d'essais.
- Modélisation et calcul numérique.
- Autres.

## **E/ OUVRAGES HYDROTECHNIQUES**

- I) Topographie de la région d'implantation de l'aménagement hydraulique à l'échelle 1/5 000 ou 1/10 000.  
La topographie des sites probables à l'échelle 1/500 ou 1/1 000.
- II) Géologie des emplacements des ouvrages et des régions se trouvant à proximité des sites des barrages. Les caractéristiques géotechniques des sols des barrages et des carrières existantes et leur disposition.
- III) Hydrologie du cours d'eau courbes de débits, courbes de débits classés, débit moyen annuel, débit solide, chronologie des débits.
- IV) Hydrogéologie présence et niveau des eaux souterraines, leur composition.
- V) Données climatiques températures, précipitations, vitesses de vent de 2% et 4% de fréquence et celle moyenne annuelle.
- VI) Types de consommateurs (ville, village, irrigation, disposition par rapport aux sites de barrages, débits à livrer et chronologie de la consommation).
- VII) Etat des bases industrielles de la région du projet. L'existence des voies d'accès, la main d'œuvre etc.
- VIII) Caractéristiques géotechniques des sols de fondation et des zones d'emprunt: poids volumique et spécifique, humidité, résistance admissible à la compression, porosité, courbe de compression, coefficients de perméabilité et de gonflement, solubilité dans l'eau, matériaux organiques en décomposition, granulométrie, angle de frottement interne et cohésion spécifique des sols d'humidité naturelle et saturé d'eau.
- IX) Sismicité de la région du projet.

### **PLANCHES A PRESENTER**

**Planche 1** : Vue générale de l'aménagement

**Planche 2** : Coupe géologique suivant l'axe de la digue/ coupe lithologique obtenues des sondages carottés.

**Planche 3** : Coupes des variantes d'études (Digue, Evacuateurs, prise d'eau)

**Planche 4** : Coupe transversale détaillé de la digue

**Planche 5** : Coupe transversale de calcul de la ligne de saturation à travers le corps de la digue

**Planche 6** : Coupe de calcul de stabilité de la digue

**Planche 7** : Coupe avec détaille des ouvrages de restitutions

**Planche 8** : Coupe de profil de l'évacuateur de crue.

**Planche 9** : Organisation des travaux.

## **VI- MODALITES D'ELABORATION D'UN MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

### **VI.1- Les promoteurs**

Peuvent être désignés comme promoteur, les enseignants habilités conformément à la réglementation, les ingénieurs principaux et ingénieurs d'état en hydraulique justifiant d'au moins de dix ans d'expériences dans le domaine.

### **VI.2- Obligation du promoteur**

1)- Le promoteur propose le thème du mémoire. Il s'engage à encadrer l'étudiant, après avalisation du thème par le comité scientifique du département et le conseil scientifique de l'école.

2)- Il aide l'élève ingénieur à organiser et à planifier son travail durant toute la période d'exécution du projet.

3)- Il recommande au candidat toute référence bibliographique nécessaire à mener son travail.

4)- Il contrôle l'exécution du travail réalisé par des contrôles périodiques.

Durant l'exécution du mémoire, le candidat est en droit de consulter d'autres enseignants et spécialistes hors de l'école.

### **VI.3- Contrôle du déroulement du projet de mémoire de fin d'études**

Ce contrôle est assuré par :

Le promoteur du projet et dans le cas échéant par le chef de laboratoire. L'avancement du travail du candidat est évalué périodiquement par une commission d'enseignant du laboratoire. Les séances d'évaluation font l'objet d'un procès verbal qui sera transmis au département pédagogique.

L'étudiant est responsable du contenu du mémoire, le travail doit être strictement personnelle, tout plagiat entraîne son auteur à des sanctions prévues par le règlement intérieur.

### **VI.4- Contenu du mémoire de fin d'études**

Le contenu du mémoire doit respecter les instructions mentionnées dans le volet des annexes.

### **VI.5- Présentation du mémoire à la soutenance**

Le mémoire de fin d'études présenté à la soutenance est réalisé sous forme :

1)- d'une notice écrite de 90 à 100 pages au maximum, y compris les planches graphiques nécessaires au projet. En outre, il doit comporter une page de garde au format normalisé (cf. annexe) et un résumé dans trois langues : arabe, français et Anglais de 400 mots.

