



Réf. PS13aPR01IN01DM01

Version n° : 1  
du 08/10/03

Page : 1/56

# GUIDE DE L'ETUDIANT



## SOMMAIRE

Métier	N° FICHE	THEME	PAGE
<b>Electricité</b>	1	<a href="#">Participations Electricité</a>	4
	2	<a href="#">Implantations &amp; Dimensions des postes DP</a>	9
	3	<a href="#">Raccordement HTA</a>	12
	4	<a href="#">Dimensionnement Transformateurs &amp; Réseau Basse tension</a>	17
	5	<a href="#">Métré du réseau Basse tension</a>	22
	6	<a href="#">Articles du cahier des Charges Architectural</a>	24
<b>Eau Potable</b>	7	<a href="#">Instruction d'un lotissement Eau</a>	25
	8	<a href="#">Installation d'un placard pour nourrice d'eau potable</a>	30
	9	<a href="#">PGI &amp; Dimensionnement des Branchements et Compteurs</a>	31
	10	<a href="#">Etablissement d'un devis eau</a>	39
<b>Assainiss.</b>	11	<a href="#">Instruction du plan d'assainissement</a>	41
	12	<a href="#">Instruction d'un dossier technique Assainissement</a>	42
	13	<a href="#">Profils en long des collecteurs Assainissement</a>	43
	14	<a href="#">Calcul des débits des eaux Usées</a>	45
	15	<a href="#">Calcul des débits des eaux Pluviales</a>	46
	16	<a href="#">Calcul des débits des eaux Industrielles</a>	48
	17	<a href="#">Calcul des diamètres des conduites Assainissement</a>	49
	18	<a href="#">Bassin de rétention des eaux pluviales</a>	50
	19	<a href="#">Station de pompage</a>	52
	20	<a href="#">Installation d'assainissement individuelle d'eaux usées</a>	54
	21	<a href="#">Participations Assainissement</a>	55
<b>Check-Lists</b>			
		<a href="#">Check-List –Instruction Lotissement Electricité</a>	56
		<a href="#">Check-List –Instruction Lotissement Assainissement</a>	57
		<a href="#">Check-List –Instruction Lotissement Eau Potable</a>	58

# ELECTRICITE

Il y'a trois participations en électricité :

- Participation au réseau moyenne tension **PMT** : elle s'applique à tous les projets quelque soit le mode d'alimentation.
- Participation au poste de distribution **PDP** : elle s'applique, en plus de la PMT, à tout ou partie du projet alimenté(e) à partir d'un poste de distribution existant.
- Participation au réseau basse tension **PBT** : elle s'applique, en plus de la PMT et la PDP, à tout ou partie d'un projet alimenté(e) à partir du réseau basse tension existant.

Pour calculer les différentes participations, on procède comme suit :

1. Préparer la consistance du projet (appartement, magasin, services généraux,...)
2. Calculer le bilan de puissance du projet sur la base des puissances élémentaires données ci-après. **C'est la totalité de ce bilan qui servira au calcul de la PMT**
3. Identifier la puissance de la partie du projet qui sera alimenté à partir d'un poste existant ou à partir du réseau basse tension existants. **On en aura besoin pour calculer les PDP et PBT**
4. Répartir la puissance accordée à chaque unité en pensant compteur individuel selon les tranches de facturation de la participation (**tableau annexé**)
5. Totaliser les puissances réparties de chaque tranche de facturation.
6. Appliquer les tarifs figurant dans le contrat de la gestion déléguée

### PUISSANCES DE BASE ACCORDÉES AUX LOTISSEMENTS ET ENSEMBLES IMMOBILIERS

#### I- ENSEMBLE IMMOBILIER

Unité	Surface en m <sup>2</sup>		Puissance facturée		
Appartement		$s \leq$	70	<b>2</b>	kVA
	70	$< s \leq$	130	<b>3.5</b>	kVA
	130	$< s \leq$	200	<b>7</b>	kVA
	200	$< s \leq$	300	<b>10</b>	kVA
		$s >$	300	<b>20</b>	kVA
Bureau		$s \leq$	140	<b>7</b>	kVA
	140	$< s \leq$	200	<b>10</b>	kVA
	200	$< s \leq$	400	<b>20</b>	kVA
		$s >$	400	<b>40</b>	kVA
Magasin		$s \leq$	40	<b>2</b>	kVA

	40	< S ≤	70	<b>3.5</b>	kVA
	70	< S ≤	140	<b>7</b>	kVA
	140	< S ≤	200	<b>10</b>	kVA
		S >	200	<b>20</b>	kVA
Services Généraux	Minuterie	niveaux ≤ R+4		<b>1</b>	KVA
	Minuterie	R+4 < niveaux		<b>2</b>	KVA
	Ascenseur	niveaux ≤ R+5		<b>10</b>	KVA
	Ascenseur	R+5 < niveaux		<b>20</b>	KVA
	Parking au sous-sol ou au RDC (éclairage) <b>0,005 kVA / m<sup>2</sup></b>				

## II- LOTISSEMENTS

### II-a- Zones pour immeubles d'habitations

Unité	Surface en m <sup>2</sup>		Puissance à facturer			
Rez-de-Chaussée à usage Commercial	La surface du RDC est ramenée à une <b>équivalence en magasins de 40 m<sup>2</sup></b> avec 2 kVA/ magasin. Ex : S du RDC=130 m <sup>2</sup> ≡ 3 magasins de 40 m <sup>2</sup> de 2 kVA/mag soit 3x 2 kVA = 6 kVA/RDC					
(Rez-de-Chaussée + Etages ) à usage d'Habitation		S ≤	70	<b>2</b>	kVA	équivalent à 1 appartement de 2 kVA
	70	< S ≤	130	<b>3.5</b>	kVA	équivalent à 1 appartement de 3,5 kVA
	130	< S ≤	200	<b>7</b>	kVA	équivalent à 2 appartements de 3,5 kVA/appt
	200	< S ≤	300	<b>10.5</b>	kVA	équivalent à 3 appartements de 3,5 kVA/appt
	300	< S ≤	400	<b>14</b>	kVA	équivalent à 4 appartements de 3,5 kVA/appt
	400	< S ≤	500	<b>17.5</b>	kVA	équivalent à 5 appartements de 3,5 kVA/appt
	500	< S ≤	600	<b>21</b>	kVA	équivalent à 6 appartements de 3,5 kVA/appt
Services Généraux	Minuterie	niveaux ≤ R+4		<b>1</b>	kVA	
	Minuterie	R+4 < niveaux		<b>2</b>	kVA	
	Ascenseur	niveaux ≤ R+5		<b>10</b>	kVA	
	Ascenseur	R+5 < niveaux		<b>20</b>	kVA	
	Parking au sous sol ou au RDC <b>0,005 kVA / m<sup>2</sup></b>					

### II-b- Zones pour Fronts bâtis

Guide Etudiant –Version1	***	Responsable de mise à jour : Pilote du processus 13a	Page 6/56
--------------------------	-----	---	-----------

Unité	Surface en m <sup>2</sup>	Puissance à facturer
Rez-de-Chaussée à usage Commercial	La surface du RDC est ramenée à une <b>équivalence en magasins de 40 m<sup>2</sup></b> avec 2 kVA/ magasin. Ex : S du RDC=130 m <sup>2</sup> $\equiv$ 3 magasins de 40 m <sup>2</sup> de 2 kVA/mag soit 3x 2 kVA = 6 kVA/RDC	
Etage courant	La surface de l'étage est ramenée à une <b>équivalence en appartement de 100 m<sup>2</sup></b> avec 3,5 kVA/ appt. Ex : S de l'étage=360 m <sup>2</sup> $\equiv$ 4 appartements de 100 m <sup>2</sup> de 3,5 kVA/appt soit 4x3,5 kVA =14 kVA/Etage	

### II-c- Zones pour Villas et Bungalows

Unité	Surface en m <sup>2</sup>	Puissance à facturer
Bungalows		<b>3,5</b> kVA Par bungalows
Villa	$s \leq 500$	<b>7</b> kVA par lot
	$500 < s \leq 1000$	<b>10</b> kVA par lot
	$1000 < s \leq 2000$	<b>20</b> kVA par lot
	$s > 2000$	<b>40</b> kVA par lot

Généralement, les villas sont uni familiales. Il ne sera pas considéré le nombre de niveaux de la villa sauf s'il s'agit d'une opération de construction de villas dans les quelles les étages sont vendus séparément

### II-d- Zones pour lots industriels

Lot industriel	Zone I1 et I2	<b>60</b> KVA/ lot	
	Zone I3	<b>40</b> KVA/ lot	
	Zone I4 (artisanale) RDC : activité artisanale Etages : habitation		
	- Rez de chaussée	10 kVA	
	-Étage courant ( 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>ème</sup> )	7 kVA	Equivalent à deux appartements de 3.5 kVA
	Minuterie	1 kVA	
	Soit	<b>25</b> KVA/ lot en zone I4	

NB: Les puissances 60 kVA et 40 kVA sont réparties sur les différentes tranches de facturation (tableau du début)

### II-e- Equipements d'accompagnement

Unité	Puissance à facturer
Four	<b>7</b> KVA
Pâtisserie / Boulangerie	<b>7</b> KVA

Hamмам	7	KVA	les logements prévus dans ces équipements sont également facturés
Crèche	3,5	KVA	
Garderie	3,5	KVA	
Mosquée	7	KVA	
Ecole primaire	7	KVA	
Collège, Lycée	20	KVA	
Centre de formation professionnelle	60	KVA	
Marché, centre commercial	Equivalence en magasins de 20 m <sup>2</sup> avec 2 kVA/mag		
Clinique	100	KVA	
Pharmacie	7	KVA	
Centre de santé	20	KVA	
Foyer féminin	7	KVA	
Café, snack	7	KVA	
Petit restaurant	7	KVA	
Grand restaurant	20	KVA	
Centre culturel	7	KVA	
Maison de jeunes	7	KVA	
Salle polyvalente	7	KVA	
Banque	10	KVA	
Cinéma	20	KVA	
Poste de police	2	KVA	
Piscine ( pompe)	10	KVA	

## II-f- Eclairage Public

Pour simplifier, on considère que pour chaque 30m de voirie, on pose un candélabre de 150 W, soit 0,005 kVA / m de voirie.

Si l'emprise de la voie est d'au moins 20 m, on compte doublement la puissance de l'éclairage de cette voie .

