



MICROFICHE N°

50655

République Tunisienne

MINISTRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION G. R.

DIVISION H. A.

SERVICE E. H. A.

GOVERNORAT DE KASSERINE

COMPTABILITE DU CREDIT DE L'AN 1970

(EL TIAU)

// CIPORTMENT DU OUED EL ANDLOU

(EL TLOU)

// CHIFFREMENT DU QUED EL ANDLOU

(EL TLOU)

M.E. 026

JANVIER 1973

II) DOSSIER

II) COMPORTEMENT DU OUED EL ANDLEU

M.1. ANTECEDENTS :

Les crues du oued EL ANDLEU, aussi connu sous le nom de EL TLOU dans son débouché à la hauteur de la route du G.P. 23 entre Kassorine et le Kof, fait risquer la sécurité des berges dont les crues menacent d'effondrement.

M.2. SITUATION :

Le point objectif de la présente étude est trouvé dans les suivantes coordonnées.

Longitude :	7G20'	ou 35°
Latitude :	39G10'	ou
Altitude :	668 m.	

Voir les cartes d'Etat Major N° 84 et 92 au 1 : 50.000 de Kassorine et DJEBEL SELLAM.

M.3. CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES DU BASSIN VERSANT

M.3.1. - Pluviométrie et pluie de crue.

D'après les renseignements du service de la météorologie nationale, la station la plus proche du périmètre, est celle de THALA dont les données moyennes sont :

- Nombre moyen de jours de pluie = 74 j/an.
- Hauteur moyenne annuelle 470 mm.
- Mois le plus pluvieux : Mars avec une moyenne de 51 mm.

Dans l'annexe N° 1, nous avons résumé les renseignements pluviométriques et les procédés d'analyse des probabilités des pluies enregistrées, pour arriver à l'aide d'un graphique en papier de probabilité (type GOODRICH) à déterminer les pluies maximum probables pour les diverses périodes du retour.

Dans notre étude en particulier, nous avons pris une période de retour de 50 ans et une pluie maximum de 100 mm en 24 h.

M.3.2. - Valeurs du ruissellement :

Pour déterminer la valeur de ruissellement à partir des données disponibles, nous avons prévu une distribution de la pluie d'après l'hypothèse d'un yotogramme, dans lequel la pluie tombée pendant l'heure de pointe est égal au 50 % de la pluie tombée en 24 h, et le sommet de cet yotogramme type est placé au 2/5 du temps total des pluies.

Sur un graphique nous avons représenté le yotogramme type et la pluviométrie accumulée durant les 24 h considérées. Le groupe hydrologique sol, végétation est du groupe B avec végétation de parcours de région aride et l'état d'humidité du sol, au début de la pluie, sans saturation mais avec un certain degré d'humidité.

Les formules employées dans la détermination du ruissellement, sont les formules classiques du calcul des crues dans les projets de petits barrages. Etant le N° guide = 80, la pluie minimum produisant le ruissellement est égale à 12,70 mm et la différence potentielle maximum entre pluie et ruissellement est de : 63,5 mm.

Les valeurs du ruissellement, dans les conditions de notre projet, sont représentées sur le graphique (G - 2 - 3).

M.3.3. - Temps de concentration :

Nous les avons calculé d'une part par la formule de PASINI et d'autre part par une formule de vérification. Le résultat obtenu par la première méthode a été pris comme définitif en vue que la formule de vérification nous donne l'ordre de grandeur.

Nous avons obtenu comme valeurs représentatives 1,37 h ou 1 heures 22 minutes 12 secondes.

. II.3.4. - Débit maximum de crue :

En tenant compte des considérations exposées ci-dessus, on a déterminé le débit maximum de crue par deux méthodes et on a construit les hydrogrammes types de crue maximum du projet.

Le débit maximum obtenu par la formule empirique est et d'après le sommet des hydrogrammes $143 \text{ m}^3/\text{s}$.

. II.3.4. - Débit maximum de crue :

En tenant compte des considérations exposées ci-dessus, on a déterminé le débit maximum de crue par deux méthodes et on a construit les hydrogrammes types de crue maximum du projet.

Le débit maximum obtenu par la formule empirique est et d'après le sommet des hydrogrammes $143 \text{ m}^3/\text{s}$.

A N N E X E S

ANNEXES

ANNEXE N° 1

VALEUR DE LA PLEVIOMETRIE

- 1-1 - Valeurs moyennes.
- 1-2 - Probabilité des pluies enregistrées
- 1-3 - Pluie de crue maximum

Longitude: 8° 00'
Latitude: 20° 00'
Altitude: 1300m



THE VARIOUS MEMBERS OF THE FUNDATION

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

DATE: 11/2/81 BY: J. PLANO, CANNONVILLE

[illegible]

ANNEXE N° 2

VALEURS DE RUISSELLEMENT

2-1 - Distribution de la pluviométrie

2-1-1 Influence du H Ystogramme

2-1-2 Accumulation de la pluie

2-2 - Critères employés pour la détermination du Ruissellement

2-2-1 Groupe hydrologique

2-2-2 Végétation

2-2-3 État d'humidité du sol.

