

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. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 84

● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

P R E F A C E

Mis à la disposition de Monsieur DARNAULT, Directeur des T.P. du CAMEROUN, j'ai commencé en Janvier 1947 l'étude hydrologique des rivières du SUD, en collaboration avec l'ingénieur LEMOINE, Chef du Service "Techniques Industrielles". Interrompue d'octobre 1947 à février 1948, reprise jusqu'en avril 1948, ma mission n'a pu être très fructueuse. Néanmoins, les quelques résultats obtenus donnent déjà une première vue d'ensemble des débits que l'on est susceptible de rencontrer dans les grosses rivières (Sanaga, Nyong, Wouri) et rendre ainsi service dans bien des cas, par l'utilisation des débits spécifiques.

Les débits spécifiques d'étiage s'établissent toujours entre 3 et 6 litres/seconde/Km², alors que ceux de crue atteignent et dépassent 100, (valable pour les rivières dont le bassin dépasse 10.000 Km²).

Ces chiffres ne sont pas très différents de ceux des fleuves d'Europe; si les pluies sont fortes, l'évaporation l'est également.

De plus, il nous est apparu que lorsque les précipitations mensuelles dépassent une certaine limite, les

terres arrivent à saturation, et le déficit d'écoulement passe par une valeur maxima, d'où le moyen de calculer les débits de crue.

Enfin, nous avons essayé d'utiliser la notion de "réserves dans le sol" qui semble se prêter mieux que les coefficients d'écoulement mensuels à l'explication des phénomènes de retards entre les précipitations et l'écoulement d'une part, et les débits d'étiage par épuisement des nappes aquifères d'autre part. L'évaluation de ces réserves dans le sol fait ressortir que si leur évolution au cours de l'année varie d'un fleuve à l'autre, le maximum atteint semble comparable (exemple: Sanaga et Logone).

Ce maximum est naturellement fonction du sol et de la topographie, mais ne dépend peut-être pas de la répartition des pluies, à condition, toutefois, que la chute d'eau annuelle soit suffisante.

Je joins aux résultats des mesures de débits et à deux essais de groupement de ces mesures, l'étude de quelques chutes intéressantes.

—:—:—:—:—

S O M M A I R E

- Chapitre - A1 - Sommaire des mesures de débits.
 - A2 - Note sur les débits spécifiques.
 Sommaire des études de chutes.

SANAGA. - (1)

- S2 - Chutes de la Région de Foubot.
- S4 - Noun, au confluent du Moam (mesure).
- S7 - Chute de la Vina au L'hore.
Mesure sur la Vina.
- S8 - Lom, mesure à Bétaré-Oya.
- S8 - Chute du Mari (Bétaré-Oya).
- S9 - Sanaga à N_nga-Eboko.
- S10 - Sanaga à Nachtigall.
- S11 - Note sur l'écoulement dans le bassin de
la Sanaga.

NYONG.

- NO - Bassins versants du Nyong en différents points
- NI - Nyong à Dehane

(1) Les mesures à Edéa font partie d'une étude séparée (étalonnage de l'échelle.

- N2 - Nyong à Eseka.
- N3 - Nyong à M^eBalmayo.
- N4 - Chutes du Nyong.

DIBAMBA.

- DI - Mesures de courants sur la Dibamba.

WOURI.

- W3 - Chutes d'Ekou sur le N^eKam.
- W0 - Bassins versants du Wouri en différents points
- W1 - Wouri à Nono en amont de Douala.
- W2 - Mesures de courants dans l'estuaire du Wouri
à Douala.

:-:-:-:-:-

CAMEROUN FRANCAIS
Direction des Travaux
Publics
-:-:-:-:-

RESULTATS de la MISSION HYDROLOGIQUE
au CAMEROUN

Campagne 1947 - 1948

A. BOUCHARDEAU

A.1. Travaux de la Mission en 1947-1948

BASSIN de la SANAGA

| <u>Localité</u> | <u>Rivière</u> | <u>Débit</u>
<u>m³/sec:</u> | <u>Date</u> | <u>N° du</u>
<u>dossier:</u> | <u>Remarque</u> |
|-----------------|----------------|---|-------------|---------------------------------|-----------------|
| Baïfoussam | Mifi Sud: | 3: | 28/3/47: | | V. 22 |
| " | Noun | 15: | 29/3/47: | | V. 22 |
| Edé | Sanaga | 570: | 25/1/47: | | |
| | | 890: | 4/5/47: | | |
| | | 1.795: | 19/7/47: | | |
| | | 3.920: | 15/9/47: | | |
| | | 435: | 26/2/48: | | Bras mort |
| | | | 6/9/48: | | |

| Localité | Rivière | Débit
m ³ /sec | Date | n° du
dossier | Remarque |
|----------------|---------|------------------------------|---------|------------------|----------|
| N° Gaoundéré | Vina | 53 | 13/7/47 | | |
| Naga-Oboko | Sanaga | 512 | 2/8/47 | | |
| Bétaré-Oya | Mari | 13 | 25/7/47 | | |
| " " | Lom | 100 | 28/7/47 | | |
| Bayomen(Bafia) | Noun | 295 | 3/9/47 | | |
| Nachtigal | Sanaga | 2.230 | 4/9/47 | | |

BASSIN du WOURI

| | | | | | |
|------|-------|-------|---------|--|--|
| Nono | Wouri | 94 | 20/4/47 | | |
| " | | 11043 | 3/8/48 | | |
| Ekou | Nka | 17 | 21/3/47 | | |

BASSIN du NYONG

| | | | | | |
|------------------------|-------|-----|---------|--|--|
| Dehane | Nyong | 535 | 19/8/47 | | |
| Eseka | " | 158 | 23/8/47 | | |
| M ^v Balmayo | " | 78 | 10/9/47 | | |

ETUDES de CHUTES

- Chute d'Ekoum sur le Nkam.
- " de la Vina à N'Gaoundéré.
- " du Muri à Betaré-Oya.
- " de N'Jock, sur le Nyong.
- Reconnaissance de chutes près de Bafoussam.
- Etude d'une usine à café sur le Nkoup (Foumbot)
- Dibamba.
- Etude de courants sur le Wouri à Douala.

—:—:—:—:—:—:—

NOTES sur les DEBITS SPECIFIQUES
d'ECOULEMENT des FLEUVES COTIERS

Mon programme initial comportait l'étude du bassin de la Sanaga. C'est, en effet, sur ce fleuve qu'ont été faites la plupart des mesures de débit.

A EDEA - 9 mesures nous donnant le débit total.

| | |
|----------------|--------------------------|
| - en janvier | 570 m ³ /sec. |
| - en mai | 890 " |
| - en juillet | 1.795 " |
| - en septembre | 3.920 " |

A BAFUSSA -

| | |
|--------------------|------------------------|
| - Mifi sud en mars | 3 m ³ /sec. |
| - Noun " " | 15 " |

A N°GAOUNDERE -

| | |
|-------------------|-------------------------|
| - Vina en février | 10 m ³ /sec. |
| " juin | 53 " |

A NANGA-EBOKO -

| | |
|---------------------|--------------------------|
| - Sanaga en juillet | 512 m ³ /sec. |
|---------------------|--------------------------|

A BETARE-OYA

| | |
|----------------|-------------------------|
| - Mari en juin | 13 m ³ /sec. |
| - Lom " " | 100 " " |

A BAYOMEN (près Bafia)

| | |
|---------------------|--------------------------|
| - Noun en septembre | 295 m ³ /sec. |
|---------------------|--------------------------|

A NACHTIGAL

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| - Sanaga en septembre | 2.230 m ³ /sec. |
|-----------------------|----------------------------|

---:---:---:---:---

La comparaison avec les bassins voisins permet de mieux comprendre l'hydrologie du bassin de la Sanaga (voir le tableau des débits spécifiques).

- Bassin du Wouri:

| | | |
|------|--------------------------------------|----------------------------|
| Ekou | (N'KAN en avril) | 17 m ³ /sec. |
| Nono | (Wouri inférieur) en avril | 94 m ³ /sec. |
| | en août | 1.043 m ³ /sec. |

.

DEBITS SPECIFIQUES

TABLEAU A.