## RÉPARTITION ET TARIFICATIONS DES TRANCHES DE PUISSANCES

Conformément aux dispositions de l'article 32 du cahier des charges et notamment ses alinéas 1,2,3,4 et 6, le montant des participations unitaires exprimées en DH/KVA, hors TVA, se présente comme suit :

Tranches de puissance	P <sub>MT</sub>	P <sub>DB</sub>	P <sub>BT</sub>	Alimentation à partir du réseau BT P <sub>BT1</sub>	Alimentation à partir du poste dans l'immeuble P <sub>BT2</sub>
P ≤ 10KVA	110	240	350	700	350
10 < P ≤ 23KVA	200	400	370	970	600
23 < P ≤ 40KVA	250	600	400	1250	850
P > 40KVA	250	850	450	1550	1100

### Exemple d'application

Soit un lotissement composé de lots suivants :

Guide Etudiant –Version1	***	Responsable de mise à jour : Pilote du processus 13a	Page 8/56
--------------------------	-----	---	-----------



**Répartition des puissances zone" villas"**

Villa N°	Surface S en m <sup>2</sup>	Puissance par villa en KVA	Puissance ≤ 10 KVA	Puissance (10 KVA < P ≤ 23 KVA)
1	1200	20	10	10
2	800	10	10	
Σ ( P ≤ 10 KVA )			<b>20</b>	
Σ (10 KVA < P ≤ 23 KVA )				<b>10</b>

**Répartition des puissances lots "Immeubles"**

N°	Surface S en m <sup>2</sup>	Puissance par Niveau en KVA	Nombre niveaux	Pce / Minuterie / Imm en KVA	Pce par Imm. en KVA
1	125	3,5 ( ≤ 10 KVA )	5	1	18,5
2	150	7 ( ≤ 10 KVA )	5	1	36
3	220	10 ( ≤ 10 KVA )	5	1	51
Σ ( P ≤ 10 KVA )					<b>105,5</b>

**Répartition des puissances "lots économiques"**

N°	Surface S en m <sup>2</sup>	Puissance par Niveau en KVA	Nombre niveaux	Pce / Minuterie / Imm en KVA	Pce par Imm. en KVA
1	95	3,5 ( ≤ 10 KVA )	5	1	18,5
Σ ( P ≤ 10 KVA )					<b>18,5</b>

**Répartition des puissances lots Industriels" zone I2 "**

N°	Surface S en m <sup>2</sup>	Puissance par lot en KVA	Puissance ≤ 10 KVA	Puissance (10 KVA < P ≤ 23 KVA)	Puissance ( P > 23 KVA)
1	700	60	10	13	37
2	1400	60	10	13	37
Σ ( P ≤ 10 KVA )			<b>20</b>		
Σ (10 KVA < P ≤ 23 KVA )				<b>26</b>	
Σ ( P > 23 KVA )					<b>74</b>

**Répartition des puissances "Equipement" ( Four et Hammam )**

Equipement	Surface S en m <sup>2</sup>	Puissance par lot en KVA	Puissance ≤ 10 KVA
Four		7 ( ≤ 10 KVA )	7
Hammam		7 ( ≤ 10 KVA )	7
Σ ( P ≤ 10 KVA )			<b>14</b>

Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire en DH	Prix total Partiel en DH
<b>Participation au Réseau M.T</b>				
Σ ( P ≤ 10 KVA )	KVA	178	110	19580
Σ (10 KVA < P ≤ 23 KVA )	KVA	36	200	7200
Σ ( P > 23 KVA )	KVA	74	250	18500
<b>Montant total Hors Peines et Soins</b>				<b>45280</b>

- ✓ 01 lot grande villa (RDC+1 étage) de superficie de 1200 m<sup>2</sup> . ( GV)
- ✓ 01 lot moyenne villa (RDC+1 étage) de superficie de 800 m<sup>2</sup> . (MV)
- ✓ 03 lot d'immeuble (RDC+4 étages) de superficie de 125 m<sup>2</sup>, 150 m<sup>2</sup> et 220 m<sup>2</sup> (Imm)
- ✓ 01 lot d'économique (RDC+4 étages) de superficie de 95 m<sup>2</sup> . (Eco)
- ✓ 02 lots industriels (RDC+5 étages) de superficie de 700 m<sup>2</sup> 1400 m<sup>2</sup>. zone I2 (Ind)
- ✓ 01 lot d'équipement (RDC) de superficie de 350 m<sup>2</sup>. (Four de 150 m<sup>2</sup> et hammam de 200 m<sup>2</sup>)

L'abréviation DP désigne : Distribution Publique.

L'emplacement des postes DP sont arrêtés en commun accord avec l'architecte du projet.

L'implantation de ces ouvrages dépend essentiellement de :

- la puissance nécessaire au projet qu'on étudie
- la structure de la voirie et des accès des immeubles
- L'implantation du projet par rapport aux postes existants ou projetés dans les lotissements avoisinants.

Les postes LYDEC sont de deux types :

- **local** : intégré au rez de chaussée des immeubles ou construit séparé mais en même temps avec les immeubles du projet (souvent demandé dans un ensemble immobilier) ;
- poste dit **élévation** : ce poste est construit sur une parcelle de terrain qui lui est réservée ( demandé dans les lotissements)

Ces parcelles ou locaux sont cédés gratuitement à LYDEC conformément au cahier des charges de la gestion déléguée

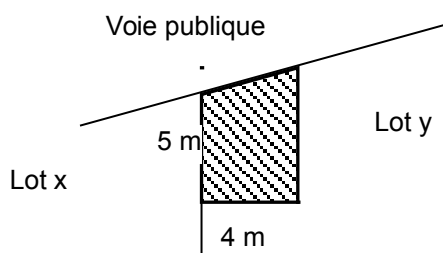
Pour des raisons de sécurité et de contraintes d'exploitation liées aux risques d'inondation et à la continuité du service, **les postes aux sous-sols d'immeubles ne sont plus autorisés** par LYDEC.

### Dimensions des postes

- poste à un seul transformateur (destiné généralement aux lotissements d'habitations et ensembles immobiliers de faible puissance) : **4m x 5m**
- poste à deux transformateurs (destiné généralement aux lotissements industriels et ensembles immobiliers de puissance importante) : **4 m x 8 m**

**Si l'emplacement de la parcelle ou du local réservé au poste a une forme non rectangulaire, ces dimensions seront celles des côtés les plus petits (exemple suivant)**

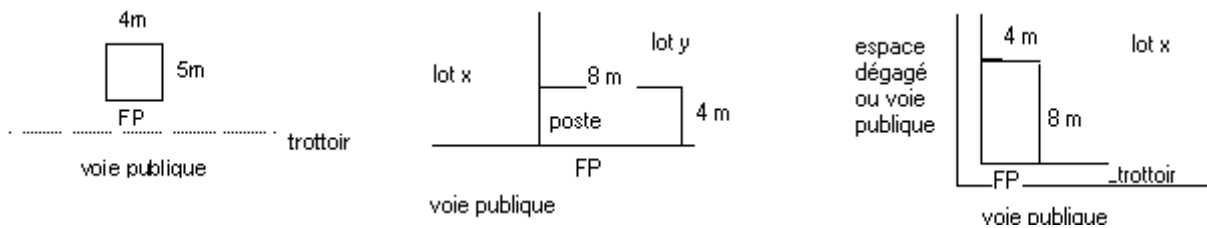
#### emplacement trapézoïdal du poste:



## Orientation et accès des postes

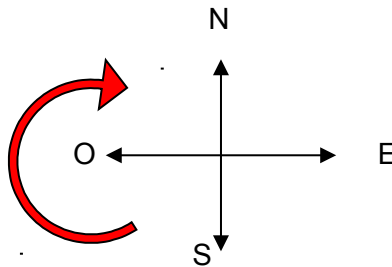
- La façade principale du poste doit toujours donner sur la voie publique;
  - Poste de 4 m x 5 m : façade principale de 4 m ;
  - Poste de 4 m x 8 m :
    - façade principale de 8 m (cas d'une seule façade dégagée vers la voie publique)
    - façade principale de 4 m (cas de deux façades dégagées)

### **Façade principale d'un poste (FP)**



- Eviter autant que possible d'orienter la façade principale du poste dans la direction des vents dominants ;

### **Direction des vents dominants ( à éviter pour les façades principales des postes)**



- Eviter des places de parking devant le poste ;
- En cas d'existence d'espace planté devant le poste, prévoir un dallage cimenté le long de son accès pour supporter le passage du poids des transformateurs ;

## Détails à reporter sur le plan de masse

### **- Poste type parcelle (cas de lotissement)**

- ◆ Coter la parcelle pour poste sur le plan ;
- ◆ Reporter la parcelle pour poste dans le tableau des surfaces ;
- ◆ Déduire la surface du poste de celle du lot qui l'abrite dans le tableau des contenances (cas de poste prévu dans un lot);
- ◆ Séparer le poste du lot destiné à un four ou hammam d'un minimum de 1 m de part et d'autre ;
- ◆ Cas de poste prévu dans un lot pour immeuble : prévoir **1 m** de séparation entre le poste et la limite de la parcelle du lot pour permettre une éventuelle construction au-dessus de l'ouvrage (**1 m** nécessaire aux fondations de l'immeuble).

### **- Poste type local au rez de chaussée d'immeuble (cas d'ensemble immobilier)**

- ◆ Reporter le local pour poste avec ses détails dans le plan de construction de l'immeuble hôte
- ◆ Respecter la hauteur minimale sous poutre de la dalle du poste de 3 m;
- ◆ Eviter toute source d'humidité au-dessus du poste (ex les toilettes );
- ◆ Eviter des canalisations en dessous du poste ;
- ◆ Prévoir un terre-plein en dessous du poste en cas d'existence d'un sous-sol dans l'immeuble;
- ◆ Séparer le poste du local destiné à un four ou hammam par un double mur, avec vide minimum de 10 cm, de tous les côtés ;

Le mode de raccordement des postes DP prévus dans les lotissements ou ensembles immobiliers est défini par le Pôle Planification à la demande du département Lotissement.

Cette demande est faite par le chargé d'Etudes juste après l'autorisation du projet à l'AUC sauf pour les projets importants pour lesquels le Pôle planification est consulté avant l'autorisation pour s'assurer de la disponibilité de la puissance.

La réponse du pôle Planification parvient au département Lotissement après avis du pôle Etudes qui pourrait la compléter par d'éventuelles compléments d'information.

Cette fiche sert de base au chargé d'Etudes pour quantifier le réseau HTA nécessaire au raccordement HTA du projet Lotissement. **(Voir fiche annexée)**

La Direction exploitation n'accepte pas de mettre sous tension un poste sans avoir vu cette fiche. Elle la demande au responsable qualité travaux Lotissement au moment de la réception de l'ouvrage poste.

**Type de raccordement (Voir extrait de la boucle HTA)**

Raccordement HTA en coupure d'artère :

C'est le mode assurant le plus de sécurité d'alimentation : le poste peut être alimenté de part et d'autre.

L'insertion d'un nouveau poste s'opère par l'intermédiaire de boîtes de jonction.

Raccordement en antenne :

Ceci est généralement une exception car les contraintes de l'exploitation du réseau Electricité imposent que chaque poste soit alimenté en boucle pour lui assurer une continuité de l'alimentation.

L'alimentation en antenne se fait par l'ajout d'une cellule supplémentaire dans le poste assurant le point de raccordement

Raccordement sur une ligne HTA

Ce mode est généralement pratiqué dans la zone de Mohammedia, EL MANSOURIA et BENI YAKHLEF ou les lignes aériennes HTA sont encore en service.

Le poste se raccorde à la ligne HTA via des armements qu'on place sur le poteau existant, des isolateurs et des boites d'extrémités extérieurs.

### Mode facturation

Faute de documents para tarifaires Electricité traitant cette rubrique, on applique la méthode suivante :

#### **Prix forfait :**

Ce prix figure dans le bordereau des prix LYDEC. En 2003, il est de 41 667,00 DH HT

On applique ce prix dans le cas où la somme (participation au réseau moyenne tension + prix forfait) couvrent les dépenses LYDEC pour le raccordement HTA (In site + Hors site) du projet

#### **Frais réels**

le montant à facturer au frais réel est le montant total des travaux à réaliser par LYDEC en réseau moyenne tension ( In site + Hors site ) auquel on défalque le montant facturé à la participation au réseau moyenne tension :

**Coût dépenses LYDEC HTA (In site+Hors site) - PMT**

#### **TRES IMPORTANT :**

Le réseau HTA évolue de jour en jour soit par le raccordement de nouveaux postes DP ou client et par les manœuvres imposées par les contraintes d'exploitation journalière.

De ce fait, un mode de raccordement communiqué aujourd'hui pourrait ne plus être valable le jour qui suit. En conséquence, il y'a de vérifier auprès du pôle planification sa validité lors de chaque actualisation du devis et avant envoi du dossier aux travaux pour exécution.