2)- Les planches de dessin représentant les solutions essentielles de projet de fin d'études. L'élève ingénieur doit accompagner le rapport par au moins cinq planches comme pièces d'exécution du projet.

Le projet de mémoire de fin d'études est déposé dans les délais fixés par le département, après correction et visa du promoteur. Le dépôt du mémoire doit être accompagné au préalable d'une autorisation et d'un rapport de soutenabilité dûment signés par le promoteur.

Le mémoire de fin d'études agréé par le département est soumis à un examen (critique) par un enseignant de spécialité habilité. L'examen critique doit contenir les éléments suivants :

1. une analyse objective du projet de mémoire de fin d'études.
2. les possibilités d'utilisation des éléments techniques contenus dans le projet.
3. les appréciations sur la qualité du travail présenté accompagné d'une note chiffrée sur vingt.
4. la décision de soutenance ou d'ajournement du candidat. La décision est soumise au président de jury pour transmettre son rapport.

## **XII/ Soufenance des projets de mémoire de fin d'études devant un jury.**

Sur proposition du chef de département de spécialité, la liste des membres de jury est présentée et validé par le comité scientifique de département (CSD). La liste des membres de jury de soutenance du mémoire de fin d'études doit être validée par le conseil scientifique de l'école.

Le jury est composé d'un président jouissant du grade le plus élevée et de trois examinateurs et du promoteur. Le président est désigné parmi les enseignants permanents.

La durée de la soutenance est fixée au maximum à heure par mémoire repartie comme suit :

1. Exposé du candidat de 15 à 20 minutes,
2. Question et débats environ 35 minutes,
3. Délibération 05 minutes.

Le président ouvre la séance lorsque le quorum est atteint. Il est chargé de dirigé les débats et de recueillir les avis, appréciations et note de chacun des membres du jury.

Le jury délibère à huit clos sur la soutenance de chaque mémoire et apprécie les éléments suivants :

- 1) - la présentation, le contenu et la soutenance de mémoire.
- 2) - les résultats du cursus scolaire de l'élève ingénieur avec les observations de l'administration.
- 3) - les observations du promoteur.
- 4) - les observations de l'examineur critique du mémoire de fin d'études.
- 5) - les observations des enseignants chargés de suivie l'élève ingénieur durant les stages en milieu professionnelle.

Les délibérations du jury sont consignées dans un procès verbal signé par le président et les autres membres.

Le procès verbal du jury peut inclure l'opinion particulière de n'importe quel de ses membres sur les résultats de son travail.

A l'issue des délibérations du jury, l'élève ingénieur est soit :

- ✓ Ajourné pour insuffisance de résultat et une note inférieure à 10/20
- ✓ Admis si la note est supérieure à 10/20. Dans ce cas, le jury lui confère le titre d'ingénieur d'état en hydraulique l'une des mentions ci-dessus selon la note pondérée obtenue :

- Sans mention (10 < note < 11/20)
- Mention passable (11 < note < 12/20)
- Assez bien (12 < note < 13/20)
- Bien (13 < note < 14/20)
- Très Bien (14 < note < 15/20)
- Excellent (>15/20).

**ANNEXES**

# METHODOLOGIE DE REDACTION ET DE PRESENTATION DU MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

## I- PRESENTATION

Le mémoire est un travail qui regroupe l'application des connaissances acquises durant le cursus universitaire associé à une initiation à la recherche bibliographiques de méthodes et techniques récentes de résolution des problèmes d'intérêt nationale.

- Pour l'élève ingénieur, ce travail doit contribuer à valoriser son diplôme final.
- Le mémoire est une initiation à la communication scientifique son contenu doit se centrer sur une question précise de dimensionnement des ouvrages hydrauliques, des perspectives de développement d'une approche à laquelle l'auteur se propose de répondre.