Mesures effectuées en 1947

| | Bassin du Wouri | Sanaga Inf. | Sanaga Sup. | Nyong Inf. | Nyong Sup. |
|-----------|---|--|---|---|------------|
| Janvier | | Edéa 25
<u>4,3</u> 570 | | | |
| Février | | | <u>6</u> Vina 9,2
10 m/s | | |
| Mars | Ch. d'Ekou
<u>7,5</u> 17 m ³ /s. | Noun-Bafoussam
<u>4</u> 15 m ³ /s. | | | |
| Avril | Nono 94 m ³ /s.
<u>8,9</u> | | | | |
| Mai | | Edéa
<u>6,8</u> 2-5
890 | | | |
| Juin | | | <u>19,5</u> Vina 13-6
33 m ³ /s.
<u>20</u> Mari
25-6 13 m ³ /s.
<u>9,3</u> Lom 28-6
100 m ³ /s. | | |
| Juillet | | Edéa 20-7
<u>13,6</u>
1795 m ³ /s. | Naga-Eboko
2-7
<u>8,3</u>
512 m ³ /s. | | |
| Août | Nono
1.043 m ³ /s.
<u>99</u> | | Dehane 19-8
<u>35,4</u>
335 m ³ /s. | Eseka 28-8
<u>10,4</u>
158 m ³ /s. | |
| Septembre | Edéa 14-9
<u>30</u> 3.920 m ³ /s.
<u>50</u> pr le bassin
inférieur seul <u>34,6</u>
2-9 295 m ³ /s. | Nachtigall
29 5-9
2.230 m ³ /s.
Noun | M ^e Balmayo
<u>5,7</u>
78 m ³ /s. | | |

Nota/ Les chiffres soulignés représentent les débits traduits en litres par km² et par seconde.

BASSIN du NYONG

| | | |
|--------------------------|---------|--------------------------|
| - Dehane | en août | 335 m ³ /sec. |
| - Eseka | " " | 158 m ³ /sec. |
| - M ^e Balmaye | " sept. | 78 m ³ /sec. |

Ces trois bassins sont situés dans des zones de climats très différents.

PRECIPITATION DANS LES BASSINS du WOURI, du NYONG et de la SANAGA.-

Le Wouri se trouve dans une région très montagneuse où la hauteur moyenne des précipitations annuelles dépasse 3 mètres en une seule saison, de mai à octobre.

Le bassin du Nyong est beaucoup moins arrosé:

- sur l'ensemble du bassin supérieur 1.500 m/a
- sur le bassin inférieur 2.000 m/a

Il y a deux saisons des pluies:

- mai-juin et
- septembre-octobre.

Le bassin de la Sanaga présente des caractères intermédiaires. Le bassin supérieur reçoit 1.700 m/a, le bassin inférieur qui commence à l'embouchure du M^e Bam et ne compte que pour le dixième du bassin total, est plus arrosé, 2.500 m/a

environ par an.

Le dédoublement de la saison des pluies est d'autant moins net que l'on s'éloigne du bassin du Nyong.

Ces différences commandent avant tout autre facteur, la répartition des débits spécifiques (nombre des litres s'écoulant par seconde et par km^2 de bassin versant).

AUTRES FACTEURS.-

1°- La nature du sol, volcanique dans le bassin du Wouri et le haut bassin de la Sanaga, granitique, gneissique dans les parties moyennes des bassins du Nyong et de la Sanaga sédimentaire dans les parties inférieures - donc très divers au point de vue de la perméabilité. (en apparence tout au moins, car la majeure partie des terrains sont imperméabilisés par la latérite).

2°- Le relief détermine également des différences dans les écoulements, mais nos recherches sont encore trop brèves pour les constater.

DEBITS SPECIFIQUES.-

Le tableau A montre comment se répartissent les débits spécifiques calculés à partir des mesures de débit (nombre de litres par km^2 de bassin versant).

En janvier, février et mars

La sécheresse est générale. Le débit spécifique d'étiage se fixe au voisinage de 5 l./s./Km^2 (de 4 à 8)

En avril, mai et juin

Les pluies sont déjà importantes. Les débits spécifiques des grands cours d'eau restent faibles (de 8 à 10 l./s./km^2) alors que les affluents ont déjà des débits importants (20 l./s./km^2).

En juillet, août et septembre

Les trois bassins sont nettement différenciés. Alors que dans le bassin du Wouri l'écoulement est de l'ordre de 100 l./s./km^2 et ne cesse de croître jusqu'en octobre, dans le bassin de la Sanaga il se stabilise à 30 l./s./km^2 et dans le bassin supérieur du Nyong il décroît jusqu'à des valeurs voisines de celles de l'étiage absolu ($6 \text{ à } 10 \text{ l./s./km}^2$) (petite saison sèche)

Octobre

Nous n'avons pas fait de mesures en octobre, mais d'après les constatations des années précédentes, c'est à cette époque que les plus forts débits sont atteints dans tous les bassins, selon toutes probabilités

- 110 l./s./km^2 pour le Wouri,
- 60 l./s./km^2 pour la Sanaga,
- et $40 \text{ à } 50 \text{ l./s./km}^2$ pour le Nyong (le maximum pour la Sanaga reste inférieur à 100 l./s./km^2).

En novembre et décembre

Les précipitations sont partout faibles et les débits diminuent progressivement (jusqu'en mars).

COEFFICIENTS d'ÉCOULEMENT

La valeur du rapport de la quantité de l'eau écoulée aux précipitations est difficile à connaître exactement.

Pour les mois d'août et septembre, où dans le bassin de la Sanaga, l'équilibre a le temps de se produire, nous trouvons des coefficients de l'ordre de 0,35 - ceci sans garantie.

ETUDES DE CHUTES

CHUTE de la VINA à N'GAOUNDERE

(Bassin de la Sanaga) Puissance 2.000 CV. - Relevé du terrain - mesure de la hauteur de chute. - Les plans ont été envoyés en FRANCE pour étude.

CHUTE d'EKOM sur le N'KAM

(Bassin du Wouri) Chute de 80 m. verticale - puissance 15.000 CV. (minimum). Mais elle présente des

difficultés d'aménagement - Des études plus poussées sont en projet.

CHUTES de N'JOCK sur le NYONG

Chutes et rapides totalisant 48 m. sur 1.100 m.
Puissance 75.000 CV. (Minimum) très faciles à aménager.

RECONNAISSANCES dans la REGION de BAFOUTSAM

(Noun et Mifi) Il se trouve au moins une chute intéressante (2.000 CV.) facile à aménager.

CHUTE du MARI

(Bassin de la Sanaga, près de Bétaté-Oya) Puissance 10.000 CV. intéresse le Service des Mines.

CHUTE de DSCHANG

Etude d'une augmentation de puissance en collaboration avec l'ingénieur LEMOINE (puissance 300 CV.)

Beaucoup d'autres chutes très intéressantes sont à étudier. Les aménagements hydro-électriques, que l'on considérerait comme faciles en FRANCE, sont capables de fournir une puissance dépassant de beaucoup les besoins en énergie au Cameroun.

. . . .

S.2
A. BOUCHARDEAU
28 mars au 3 avril 1947

CHUTES des ENVIRONS de FOUMBOT et

BAFOUSSAM

Géologie et Hydrographie

D'anciens massifs granitiques ont été disloqués par le volcanisme et recouverts partiellement par des coulées de lave et de scories.

Les roches n'apparaissant que lorsqu'elles ont été dégagées par l'érosion d'une couche très épaisse de cendres et de lapilli.

Ce déblaiement ne peut être effectué que par les grosses rivières. Par suite de la perméabilité du lapilli l'eau gagne par infiltration la zone des roches et de là, les lits dégagés.

Le débit des petits marigots est très faible.

La présence de latérite (décomposition du basalte) et d'humus imperméable, ou des barrages dus aux coulées de

.....

lave sont les raisons de nombreux marécages.

En amont du pont de Bamendjin, le bassin du Noun s'étend sur 1.845 km^2 , dont la moitié est constituée par des marais qui peuvent avoir un rôle régulateur (mais portant seulement sur quelques jours, car le débit d'étiage par km^2 de bassin versant n'est pas plus élevé que pour les autres rivières = $2,2 \text{ l./s/km}^2$).

Au pont sur le Noun de la route Bafoussam-Foumbot le bassin versant est de 4.100 km^2 avec un débit d'étiage de $3,5 \text{ l./s/km}^2$. Enfin, au pont de Banefo sur la Nifi Suc, affluent du Noun de la rive droite, ayant un bassin de 930 km^2 le débit est de $3,2 \text{ l./s/km}^2$.