**MODE DE RACCORDEMENT POSTES PROJETES**

POSTE PROJETE :	<b>LES JARDINS MIMOSA</b>
ADRESSE DU POSTE :	COMMUNE SIDI MOUMEN , CASABLANCA
PUISSANCE INSTALLEE DEMANDEE :	2X400 KVA
PUISSANCE INSTALLEE ACCORDEE	<b>800 KVA</b>
N° ET NOM DU FEEDER :	Y 5 BEAULIEU ( POSTE SOURCE ZENATA)
TENSION D'ALIMENTATION IMMEDIATE :	<b>22 Kv</b>
POSTE AMONT :	BIDONVILLE THOMAS (cabine n°3)
POSTE AVAL :	En antenne
Nature des nouvelles liaisons	3x1x240 Alu mm <sup>2</sup>
<b>OBSERVATION :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prévoir un DDT au poste DP « BIDONVILLE THOMAS (cabine n°3) » vers le poste « LES JARDINS MIMOSA ».</li><li>• Prévoir un matériel exploitable aussi bien en 22kv qu' en 20kv.</li><li>• Prévoir des buses libres en cas de traversées importantes.</li></ul>	







- Avant de commencer le calcul du réseau basse tension, déterminer la zone de distribution de chaque poste en répartissant les charges par poste pour déterminer les puissances des transformateurs à installer.
  - Puissances normalisées en KVA sont : 100, 160, 250, 400, 630 et 1000.
  - Dans un génie civil à un seul transformateur, on évite d'installer au départ un transformateur de 630 KVA pour laisser la possibilité d'une augmentation futur de puissance
  - Le transformateur de 1000 KVA n'est jamais utilisé pour un nouveau lotissement.
  - Suivant la concentration de la puissance notamment pour les Zones immeubles denses et industrielles, on pourra prévoir des postes à double transformateur :  
**250 KVA + 400 KVA ; 400 KVA + 400 KVA ; 400 KVA + 630 KVA**  
*Remarque : consulter le CPS électricité pour plus de détail sur l'équipement d'un poste DP*
- Une fois la zone de distribution du poste est définie, répartir cette puissance pour chaque nourrice en prenant en considération l'intensité admissible des câbles basse tension pour pouvoir équilibrer les charges des nourrices (détermination de la structure du réseau).
  - Le réseau basse tension est toujours en antenne.
  - L'intensité admissible doit être respectée pour chaque câble utilisé :

Câble ( en mm <sup>2</sup> ) ( Cuivre )	Intensité Admissible ( en Ampère ) en 220V/380V
3 x 50 + 1 x 35	204
3 x 95 + 1 x 50	302
3 x 150 + 1x 70	386
3 x 240 + 1 x 95	504

Le câble normalisé actuellement à LYDEC a pour désignation **U1000 RVFV**

**U** : signifie que le câble est normalisé

**1000** : tension nominale 1000 volt

( **L'espace entre 1000 et la lettre R** ) : signifie âme ronde en cuivre

**R** : enveloppe isolante en PRC ( Polyéthylène Réticulé Chimiquement )

**V** : Gaine d'étanchéité en PVC ( Polychlorure de Vinyle )

**F** : Armure en feuillard d'acier

**Les sections à retenir :**

- **3x240 + 1x95 mm<sup>2</sup> : très rarement utilisée ;**
- **3x150 + 1x70 mm<sup>2</sup> :** à utiliser dans les artères principales. Obligatoirement dans le premier tronçon d'une nourrice ;
- **3x95 + 1x50 mm<sup>2</sup> :** à utiliser dans les dérivations à charge assez importante ;
- **3x50 + 1x35 mm<sup>2</sup> :** à utiliser dans les dérivations courantes ;
- **4x35 :** n'est plus utilisée que rarement ( cas par exemple de quelque lots situés dans une impasse ).

Après avoir tracé la structure du réseau basse tension en fonction des charges des nourrices et des postes, on commence le calcul des chutes de tension pour choisir quelle section de câble à poser.

### **Critère de dimensionnement :**

La chute de tension ( $\Delta U/U$ ) globale au bout de la nourrice ne doit pas dépasser **3,5 %** sauf exception justifiée et validée par la hiérarchie, dans quel cas on peut accepter jusqu'à 5%.

L'expression de calcul de chute de tension d'un tronçon en réseau basse tension souterrain est :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{M_e \text{ (moment électrique du tronçon)}}{M_1 \text{ (moment électrique du câble)}} = \frac{P \times K_s \times L}{M_1}$$

**P :** Puissance transitée par le tronçon en KVA non foisonnée ( Càd : Puissance installée aux lots )

**Ks :** Coefficient de foisonnement ou de simultanéité ( en fonction de nombre des clients desservis par le tronçon )

**L :** Longueur du tronçon en Km

**M<sub>1</sub>:** Moment électrique du câble choisi (donné pour chaque section de câble)

**N.B :** La section choisie doit convenir pour l'intensité admissible et la chute de tension et laisser une marge de charge pour une éventuelle augmentation de puissance future.

### **Coefficient de foisonnement ou de simultanéité :**

Ce coefficient traduit la simultanéité à utiliser les puissances accordées en un temps (t). ( Les voisins d'un immeuble n'utilisent pas tous leurs puissances à un moment donné ).

### **Usage domestique :**

Guide Etudiant –Version1	***	Responsable de mise à jour : Pilote du processus 13a	Page 19/56
--------------------------	-----	---	------------

<b>Nombre de clients</b>	1 à 4	5 à 9	10 à 14	15 à 19	20 à 24	25 à 29	30 à 34	35 à 39	40 à 49	50 et +
<b><math>K_s</math></b>	1	0,78	0,63	0,53	0,49	0,46	0,44	0,42	0,41	0,40

Usage industriel :

$K_s = 0,8$

Répartition des puissances le long des tronçons :

Pour une charge située ponctuellement au bout du câble :  $M = P \times L$

Pour une charge uniformément répartie le long du câble, l'intensité décroît

progressivement le long du départ et le moment équivalent pour cette charge

peut être pris égal à :  $M = \frac{P \times L}{2}$

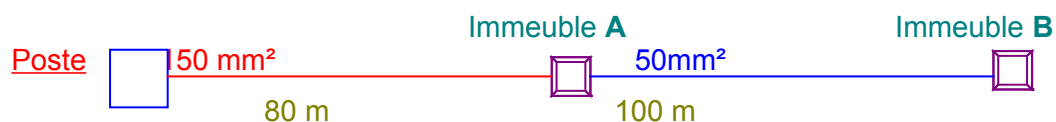
Moment des câbles ( Sous 220V/380V )

<b>Section en (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>240</b>	<b>150</b>	<b>95</b>	<b>50</b>
<b>Moment électrique</b>	11	8	5,41	3,05

- Tous ces systèmes peuvent être calculés à condition que les constantes du réseau soit données à savoir : charges, distances .....
- Tout calcul de chute de tension nécessite la détermination de la charge qui circule dans les différents tronçons composant le circuit étudié.

Exemple 1 :

Pour le réseau B.T ci-dessous, on demande :



**a- Calculer la chute de tension, si les immeubles A et B demandent respectivement 50 KVA et 60KVA Avec 10 clients en A et 15 clients en B**

Calcul de chute de tension du poste au point A :

Le moment à transiter dans ce câble est :

$$M_e = P \times K_s \times L = ( 50+60 ) \times 0,46 \times 0,08 = 4,05 \text{ Kva.Km}$$

Le câble de section 150 mm<sup>2</sup> ayant un moment  $M_1 = 8 \text{ Kva.Km}$

La chute de tension engendrée à l'immeuble A est :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{M_e}{M_1} = \frac{4,05}{8} = 0,5 \%$$

Calcul de chute de tension des points A à B :

Le moment à transiter dans ce câble est :

$$M_e = P \times K_s \times L = 60 \times 0,53 \times 0,100 = 3,18 \text{ Kva.Km}$$

Le câble de section 50 mm<sup>2</sup> ayant un moment M<sub>1</sub> = 3,05 Kva.Km

La chute de tension engendrée à l'immeuble B est :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{M_e}{M_1} = \frac{3,18}{3,05} = 1,04 \%$$

Calcul de chute de tension globale du poste jusqu'au point B :

$$\frac{\Delta U}{U} (\text{Globale}) = 0,5 + 1,04 = 1,54 \%$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta U}{U} (\text{Globale}) \text{ engendré est } < 3,50 \%$$

Exemple 2 :

Pour le réseau B.T ci-dessous, on demande :



b- Calculer la chute de tension en 220/380 V : 110 Kva pour 25 clients répartis du poste à l'immeuble B avec un câble de section 150 mm<sup>2</sup> du poste au point B

La puissance étant demandée par 25 clients ; nous prévoyons qu'ils n'utiliseront que :

$$110 \text{ Kva} \times 0,46 = 50,6 \text{ Kva} \quad (0,46 = k_s \text{ pour 25 clients})$$

$$M = \frac{P \times L}{2} = \frac{50,6 \times 0,110}{2} = 2,78 \text{ Kva.Km}$$

et :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{M_e}{M_1} = \frac{2,78}{8} = 0,35 \%$$

Choix des sections :

Les sections sont choisies de telle façon que la chute de tension, calculée à partir des puissances et des coefficients de simultanités mentionnés plus haut.

La section de chaque tronçon est choisie pour un coût minimum en fonction de :

- L'intensité admissible ;
- La chute de tension totale à respecter entre l'origine ( la source ) et l'extrémité de chaque départ.

**N.B :**

Le calcul des sections peut amener à modifier le tracé : augmenter ou diminuer le nombre de départs, changer la répartition des charges entre les départs.

Le réseau doit être de sections décroissantes

On procède au métré après avoir définie la structure finale du réseau avec tous les éléments et accessoires nécessaires pour compléter le circuit étudié

#### Les éléments constituant le devis :

- Les participations aux infrastructures (Voir fiche Calcul des participations)
- Branchement moyenne tension des postes (Voir fiche Raccordement HTA)
- Accessoires pour postes
- Le génie civil des postes
- L'équipement des postes
- Réseau basse tension

#### Les éléments constituant le réseau basse tension :

- Les câbles basse tension : l'élément qui achemine le courant électrique jusqu'au pied de l'immeuble ( voir fiche Dimensionnement des transformateurs et réseau basse tension )
- Capuchons d'extrémité pour câble basse tension : ils servent à protéger les câbles de l'humidité notamment si le câble n'est mis sous tension ; c'est le cas des lotissements. Ils sont mis à l'extrémité de chaque câble.

- Terre du neutre :

En cas de défaut de câble, ils servent à retourner le courant de défaut jusqu'au poste pour permettre à la protection de réagir et couper ce courant avant qu'il endommage le câble.

On les place au dernier paninter de la nourrice et aux dérivation importantes.

- Accessoires de raccordement des nourrices basse tension aux postes

Ce sont des des accessoires qui permettent de raccorder les câbles basse tension au tableau urbain basse tension communément appelé **T8** installé dans les postes de transformation.

- Armoires basse tension :

Ce matériel, appelé usuellement PANINTER, permet de :

- Raccorder et brancher des clients ( points d'alimentation ).
- Assurer la continuité du réseau souterrain basse tension principale.

- Terrassement & Réfection ( technique de pose des câbles ) :

#### Dimensionnement des tranchées :

Les dimensions des tranchées recevant les câbles basse et moyenne tension sont indiquées dans le tableau suivant :

**Câbles posés directement dans le sol :**

Nombre de câbles	Câble basse et moyenne tension	
	Largeur	Profondeur
1 ou 2	0,50 m	0,90 m
3	0,70 m	0,90 m
4 ou 5	1,00 m	0,90 m
6	1,10 m	0,90 m

**Câbles posés dans des buses ( généralement pour des traversées de chaussée) :**

Nombre de câbles	Câble basse et moyenne tension	
	Largeur	Profondeur
1 ou 2	0,50 m	1,00 m
3, 4 ou 5	0,70 m	1,00 m
6 ou 7	1,00 m	1,00 m

On peut accepter une profondeur jusqu'à 1,30 m pour permettre d'éviter, par exemple, un obstacle tel que conduite ou réseau téléphonique. On utilise dans ce cas des buses pour cette déviation.