2-2-4 Formules employées

2-2-5 Ruissellement fictif des pluies maximum du projet.

ANNEXE N° 2
VILLES DU RUISSEMENT

2-1 Distribution de la pluviométrie brute.

2-1.1. Influence du Hyétogramme :

Etant donné que l'intensité de la pluie est variable dans le temps, il est indispensable de connaître un graphique de distribution probable. Nous pouvons obtenir ce graphique en examinant des Hyétogrammes disponibles.

La situation du sommet du Hyétogramme représentatif à une grande influence sur le résultat des calculs ; en effet un sommet trop proche du début de la pluie donnera un sommet trop sous évalué dans l'hyétogramme, par contre un sommet trop déplacé vers la fin de la pluie, surdimensionne la valeur maximum de crue.

Pour notre étude nous partons d'un hyétogramme d'une pluie de 24 Heures avec le sommet placé aux $2/5$ du ~~temps~~ et avec 50 % de pluie dans l'heure de pointe.

2.1.2 Accumulation de la pluie :

En vue de faciliter le calcul du ruissellement tout le long de la pluie, nous avons représenté aussi dans le graphique G.2.1., la courbe d'accumulation, ou de répartition de la pluie, en pourcentage de la prévision en 24h.

2-2 Critères employés pour la détermination du ruissellement :

2-2-1 Groupe hydrologique :

On estime d'une façon globale, tout le bassin comme groupe B de la classification du service de conservation des sols U.S.A.

2-2-2. Végétation :

La végétation dominante est celle des parcours des régions Arides.

2-2-3 - Etat d'humidité du sol :

Il est représenté par la condition II (service conservation des sols U.S.A.), c'est à dire sol humide à l'avance mais sans saturation préalable par une autre pluie.

2-2-4 - Formules employées :

On part de l'équation :

$$R = \frac{dQ}{dP}$$

R = Coefficient de ruissellement

Q = Intensité de ruissellement en mm/h

P = " de la pluie en mm/h

$$\text{Si } \frac{P - Q}{S} = \frac{Q}{P}$$

S étant la différence potentielle maximum.

En prenant la même valeur de pluie tombée dans ce sol, jusqu'au moment où commence le ruissellement, on obtient la formule :

$$Q = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a + S)}$$

D'après des expériences faites dans divers bassins, le rapport entre I_a et S est :

$$I_a = 0,25 S$$

La formule précédente devient alors :

$$Q = \frac{(P - 0,25S)^2}{P + 0,75S}$$

Appelons N^o le quotient :

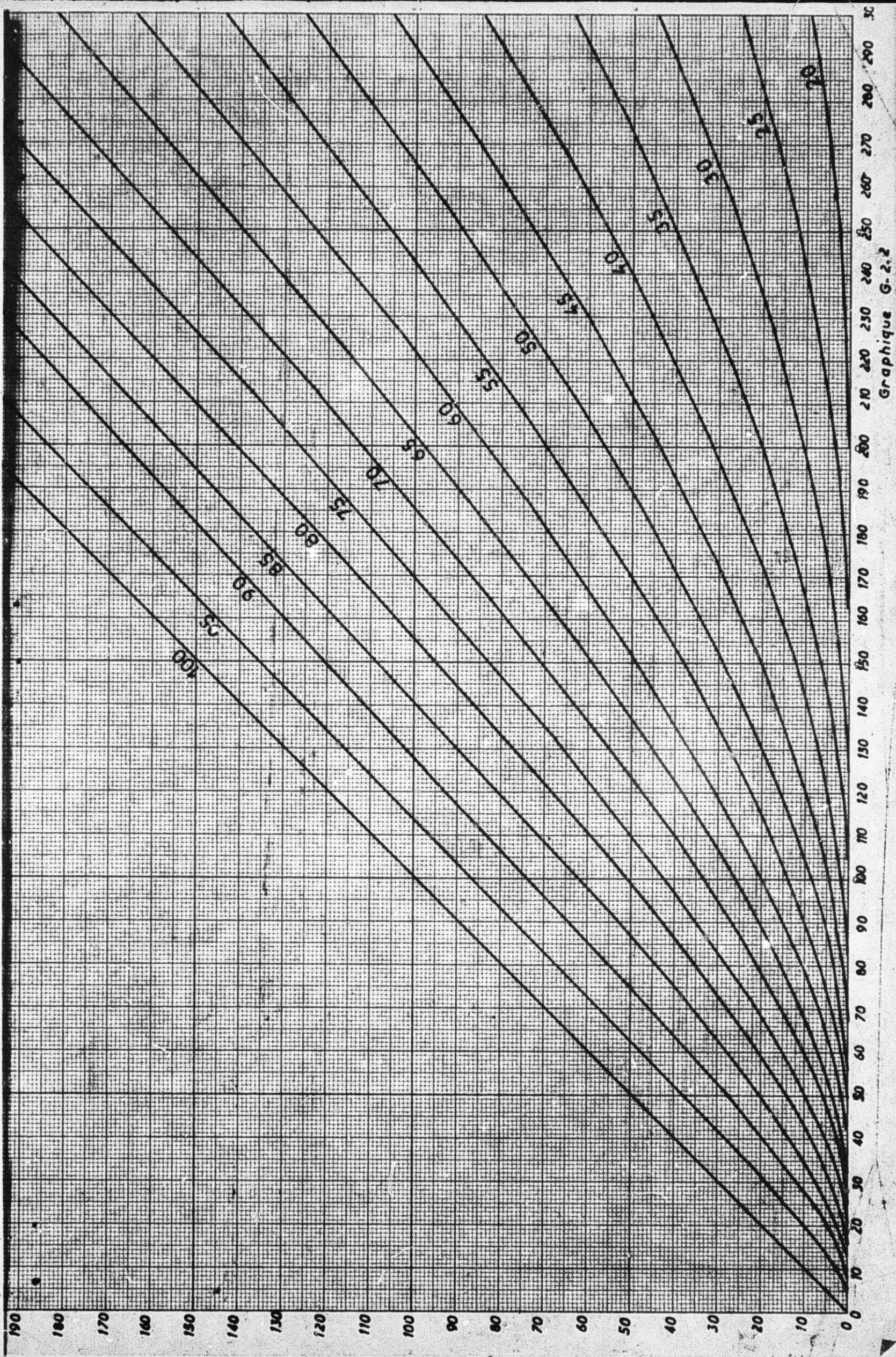
$$N^o = \frac{1.000}{1 + S} \quad (\text{en pouces})$$