ETUDES DES DIFFERENTES CHUTES ET RAPIDES

A. - NOUN

1° - RAPIDES DU PONT DE BAMENDJIN

Ils constituent le déversoir naturel des marais du Noun. Sur la rive droite apparaît le socle granitique, sur lequel s'arrête une coulée de lave (provenant des Monts Kougam). Cette roche volcanique poreuse s'est disloquée en blocs sur la rive gauche.

. . . .

La dénivellation entre les plans d'eau amont et aval est de 10 m. sur une longueur de 150 m. Le débit d'étiage est de $4 \text{ m}^3/\text{sec.}$ environ.

En examinant les traces laissées par les plus hautes eaux (à 4 m. au-dessus du niveau actuel) nous avons pu estimer le débit de crue à $200 \text{ m}^3/\text{sec.}$ qui se maintient pendant les mois de juillet, août, et septembre (soit 108 l./s./km^2).

La puissance utilisable en toute saison serait donc de 400 CV.

2°- Chutes de la Plantation Blanc (au voisinage de l'embouchure de la Mifi Nord)

Entre le pont du Bamemdjin et la plantation Blanc, le Noun contourne à l'Ouest un petit massif granitique. Il est arrêté par une coulée de lave provenant d'un des volcans se trouvant entre le Mifi et le Noun.

La chute est de 4,5 m. suivie 50 m. plus à l'aval d'une chute de 1 m. L'eau se déverse sur une largeur de 100 m.

La roche est poreuse et très perforée (nombreux ponts naturels visibles en basses eaux).

La vallée ne présente pas d'étranglement. Dans ces conditions, cette chute n'a qu'un intérêt spectaculaire.

.

3° et 4° - Rapides.-

Au voisinage des plantations C.D.C. et en aval de l'embouchure de la Mifi Sud, le cours du Noun décrit des méandres dans une large plaine marécageuse. Plus en aval et jusqu'au pont de la route Foubot-Bafoussan, le profil en travers de la vallée garde la même allure.

Sur la rive gauche, une grande plaine de pendage faible E.O., la roche volcanique qui la constitue n'est recouverte que partiellement par la végétation.

Sur la rive droite, un talus très incliné de cendres volcaniques; il apparaît nettement que la rivière s'est déplacée vers l'ouest sur le plan incliné de roche dure et a déblayé progressivement le terrain meuble qui le recouvrait.

- en 3 existent de petits rapides sur la roche volcanique. Dénivellation de 4 mètres.

- en 4, le cours du Noun est barré par un promontoire de lapilli de 1 km. de long (voir croquis)

En amont du barrage naturel ainsi formé, le Noun calme et profond est large de plus de 50 m.

Après avoir contourné l'extrémité du promontoire où la largeur de la vallée est très réduite, la rivière présente des rapides continus sur 800 m, avec une chute de plus de 30 m.

. . . .

Le cours d'eau contourne le barrage naturel et l'attaque sur ses deux flancs. L'épaisseur du barrage se réduit ainsi à l'emplacement d'un col à 60 m. (hauteur 25) (voir croquis). Le terrain est très meuble et permettrait des travaux faciles. Cet emplacement se trouve à 8 km. de Foubot à vol d'oiseau.

Le débit d'étiage du Noun est ici de $10 \text{ m}^3/\text{s}$. La chute de 30 m. au minimum. Une réserve d'eau considérable serait créée avec des travaux minimes. L'emplacement de l'usine serait très facile à trouver et l'accès sans difficulté.

La puissance possible serait de 3.000 CV.

5°- Rapides (et chutes) de la plantation TROLLIER

Vu en avril 1948.

5°bis.- Rapides du Pont du Noun

Dénivellation 1,50 m. La rive gauche est un mur de basalte reposant sur le granit.

Il y a lieu de placer une échelle limnimétrique au pont du Noun. Le département de l'agriculture intéressé par le niveau de l'eau pour l'établissement de rizières se chargerait des lectures.

B. M I F I S U D

6°- Rapides au triple point des chefferies de Bandeng, Bamekondo et Bafoudda.

Il se trouve 100 m. en amont du futur pont de Bandeng à Bamekondo. La dénivellation de 17 m. se produit par une suite de rapides sur une longueur de 150 m. La roche est granitique.

7°- Chute du Lac Neguenpan

Le lac communique en hautes eaux avec la Mifi. Sa surface est de 300 m. x 200 m. Par suite d'un phénomène jusqu'alors inexpliqué il se colore périodiquement en rouge.

Les roches volcaniques qui constituent les flancs du cratère sont blanc-rose.

La rivière descend de 22 m. sur 60 m. de longueur sur un socle de granit.

Par suite de la présence du lac de 6 hectares et de la facilité d'aménagement, cette chute serait à étudier. Le débit d'étiage de la Mifi Sud est de $3 \text{ m}^3/\text{sec}$.

La puissance possible serait donc 660 CV.

.

Le gros inconvénient est l'éloignement (15 à 20 km.) des centres d'utilisation.

La Mifi, comme nous le constatons sur le profil en long, présente d'autres petits rapides (entre 2 et 4 m. de dénivellation) qui ne présentent pas d'intérêt.

PUISSANCE

Hauteur de chute 9 m.

Hauteur de chute possible avec un barrage de 60 cm. de hauteur et un canal de chute coupant la boucle: 10 m.

Débit d'étiage 1, 2 m³/sec. (1)

Puissance minima (disponible en toutes saisons)
(rendement 0,75) 108 CV.

Il faut remarquer que l'usine tourne pendant une période (novembre à janvier) où le débit est supérieur au débit d'étiage.

Débit de crue maximum 20 m³/sec.

(1) Ce débit a été mesuré un peu en amont de la chute. La section était de 3 m² et la vitesse en surface de 0,50 m./sec. = Débit 3 x 0,50 x 0,80 = 1,2 m³/s. Bien que la saison ait été exceptionnellement sèche, cette rivière, alimentée par des sources, garde un débit relativement important.

CHUTES TROLLIER - RENAUDOT sur le NOUN

Nous avons fait l'année dernière à la même époque le recensement des chutes aménageables qui se trouvent entre le pont du Bamemjin et le Pont du Noun (route Foubot-Bafoussam).

Il n'y a pas moins de 6 emplacements où il serait possible d'établir des centrales de 500 à 5.000 CV. (puissance calculée avec le débit d'étiage).

Parmi ceux-ci, nous retenons celui de la chute se trouvant 1 km. environ en amont de la plantation TROLLIER, en raison de sa proximité de Foubot (6 km.) et de ses facilités exceptionnelles d'aménagement.

En amont de cette chute, le Noun d'une largeur de 60 m. présente un bief de plus de 1 km. de long, très calme. Il coule au niveau du plateau de la rive gauche (la rive droite est abrupte).

La chute est due à un affleurement de quartzite.

Ce seuil de roche compacte et dure était surmonté avant érosion d'une coulée de basalte qui est visible sur la rive gauche elle-même sous-jacente à des cendres volcaniques constituant la terre meuble et fertile de cette région.

En aval de la chute le Noun coule dans une gorge profonde. Sur 1 km., ce sont des rapides jusqu'à une nouvelle

chute dans le basalte de 10 m environ (impossible à aménager), puis de nouveau des rapides jusqu'à la passerelle se trouvant en contre-bas de la plantation TROLLIER un km en aval. Le Noun débouche alors dans la plaine s'étendant jusqu'au pont de la route BAFOUSSAM-FOUMBOT.

Il serait possible d'aménager l'ensemble de ces chutes et de ces rapides, ce qui donnerait une dénivellation d'environ 30 m sur 2 km (4.000 CV en étiage). Mais la première chute donne une puissance suffisante pour l'instant (1.700 CV).

La chute présente une dénivellation entre le plan d'eau supérieur et le plan d'eau inférieur de 10 mètres (voir plan). Le débit a été mesuré 200 mètres en aval du pont du Noun. Il était de 14 m³/s. On pourrait prévoir un barrage d'une longueur en crête de 60 mètres et de 2 mètres de hauteur, établi sur un rocher excellent, une conduite forcée de 80 mètres, une usine placée au pied de la chute sur la rive droite.

La puissance serait de 1.700 CV en étiage.

REMARQUE sur l'AMENAGEMENT HYDRO-ELECTRIQUE de FOUMBAN LIE à L'ALIMENTATION EN EAU.-

Il faudra pour élever l'eau de la rivière MONOUN au réservoir d'alimentation une puissance de 85 CV (correspondant à un débit de 34 l/s et 150 mètres de dénivellation).

.....

L'énergie sera naturellement empruntée au Nschi qui présente une dénivellation de 9,75 m à l'emplacement actuel de l'usine à café (qui sera vraisemblablement déplacée).