- Sable de carrière :

Les tranchées seront recouvertes par une première couche de sable de carrière de 0,10 m sur laquelle seront posés les câbles. Ces câbles seront recouverts d'une deuxième couche de sable de carrière de 0,10 m.

- Grillage de signalisation :

C'est une bande en plastique d'une largeur de 0,50 m à poser le long de la tranchée après les 0,30 m terre tamisé ou criblé. Il permet de signaler l'existence des câbles lorsqu'il y a des travaux de terrassement.

- couleur verte pour la basse tension
- couleur rouge pour la Haute tension

- Buses :

On prévoit des buses dans les traversées des voies de circulation et aux croisements d'autres canalisations. Ils doivent être en ciment de  $\varnothing$  150 ou 200 mm à poser au fond des tranchées.



l'architecte du projet est tenu d'insérer ces articles dans le cahier des charges de son lotissement ou ensemble immobilier.

Les articles présentés ici constituent des modèles et devront donc être adaptés en fonction des spécifications particulières des projets.

**Article assainissement :**

- les travaux d'assainissement seront réalisés à la charge du promoteur par une entreprise agréée conformément au dossier technique autorisé par LYDEC et seront contrôlés et surveillés par ses agents. Ils ne seront entamés qu'en présence d'agent LYDEC après règlement par le promoteur des participations et frais correspondants.
- Les travaux de raccordement du projet au réseau d'assainissement sont subordonnés à l'ouverture des voies d'accès ;
- Le projet ne sera réceptionné qu'après son raccordement au réseau existant.

**Zones industrielles :**

- Les eaux industrielles seront prétraitées au niveau de chaque unité avant leur évacuation vers le réseau public.

**Cas d'empiétement sur un réseau LYDEC existant :**

- le promoteur s'engage à prendre en charge les frais de déviation des ouvrages empiétés.

**Zones « enclavées » ou dépourvues d'infrastructure Assainissement :**

- le promoteur s'engage à réaliser à sa charge des solutions provisoires d'assainissement eaux usées et pluviales (fosses septiques, bassin d'infiltration, ...).

**Article eau potable :**

- L'étude d'équipement en eau potable sera faite par LYDEC.

***Remarque :***

*si la superficie du projet est supérieure à 10 Ha, le promoteur doit adresser à LYDEC un dossier technique d'alimentation en eau potable à établir par un bureau d'étude agréé ;*

- Les travaux d'alimentation en eau potable seront réalisés soit par LYDEC, soit par une entreprise, selon le choix du promoteur, à faire agréer par LYDEC, conformément à l'étude précitée et au cahier des charges LYDEC et sous le contrôle et la surveillance de ses agents ;
- Le promoteur devra s'acquitter au préalable de la participation aux grandes infrastructures et des frais correspondant aux travaux d'alimentation
- L'équipement en réseau d'eau potable est subordonné à l'ouverture des voies d'accès au projet.
- Le projet ne sera réceptionné qu'après son raccordement au réseau existant.

**Cas d'empiétement sur un réseau LYDEC existant :**

- le promoteur s'engage à prendre en charge les frais de déviation des ouvrages empiétés.

### **Article électricité :**

- L'étude d'électrification du projet sera faite par LYDEC ;
  - Les travaux d'électrification seront réalisés soit par LYDEC, soit par une entreprise agréée par LYDEC, selon le choix du promoteur, conformément à l'étude précitée et au cahier des charges LYDEC et sous le contrôle et la surveillance de ses agents.
  - Le promoteur devra s'acquitter au préalable de la participation aux infrastructures et des frais correspondant aux travaux d'électrification ;
  - Le raccordement au réseau MT est subordonné à l'ouverture des voies d'accès au projet.
  - Le projet ne sera réceptionné qu'après son raccordement au réseau existant.
- Cas d'empiètement sur un réseau LYDEC existant :*
- le promoteur s'engage à prendre en charge les frais de déviation des ouvrages empiétés.

# EAU POTABLE

1. S'assurer que le dossier est bien un projet de lotissement ou opération de construction de plus d'une unité

NB :

- Les immeubles d'une unité sont traités par la délégation
- **Les immeubles d'une unité nécessitant une extension, les unités industrielles, les douars et les quartiers structurés sont traités par le pôle étude**

2. S'assurer que le contenu du dossier est complet :
  - Plan de masse du projet
  - Cahier des charges architectural (projet lotissement et certains projets de construction)
  - Plan de situation
  - Plans de constructions des différents niveaux dans le cas d'une opération de construction
3. Vérifier que :
  - Le plan de masse est à l'échelle (conformité du dessin graphique avec l'échelle mentionnée dans le cartouche du plan)
  - Le cahier des charges, s'il existe, comprend l'article LYDEC.
  - Le plan de situation est précis pour localiser le projet (extrait du plan d'aménagement ou rattaché aux coordonnées Lambert Nord Maroc)
4. Reporter le projet sur le plan d'aménagement
5. Reporter le projet sur le plan de réseau Eau potable ;
6. Comparer la côte d'alimentation du réseau (étage de distribution) par rapport à la côte maximale du projet augmentée de la hauteur maximale du projet ;
7. Vérifier :
  - Sur la planche eau l'existence de feeder en service traversant le projet (conduite dont le diamètre est strictement supérieur à 300 mm)
  - Sur le schéma directeur la projection de futur feeder
8. Vérifier si les collecteurs d'assainissements projetés croisent le feeder.
9. Reporter les réseaux existants (eau et réseau HTA) sur le plan de masse.
10. Compter le nombre d'appartement et des commerces par immeuble

11. Calculer le nombre et les dimensions des locaux techniques à prévoir dans le RDCH aussi près de la façade, toujours accessible; sachant que :
  - Un local de (2m x 1.80m x 0.25m) abrite 18 compteurs ;
  - Un local de (1m x 1.80m x 0.25m) abrite 09 compteurs ; **Voir Schémas annexés**
12. Pour les immeubles de plus de 20 m de hauteur (R+5 ou plus), vérifier si la bache à eau et le surpresseur sont prévus pour chaque cage d'escalier.

**NB : - le bureau d'études doit fournir une note de calcul**

13. **Projets avec sous sol** : exiger un passage en terre plein pour l'implantation du réseau de distribution d'eau potable. Largeur à définir en coordination des 3 métiers
14. **Projets avec passage sous sabat** : coordonner avec les métiers Assainissement et Electricité pour définir la largeur et la hauteur minimales à exiger

**15. Formuler l'avis à la commission C.L.M tenue à l'A.U.C :**

L'avis favorable est donné si les conditions suivantes sont satisfaites :

- Dossier complet,
- Pièces répondant à nos exigences ,
- Projet situé dans une zone équipée ;
- Possibilité d'ouverture des voies d'accès
- Réservation des éventuelles servitudes de passage des feeders existants ou projetés ( en collaboration avec la Direction des Investissements) ;
- Protection des feeders existants par dalettes en béton en cas où le collecteur d'assainissement croise et passe au dessus de ces feeders ;
- Réservation en nombre suffisant de locaux techniques pour compteurs, bache à eau et surpresseur s'il y a lieu (pression insuffisante, immeuble de plus de 5 étages) .
- cas de projets avec sous-sols : terre plein prévu pour l'implantation du réseau de distribution du projet
- cas de projets avec passage sous sabat : largeur et hauteur du passage suffisantes pour les trois réseaux eau, électricité et assainissement

**N.B :**

Les dossiers pour lesquels nous demandons l'avis de la Direction Investissements sont :

- Les dossiers de surélévations des quartiers existants ;
- Les dossiers en zones situées en dehors du périmètre d'action ou dépourvues d'infrastructure d'alimentation .

**Remarque concernant les schémas des nourrices annexés ci-après :**

**Les schémas originaux sont scannés, ici, pour permettre leur intégration dans le fichier de ce guide et être disponible par simple consultation sur Qualigram.**

**En cas d'ambiguïté sur les cotations, se référer aux schémas AUTOCAD disponible sous forme Papier à la DOP/Coordination Technique.**

Guide Etudiant –Version1	***	Responsable de mise à jour : Pilote du processus 13a	Page 28/56
--------------------------	-----	---	------------



## 1. Calculer le nombre de compteurs d'eau nécessaires:

*Le nombre de compteurs est la somme du nombre des appartements, des logements de concierge, des magasins avec W.C , en général , de toute activité nécessitant une alimentation en eau potable.*

## 2. Dimensionner le placard :

Un placard est un local destiné à abriter les compteurs individuels d'eau potable.  
Ses dimensions sont :

**Largeur : 2 m ou 1 m**

**Hauteur : 1.80m**

**Profondeur : 0.25 m**

Le placard de 2 m de largeur abrite jusqu'à 18 compteurs,

Le placard de 1 m de largeur abrite jusqu'à 09 compteurs,

## 3. Caractéristiques du placard:

- Il doit être suffisamment éclairé,
- Il doit être installé le plus proche du domaine public à l'entrée de l'immeuble ou dans la rampe d'accès,
- Il doit être équipé d'une évacuation pour les eaux usées avec une pente de 3%,
- La canalisation intérieure allant de la façade jusqu'au placard ne doit pas dépasser 5 m, et doit être :
  - apparente,
  - accessible aisément pour toute opération de maintenance,
  - réparable sans destruction de génie civil.
- La nourrice d'alimentation doit être en P.V.C ou équivalent,
- L'espace entre deux rangs de compteurs doit être de 16cm,
- La hauteur du dernier rang de compteurs doit être de 1.5m.
- La nourrice doit être équipée d'une ventouse,
- La longueur du KIT (robinet à cache entrée, compteur, robinet à client) de comptage pour chaque rang doit être de 35cm.

Pour le calcul de la P.G.I et le dimensionnement des branchements et des compteurs , il y a lieu de se conformer aux notes suivantes :

1. P.G.I : **note du 23.03.99** (P .G.I= Participation aux grandes infrastructures ),

### **Exemple d'application**

Soit un lotissement composé de lots suivants :

- ✓ 01 lot grande villa (RDC+1 étage) de superficie de 1200 m<sup>2</sup> . ( GV)
- ✓ 01 lot moyenne villa (RDC+1 étage) de superficie de 800 m<sup>2</sup> . (MV)
- ✓ 03 lot d'immeuble (RDC+4 étages) de superficie de 125 m<sup>2</sup> , 150 m<sup>2</sup> et 220 m<sup>2</sup> (Imm)
- ✓ 01 lot d'économique (RDC+4 étages) de superficie de 95 m<sup>2</sup> . (Eco)
- ✓ 02 lots industriels (RDC+5 étages) de superficie de 700 m<sup>2</sup> 1400 m<sup>2</sup>.zone I2 (Ind)
- ✓ 01 lot d'équipement (RDC) de superficie de 350 m<sup>2</sup>.