## II- INDICATIONS GENERALES SUR LA REDACTION UN MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

### 1- Style et Langue

- Eviter style littéraire ou style trop vulgarisé.
- Se conformer aux usages grammaticaux, orthographe.
- Respecter la ponctuation.
- Préférer les phrases courtes (avec verbe!) les mots précis et clairs (besoin en vérifiant le sens dans un dictionnaire).
- Une phrase commence toujours par une majuscule.
- Eviter l'emploi du pronom personnel à la première personne (je, moi) sinon employer « nous ».
- Eviter les abréviations de mots ou sinon indiquer entre parenthèse la signification exacte.
- Le texte doit être écrit presque en entier au passé. Le « présent » pourra être employé dans les résultats et discussions.

### 2- Présentation

- Page de Gard (voir canevas)
- Numérotation des paragraphes.

Dans un chapitre I par exemple :

- 1-1 Introduction
- 1-2 Présentation des divers déversoirs
  - 1-2-1 Déversoir triangulaire
  - 1-2-2 Déversoir rectangulaire

- **Remarque :**

La pagination de chaque page doit être numérotée en chiffre arabe au centre de la page.

### 1-3 Conclusion

Avant de commencer le texte d'un paragraphe, laisser un espace, écrire en retrait les paragraphes doivent être séparés entre eux de même, laisser un petit espace entre le titre et le paragraphe lui-même.

### **III- Présentation matérielle des figures schémas tableaux**

- Chaque illustration doit occuper une page entière (au centre), être titrée et numérotée.
- Le titre doit être court et précis.
- Les tableaux et les figures doivent être justes après le texte qui les concerne.
- Signaler dans le texte, le tableau ou la figure et commenter.
- Eviter de placer un tableau au bas d'une page.

1- Pour les tableaux sont numérotés en chiffres arabes (titre au-dessus du tableau). On peut les numéroté par ordre d'apparition dans le texte. Si un tableau exige plus d'une page, répéter le titre au complet en y ajoutant le mot (suite) entre parenthèses.

2- Pour les figures :

- la légende se met en dessous.
- Ne pas encadrer les figures.
- Le mot « Figure » est en minuscules et le numéro en chiffres arabes.

**Exemple :** au cours de nos essais, la répartition de la vitesse le long de l'axe longitudinal du canal (figure 2) indique que ..... L'échelle doit être facile à retrouver et les courbes ne doivent pas nécessairement passer par tous les points.

### **IV- Les Différents Volets du Mémoire.**

Une fois le sujet du mémoire arrêté, un premier stade de réflexion et d'investigation bibliographique s'impose.

1- Il est alors conseillé de rédiger une courte note susceptible d'être discutée et qui comportera les idées principales du sujet.

- le projet exact.
- ses buts
- méthode et techniques utilisées et les justifiées en fonction des buts fixés.

2- Etablir un plan de travail avec les principaux étages.

- d'abord un plan global (sommaire)
- introduction (à tout le travail)
- première partie : avec éventuellement plusieurs chapitres.
- deuxième partie : avec éventuellement plusieurs chapitres.
- troisième partie : avec éventuellement plusieurs chapitres.
- Détailler le plan en fonction des buts recherchés.
- Ne pas oublier que chaque chapitre doit comporter une introduction et une conclusion.
- Le rapport doit comporter plusieurs parties.

Conclusion générale

Références Bibliographiques

## Annexes

- a- L'introduction
- b- Une synthèse bibliographique sur les travaux antérieurs (état des connaissances).
- c- Dans le cas où le sujet comporte une partie expérimentale :
  - présenter le matériel et la méthode expérimentale.
  - détailler l'appareillage s'il est original, le décrire en s'aidant de schémas. Sinon, réduire les explications et indiquer la référence bibliographique.

(Si le sujet ne présente pas de partie expérimentale, présenter la méthode de travail, de résolution ou de calcul).

- d- Résultats.
- e- Discussion des résultats.
- f- Conclusion générale.

**Le Sommaire**

Le sommaire se situe après le titre et la page des remerciements (il est préférable d'écrire les dires du sommaire en lettres majuscules).

Le sommaire se situe après le titre et la page des remerciements (il est préférable d'écrire les dires du sommaire en lettres majuscules).

Le sommaire doit être écrit à gauche de la page et la pagination à droite.