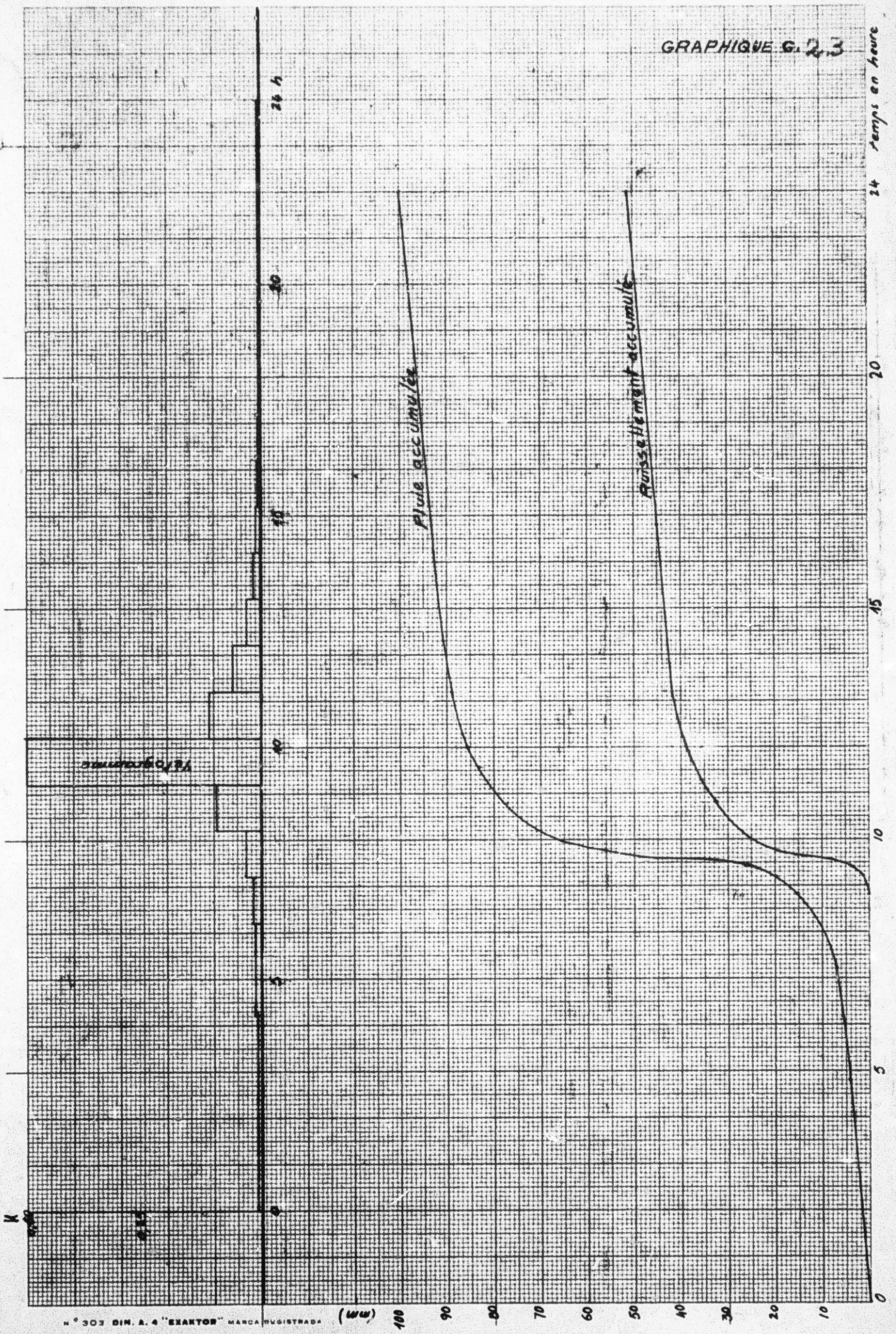
$$N^o = \frac{1000}{1 + \frac{S}{25,4}} \quad (\text{en mm})$$