**I- 2villas** ( la surface construite = 1/3 de la surface du lot)

	surface au sol (m2)	surface batie(m2)	nombre de niveau	débits(m3/j)
villa n°1	1200	400	2	$2*400*1,3/100=10,4$
villa n°2	800	266,66	2	$2*266,66*1,3/100=6,93$
total	2000	666,66		17,33

**II- 3 immeubles et 1 lot économique à R+4** (on suppose de chaque étage comprend un seul ap

	surface au sol (m2)	surface des étages	nombre de niveau	débits(m3/j)
immeuble 1	125	500	5	$125*5*1/100=6,25$
immeuble 2	220	880	5	$220*5*1/100=11$
immeuble 3	150	600	5	$150*5*1/100=7,5$
immeuble 4	95	380	5	$5*1=5$
total				29,75

**III- 2 lots industriels à R+5**

	surface au sol (m2)	surface des étages	nombre de niveau	débits(m3/j)
lot1	700	3500	6	27,5
lot2	1400	7000	6	27,5
total				55

**IV- équipement**

	surface au sol (m2)	surface des étages	nombre de niveau	débits(m3/j)
four	150		1	4,5
hammam	200		1	27,5
total				32

**total débit =** 134,08 m3/j

**PGI = (Q-35) x 917,10 = 90 866,27 DH H.T**



**2. Dimensionnement des branchements de petits calibres : notes du 01.12.99 et du 08.07.03,**

a) Dimensionnement des branchements pour usage résidentiel ou similaire (8 heures de fonctionnement par jour):

- Tuyau en polyéthylène PEHD de 25/32 pour une consommation journalière maximum ne dépassant pas 20m<sup>3</sup>/jour,
- Tuyau en polyéthylène PEHD de 38.8/50 pour une consommation journalière maximum ne dépassant pas 80m<sup>3</sup>/jour,

b) Dimensionnement des branchements pour autre usage nécessitant plus de 8 heures de fonctionnement par jour:

- Tuyau en polyéthylène PEHD de 25/32 pour les compteur de 15mm et 20 mm,
- Tuyau en polyéthylène PEHD de 38.8/50 pour les compteur de 30mm et 40 mm,

**3.** Dimensionnement des branchements de gros calibres : ils prennent les dimensions des compteurs correspondants,

**4.** Dimensionnement des compteurs : note du 01.12.99

Le diamètre du compteur est défini de manière à ce que le débit horaire soit le plus proche possible du débit nominal du compteur.

Le débit horaire = débit journalier maximum divisé par le nombre d'heures de fonctionnement.

# Note de calcul PGI

## Cette note annule celle de 1998

**LYDEC**

Le 23/03/1999

### NOTE DE SERVICE

OBJET : PGI\* Eau Potable

#### 1 - Généralités :

Nous rappelons que dans son principe, la PGI consiste à faire payer aux nouveaux abonnés, une participation au patrimoine de grandes infrastructures du réseau eau potable, proportionnellement au débit demandé exprimé comme une consommation journalière moyenne.

#### 2 - Modalités d'application de la PGI :

2.1 La formule citée à l'Article 31 est la suivante :

$$(PGI)_e = K_0 \times I/I_0 \times (Q - 35)$$

$$\text{Ou } K_0 = 917,10 \text{ DH/m}^3/\text{j}$$

$I/I_0$  = Coefficient de révision dont le suivi sera assuré par les services centraux du siège.

Q = représente la somme des consommations journalières enregistrées par le ou les compteurs nécessités par la totalité des besoins.

Cette formulation ne prévoit pas de coefficient de foisonnement, qui n'a pas de sens en eau potable, et ne fait référence qu'à la somme des consommations enregistrées par les compteurs nécessaires.

\* PGI (Participation aux Grandes infrastructures)

1/9

## 2.2 Détermination de Q :

Q sera déterminé en priorité en fonction des besoins réels des clients exprimés en m<sup>3</sup>/jour.

### 2.2.1 - Cas des immeubles et lotissements :

Il convient de faire la somme des besoins de chaque lot élémentaire (appartement ou villa).

#### a) Cas des appartements:

\* si la surface de l'appartement est inférieure ou égale à 100 m<sup>2</sup>, Q = 1 m<sup>3</sup>/j

\* Si la surface de l'appartement est supérieure à 100 m<sup>2</sup>: application de la règle de proportionnalité à la surface, Q = 1 m<sup>3</sup>/j x S/100m<sup>2</sup>

#### b) Cas des lotissements - villas

\* si la surface construite habitable de la villa (Sc) est inférieure ou égale à 100 m<sup>2</sup>, Q = 1,3 m<sup>3</sup>/j,

\* Si la surface construite habitable de la villa (Sc) est supérieure à 100 m<sup>2</sup> : application de la règle de proportionnalité, Q = 1,3m<sup>3</sup>/j x Sc/100m<sup>2</sup>

\* Si la surface construite n'est pas connue, appliquer la relation suivante:

$$\text{surface construite} = \frac{1}{3} \text{ surface de la parcelle}$$

### 2.2.2 - Cas particuliers :

Les cas particuliers (Fours, Hammams, Mosquées, Industriels, etc...) nécessitent en général une étude des besoins réels des consommations spécifiques en heures de pointe et en jours de pointe, fournis par le demandeur. A défaut de cette étude, on pourra appliquer les ratios généraux suivants :

#### BOUTIQUES – COMMERCES

\* Superficie inférieure ou égale à 16 m<sup>2</sup> ..... 0,35m<sup>3</sup>/j

\* Superficie supérieure à 16 m<sup>2</sup> ..... 0,50 m<sup>3</sup>/j

FOURS ..... 4,50 m<sup>3</sup>/j

HAMMAMS ..... 27,50 m<sup>3</sup>/j

MOSQUEES ..... 6,50 m<sup>3</sup>/j

DISPENSAIRES ..... 6,50 m<sup>3</sup>/j

HOPITAUX – CLINIQUES (par lit) ..... 150 l/j

ECOLES – COLLEGES – LYCEES (par élève) ... 100l/j

ENSEMBLES SOCIO-ECONOMIQUES ..... En fonction des installations

INDUSTRIELS ..... En fonction des installations

0,15 m<sup>3</sup>/j

6/9

# Note de dimensionnement des compteurs d'eau

## CALIBRAGE DES COMPTEURS D'EAU

En fonction des caractéristiques actuelles des compteurs, vous trouverez à suivre des règles logiques de dimensionnement de compteurs. Ces règles sont valables pour les nouvelles installations comme pour les changements de compteurs.

### 1) Compteurs de DN 15 à 30 mm.

Consommation journalière moyenne. (8h à Qn)	Diamètre de compteur à poser.
0 – 12 m <sup>3</sup> /j	15 mm.
12 – 20 m <sup>3</sup> /j	20 mm.
20 – 40 m <sup>3</sup> /j	30 mm.

En particulier pour les villas en cas de nouveau branchement ou de changement de compteur, **il faut cesser d'installer des compteurs de 20 mm et installer systématiquement des compteurs de 15 mm.**

### 2) Compteurs de DN ≥ 40 mm.

- Changement d'un compteur existant

Il faut profiter des changements de compteurs défectueux pour normaliser les branchements (installation de filtres, stabilisateurs de flux et de clapets anti-retour) et redimensionner les compteurs.

En cas de changement de compteur pour un client ayant une consommation moyenne supérieure à 40 m<sup>3</sup>/j, compléter le mémoire de redimensionnement ci-joint et l'adresser à M. Lamzaouri du Service Métrologie de la DEEA. Ce service est chargé de vérifier le calibre du ou des compteurs à installer.

Tout compteur de DN ≥ 40 mm. sortant du magasin devra avoir reçu le visa du Service Métrologie.

- Nouveau branchement

En fonction de l'estimation des besoins du client (activité, consommation journalière et consommation maximale), déterminer le type de compteur à installer et demander confirmation au Service Métrologie de la DEEA.

### **Méthodologie:**

Le calibre d'un compteur doit être déterminé en fonction d'un débit horaire (et non d'un débit journalier).

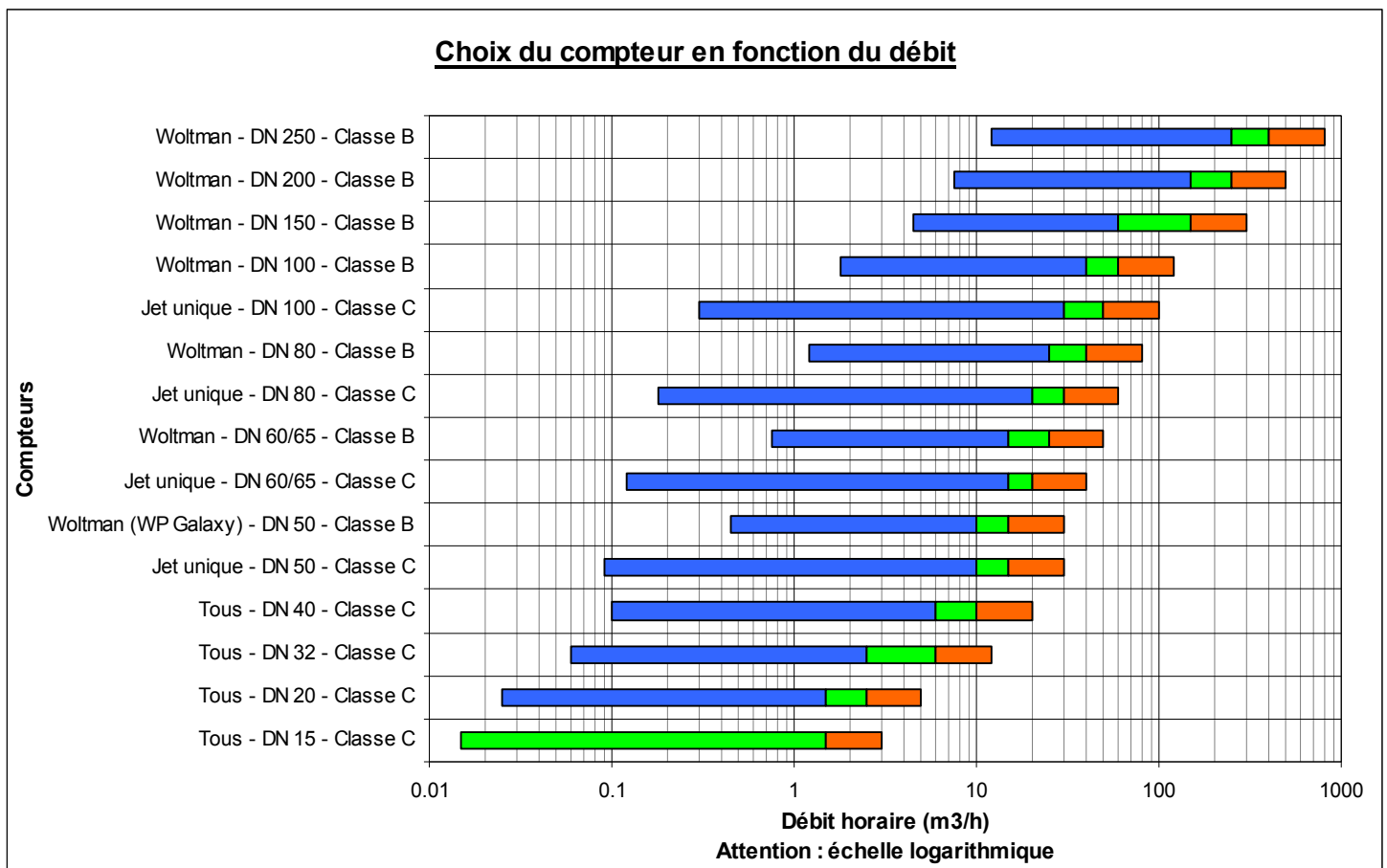
A partir d'une estimation ou de l'historique de consommation, on divise la consommation journalière maximum par le nombre d'heures d'utilisation de l'eau (pour un usage résidentiel, on peut prendre

l'hypothèse de 8 heures de fonctionnement par jour; pour d'autres activités, il est nécessaire de regarder plus en détail).