Le débit d'étiage que nous avons mesuré de nouveau cette année était de 700 l/s. La puissance disponible est donc seulement de 70 CV avec un aménagement correct (turbo-alternateur).

Il faut remarquer que le débit descend au-dessous de 1 m³/s pendant peu de temps, deux mois par an vraisemblablement. Pendant les autres mois, la puissance disponible serait d'au moins 100 CV.

Dans ces conditions, l'utilisation du Nschi pour l'électrification de Foumban peut être envisagée (en arrêtant le pompage pendant les heures de pointe d'utilisation du courant électrique).

La RIVIERE M'WI sur la ROUTE FOUMBAN-BANYO (à proximité de la passerelle provisoire de la route Foumban-Banyo).

Le lit, plus resserré en amont et en aval atteint 100 m à la passerelle. L'eau coule sur un granit fortement travaillé par l'érosion. Le débit mesuré, voisin de l'étiage absolu, était de 5,2 m³/s (1). Cette saison a été particu-

-
- (1) Mesure en amont du pont. Largeur du lit mineur 6,5
 Profondeur moyenne 1,45 m. Section 8 m²
 Vitesse en surface moyenne 0,66 m/s - Débit 5,2 m³/s

lièrement sèche.

N O U N

(Confluent du NOUN et du MBAM)

Mesure de débit à Bayomen, près de Bafia
le 2 septembre 1947

I) Emplacements

Le village de BAYOMEN se trouve au Km 25 de BAFIA sur la route de Ndikiniéki.

De ce village part une piste indigène qui conduit à DIOUMA situé sur l'autre rive du NOUN (1 H.30 de marche).

Une autre piste conduit au confluent du NOUN et du MBAM (20 minutes).

Nous avons emprunté la première piste dans une région de Savane légèrement vallonnée.

Une pirogue sert à passer le NOUN.

La rivière a un cours torrentiel (on entend de loin le bruit des rapides) - mais il n'y a aucune chute et aucun resserrement qui justifierait un aménagement.

A l'emplacement du bac, l'eau est assez calme et le profil assez régulier pour permettre de jauger dans de bonnes conditions.

II) Méthodes et Appareils

Câble gradué tendu entre les rives, une pirogue, avec un treuil monté à l'avant.

Débit calculé par double intégration.

III) Résultats

Mesures du 2 septembre entre 11 H. et 15 H.

Repère du niveau : un clou a été planté près de l'embarcadere de la R.D. Il se trouvait à 2 mètres au-dessus du plan d'eau.

| | |
|--------------------|--------------------------------|
| largeur | 80 m. |
| débit | $Q = 295 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| section | $S = 363 \text{ m}^2$ |
| vitesse moyenne | $V = 1,08 \text{ m/s}$ |
| vitesse en surface | $V_s = 1,23 \text{ m/s}$ |
| rapport | $\frac{V}{V_s} = 0,88$ |

Hydrologie

| | | |
|------------------------|---|--------------------------|
| Bassin versant du NOUN | = | 8.544 Km ² |
| Débit spécifique | = | 34,6 l/s/Km ² |

NOTA.- Il nous avait paru intéressant de rechercher une station de mesures sur le NOUN avant son confluent avec le M'BAM. Mais il ne semble pas que ce soit là un bon emplacement.

BAPIA - BAYOMEN

(Noun)

2 septembre 1947

PROFIL et RELEVÉ des POINTS de MESURES

| Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne | Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne | Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne |
|------------|---------|-----------------|------------|------------|-----------------|------------|------------|-----------------|
| | Abcisse | 5 | | Abcisse | 35 | | Abcisse | 60 |
| surface | 0,51 | | 3,97 | fond | | surface | 1,15 | |
| 1,00 | 0,68 | | | | | 1,00 | 1,51 | |
| 2,00 | 0,26 | | | Abcisse 40 | | 2,00 | 1,26 | |
| 2,15 | fond | | surface | 1,130 | | 3,00 | 1,32 | |
| | | | 1,00 | 1,230 | | 4,00 | 1,31 | |
| | Abcisse | 10 | 2,00 | 1,350 | | 4,29 | 1,00 | |
| surface | 0,67 | | 3,00 | 1,220 | | | Abcisse 65 | |
| 1,00 | 0,75 | | 4,00 | 1,010 | | surface | 1,00 | |
| 1,65 | fond | | 4,30 | fond | | 1,00 | 1,00 | |
| | Abcisse | 15 | | Abcisse 45 | | 2,00 | 1,00 | |
| surface | 0,70 | | surface | 1,49 | | 3,00 | 0,89 | |
| 1,00 | 0,75 | | 1,00 | 1,74 | | 4,00 | 0,76 | |
| 1,40 | 0,745 | | 2,00 | 1,58 | | 4,39 | fond | |
| 1,53 | fond | | 3,00 | 1,36 | | | Abcisse 70 | |
| | Abcisse | 20 | 4,00 | 1,30 | | surface | 0,825 | |
| surface | 0,785 | | 4,29 | fond | | 1,00 | 0,85 | |
| 1,00 | 0,810 | | | Abcisse 50 | | 2,00 | 0,73 | |
| 2,00 | 0,685 | | surface | 1,59 | | 3,00 | 0,44 | |
| 2,13 | fond | | 1,00 | 1,54 | | 3,40 | fond | |
| | Abcisse | 25 | 2,00 | 1,68 | | | Abcisse 75 | |
| surface | 1,110 | | 3,00 | 1,92 | | surface | 1,00 | |
| 1,00 | 1,140 | | 4,00 | 1,26 | | 1,00 | 0,91 | |
| 2,00 | 0,830 | | 4,60 | fond | | 2,26 | fond | |
| 2,30 | 0,625 | | | Abcisse 55 | | | | |
| 2,49 | fond | | surface | 1,75 | | | | |
| | Abcisse | 30 | 1,00 | 1,84 | | | | |
| surface | 1,150 | | 2,00 | 1,58 | | | | |
| 1,00 | 1,220 | | 3,00 | 1,48 | | | | |
| 2,00 | 1,140 | | 4,00 | 1,56 | | | | |
| 2,65 | 0,775 | | 4,20 | fond | | | | |
| 2,90 | fond | | | | | | | |

Bord R.G. 80 m.

à LAHORE

• • • • •

L'énergie utilisée pour la force motrice et l'éclairage de N'GAOUNDERE et du LAHORE est actuellement fournie par des moteurs à essence individuels. Au prix élevé de l'essence s'ajoute le coût de son transport de DOUALA à N'GAOUNDERE (1.200 km) (le prix de l'essence augmente de 50 %).

Le bois n'existe pas dans la région. Le chauffage serait donc avantageusement réalisé à l'électricité si on la produisait à un prix assez bas.

Les débouchés actuels d'une production d'électricité seraient :

1°.- Electrification des cases

| | |
|--|--------|
| Lumière, frigidaire, chauffage, pour les 100 Européens | 100 kW |
|--|--------|

pour les 16000 indigènes 200 \$.

2°.- Garage administratif (scierie,
moteurs, soudures) 100 =

3°.- Hôpital 10 77

4°.- Centre du LAHORE 100
510

• • • • •

Si l'énergie électrique se trouvait produite en quantité suffisante , des usines se monteraient immédiatement pour transformer sur place les produits du pays et utiliseraient largement l'excédent d'énergie.

C'est ainsi que l'on projette :

- 1°. - une huilerie (traitement des arachides)
- 2°. - Frigidaire et usine de conserves (500.000 lits de bétail sur le plateau d'Adamaoua)
- 3°. - Conserves de fruits (pêchers)
- 4°. - Café
- 5°. - Tissage (coton du Nord)
- 6°. - Manioc
- 7°. - Tannerie
- 8°. - Centre Ecole professionnelle (four-scierie)

II - EMPLACEMENT TOPOGRAPHIQUE - HAUTEUR de CHUTE DE la VINA au LAHORE -

Les chutes se trouvent à 15 km de N°GAOUNDERE, 150 m en aval du pont de la route de MEIGANGA.

La VINA coule en amont du pont dans une vallée peu profonde taillée dans un plateau de pente est-ouest.

Cette vallée présente des rétrécissements à l'emplacement du pont et 450 m en amont, où il y a quelques rapides.

En aval du pont se succèdent des rapides sur 150 m

sur deux seuils rocheux. A 150 m du pont, la rivière franchit une chaussée de basalte par une chute de 10 m de hauteur.