2-2-5- Ruissellement fictif des pluies maximum du projet :

Dans l'hypothèse prise en considération dans le paragraphe 2-2, le complexe hydrologique sol végétation a un $N^o = 80$, c'est à dire :

La différence potentielle maximum entre la pluie et le ruissellement sera égal à :





$$S = 25,4 \times \frac{200}{8} = 63,5 \text{ mm.}$$

Le gain minimum de ruissellement :

$$I_2 = 0,2 \times 63,5 = 12,70 \text{ mm.}$$

La valeur de ruissellement :

$$Q = \frac{(P - 12,70)^2}{P + 50,8}$$

que nous représentons dans le graphique (G - 2 - 2) avec la courbe d'infiltration et les coefficients de ruissellement instantanés.

ANNEXE N° 3

ALJUL DU TEMPS DE CONCENTRATION

3.1. Critères et formules employées.

3.1.1. Formule de PASINI

3.1.2. Formule de vérification

3.2. Application au bassin

3.2.1. Données

3.2.2. Calcul du temps de concentration

3.2.2.1. D'après PASINI

3.2.2.2. D'après la formule de vérification

3.2.2.3. Le temps du projet.

ANNEXE N° 3CALCUL DU TEMPS DE CONCENTRATION3.1. Critères et formules employés

Etant la surface du bassin considéré très grande, le choix de la formule à utiliser est réduit à celle de PASINI.

3.1.1. Formule de PASINI

Cette formule donne le temps de concentration en heures pour bassins versants de surface supérieure à 2000 Ha.

Dans les unités usuelles elle est présentée comme suit :

$$T_c = 0,10 \frac{\sqrt[3]{S \times L}}{\sqrt{I_b}}$$

S = Surface en Ha

L = Longueur en Km

I_b = Pente moyenne (%)

Pour déterminer la pente moyenne du bassin on utilisera la formule.

$$I_b = 0,10 \frac{H_1 - H_2}{\sqrt{S}}$$

H_1 = Cote maximum du bassin

H_2 = " au point à étudier de l'Oued.

3.1.2. Formule de vérification

$$T_c = \left[\frac{0,871 L^3}{\dots} \right]^{0,385}$$

avec les symboles utilisées au point 3.1.1.

3.2. APPLICATION AU BASSIN

3.2.1. Données

Surface

$$S = 2.522 \text{ Ha}$$

Dénivelée

$$H_1 = 1.128 \text{ m.}$$

$$H_2 = 668 \text{ m.}$$

$$H_1 - H_2 = 1.128 - 668 = 460 \text{ m.}$$

Pente du bassin

$$I_b = 0,01 \frac{460}{(\sqrt{2.522})} = 0,09$$

$$I_b = 9\%$$

Longueur

$$L = 12,65 \text{ Km}$$

3.2.2. Calcul du temps de concentration

3.2.2.1. D'après PASINI

$$T_c = 0,10 \frac{\sqrt[3]{2.922 \times 12,65}}{\sqrt[2]{9}} = 1,06$$

3.2.2.2. D'après la formule de vérification

$$T_c = \sqrt[3]{0,871 \times 12,65^3} = 0,385 \quad 1,68 \text{ h}$$

3.2.2.3. Le temps de projet.

On prend la moyenne du calcul d'après PASINI et de l'autre formule qui est valable jusqu'à 5,000 Ha.

$$T_c = \frac{1,06 + 1,68}{2} = 1,37 \text{ h}$$

A) INDEX N° 4

II) DÉBIT MAXIMUM DE CRUE ET CONSTRUCTION
DES HYDROGRAMMES

4.1. Débit maximum de crue

4.2. Formules employées

4.1.1. Formule empirique

4.1.2. Construction des hydrogrammes

4.3. Application au Bassin

4.3.1. Données

4.3.2. Calcul

4.3.2.1. D'après la formule empirique

4.3.2.2. D'après l'hydrogramme

4.3.3. Le débit du projet.

F) ANNEXE N°4DEBIT MAXIMUM DE CRUE ET CONSTRUCTION DES HYDROGRAMMES4.1. Débit maximum de crue

Pour la détermination du débit de pointe nous utiliserons deux méthodes, la formule empirique et le sommet de l'hydrogramme.