On détermine ensuite le diamètre du compteur de manière à ce que le débit horaire soit le plus proche possible du débit nominal du compteur (Qn) tout en restant inférieur:

Type de compteur	Qmin (m3/h)	Qn (m3/h)	Qmax (m3/h)
Tous - DN 15 - Classe C	0.015	1.5	3.0
Tous - DN 20 - Classe C	0.025	2.5	5.0
Tous - DN 32 - Classe C	0.060	6.0	12.0
Tous - DN 40 - Classe C	0.100	10.0	20.0
Jet unique - DN 50 - Classe C	0.090	15.0	30.0
Woltman (WP Galaxy) - DN 50 - Classe B	0.450	15.0	30.0
Jet unique - DN 60/65 - Classe C	0.120	20.0	40.0
Woltman - DN 60/65 - Classe B	0.750	25.0	50.0
Jet unique - DN 80 - Classe C	0.180	30.0	60.0
Woltman - DN 80 - Classe B	1.200	40.0	80.0
Jet unique - DN 100 - Classe C	0.300	50.0	100.0
Woltman - DN 100 - Classe B	1.800	60.0	120.0
Woltman - DN 150 - Classe B	4.500	150.0	300.0
Woltman - DN 200 - Classe B	7.500	250.0	500.0
Woltman - DN 250 - Classe B	12.000	400.0	800.0
Woltman - DN 300 - Classe B	18.000	600.0	1200.0

**En pratique :** choisir le compteur de manière à ce que le débit horaire déterminé soit dans la zone verte du graphique ci-dessous:



1. Reporter le réseau existant sur le plan d'assainissement ,
2. Calculer la PGI (cf : note du 23.03.99) ,
3. Déterminer le diamètre de la, (des) conduite (s) principale (s) d'alimentation,
4. Définir le tracé des conduites à l'intérieur du projet en respectant les contraintes suivantes:
  - ✓ Implanter le réseau du côté opposé du réseau d'assainissement,
  - ✓ Prévoir le réseau des deux cotés dans les voies dont la largeur de l'emprise est supérieure ou égale à 20m,
  - ✓ Arrêter et le nombre et l'emplacement des bouches d'incendie avec les sapeurs pompiers,
  - ✓ Eviter tant que possible les réseaux en antennes,
  - ✓ Prévoir des vannes de sectionnement tous les 300m,
  - ✓ Assurer la sécurité d'alimentation ( 2 points de raccordement au minimum quand cela est possible et éventuellement extension de réseau ),
5. Dimensionner le réseau projeté :
  - ✓ Respecter les sections des conduites prévues par le schéma directeur,
  - ✓ Assurer une section de 110mm au minimum pour les conduites sur lesquelles on prévoit la pose des Bouches d'Incendie,
  - ✓ Définir les calibres de branchements (cf : notes du 01.12.99 et du 08.07.03)
6. Etablir métré

Le métré est établi sur la base du tracé du réseau en le décomposant selon les rubriques suivantes :

  - ✓ In site,
  - ✓ Bouches d'incendie,
  - ✓ Branchements parties enterrées,
  - ✓ Compléments de branchements et pose des raccords (cf : consistance du projet),
  - ✓ Raccordements sur conduites existantes,
  - ✓ Extension (éventuellement).
7. Saisir le devis sous GESLOT

# ASSAINISSEMENT



1. Vérifier que le plan d'assainissement est conforme au plan de masse
2. Pour les zones assainies, vérifier sur place que le récolement des ouvrages et réseaux existants sont conformes au plan d'assainissement
3. Pour les zones non assainies, vérifier que le plan d'assainissement est conforme à l'étude sectorielle.
4. Vérifiés que les câbles électriques sont reportés sur le plan d'assainissement
5. Vérifiés que les conduites d'eau potable de diamètre supérieure ou égale à  $\varnothing 300$  sont reportés sur le plan d'assainissement
6. Vérifier l'échelle du plan d'assainissement (1/500)
7. Vérifier que l'emplacement et les dimensions des ouvrages spéciaux figurent sur le plan d'assainissement.
8. Vérifier que les regards de visite sont implantés au niveau des singularités suivantes :
  - changement de direction ou de pente de collecteurs,
  - changement de diamètre de collecteurs,
  - changement de côte radier de collecteurs,
  - intersection de collecteurs,
  - En alignement droit, tout les 80 m.
9. Vérifier que les collecteurs sont implantés comme suit :
  - Sous axe pour les voies d'emprise inférieure ou égale à 10 m, les collecteurs d'eaux usées et d'eaux pluviales sont implantés dans les axes des voies.
  - Dans le côté Nord ou Est, pour les voies d'emprise de 12 m ou de 15 m (sous trottoir pour les collecteurs d'eaux pluviales et sous chaussée pour les collecteurs d'eaux usées).
  - Dans les deux côtés pour les voies d'emprise supérieure ou égale à 20 m ( sous trottoir pour les collecteurs d'eaux usées et d'eaux pluviales).
  - Sous axe pour les collecteurs supérieurs ou égales à  $\varnothing 1000$  mm.
10. Vérifier que l'angle de raccordement de deux collecteurs est inférieur à  $60^\circ$  pour les conduites supérieures ou égales à  $\varnothing 800$  mm.
11. Vérifier que tous les lots sont branchés et que l'angle de raccordement des branchements particuliers est inférieur à  $60^\circ$  pour.
12. Vérifier que toutes les voies et les carrefours sont assainis.
13. Vérifier dans la légende les types et les dimensions des ouvrages :
  - Les regards de visite à avaloir sous trottoir (750mmx750mm)
  - Les regards de visite à grille sous caniveau (800mmx800mm)
  - Les regards de visite à tampon lourds sous chaussée ( $\varnothing 650$ mm)
  - Les branchements particuliers en  $\varnothing 200$ mm ou  $\varnothing 300$ mm CAO-AC ou PVC

- Les bouches d'égout en Ø300mm CAO-AC

1 S'assurer que le contenu du dossier technique d'assainissement est complet :

1.1 Pièces écrites :

- La note de présentation,
- Le cahier des charges architectural,
- Note de calcul des débits et des sections,
- Note de calcul de dimensionnement des ouvrages spéciaux (Fosses septiques, bassins de stockage, stations de pompage,...),
- Le rapport sur la perméabilité du sol,
- Le cahier des prescriptions spéciales CPS .

1.2 Pièces dessinées :

- Le plan de situation du lotissement,
- Le plan de masse,
- Le plan coté avec les bassins versants,
- Le plan d'assainissement,
- Les profils en long des collecteurs et des voies,
- Profils en travers des voies et des parkings,
- Plans des ouvrages et de la fonte,
- Les plans d'ouvrages spéciaux (Fosse septique, Bassin de rétention, Station de pompage),

1.3 Plans architecturaux (pour les opérations de construire):

- Le plan de fondation avec le tracé des réseaux intérieurs,
- Les plans coupes sur les descentes d'eau,
- Le plan détail de la pompe de relevage pour les sous-sol.

2. Vérifier le plan d'assainissement

3. Vérifier les profils en long des collecteurs et de la voirie

4. Vérifier le plan coté avec les bassins versants,

5. Vérifier la note de calcul de dimensionnement des conduites,

6. Vérifier la note de dimensionnement des ouvrages spéciaux (Fosse septique, Bassin de rétention, Station de pompage).

1. Pour les zones assainies, vérifier sur place l'exactitude des profondeurs et sections ouvrages et réseaux existants avec celles indiquées sur les profils en long
2. Pour les zones non assainies, vérifier la conformité des sections et des côtes des collecteurs projetés avec l'étude sectorielle.
3. Vérifier l'échelle du plan d'assainissement (Altimétrie :1/100- Planimétrie :1/1000)
4. Vérifier les matériaux utilisés pour les conduites est normalisés par LYDEC :
  - CAO (centrifuge Armé Ordinaire ), séries 90A et 135A,
  - AC (Amiante Ciment ), séries 9000 (A3) et 12000 (A4),
  - PVC ( Poly Chlorure de Vinyle non plastifié ), série A1
  - BVA (Béton vibré armé) série 90A et 135A
5. Vérifier que les matériaux ci-dessous ne sont pas utilisés pour les conduites :
  - Béton comprimé ;
  - Béton vibré non armé ;
  - Béton coulé en place ;
  - Ovoïde.
6. Vérifier que les Diamètres minimaux des conduites sont respectés :
  - Ø300 mm pour les eaux usées.
  - Ø400 mm pour les eaux pluviales ou collecteur unitaire.
7. Vérifier les séries utilisées pour les conduites CAO à partir du tableau ci-après qui donne les séries à utiliser pour les canalisations en CAO, en fonction de la profondeur de pose des canalisations :
8. Vérifier le respect de la couverture minimum (sauf exception justifiée ) de 1.45m au-dessus de la génératrice supérieure extérieure de la canalisation assainissement.
9. Vérifier le respect de la distance minimum de 0.20m entre les extrados dans le cas de croisement avec d'autres canalisations.
10. Vérifier La distance verticale minimale entre les fonds de fouille des collecteurs d'eaux usées et d'eaux pluviales est de 0.80m.
11. Vérifier que tous les points bas sont assainis.
12. Vérifier que les sections indiquées sur les profils en long sont conformes avec la note de calcul de dimensionnement des conduites.
13. Vérifier que les conduites d'eau potable de section supérieure ou égale à Ø300 sont reportées sur les profils en long.

**TABLEAU D'UTILISATION DES SÉRIES 90A ET 135A**

DIAMETRE NOMINAL	SERIE 90A		SERIE 135A	
	COUVERTURE MINIMUM	COUVERTURE MAXIMUM	COUVERTURE MINIMUM	COUVERTURE MAXIMUM
Ø300 mm	-	-	0.60 m	4.50 m
Ø400 mm	0.95 m	2.00 m	0.60 m	6.00 m
Ø500 mm	0.95 m	2.00 m	0.60 m	6.00 m
Ø600 mm	0.90 m	2.60 m	0.55 m	6.00 m
Ø800 mm	0.80 m	3.20 m	0.55 m	6.00 m
Ø1000 mm	0.75 m	3.50 m	0.50 m	6.00 m
Ø1100 mm	0.70 m	3.60 m	0.50 m	6.00 m
Ø1200 mm	0.65 m	3.70 m	0.50 m	6.00 m
Ø1400 mm	0.60 m	3.80 m	0.45 m	6.00 m
Ø1500 mm	0.55 m	3.90 m	0.45 m	6.00 m
Ø1600 mm	0.55 m	3.90 m	0.55 m	6.00 m
Ø1800 mm	0.50 m	3.90 m	0.40 m	6.00 m
Ø2000 mm	0.50 m	4.00 m	0.40 m	6.00 m
Ø2200 mm	0.50 m	4.00 m	0.40 m	6.00 m
Ø2500 mm	0.50 m	4.00 m	0.40 m	-

- La couverture maximum de 6.00 m peut être dépassée sous la condition de protéger la conduite par des dalles en béton armé .