La chute : L'épaisseur de la coulée de basalte est de 8 mètres. La roche sous-jacente très friable a été attaquée, si bien que la table de basalte se trouve en surplomb de plusieurs mètres.

Des effondrements successifs ont produit le recul de la chute, abandonnant des blocs de basalte dans la large vasque se trouvant au pied des chutes.

Après cette vasque de 100 m de diamètre, la rivière s'enfonce dans des gorges où se trouvent de nouveaux rapides. A 300 m du pont, la VINA reçoit un petit affluent sur sa rive droite, qui produit un élargissement des gorges.

En aval de cet affluent, la pente de la rivière est de nouveau faible.

Entre le pont et l'affluent, le rive droite est un plateau sensiblement horizontal constitué par des roches volcaniques décomposées en terrain meuble, du moins en surface .

Les cotes du plan d'eau sont les suivantes (le 0 est pris à la partie supérieure du bec de la pile centrale du pont) :

| | | | | |
|---|------------------------|-------|-------|-----------------------------|
| | 530 m en amont du pont | | 2,90 | |
| | 300 m | - | | 3,36 |
| | 140 m | - | | 3,59 |
| A | au pont | | | 4,15 |
| | en amont des chutes | | | 6,01 |
| | en aval des chutes | | | 16,09 |
| | | | | (chutes de 10 m verticales) |
| B | 200 m de chute | | | 19,59 (affluent R.D.) |
| | 350 m | | | 19,80 |

En construisant un barrage à l'emplacement du pont (en A), élevant le niveau de la surface de 4 m 15 (niveau = 0) et en établissant l'usine 200 m à l'aval des chutes (en B), la dénivellation brute serait de 19 m 59. En admettant une perte de charge de 0,60 dans les ouvrages d'amenée, la chute nette utilisable est de 19 m.

III - ETUDE HYDROLOGIQUE - DEBITS -

Les chutes se trouvent à 80 km des sources de la VINA, dont le bassin versant s'étend jusqu'à ce point sur 1.690 km². Le cours de la VINA se trouvant sur un plateau bénéficie de nombreuses retenues naturelles, assurant un amortissement des crues et un débit important même en fin de saison sèche.

La hauteur annuelle des pluies est de 1 m 60, ce

....

qui donne (avec un coefficient de ruissellement de 0,40) un débit caractéristique moyen annuel de 23 l/s par km². Le débit caractéristique d'étiage (ceci dit en nous basant sur les mesures faites sur des bassins analogues) ne descend pas au-dessous de 4 l/s par km², assurant un débit d'étiage absolu de 7 m³/s.

La mesure faite le 13 Juin (début de la saison des pluies) donne un débit de 35 m³/s (niveau à l'échelle du pont de 0,70 m).

Le débit de crue ne dépasse vraisemblablement pas 150 m³/s.

IV - PUISSANCE UTILISABLE -

La hauteur de la chute est de 19 m.

Le débit utilisable est de plus de 10 m³/s pendant
12 mois

- - - est de plus de 20 m³/s pendant
6 mois

La puissance utilisable sera donc :

| | | |
|-----------------------|----------|------------|
| en saison sèche | 1.900 CV | (1.400 kW) |
| en saison des pluies | 3.800 CV | (2.800 kW) |

V - EMPLACEMENT des OUVRAGES -

En amont des chutes, la vallée est retrécie au pont et 530 m en amont du pont. Ces deux points sont favorables à l'établissement d'un barrage. Le point le plus é-

.....

loigné permettrait un barrage moins élevé, mais au prix d'une prolongation de 530 m du canal d'amenée.

L'emplacement le plus favorable est donc l'emplacement actuel du pont.

Le plateau sensiblement horizontal de la R.D. en aval du pont sera propice à l'établissement du canal d'amenée.

Enfin, l'usine peut être facilement établie au confluent du marigot de la R.D. et de la VINA.

VI - BARRAGE -

Emplacement = immédiatement en amont du pont actuel = hauteur et type.

La cote minimum du plan d'eau dans le barrage est fixée par les conditions d'établissement du canal d'amenée.

Celui-ci sera réalisé économiquement si le cube des déblais de la partie centrale est égal au cube du remblai constituant les berges. Ceci conduit à adopter pour niveau minimum du plan d'eau le niveau 0.

Pour pouvoir fonctionner en toute saison avec un débit d'au moins 10 m³/s, il est nécessaire de créer une retenue. Le débit d'étiage est, en effet, de l'ordre de 6 m³/s. En admettant une durée de fonctionnement de 12 heures par jour, la retenue doit être de :

$$4 \times 3.600 \times 12 = 173.000 \text{ m}^3.$$

.....

La surface de la retenue à la cote 0 est d'environ 70.000 m², à la cote 1 m : 100.000 m², à la cote 2 m : 150.000 m².

Une retenue de 2 m suffirait donc à assurer le débit voulu avec une tranche utile de l'ordre de 200.000 m³.

La cote maxima du plan d'eau est fixée par la présence des sources du LAHORE qui se trouvent dans le lit moyen de la VINA 3 km en amont du pont.

La solution proposée relèverait, en effet, de 5,50 m le niveau de l'eau au voisinage du pont, et on peut craindre que le remous ne remonte jusqu'aux sources nastronnées (1), malgré la présence de rapides. Un nivellement sera effectué pour étudier cette question.

Le barrage devra pouvoir évacuer en période de crue un débit de 150 m³/s. Il sera à crête déversante sur toute sa longueur, cette crête se trouvant à la cote 0.

De façon à créer la retenue de saison sèche, la crête sera surmontée de batardeaux qui seront enlevés pendant la saison des pluies. Ces batardeaux auront une hauteur de 2 m.

En résumé, le barrage sera constitué par un massif de 6 m. de hauteur, de 40 de longueur aux fondations et 60.m en crête. Il sera surmonté par un dispositif permettant d'établir des batardeaux de 2 m de hauteur.

(1) qui se trouvent dans le lit même de la VINA.

VI bis - CANAL d'AMENEE-

Entrée - Grilles de protection

Vanne de prise (qui permettrait d'utiliser la retenue pendant la période des basses eaux en limitant le débit dans le canal. Ces ouvrages seront situés en amont de la route.

Canal section trapézoïdale - fruit des berges 1/2 (cimentées) pente 0,5 m/m par m.

Vitesse moyenne du courant 2 m/s - section 10 m²

Largeur au plafond 2,80 m

Largeur en crête 5,60

Hauteur d'eau 2,40

Élargissement -

Un élargissement sera prévu à 170 m de l'entrée.

Il servira de réservoir de décantation et sera muni d'un déversoir de sécurité (réglage du débit) et de vannes de fond.

Chambres de mise en charge -

A 260 m de l'entrée - munies de grilles fines et de vannes.

.....

Conduites forcées -

S = 2,5 m²

2 conduites forcées de 1,80 m de diamètre en tôle rivée prévues pour un débit de 10 m³/s (vitesse moyenne = 4,25 m/s).

Usine : 2 turbines de 2.000 CV.

V I N A

Mesure de débit

Station du LAHORE

-:-:-:-:-

15 Juin 1947

-:-

1°.- EMPLACEMENT de la STATION -

Le débit a été mesuré du pont.

Cet emplacement est mauvais. Le fond est très irrégulier et les remous sont importants.

Il sera préférable de se placer à l'avenir 50 m en aval des sources du LAHORE, où la rivière est tranquille. Le bac qui se trouve à cet endroit pourrait servir aux mesures.

.....

2°.- APPAREILS et METHODES -

Une potence a été construite, que l'on déplaçait sur le garde-fou amont.

Le câble gradué portait le moulinet lesté d'un saumon en plomb. Le moulinet utilisé était un O T T avec hélice de pas de 0,25 cm.

3°.- CALCUL du DEBIT - PRECISION -

La vitesse a été mesurée en 19 points. La profondeur tous les mètres.

Par suite de l'agitation de la surface et des remous, la précision ne dépasse pas 10 %.

Le débit a été calculé à partir des courbes d'égales vitesses.

4°.- RESULTATS -

Niveau à l'échelle 0,70 m.

Débit 33 m³/s

Section 26 m²

Vitesse moyenne 1,30 m/s

Bassin versant 1690

Débit spécifique 19,5 l s/km²

.....