4.2. Formules employées4.1.1. Formule empirique

Cette formule s'écrit sous la forme.

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Q = Débit en m³/s.

C = Coefficient de ruissellement

I = Intensité moyenne de la pluie pendant le temps de concentration dans le point le plus défavorable.

4.1.2. Construction des hydrogrammes

Pour le tracé des hydrogrammes nous partons des hypothèses exposées dans les annexes antérieures et l'hydrogramme résultant obtenu par addition des hydrogrammes partiels.

Dans les imprimés de ce chapitre, viennent les formules employées et la méthode de calcul.

4.3. Application au bassin4.3.1. Données

- Surface du bassin

$$S = 2.522 \text{ Ha}$$

- Temps de concentration :

$$T_C = 1,37 \text{ H}$$

- Le temps d'intensité maximum pour un T_c de 1,37 H

$$T_o = 9,50 \text{ H}$$

$$T_c = 1,37 \text{ H}$$

$$T_f = 10,87 \text{ H}$$

- L'intensité de pluie moyenne (G - 2 - 2)

$$P_o = 30,0 \text{ mm}$$

$$P_f = 78,5 \text{ mm}$$

$$I = \frac{78,5 - 30}{1,37} = 35,4 \text{ mm/h}$$

- Le coefficient de ruissellement (G - 2 - 2)

$$R_o = 6 \text{ mm}$$

$$R_f = 33 \text{ mm}$$

$$C = \frac{33 - 6}{78,5 - 30} = 0,56$$

4.3.2. Calcul

4.3.2.1. D'après la formule empirique

- Débit de pointe

$$Q = 0,56 \times 36,5 \times 2,522 = 143 \text{ m}^3/\text{s}$$

OUED ET-TLOU (Andlou)

Hypothèse:

Pluie maximum en 24 h : 100 mm

Bassin: S: 2,572 Ha. A: 25,220 Km²

Temps de concentration, : T_c : 1,37 h

Décalage hydrogramme point: $d = 0,2 T_c \leq 0,274 h$

$L = 12,65 \text{ Km}$

Paramètres des hydrogrammes partiels:

Temps de réponse : $T_p = 0,6 T_c + \frac{t_c}{2}$

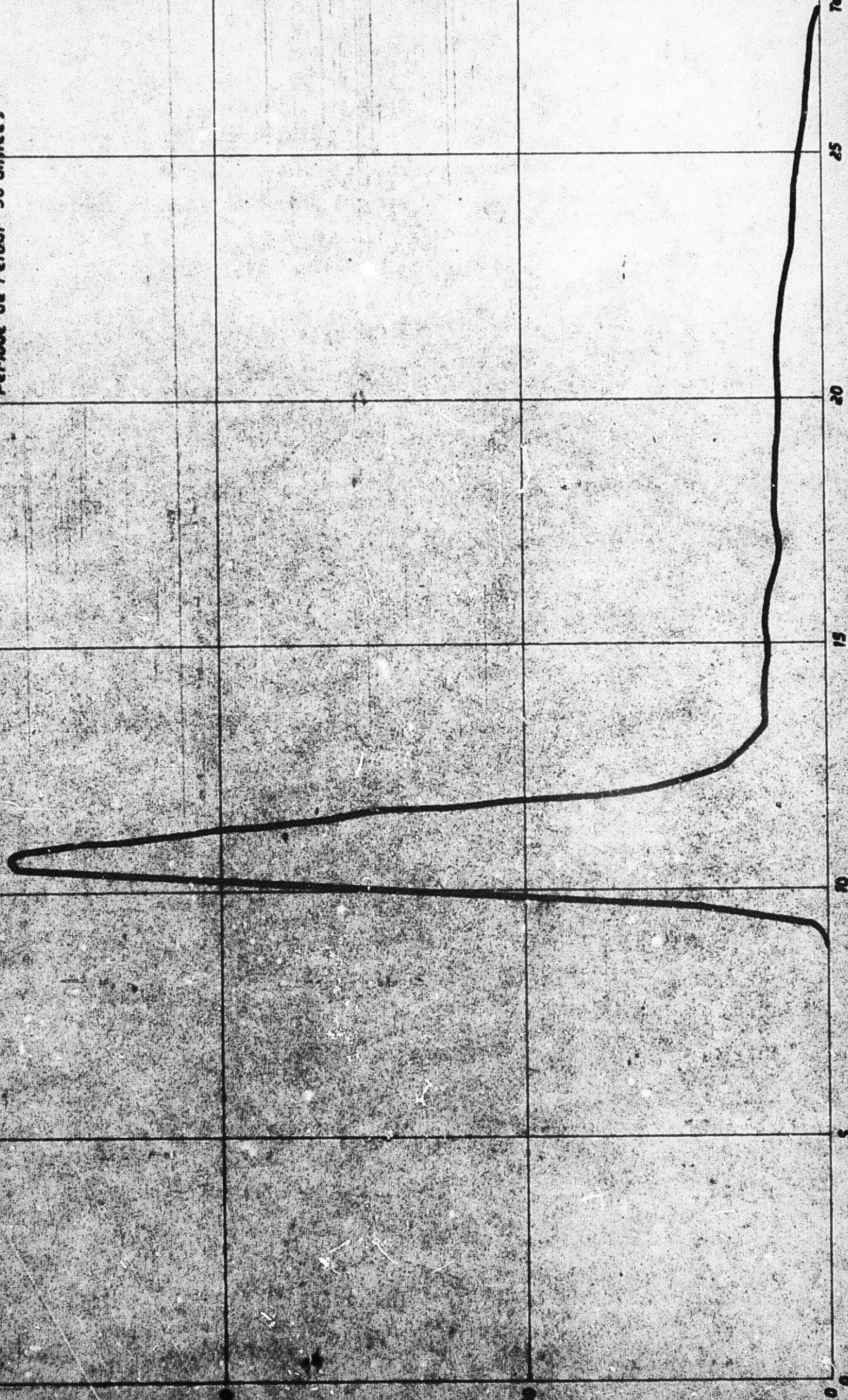
Temps de base : $T_b = 2,67 T_p$

Debit point - : $Q_p = 0,21 A \cdot \frac{P_n}{T_p}$

$$N^{\circ} C = 80$$
$$0,27 A = 5,3$$
[illegible]

HYDROGRAMME DE L'OUED ET-TLOU
(ANDLOU)

Pluviométrie 100 mm en 24 heures
Période de retour 50 années



Temps en h

4.3.3. Le débit du projet

En résumé, dans le paragraphe 4-1 de cet annexe nous avons obtenu un débit de pointe de crue de :

a) D'après la formule empirique

$$Q = 143 \text{ m}^3/\text{s}$$

b) D'après l'hydrogramme

$$Q = 139 \text{ m}^3/\text{s}$$

Etant les deux du même ordre de magnitude.

A) ANNEXE N° 5

II) DETERMINATION DES SECTIONS HYDRAULIQUES

5.1. Critères et formules employées

5.1.1. Vitesse de la suspension

5.1.2. Poids spécifique du fluide de crue.

5.1.3. Force erosive des eaux

5.1.4. Résistance du lit à l'érosion

5.1.4.1. Dans les canaux en terre

5.1.4.2. Dans les talus protégés, par l'empièchement.

5.1.5. Comportement de la section selon la pente.

5.1.5.1. Pente d'érosion

5.1.5.2. Pente de saturation

5.1.5.3. Pente de compensation

5.2. Justification des solutions.

A) ANNEXE N° 5

II) DETERMINATION DES SECTIONS HYDRAULIQUES

5.1. Critères et formules employées

5.1.1. Vitesse de la suspension

5.1.2. Poids spécifique du fluide de crue.

5.1.3. Force erosive des eaux

5.1.4. Résistance du lit à l'érosion

5.1.4.1. Dans les canaux en terre

5.1.4.2. Dans les talus protégés, par l'empièchement.

5.1.5. Comportement de la section selon la pente.

5.1.5.1. Pente d'érosion

5.1.5.2. Pente de saturation

5.1.5.3. Pente de compensation

5.2. Justification des solutions.

DETERMINATION DES SECTIONS HYDRAULIQUES

5-1- CRITERES ET FORMULES EMPLOYES :

On considère le débit d'avenue comme un fluide d'eau, de suspension et des matériaux trainés ; cela nous incite à appliquer les formules de l'hydraulique torrentielle ci-dessous exposées.

5-1-1- VITESSE DE LA SUSPENSION :

Le rapport entre la vitesse théorique des eaux chargées et la vitesse de l'eau claire dans les canaux est déterminé par la formule :

$$U = V \sqrt{\frac{1}{(1+x) \left(\frac{\gamma_s}{\gamma} + x \right)}} = mV$$

U = Vitesse de la suspension

V = Vitesse de l'eau claire

γ = Poids spécifique de l'eau (1.000 Kg/m³)

x = Proportion des éléments en suspension (5 %)

γ_s = Poids spécifique des matériaux (2.400 Kg/m³)

La formule choisie est celle de Monniot dans laquelle :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} j^{0,5}$$

$$n = 0,020 \text{ (eau claire)}$$

$$m = \frac{\left(\sqrt{\frac{1000}{1.1403 \times 1,05}} \right)}{1,05} = \left(\sqrt{0,68} \right) = 0,825$$

$$ns = \frac{n}{m} = \frac{0,020}{0,825} = 0,0242$$

$$u = \frac{1}{0,0242} \times R^{2/3} j^{0,5}$$

5-1-2- POIDS SPECIFIQUE DU FLUIDE DE CRUE :

Le fluide de crue est composé d'une suspension de débit liquide et des matériaux trainés