1. Compter le nombre d'appartement à partir du plan de masse
2. Estimer le nombre de la population N en adoptant 5 habitants par appartement ( en hab )
3. Définir le ratio de consommation en eau potable C (en l/hab /j ) à partir du tableau en annexe
4. Adopter le coefficient de rejet à l'égout R=0.80.
5. Calculer débit moyen domestique d'eaux usées domestique  $Q_{md}$  : (en l/j ).

$$Q_{md} = N \times C_{FP} \times R$$

6. Adopter le coefficient de pointe journalière  $C_{PJ} = 1.20$
7. Calculer le coefficient de pointe horaire  $C_{PH}$  à partir de la formule suivante

$$C_{PH} = 1.80 + [2 / (1.20 \times Q_{md})^{1/2}] \quad 1.70 \leq C_{PH} \leq 4 \quad Q_{md} \text{ en l/s}$$

6. Calculer le débit de pointe domestique d'eaux usées à partir de la formule suivante:

$$Q_{Pd} = C_{PJ} \times C_{PH} \times Q_{md}$$

#### ANNEXE

TYPE D'HABITAT	CODE	DOTATION EN EAU POTABLE
Ancienne Médina	B1/B2/B3-S1	75 l/hab/jour
Nouvelle Médina	F2-F3	75 l/hab/jour
Habitat économique	E1-E2	75 l/hab/jour
Immeubles		150 l/hab/jour
Immeubles résidentiels	A2-A3-C1	234 l/hab/jour
Habitat mixte(villas + immeubles)	C2	130 l/hab/jour
Moyennes villas	D1	240 l/hab/jour
Grandes villas	C3-C4-D2	548 l/hab/jour
Zones industrielles	I1/I2/I3/I4/I5/I6	30 à 40 m <sup>3</sup> /ha/jour
Equipement public		10 m <sup>3</sup> /ha/jour
Communes périphériques		160 l/hab/jour

1. Mesurer à partir du plan d'assainissement la surface du bassin versant considéré  
( A en Ha )      $A \leq 200$  ha
2. Calculer à partir du plan côté la pente du terrain naturel du bassin versant (I en m/m)  
I est prise égale à la pente moyenne pondérée de la chaussée (en m/m).  
 $0.002 \leq I \leq 0.05$
3. Mesurer graphiquement la longueur du bassin versant (L en hm)  
L : est le plus long cheminement hydraulique du bassin versant
4. Calculer le coefficient de ruissellement pondéré du bassin versant C :  
 $0.2 \leq C \leq 1$   
C est donné par le tableau en annexe.
5. Calculer le coefficient de correction m :  
 $m = [4A/L^2]^{0.30}$  avec  $0.80 \leq m \leq 1.73$
6. Calculer le débit d'eau pluvial décennal en utilisant la formule de Caquot suivante (Q en  $m^3/s$ ):

$$Q = 0,850 \times I^{0,30} \times C^{1,21} \times A^{0,78} \times m$$

7. Pour 2 bassins versants B1 et B2 **assemblés en en série** :
  - Calculer la superficie équivalente :  
 $A_{\text{éq}} = A_1 + A_2$
  - Calculer le coefficient de ruissellement équivalent  
 $C_{\text{éq}} = (A_1 \times C_1 + A_2 \times C_2) / (A_1 + A_2)$
  - Calculer la pente équivalente  
 $I_{\text{éq}} = [(L_1 + L_2) / (L_1 / I_1^{1/2} + L_2 / I_2^{1/2})]^2$
  - Calculer la longueur équivalente :  
 $L_{\text{éq}} = L_1 + L_2$
8. Pour 2 bassins versants B1 et B2 **assemblés en parallèle** :
  - Calculer la superficie équivalente :  
 $A_{\text{éq}} = A_1 + A_2$
  - Calculer le coefficient de ruissellement équivalent  
 $C_{\text{éq}} = (A_1 \times C_1 + A_2 \times C_2) / (A_1 + A_2)$
  - Calculer la pente équivalente  
 $I_{\text{éq}} = (I_1 \times Q_1 + I_2 \times Q_2) / (Q_1 + Q_2)$
  - Calculer la longueur équivalente :  
 $L_{\text{éq}} = L_1 + L_2$

## ANNEXE

### COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT

Les coefficients de ruissellement de base pris en compte sont donnés par le tableau ci-après en fonction des types d'habitat :

<b>TYOLOGIE D'HABITAT</b>	<b>ZONING</b>	<b>COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT</b>
Petits immeubles +commerces	B1-B2-B3	0.45
Equipement public		0.40
Complexe universitaire	C1U	0.40
Immeubles résidentiels	C1	0.45
Habitat mixte (villas + immeubles)	C2	0.45
Moyennes villas	D1	0.35
Grandes villas	D2	0.30
Habitat économique	E1-E3	0.70
Habitat moderne/mixte	E4/E7	0.65
Habitat traditionnel	F3-S1	0.80
Zone Hôtelière	H4	0.30
Zone industrielle	I1/I2/I3	0.65
Zone industrielle	I4	0.60
Bureaux	I5	0.40
Terrain de sport/cimetière	SP/C	0.20
Espaces verts + parcs	EV	0.20
Voiries + parking	-	0.90



1. Calculer la superficie de la zone industrielle considérée (S :en ha )
2. Définir le ratio de consommation industrielle (Ci :en m<sup>3</sup>/ha /j )  
**Ci =40 à 60 m<sup>3</sup>/ha/j**
3. Adopter le coefficient de rejet à l'égout **R=0.80.**
4. Calculer le débit moyen d'eaux industrielles Q<sub>mi</sub> ( en m<sup>3</sup>/j )  
**Q<sub>mi</sub> = SxCiXR**
5. Adopter le coefficient de pointe horaire **CPH =2.4**
6. Adopter le coefficient de pointe journalier **CPJ =1.33**
7. Calculer le débit de pointe d'eaux industrielles à partir de la formule suivante:

$$Q_{Pd} = C_{PJ} * C_{PH} * Q_{mi}$$

$$Q_{Pd} = 2.4 * 1.33 * Q_{mi}$$

1. Calculer le débit décennal d'eaux pluviales pour le dimensionnement des conduites d'eaux pluviales (voir fiche technique relative au calcul du débit d'eaux pluviales )
2. Calculer le débit de pointe d'eaux usées pour le dimensionnement des conduites d'eaux usées (voir fiche technique relative au calcul du débit de pointe d'eaux usées
3. Relever la pente des collecteurs à partir des profils en long
4. Calculer le diamètre de la conduite ( $\Phi$  en m) à partir de la formule suivante

$$\Phi = 0.30 \times I^{-3/16} \times Q^{3/8}$$

Avec Q : Débit calculé dans le paragraphe 1 ou 2 (en m<sup>3</sup>/s)

5. Calculer le débit à pleine section (en m<sup>3</sup>/s):  $Q_{PS} = 24,935 \times I^{1/2} \times \Phi^{8/3}$
6. Calculer la vitesse à pleine section (VPS en m/s) selon la formule suivante

$$V_{PS} = 31,748 \times I^{1/2} \times \Phi^{2/3}$$

7. Vérifier que :

$V_{PS} \geq 1$  m/s pour les conduites d'eaux Pluviales

$V_{PS} \geq 0.50$  m/s pour les conduites d'eaux usées

$V_{PS} \leq 5$  m/s

Si ces conditions ne sont pas respectées, augmenter la pente du collecteur et reprendre le calcul à partir du point n° 4.

Un bassin de rétention est une excavation dans le sol qui permet de retenir les eaux pluviales pendant les périodes des orages et les faire évacuer à faible débit.

- Calculer à partir du plan d'assainissement la surface du bassin versant ( **S en m<sup>2</sup>** ) dont les eaux pluviales seront acheminées vers le bassin de rétention.
- Calculer le coefficient d'apport  $C_a$  :

$$C_a = C \times 1,1$$

C est le coefficient de ruissellement qui correspond au type d'habitat considéré. Il est donné par le tableau en annexe.

- Définir les coefficients a et b de MONTANA relatifs à chaque région  
Zone Casablanca, Zone Mohammedia    a= 0.00366    b= 0.61
- Calculer le débit de fuite évacué à l'exutoire (q en m<sup>3</sup>/min) :
  - Bassin d'orage
    - Cas de bassin avec débit de fuite vers un collecteur eaux pluviales : fixer le débit de fuite de telle manière à ne pas dépasser la capacité du collecteur de vidange.
    - Cas de bassin avec débit de fuite vers un collecteur eaux usées : adopter  $q \leq 1$  litre/seconde par hectare (à convertir en m<sup>3</sup>/min) .

Bassin d'infiltration : la vidange sera effectuée par infiltration dans le sol.

- Fixer arbitrairement une surface du fond du bassin ( Largeur et longueur)
- Fixer arbitrairement la hauteur utile du bassin
- Calculer la surface d'infiltration  $S_{inf}$  ( fond + parois latérales) ( en m<sup>2</sup>)
- Calculer le volume fixé à partir de ces données
- Calculer le débit d'infiltration par la relation de DARCY :     $q = K \times S_{inf}$

Avec : K : coefficient de perméabilité du sol (en m/min ), mesuré sur le site par les laboratoires

- Calculer le temps de remplissage T du bassin ( en min ) à l'aide de la formule suivante :

$$T = [ a \times S \times C_a \times (1-b) / q ]^{1/b}$$

- Calculer le volume utile V du bassin (en m<sup>3</sup> ) à l'aide de la formule suivante :

$$V = a \times S \times C_a \times T^{(1-b)} - q \times T$$

- Cas d'un bassin d'orage : adopter le volume donné au paragraphe 6.
- Cas d'un bassin d'infiltration :

- Comparer le volume fixé dans le paragraphe 4 à celui donné par la formule du paragraphe 6
- si  $V_{\text{fixé}} \approx V_{\text{calculé}}$ , alors adopter ce volume pour le bassin
- sinon,
- réajuster le volume fixé dans le paragraphe 4 en adoptant d'autres valeurs pour le bassin ( largeur, longueur, hauteur utile)
- Reprendre les calculs à partir du paragraphe 4 .

## COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT

Les coefficients de ruissellement de base pris en compte sont donnés par le tableau ci-après en fonction des types d'habitat :

TYOLOGIE D'HABITAT	ZONING	COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT
Petits immeubles +commerces	B1-B2-B3	0.45
Equipement public		0.40
Complexe universitaire	C1U	0.40
Immeubles résidentiels	C1	0.45
Habitat mixte (villas + immeubles)	C2	0.45
Moyennes villas	D1	0.35
Grandes villas	D2	0.30
Habitat économique	E1-E3	0.70
Habitat moderne/mixte	E4/E7	0.65
Habitat traditionnel	F3-S1	0.80
Zone Hôtelière	H4	0.30
Zone industrielle	I1/I2/I3	0.65
Zone industrielle	I4	0.60
Bureaux	I5	0.40
Terrain de sport/cimetière	SP/C	0.20
Espaces verts + parcs	EV	0.20
Voiries + parking	-	0.90

- Cas où le type d'habitat n'est pas homogène, le coefficient de ruissellement pondéré est calculé comme suit :

$$C = \frac{\sum(C_i \times A_i)}{\sum A_i}$$

$A_i$  : la surface élémentaire du bassin  $i$

$C_i$  : le coefficient de ruissellement du bassin  $i$  qui correspond au type d'habitat du bassin  $i$

1. Calculer la hauteur géométrique (Hgéom) :

Hgéom = Niveau de refoulement – Niveau d'aspiration

**Niveau d'aspiration = Niveau le plus bas du collecteur d'arrivée à la station**

2. Calculer les pertes de charge linéaire ( $\Delta H_I$ ) :

$$\Delta H_I = j \times L$$

L : la longueur de la conduite de refoulement

j : perte de charge par mètre linéaire en fonction du diamètre de la conduite, du débit à refouler et de la nature de la conduite.

3. Calculer les pertes de charge singulière ( $\Delta H_s$ ) :

Les pertes de charge singulière sont les pertes observées dans les clapets, vannes, coudes, ...

$-\Delta H_s = 1.00\text{m}$  (proposée par le Mémento technique d'assainissement).