Altitude du 0 choisie sur le plan... 1054 m

Ci-joint : Relevé des vitesses et des profondeurs

Mesures du débit

Plan au 1/1.000^e des chutes

58

L O M

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

Mesure de débit

Station de BETARE-OYA

28 Juin 1947

I - EMPLACEMENT de la STATION -

A 15 km en aval de BETARE-OYA au bac de la route en construction qui mènera dans la région peu fréquentée de la rive droite du LOM (piste du PANGAR).

La rivière est particulièrement large et tranquille.

Des rochers apparaissent 500 m en aval, et à 400 m en amont se trouve une île.

Le bief est limité en aval aux rochers où commencent des rapides. En amont, on trouverait des chutes à une distance de 30 km.

Altitude de la station : 700 mètres (à 20 m près).

2 - APPAREILS et METHODES

Mesure des vitesses : Moulinet O T T suspendu à un câble et lesté par un saumon de plomb (10 kg.).

Hélice employée = pas 25 cm.

4 0 0 0 2 4

Mesure de profondeur : Même appareil, câble gradué tous les 50 cm. Manœuvré à l'aide d'un treuil fixé sur la pirogue (longue de 8 m, lourde et très stable).

Mesure des distances : Un câble gradué tous les 5 m était tendu entre les deux rives.

Repérage de niveau : Il n'y avait pas d'échelle limnimétrique. Nous avons encoché un arbre sur la rive gauche, 20 m en aval de la route et planté un clou dans l'encoche. Le niveau de l'eau se trouvait 2 m au-dessous du clou.

Précision : 7 % environ.

3 - RESULTATS

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Largeur | 77 m |
| Section | 153 m ² |
| Vitesse moyenne en surface | 0,73 m / s |
| Débit | 100 m ³ /s |
| Vitesse moyenne | 0,653 m/s |
| Coefficient $\frac{V}{V_s} =$ | 0,89 |
| Rayon hydraulique (prof. moy.) | 2 m |
| Bassin versant | 10.686 km ² |
| Débit spécifique | 9,24 l / s / km ² |
| Altitude de la station | 700 mètres |

Relevé des vitesses

| Profondeur: | Vitesse: | Vitesse : | Profon-: | Vitesse: | Vitesse:: | Profon-: | Vitesse: | Vites |
|-------------|-------------|-----------|----------|-------------|-------------|----------|----------|-------------|
| | | moyenne | deur | | moyenne | deur | | mover |
| | : Abscisse: | 5 | :: | : Abscisse: | 50 | :: | : | : |
| 0,20 | fond | | :: | 0,22 | 0,832 | | | |
| | : Abscisse: | 10 | :: | 0,60 | 0,884 | : | 75 bord | rive gauche |
| | : | : | :: | 1,10 | 0,856 | 0,80 | : | : |
| 0,22 | 0,68 | | :: | 1,60 | 0,770 | : | : | : |
| 0,60 | 0,54 | : | :: | 2,10 | 0,745 | : | : | : |
| 1,10 | 0,585 | 0,60 | :: | 2,40 | 0,625 | : | : | : |
| 1,30 | : fond | : | :: | 2,60 | : fond | : | : | : |
| | : Abscisse: | 15 | :: | | : Abscisse: | 55 | : | : |
| 1,30 | : fond | : | :: | 0,22 | 0,80 | : | : | : |
| | : | : | :: | 1,10 | 0,856 | : | : | : |
| | : Abscisse: | 20 | :: | 2,10 | 0,866 | 0,83 | : | : |
| 0,22 | 0,68 | | :: | 2,80 | fond | : | : | : |
| 0,60 | 0,689 | : | :: | | : Abscisse: | 60 | : | : |
| 1,10 | 0,683 | 0,65 | :: | 0,22 | 0,78 | : | : | : |
| 1,48 | 0,572 | : | :: | 0,60 | 0,817 | : | : | : |
| 1,68 | fond | : | :: | 1,10 | 0,822 | : | : | : |
| | : Abscisse: | 25 | :: | 1,60 | 0,771 | 0,75 | : | : |
| 2,14 | : fond | : | :: | 2,10 | 0,728 | : | : | : |
| | : | : | :: | 2,60 | 0,625 | : | : | : |
| | : Abscisse: | 30 | :: | 2,82 | : fond | : | : | : |
| 0,22 | 0,648 | | :: | | : Abscisse: | 65 | : | : |
| 0,60 | 0,700 | : | :: | 0,22 | 0,726 | : | : | : |
| 1,10 | 0,621 | | :: | 1,10 | 0,753 | 0,689 | : | : |
| 1,60 | 0,612 | 0,60 | :: | 2,10 | 0,675 | : | : | : |
| 1,91 | 0,418 | : | :: | 2,45 | 0,461 | : | : | : |
| 2,10 | : fond | : | :: | 2,65 | fond | : | : | : |
| | : Abscisse: | 35 | :: | | : Abscisse: | 70 | : | : |
| 2,21 | fond | : | :: | 0,22 | 0,500 | : | : | : |
| | : Abscisse: | 40 | :: | 0,60 | 0,556 | : | : | : |
| 0,22 | 0,704 | : | :: | 1,10 | 0,465 | 0,67 | : | : |
| 0,60 | 0,723 | : | :: | 1,60 | 0,484 | : | : | : |
| 1,10 | 0,725 | 0,656 | :: | 2,10 | 0,480 | : | : | : |
| 1,60 | 0,634 | : | :: | 2,30 | fond | : | : | : |
| 2,03 | 0,494 | : | :: | | : Abscisse: | 75 | : | : |
| 2,23 | fond | : | :: | 0,60 | 0,20 | : | : | : |
| | : Abscisse: | 45 | :: | 1,30 | : fond | : | : | : |
| 2,30 | : fond | : | :: | | : | : | : | : |

CHUTES du MARI
-:-:-:-:-

Juin 1947

I - EMPLACEMENT - DESCRIPTION -

La rivière MARI se jette dans le LOM, 8 km en amont de BETARE-OYA (Elle prend sa source au voisinage de la route de MEIGAGGA à BETARE-OYA). Les chutes se trouvent 4 km en amont du confluent. La rivière franchit le rebord d'un plateau de quartzites. Elle coule ensuite dans une vallée large et alluvionnaire où le bed-rock est constitué partiellement par des schistes graphiteux. Les alluvions sont fortement minéralisées (or).

2 - HAUTEUR de CHUTE -

La chute est fragmentée en cascades sur une distance horizontale de 150 m. L'ensemble constitue une dénivellation de l'ordre de 85 m. Il est difficile de mesurer exactement cette hauteur, les visées étant gênées par la végétation de la forêt. La hauteur de 85 m a été mesurée à l'altimètre (2 mesures).

3 - DEBIT de la RIVIERE MARI - HYDROLOGIE -

Mesure de débit du 25 Juin

Le débit a été mesuré en contre-bas de la forge de la mine du chantier de Mr. HENRY, où se trouve une passerelle.

.....

| | |
|--------------------------|------------------------|
| Largeur | 13 m |
| Profondeur maximum | 1 m 56 |
| Section | 17,5 m ² |
| Débit | 13,8 m ³ /s |
| Vitesse moyenne | 0,76 m/s |

(35 vitesses mesurées au moulinet OTT = 1 verticale tous les mètres)

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Bassin versant du MARI | 650 km ² |
| Débit spécifique | 20 l/s/km ² |

Ce bassin constitué en grande partie par des quartzites et, d'autre part, de terrains latéritisés, est imperméable. Les marigots affluents constituent un réseau serré.

Le débit varie rapidement après chaque orage et l'étiage est faible (I). On peut compter sur 4 l/s/km², soit 2,6 m³/s en fin de saison sèche.

4 - PUISSANCE -

Pour une usine au fil de l'eau, la puissance utilisable en toute saison serait de 2.200 CV et pendant six mois 10.000 CV.

5 - POSSIBILITES d'AMENAGEMENT HYDRO-ELECTRIQUE -

L'aménagement peut être réalisé sur la rive droite en construisant un barrage au sommet des chutes et l'usine dans un renforcement se trouvant au voisinage du pied des chutes. La longueur de la conduite forcée serait de 220 mètres environ.

(I) Un amortissement est créé toutefois par les galeries forestières bordant les marigots.

Le rocher (quartzites compactes) et la forme des gorges se prêteraient à l'établissement d'un barrage de 30 m de haut (20 m à la base et 80 m en crête). Ceci créerait une réserve considérable, car la pente de la rivière est faible en amont des chutes et permettrait d'aménager une puissance beaucoup plus grande que celle envisagée plus haut (10.000 CV en toute saison).