Poids spécifique de la suspension :

$$\gamma_s = \gamma + x (\gamma_s - \gamma)$$

ω = Poids spécifique de la suspension

ω_c = Poids spécifique de l'eau = 1.000 Kg/m³

x = Proportion des éléments en suspension = 5 %

γ = Poids spécifique des matériaux = 2.400 Kg/m³

$$\omega = 1.000 + 0,05 (2400 - 1000) = 1070 \text{ Kg/m}^3$$

5-1-3- FORCE EROSIVE DES EAUX :

Cette force dépend de la densité du fluide, de la pente et du rayon hydraulique ; elle est déterminée par la formule suivante :

$$F = \omega JR$$

F est exprimée en Kg/m², quand ω est en Kg/m³ et le rayon hydraulique en m.

$$\text{Soit } \alpha = JR$$

$$j = \frac{F}{\omega R}$$

5-1-4- RESISTANCE DU LIT A L'EROSION ;

Cette valeur est très difficile à déterminer, par ce qu'elle est directement liée au degré de compactation et de la granulométrie.

5-1-4-1- DANS CANAUX EN TERRE :

Dans sols agricoles, avec section en excavation on terre pleine compactée, on considère comme valeur admissible 2,850 Kg/m², mais il faut tenir compte de l'inclinaison des talus.

Dans les talus la résistance à l'érosion est assez inférieure à celle du lit et elle est réduite par le coefficient de Rkreuter.

$$F_{\text{talus}} = K F_{\text{horizontale}}$$

$$K = \frac{\sin A - \sin B}{\sin B + \sin A}$$

A = angle du talus naturel du sol

B = angle du talus construit

ω = Poids spécifique de la suspension

ω_c = Poids spécifique de l'eau = 1.000 Kg/m³

x = Proportion des éléments en suspension = 5 %

γ = Poids spécifique des matériaux = 2.400 Kg/m³

$$\omega = 1.000 + 0,05 (2400 - 1000) = 1070 \text{ Kg/m}^3$$

5-1-3- FORCE EROSIVE DES EAUX :

Cette force dépend de la densité du fluide, de la pente et du rayon hydraulique ; elle est déterminée par la formule suivante :

$$F = \omega JR$$

F est exprimée en Kg/m², quand ω est en Kg/m³ et le rayon hydraulique en m.

$$\text{Soit } \alpha = JR$$

$$j = \frac{F}{\omega R}$$

5-1-4- RESISTANCE DU LIT A L'EROSION ;

Cette valeur est très difficile à déterminer, par ce qu'elle est directement liée au degré de compactation et de la granulométrie.

5-1-4-1- DANS CANAUX EN TERRE :

Dans sols agricoles, avec section en excavation on terre pleine compactée, on considère comme valeur admissible 2,850 Kg/m², mais il faut tenir compte de l'inclinaison des talus.

Dans les talus la résistance à l'érosion est assez inférieure à celle du lit et elle est réduite par le coefficient de Rkreuter.

$$F_{\text{talus}} = K F_{\text{horizontale}}$$

$$K = \frac{\sin A - \sin B}{\sin B + \sin A}$$

A = angle du talus naturel du sol

B = angle du talus construit

$$K \text{ pour talus } 3/2 = 0,22$$

$$F \text{ pour talus } 3/2 = 0,22 \times 2,85 = 0,63 \text{ Kg/m}^2$$

5-1-4-2- RESISTANCE DES TALUS PROTEGES PAR LE PIERREMENT :

En prenant une résistance horizontale de 15 Kg/m², la résistance des talus sera de :

$$F_{3/2} = 15 \times 0,22 = 3,3 \text{ Kg/m}^2$$

Valeur supérieure à la limite prévue pour la base, raison pour laquelle nous limitons la résistance du canal (lit et talus) à 2,85 Kg/m².

5-1-5- COMPORTEMENT DE LA SECTION SELON LA PENTE :

Les pentes à adapter sont classées en 3 groupes :

5-1-5-1- PENTE D'EROSION :

Quand la force d'érosion des eaux dépasse la résistance du lit c'est à dire :

$$RJ > KF$$

Ce type de pente est à éviter dans notre projet

5-1-5-2- PENTE DE SATURATION :

Quand la force d'érosion de l'eau n'arrive pas à la résistance du lit et elle n'est pas capable d'entraîner tous les résidus de l'érosion.

$$RJ \leq KF$$

$$J \neq J \text{ de compensation}$$

5-1-5-3- PENTE DE COMPENSATION :

Quand les matériaux apportés remplacent ceux de l'érosion dans un équilibre parfait, la section a une stabilité optimum et la pente qui établit cet équilibre s'appelle pente de compensation.