4. Calculer la hauteur manométrique HMT

$$\text{HMT} = \text{Hgéom} + \Delta H_I + \Delta H_s$$

5. Calculer le diamètre de la conduite de refoulement :

L'équation de continuité  $Q = V \times S$

- Q : Débit à refouler (de pointe)
- V : Vitesse de refoulement ( $0.60\text{m/s} < V < 2\text{m/s}$  V est prise égale à 1m/s)
- S : Section de la conduite de refoulement

$$Q = V \times S = V \times (\pi \times \varnothing^2) / 4$$

- $\varnothing$  : le diamètre de la conduite de refoulement

6. Calculer le volume utile de la bache de la station (Vut)

$$V_{ut} = Q \times T / (4 \times n)$$

$$H_{ut} = V_{ut} / S$$

- Vut : volume utile de la bache en  $\text{m}^3$
- Hut : hauteur utile de la bache
- Q : débit total de la station en  $\text{m}^3/\text{s}$  ( ou débit nominal de pointe )
- T : la durée minimum admise entre 2 démarrages successifs  
(  $T = 1\text{heure}/6 = 600\text{s}$  )
- n : Nombre de groupe de la station en marche simultanée
- S : surface du fond de la bache ( à fixer pour calculer Hut )

7. Calculer la hauteur utile de la bache de la station (Hut)

$$H_{ut} = V_{ut} / S$$

- Hut : hauteur utile de la bache (en m)
- Vut : volume utile de la bache en  $\text{m}^3$

Guide Etudiant –Version1	***	Responsable de mise à jour : Pilote du processus 13a	Page 53/56
--------------------------	-----	---	------------

- S : surface du fond de la bache ( à fixer pour calculer Hut )

8. Calculer la puissance de la station de refoulement (P)

$$P = \rho \times g \times HMT \times Q_o / \eta$$

- P :puissance minimal théorique des moteurs en KW
- $\rho$  : la densité des effluents ( eaux usées  $\rho = 1.1$ )
- HMT : hauteur manométrique totale
- $Q_o$  : débit à refouler (par pompe) en  $m^3/s$  (débit de pointe)
- g : accélérateur de la pesanteur (  $g=9.81 \text{ m/s}^2$ )
- $\eta$  : rendement de l'ensemble moto-pompe ( $\eta = 0.65$ )

$$P = 16.60 \times HMT \times Q_o$$

Une installation d'assainissement individuelle est constituée d'une fosse septique, d'un lit bactérien et d'un puits perdu, elle permet l'épuration et l'évacuation des eaux usées.

1. Définir la consommation en eau potable C :  
C est donné par le tableau en annexe en fonction du type d'habitat(en m<sup>3</sup>/jour/usager)
2. Calculer le nombre d'utilisateur N
3. Fixer le temps de séjour Tr  
Tr est compris entre 3 et 5 jours
4. Calculer le volume de la fosse septique V :  
$$V = C \times N \times Tr \times R$$
  - C : la consommation en eau potable (en m<sup>3</sup>/jour/usager)
  - N : Nombre d'utilisateur
  - Tr : temps de séjour (en jour)
  - R : le taux de rejet à l'égout (R=80%)

5. Calculer le volume du lit bactérien :

Ce volume est de l'ordre de 0.2 m<sup>3</sup> par usager ou de 108m<sup>3</sup> pour un débit de 1l/s d'eaux usées.

6. Calculer le débit moyen d'eaux usées  $Q_m$  :
7. Déterminer le coefficient de perméabilité du sol :K( en m/s )

Le coefficient K est mesuré par les Laboratoires sur place

8. Calculer la surface d'infiltration du puits Sinf :

$$Sinf = \frac{Q_m}{K} \quad (\text{formule de DARCY})$$

- Sinf : la surface d'infiltration du puits ( en m<sup>2</sup>)
- $Q_m$  :le débit moyen d'eaux usées ( en m<sup>3</sup>/s) (voir la fiche technique relative au calcul du débit eaux usées)
- K :le coefficient de perméabilité du sol ( en m/s )

1. Déterminer pour chaque lot les superficies des rez de chaussée et celles des niveaux supérieurs strictement à 2.
  - Relever ces superficies à partir du tableau de contenance figurant sur le plan de masse ou dans le cahier des charges architectural.
  - Mesurer ces superficies à partir des plans de construction (pour les Opérations de construire)
2. Déterminer le type d'habitat et le nombre d'étage à partir du cahier des charges architectural.
3. Calculer le montant de la Participation au premier établissement (PPE) (voir annexe)

### ANNEXE

**La participation au premier établissement (P.P.E) :** Pour les lotissements elle est calculée selon la formule :

$$T' = K' T_1 \frac{I}{I_0} \sqrt{S_{rdc} + \sum_{i=3}^n S_i}$$

- K'** : coefficient de pondération dépendant du type d'habitat ;  
**T<sub>1</sub>** : participation unitaire aux investissements (hors site) ;  
**S<sub>rdc</sub>** : surface du rez-de-chaussée du lot; **(augmentée d'une quote part relative aux parties communes)**  
**S<sub>i</sub>** : surface du ième étage du lot ;  
**n** : dernier étage.  
**I/I<sub>0</sub>** : coefficient de révision donné par la formule suivante :  
 $I/I_0 = 0,10 + 0,40 \times S/S_0 + 0,10 \times M_c1/M_c10 + 0,10 \times M_{tn}/M_{tn}_0 + 0,10 \times C_s/C_{s_0} + 0,10 \times A/A_0 + 0,10 \times t_{ca}/t_{ca}_0$

TYPE D'HABITAT	VALEUR DE T1	VALEUR DE K'	VALEUR DE K'T1*I/I <sub>0</sub>
Economique et 200 000 logements (immeubles <100 m <sup>2</sup> )	506.15	0.6386	323.23
Immeubles >= 100 m <sup>2</sup>		1.7562	888.90
Moyennes villas (< 1 000 m <sup>2</sup> )		1.3027	659.36
Grandes villas (>= 1 000 m <sup>2</sup> )		3.2569	1648.48
Industriel		2.0371	1031.08
Equipement		1	506.15

**N.B/** La TVA sur la P.P.E est 14% du cumul des montants de la P.P.E. et des travaux



Projet :  
Commune :

N°	Critère de conformité	Conforme		Observation
		Oui	Non	
<b>Bilan de puissance</b>				
1	zooning vérifié sur le plan d'aménagement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Foisonnement adapté (résidentiel -industriel)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> Projet avec poste de distribution			
3	Le nombre prévu est celui demandé par LYDEC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Parcelles :                                  Locaux :
4	Poste (s) prévu (s) aux endroits recommandés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Dimensions du(es) poste(s) correctes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 x 5 :                                  3,70 x 4,25 :                                  4 x 8 :
<b>Orientation du (es) poste (s)</b>				
6	Aérations non orientées vers les vents dominants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Aérations dégagées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Accès au poste</b>				
8	Façade totalement dégagée (poutre, parking, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	cas d'espace vert devant le poste : accès prévu avec dallage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Implantation du (es) poste (s)</b>				
<b>poste type parcelle</b>				
10	Parcelle(s) du (es) poste (s) déclarée(s) dans le tableau des contenances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Surface(s) du (es) poste (s) déduite(s) du(es) lot(s) qui l(es)abrite(nt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Parcelle du (es) poste (s) bien cotée graphiquement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Aucune canalisation sous le poste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Terrain du (es) poste (s) pas trop accidenté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>poste type local</b>				
15	Le poste est situé au rez de chaussée de l'immeuble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	la hauteur sous poutre est au minimum de 3,00 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Pas de source d'humidité au dessus du poste(toilette /douche)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	en cas de sous-sol sous le poste, le plan comporte la mention : "Dalle à dimensionner pour 10 tonnes"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> Alimentation à partir d'un poste existant (tout ou partie du projet)			
19	Existence du poste sur les lieux comme indiqué par la planche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	le poste existant délivre le B2 (220 V)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Réseaux HTA existants</b>				
21	Planches HTA 60 kV consultées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	Planches HTA 20/22 kV consultées y compris les feeders entre Postes Source et Postes Répartiteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	Planches HTA 5,5 kV consultées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	Réseaux existants reportés sur le plan de masse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	Mention anti-arrachement reportée sur le plan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Cahier des charges du projet</b>				
26	Article Electricité complet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	Contenu des autres articles du Cahier des charges du projet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Avis à formuler à la CLM : <input type="checkbox"/> FAVORABLE <input type="checkbox"/> DEFAVORABLE		Chargé d'Etudes : Visa Date :		

Projet :  
Commune :  
Système d'assainissement

**CHECKLIST**  
**INSTRUCTION LOTISSEMENT ASSAINISS,**

N°	Critère de conformité	Conforme		Observation
		Oui	Non	
<b>Consistance du dossier</b>				
1	le dossier fourni est complet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	le plan côté est rattaché NGM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>cahier des charges du projet</b>				
3	l'article Assainissement existe et est complet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	le contenu des autres articles ne contredit pas l'article Assainiss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Projets de construction: Réseaux intérieurs assainissement</b>				
5	les réseaux intérieurs figurent sur les plans (fondation/coupes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	les réseaux intérieurs respectent le système d'assainiss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	les sorties des immeubles sont conformes au plan d'assainiss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	la pompe de relevage figure sur le plan du sous sol & coupes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	les ouvrages de prétraitement sont prévus pour : hammam,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	restaurant, station service, unité industrielle, etc...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Dossier technique</b>				
11	le projet est rattaché NGM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Plan d'assainissement</b>				
12	le plan d'assainissement est conforme au plan de masse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	le plan d'assainissement est conforme à l'étude sectorielle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	le système d'assainissement est respecté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	le récolement des ouvrages de raccordement existants est conforme à la réalité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	tous les lots sont branchés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	toutes les voies sont assainies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	l'emplacement des collecteurs tient compte des emprises des voies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	l'emplacement et dimensions des ouvrages spéciaux figurent sur les plans d'assainissement et de masse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Profils en long des collecteurs</b>				
20	les sections reportées sont conformes à la note de calcul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	le matériau utilisé est normalisé par LYDEC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	les côtes, pentes, profondeur sont correctes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	les valeurs min et max sont respectées (pentes, couverture, sections, distance entre regards)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	les collecteurs amont sont raccordés sur les collecteurs aval	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Note de calcul</b>				
25	le dimensionnement des réseaux est correct	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	le dimensionnement des ouvrages spéciaux est correct	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Réseaux HTA existants</b>				
27	Planches HTA 60 kV consultées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28	Planches HTA 20/22 kV consultées y compris les feeders entre Postes Source et Postes Répartiteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29	Planches HTA 5,5 kV consultées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30	Réseaux existants reportés sur le plan d'assainissement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
31	Mention anti-arrachement reportée sur le plan d'assainiss.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Observation Générale</b>				
Avis à formuler à la CLM:		<input type="checkbox"/> FAVORABLE <input type="checkbox"/> DEFAVORABLE		Chargé d'Etudes Visa Date

**CHECKLIST**  
**INSTRUCTION LOTISSEMENT EAU POTABLE**

Projet :  
Commune :  
Etage d'alimentation :

N°	Critère de conformité	Conforme		Observation
		Oui	Non	
	<b>Consistance du dossier</b>			
1	le plan de masse est fourni dans le dossier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	le plan côté rattaché NGM est fourni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Zone dépourvue d'infrastructure</b>			
3	le dossier est transmis au Pôle Planification pour avis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Cahier des charges du projet</b>			
4	l'article Eau Potable existe et est complet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	le contenu des autres articles ne contredit l'article eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Pression de service</b>			
6	la pression du réseau assure la distribution de la hauteur du projet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Projet de construction</b>			
7	les plans de constructions sont fournis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Projet de plus de R+5 nécessitant un surpresseur</b>			
8	les plans de constructions comportent le schéma du surpresseur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	la note de calcul de la bâche est fournie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	le schéma type lydec du surpresseur est respecté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Nourrices d'alimentation</b>			
11	les plans RDC comportent le schéma type des nourrices	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	l'emplacement des nourrices est bien indiqué sur les plans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Croisement de conduites Eau potable et Assainissement</b>			
13	les conduites eau DN > 300mm sont reportées et protégées dans le dossier technique assainissement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Servitude pour feeder</b>			
14	les servitudes sont réservées sur le plan de masse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Réseaux HTA existants</b>			
15	Planches HTA 60 kV consultées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Planches HTA 20/22 kV consultées y compris les feeders entre Postes Source et Postes Répartiteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Planches HTA 5,5 kV consultées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	Réseaux existants reportés sur le plan de masse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	Mention anti-arrachement reportée sur le plan masse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Obsevration Générale</b>			
	Avis à formuler à la CLM : <input type="checkbox"/> FAVORABLE <input type="checkbox"/> DEFAVORABLE			Chargé d'Etudes Visa : Date :

Rédigée par  
AIT BENSALAH/ZAID/SAHOU  
13 oct 2003