6 - UTILISATION POSSIBLE de l'ENERGIE -

L'activité de la région se borne à l'exploitation des mines d'or qui ne sont pas mécanisées. D'autre part, l'eau serait peut-être utilisée pour le fonctionnement de moulins (déblaiement des stériles). Ce qui exclurait la possibilité de l'établissement d'une centrale hydro-électrique.

Ci-joint, au rapport, un plan des chutes au 1/1000° et la mesure du débit.

Mesure des distances : Par suite de la grande largeur (500 m), la distance à la rive gauche était mesurée au moyen d'un tachéomètre placé sur le bac et visant une mire placée sur la rive gauche.

Le bac était stable : monté sur 4 longues pirogues reliées par un plancher et manoeuvrées par 12 piroguiers.

III - RESULTATS.-

| | |
|--|------------------------|
| Largeur | 485 m |
| Section | 905 m |
| Vitesse moyenne en surface ... | 0,627 m/s |
| Débit | 512 m ³ /s |
| Vitesse moyenne U | 0,565 m/s |
| Coefficient $\frac{V}{V_s}$ | 0,90 |
| Rayon hydraulique (profondeur moyenne) | 1,80 m |
| Bassin versant | 62.290 km ² |
| Débit spécifique (nombre de l par km ² de bassin versant) ... | 8,27 |
| Altitude de la station | 570 mètres |

SANAGA à NACHTIGALL

Mesure de débit du 4 Septembre 1947

1. - EMPLACEMENT.

Le bac à traîlle de NACHTIGALL est situé 600 m. en aval des rapides. Bien que le cours ne soit pas rectiligne (une île sépare le fleuve en deux bras 800 m. en aval, et les remous des chutes se font sentir dans la section des mesures) et que le fond soit rocheux et irrégulier, la section convient à des mesures de débit.

2. - METHODES ET APPAREILS.

Le bac est constitué de pirogues jumelées. Le treuil était installé à l'avant des pirogues. La position du bac était repérée au moyen d'un cercle d'alignement installé à l'embarcadère amont de la rive droite.

Pour les mesures ont été utilisés: le saumon profilé et le moulinet OTT (avec l'hélice de pas 0,25).

Calcul du débit par double intégration graphique.

3. - RESULTATS.

Repérage du niveau: sur la descente bétonnée de

.

la R.G., le niveau de l'eau se trouvait à 9,60 m. du crochet (voisinant avec l'inscription "limite hautes eaux 1945").

| | | |
|----------------------|----------------|----------------------------|
| - débit | Q | 22,30 m ³ /sec. |
| - section | S | 1.770 m ² |
| - vitesse moyenne | V | 1,26 |
| - vitesse en surface | Vs | 1,44 |
| - rapport | $\frac{V}{Vs}$ | 0,87 |
| - rayon hydraulique | $\frac{S}{Vs}$ | 5 m. |

Hydrologie:

| | |
|----------------------|----------------------------|
| - Bassin versant | 77,200 Km ² |
| - Débit spécifique : | 29 l./sec./km ² |

---:---:---:---:---:---

Chutes: Voir en saison sèche. Il y aurait un resserrement en amont des rapides. Pistes sur chaque rive.

Echelle: A changer ou à peindre directement sur la descente de l'embarcadère.

NACHTIGALL

4 et 5 Septembre 1947

Le 4 septembre, je remets en état de marche le bac à traille en fixant convenablement les câbles et en construisant avec l'aide de BARBERON (agent des T.P.) un gouvernail de 6 m. de longueur.

De 17 à 18 heures, le bac traverse 3 camions et 2 voitures. Le temps de passage est ainsi réduit à 12 minutes (avec le procédé consistant à remonter à la perche, il faut compter 1 h. 30).

J'ai d'ailleurs appris que la traille est de nouveau supprimée depuis le 8 septembre.

Monsieur MEDGE à qui j'ai remis quelques croquis s'occupe de la question qui devrait, me semble-t-il, être réglée au plus tôt pour faciliter le trafic de cette route importante.

-:-:-:-:-

SAKBAYEME

De la mission, on admire l'un des plus beaux sites de la vallée de la Sanaga, qui traverse une région très accidentée. La largeur est de 236 m. (au bac de Sakbayeme) pour atteindre 400 m. en amont, des rapides encombrés de rochers.

A 5 km. de Sakbayeme, la Sanaga sort de gorges resserrées et peut être remontée en empruntant la piste de la rive droite jusqu'aux chutes se trouvant à 12 km. (à faire en saison sèche).

A l'aval, un bief assez régulier et d'une largeur constante de 250 m. (navigable sur plusieurs kilomètres en pirogue).

Après plusieurs essais, nous avons renoncé à faire une mesure de débit (le courant est rapide: 2 m./sec. au moins). Il a fallu 6 h. pour dégager le câble coincé dans les rochers du fond.

La station sera utilisable quand le câble du bac à traille sera installé.

Le pasteur de la Mission Protestante Américaine qui s'occupe déjà de la station météorologique accepterait de faire faire les lectures d'une échelle.

S IIL'ECOULEMENT DANS LE BASSIN de laSANAGA (EDEA)I.- EVALUATION DE LA HAUTEUR MOYENNE des PRECIPITATIONS.-

Nous disposons pour l'année 1945 des relevés d'un certain nombre de stations météorologiques, se trouvant, soit dans le bassin même, soit dans le voisinage immédiat.

Une première division du bassin s'impose:

- partie Est (Sanaga)
- partie Ouest (M^eBam)

Leurs superficies sont équivalentes.

Dans chacune de ces parties, nous attribuons des "coefficients d'influence" aux stations, représentant le pourcentage de la superficie du bassin dont la station est le centre.

I/ Partie Ouest.-

| | | | | | |
|------------|------|------------|------|-------------|-----|
| Banyo | 5,6 | Mayo Darle | 12,3 | Foumban | 20, |
| Yoko | 15,3 | Bafia | 12, | Nanga Eboko | 8,9 |
| Nachtigall | 14, | Sakbayeme | 10, | Edéa | 16 |

(chacune de ces stations étant le centre d'un groupe de stations secondaires).

2/ Partie Est.

N^o Gaoundéré 19, Tibati 18, Yoko 9
 Meiganga 6,6 Betare Oya 14,5 Bertoua 9
 Nanga Eboko 9,1

(certaines stations se trouvant à la limite des 2 parties font double emploi).

On trouve alors les chiffres moyens mensuels suivants (en m/m.):

| | : Janv.: | Févr.: | Mars : | Avril : | Mai : | Juin : | |
|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| | :-----: | :-----: | :-----: | :-----: | :-----: | :-----: | |
| Ouest | :444,5 : | 19,7 : | 37,6 : | 165,8 : | 235,0 : | 201,8 : | |
| Est | : 16,9 : | 7,8 : | 46,4 : | 86,5 : | 170,8 : | 170,3 : | |
| Moyenne | : 30,7 : | 13,7 : | 42,0 : | 126,1 : | 202,9 : | 186,0 : | |
| | : : | : | : | : | : | : | |

--:--:--:--:--:--:--

| | : Juil.: | Août : | Sept.: | Oct. : | Nov. : | Déc. : | TOTAL |
|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | :-----: | :-----: | :-----: | :-----: | :-----: | :-----: | :-----: |
| Ouest | :211,7 : | 175,6 : | 315,8 : | 315,4 : | 62,3 : | 17,4 : | 1.802,6 |
| Est | :200,2 : | 176,5 : | 271,5 : | 271,1 : | 30,3 : | 3,1 : | 1.397,1 |
| Moyenne | :205,9 : | 176,0 : | 293,6 : | 266,2 : | 46,2 : | 10,5 : | 1.599,8 |
| | : : | : | : | : | : | : | : |

--:--:--:--:--:--:--

On constate que si les pluies ont la même répartition dans le temps à la surface du bassin, l'Ouest est beaucoup plus arrosé que l'Est.