Pour que cet équilibre soit établi, en plus des conditions de la pente saturée il faut considérer les deux équations suivantes :

K pour talus $3/2 = 0,22$

F pour talus $3/2 = 0,22 \times 2,85 = 0,63 \text{ Kg/m}^2$

5-1-4-2- RESISTANCE DES TALUS PROTEGES PAR EPIEREMENT :

En prenant une resistance horizontale de 15 Kg/m^2 , la resistance des talus sera de :

$$F_{3/2} = 15 \times 0,22 = 3,3 \text{ Kg/m}^2$$

Valeur supérieure à la limite prévue pour la base, raison pour laquelle nous limitons la résistance du canal (lit et talus) à $2,85 \text{ Kg/m}^2$.

5-1-5- COMPORTEMENT DE LA SECTION SELON LA PENTE :

Les pentes à adapter sont classées en 3 groupes :

5-1-5-1- PENTE D'EROSION :

Quand la force d'érosion des eaux dépasse la résistance du lit c'est à dire :

$$RJ > KF$$

Ce type de pente est à éviter dans notre projet

5-1-5-2- PENTE DE SATURATION :

Quand la force d'érosion de l'eau n'arrive pas à la résistance du lit et elle n'est pas capable d'entraîner tous les résidus de l'érosion.

$$RJ \leq KF$$

$$J \neq J \text{ de compensation}$$

5-1-5-3- PENTE DE COMPENSATION :

Quand les matériaux apportés remplacent ceux de l'érosion dans un équilibre parfait, la section a une stabilité optimum et la pente qui établit cet équilibre s'appelle pente de compensation.

Pour que cet équilibre soit établi, en plus des conditions de la pente saturée il faut considérer les deux équations suivantes :

a) Equation d'un courant avec matériaux en suspension et matériaux trainés.

$$U^7 + qu^4 - 3Z^2 q = 0$$

b) Equation de la ponto de compensation

$$J = \frac{gu^3}{2Cs^2q}$$

u = Vitesse de la suspension

q = Coefficient dont la valeur est calculée par la formule

$$q = \frac{gQ}{2b}$$

Q = Débit en m³/s

b = Largeur moyenne du lit

Cs = Coefficient de la vitesse dont la formule

$$u = (\sqrt{RI})$$

Dans la formule de Manning

$$Cs = \frac{m}{n} R^{1/6}$$

m et n coefficient utilisés dans le paragraphe 5-1-1

Z Coefficient dont la valeur est :

$$Z = Cs^2 \alpha$$

α = coefficient de la formule de SCHKLITSH qu'on peut tirer de 5-1-3.

5-2- JUSTIFICATION DE S SOLUTIONS :

On adopte une section hydraulique de 150 m de largeur à la base, dont les principales caractéristiques hydrauliques ont été calculé et représenté dans l'abaque G-5-3 ci-dessous.

DEVIS ESTIMATIF

UNION AFRICAINE

NOTES DESTINÉES

2 MOUS 1 Km

Cabane

2 x 3.000 m x 1 m3 6.000 m3 .. 21.000 D

Fortification

2 x 3.000 x 2,3 m3 19.800 m3 10.000 D

TOTAL : 31.000 D

Ces dépenses sont supérieures à la valeur de la terre protégée.

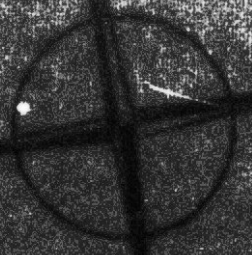
Il serait souhaitable d'utiliser une protection par plantation forestière, au lieu d'ouvrages de Génie Civil très coûteux voir la Direction des forêts à ce sujet.

PLANS

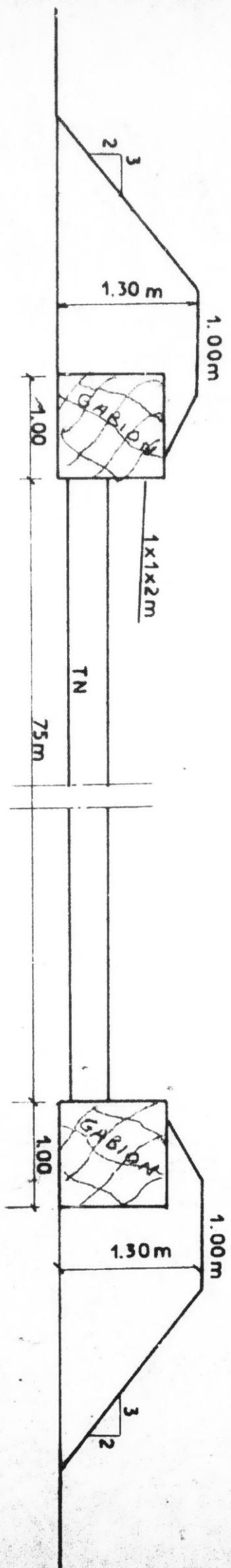
BASSIN VERSANT D'OUED ET TLOU

(ANNÉE)

SURFACE : 1000
LONGUEUR : 2000
ET : 1000
10 : 1000



PROTECTION CONTRE LES CRUES DE L'OUED L'ANDALOU



FIN

... **36** ...

VUES