**Exemple :**

<b>SOMMAIRE</b>	
Introduction générale	1
Première partie état des connaissances	8
Introduction	9
Chapitre I : .....	11
I-1 .....	11
I-2 .....	13

**INTRODUCTION.**

Le but de cette introduction est de dérouler sa pensée, son raisonnement pour en arrivant à une question, une hypothèse de recherche qui pourra être soumise à investigation ou à la mesure.

- On commence par des généralités se rapportant au sujet.
- On introduit l'un après l'autre les termes se retrouvant dans le sujet (en donner les définitions).
- Faire une brève synthèse bibliographique sur les travaux se rapportant directement au sujet ou indirectement si le sujet est original.
- Faire un commentaire sur l'importance et l'utilité de l'étude.
- Énoncer le sujet.
- Un plan général de la recherche doit apparaître.

Exemple : .....au vu de ces données, il semble intéressant de se pencher plus en détail sur l'étude de .....

Pour atteindre cet objectif, plusieurs étapes ont été nécessaires.

Après une synthèse bibliographique des travaux réalisés dans ce domaine, la première étape a porté sur .....

La seconde partie de notre travail a consisté en .....

L'étude s'est ensuite poursuivie par .....

Enfin, dans un dernier temps, .....

**Remarque :**

Généralement, on ne rédige l'introduction d'une manière définitive qu'après avoir rédigé toutes les autres parties du travail.

**BIBLIOGRAPHIE ET CITATION**

Dans un but d'harmoniser l'aspect forme des rapports de mémoires de fin d'études, l'élève ingénieur est tenu de suivre les orientations du document guide pratique des citations et références bibliographiques, élaboré par l'équipe pédagogique du département, document est disponible à la bibliothèque.

**RESULTATS ET DISCUSSION:**

- Les résultats sont présentés sous forme de graphes, figures, tableaux. Il s'agit généralement de résultats dérivés ; les données brutes sont rapportées en annexe.
- Il est bon de commencer le commentaire de ces résultats en rappelant au lecteur le ou les objectifs poursuivis au cours de la recherche.

Exemple :

Cette recherche était centrée sur la comparaison entre l'efficacité de la mesure du débit, passant par le canal étudié, par l'emploi des déversoirs en mince paroi et du débitmètre triangulaire sans seuil. Les résultats obtenus, consignés coordonnées à divisions logarithmiques.....

Puis vient le commentaire proprement dit, sans discuter les résultats.

- Ainsi, veiller à ne pas insérer un tableau ou une figure sans qu'ils soient commentés dans le texte indiquer leur signification et leur portée.
- Dans certains cas, les tests statistiques permettent de conclure que les résultats sont significatifs ou non.
- Rappeler dès le début, dans une formulation concise, le but précis de la recherche.
- Donner, sans chiffres, un bref résumé des résultats obtenus.
- Dire si les résultats soutiennent ou non l'hypothèse de travail avancé au cours de l'introduction.
- Discuter ensuite les résultats en fonction des théories ou des travaux rapportés lors de l'étude bibliographique.
- Il ne faut que la discussion dépasse les limites de la recherche.
- Il est souhaitable de faire des suggestions pour d'autres recherches dans le même domaine ou dans des domaines voisins.

**CONCLUSION GENERALE**

- Il s'agit de répondre point par point à toutes les étapes du travail réalisé.
- En faire un très bref résumé.
- Souvent plus agréable à lire lorsque les conclusions partielles sont présentées sous forme de tirets.

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- La liste des références bibliographiques doit être insérée à la fin du mémoire, mais avant l'annexe.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
(Police 10 Times new Roman)

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
(Police 11 Times new Roman)

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'HYDRAULIQUE- ARBAOUI Abdellah -  
(Police 12 Times new Roman, gras)

DEPARTEMENT GENIE DE L'EAU  
(Police 14 Times new Roman, gras)

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
(Titre police 20 Times new Roman)

*Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Hydraulique*  
(Police 12 Times new Roman, *Italic*)

**Option :** .....

**THEME** : (Titre Police 16 Times new Roman)

**ETUDE DE LA METHODOLOGIE DE PRESENTATION  
D'UN MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

**Présenté par :**  
.....

**DEVANT LES MEMBRES DU JURY**

Nom et Prénom	Grade	Qualité
M.....	.....	Président
M.....	.....	Examineur
M.....	.....	Promoteur

Session - Année