2.- HAUTEURS CUMULEES au DEBUT à la FIN d'une SAISON des PLUIES.-

"L'année météorologique" coïncide à peu près avec l'année légale, étant donné que le minimum des pluies a lieu en décembre. Nous ne changerons donc pas l'ordre des mois (Remarquons dès maintenant, qu'il n'en est pas de même de l'année hydrologique, car il faudrait placer la transition au début d'avril, quand les écoulements sont les plus réduits). Les chiffres suivants représentent les hauteurs d'eau cumulées à la fin de chaque mois depuis le 1er Janvier.

| | : Janv. : | Fev. : | Mars : | Avril : | Mai : | Juin : |
|--------------|-----------|--------|----------|----------|----------|---------|
| | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| H. cumulées: | 30,7: | 44,4: | 86,4: | 212,5: | 415,4: | 601,4 |
| | : | : | : | : | : | : |
| | : | : | : | : | : | : |
| | : Juil. : | Août : | Sept. : | Oct. : | Nov. : | Dec. : |
| | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| H. cumulées: | 807,3: | 983,3: | 1.276,9: | 1.543,3: | 1.589,3: | 1.599,8 |

3.- DEBITS MOYENS MENSUELS de la SANAGA en 1945.-

La courbe des hauteurs d'eau à Edéa étant connue et l'étalonnage de l'échelle étant fait, nous avons les débits mensuels qui nous transformons en hauteur d'eau.

| | : Janv. : | Fév. : | Mars. : | Avril : | Mai : | Juin : |
|-----------------------|-----------|--------|---------|---------|-------|--------|
| | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Débits m ³ | 1.100: | 600: | 500: | 500: | 900: | 1.450 |
| | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| H.mensuelle: | : | : | : | : | : | : |
| m/m. | 23 | 11,1 | 10,2 | 9,9 | 18,5 | 28,5 |

| | :Juillet: | Août : | Sept. : | Oct. : | Nov. : | Déc. |
|-----------------------|-----------|--------|---------|--------|--------|-------|
| Débits: | | | | | | |
| m ³ /sec.: | 1.950 | 2.700 | 4.500 | 6.000 | 3.800 | 1.700 |
| H.mens.: | | | | | | |
| m/m. | 40 | 55,5 | 95 | 122 | 75 | 35 |

4.- ECOULEMENT CUMULE EXPRIME en m.

Du 1er janvier à la fin de chaque mois, il s'écoule les hauteurs suivantes:

| | : janv. : | Fév. : | mars : | avril : | mai : | juin |
|--------------|-----------|--------|--------|---------|-------|-------|
| Hauteurs | | | | | | |
| cumulées en: | | | | | | |
| m/m. | 23 | 34,1 | 44,3 | 54,2 | 72,7 | 101,2 |

| | : juil. : | août : | sept. : | oct. : | nov. : | déc. |
|--------------|-----------|--------|---------|--------|--------|-------|
| Hauteurs | | | | | | |
| cumulées en: | | | | | | |
| m/m. | 141,2 | 196,7 | 291,7 | 413, | 488,7 | 523,7 |

Tout ce qui ne s'écoule pas étant finalement évaporé (1), le déficit d'un cycle annuel correspond à l'évaporation qui est annuellement de 1.076 m/m.

- (1) on imagine mal des pertes telles que:
Ecoulement souterrain vers un autre bassin ou à Edéa vers la mer.

Mais il est évident que l'évaporation est beaucoup plus faible en saison sèche, alors que la surface du sol est sèche et constitue une protection des nappes aquifères.

Admettons provisoirement que l'évaporation est double pendant la saison des pluies (8 mois) et on a :

| | | |
|-------------------|----------|--------------------|
| - en saison sèche | (4 mois) | 53,8 m/a. par mois |
| - " des pluies | (8 mois) | 107,6 m/m. " " |

Il résulte que cette approximation que toutes les pluies de décembre, janvier, février, et mars sont évaporées sans donner lieu à aucun écoulement, ce qui semble bien correspondre à la réalité et celui-ci ne provient que de l'épuisement des nappes aquifères.

Inversement, en saison des pluies, les réserves se reconstituent progressivement et atteignent un maximum à la fin de septembre (chute d'eau maxima).

En admettant les chiffres précédents pour l'évaporation les hauteurs cumulées évaporées du 1er janvier à la fin de chaque mois sont les suivantes :

| | | | | | |
|---------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|
| Janvier | : Février | : Mars | : avril | : mai | : juin |
| 53,8 | : 107,6 | : 161,4 | : 269,0 | : 376,6 | : 484,2 |
| | : | : | : | : | : |
| juillet | : août | : sept. | : oct. | : nov. | : déc. |
| 591,8 | : 699,4 | : 807, | : 914,6 | : 1.022,2 | : 1.076,0 |
| | : | : | : | : | : |

La somme de l'écoulement et de l'évaporation est ainsi:

| | | | | | | | | | | |
|---------|---|---------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|
| Janvier | : | février | : | mars | : | avril | : | mai | : | juin |
| 77 | : | 141 | : | 205 | : | 323 | : | 448 | : | 585 |
| juil. | : | août | : | sept. | : | oct. | : | nov. | : | déc. |
| 732 | : | 895 | : | 198 | : | 1.327 | : | 1.510 | : | 1.599 |

BILAN PRECIPITATION, ECOULEMENT et EVAPORATION.

La différence entre les précipitations, d'une part, l'écoulement et l'évaporation, d'autre part, est ainsi

| | | | | | | | | | | |
|---------|---|---------|---|-------|---|-------|---|------|---|------|
| janvier | : | février | : | mars | : | avril | : | mai | : | juin |
| - 47 | : | - 96 | : | - 128 | : | - 111 | : | - 44 | : | + 15 |
| juil. | : | août | : | sept. | : | oct. | : | nov. | : | déc. |
| + 65 | : | + 88 | : | + 181 | : | + 116 | : | + 79 | : | 0 |

RESERVE DANS LE SOL.

Prenons comme niveau de base des nappes aquifères, celui qu'elles atteignent en fin mai. Les réserves qui viennent s'accumuler en cours d'un cycle annuel ont, à la surface du bassin, les hauteurs suivantes en m/m.

| | | | | | | | | | | |
|---------|---|---------|---|-------|---|-------|---|------|---|------|
| janvier | : | février | : | mars | : | avril | : | mai | : | juin |
| 83 | : | 34 | : | 0 | : | 20 | : | 86 | : | 145 |
| juil. | : | août | : | sept. | : | oct. | : | nov. | : | déc. |
| 195 | : | 218 | : | 311 | : | 246 | : | 209 | : | 130 |

On constate que les réserves se reconstituent pour atteindre leur maximum fin septembre et s'épuisent pendant les six mois suivants. Il serait naturellement intéressant de suivre par le même processus la variation des réserves souterraines au cours de plusieurs cycles successifs, comprenant de préférence des années d'abondances différentes.

Il est également intéressant de comparer les courbes obtenues pour les précipitations, l'évaporation, l'écoulement et les réserves à celles obtenues pour le Logone et les cours d'eau encore moins alimentés du Mayo-Kebbi - Voir rapport sur le déversement du Logone dans la Bénoué. On trouve, en effet, la même hauteur maximum de 300 m. pour les réserves.

—•—•—•—•—•—•—•—•—•—

N.O.BASSIN du NYONGBASSINS VERSANT.

| | |
|--------------------------|------------------------|
| - ABONG MBANG | 900 km ² |
| - AYOS | 7.000 km ² |
| - AKONOLINGA | 9.000 km ² |
| - M ^v BALMAYO | 13.920 km ² |
| - ESEKA | 21.400 km ² |
| - DEHANE | 26.400 km ² |
| - OCEAN | 28.000 km ² |

N.B.- Les surfaces ont été évaluées sur 2 cartes différentes.
 La divergence est sensible. Il y aura donc lieu de reprendre ce travail quand une carte plus précise sera sortie.

- :: :: :: :: -

N. I.-

LE NYONG à DEHANE

Mesure de débit du 19 Août 1947

Rapides entre le bac de DEHANE et l'Usine de la S.P.R.O.A.

I.- EMPLACEMENT des MESURES.-

La route de KRIBI traverse le Nyong à DEHANE au Km. 35 d'Edéa. Il y a un bac.

L'altitude est de 1 ou 2 m. seulement au-dessus du niveau de la mer. La marée se fait légèrement sentir. Le Nyong est navigable de DEHANE à la mer.

La section de jaugeage a été choisie 30 m. en aval du bac. Le fond est régulier et sableux, mais en basses et moyennes eaux le courant est nul sur la rive gauche.

2.- METHODES ET APPAREILS.-

2 pirogues jumelées se déplaçant le long du câble gradué - Treuil, saumon profilé, moulinet OTT (hélice pas 0,50) calcul par double intégration publique.

.

3.- RESULTATS.-

Repère du niveau: piquet sur l'embarcadère rive droite du bac. L'eau arrivait au pied.

(Echelle à placer à l'usine de la S.P.R.O.A.
(voir Delaunay) largeur 152 m.)

Courant nul sur les 50 derniers mètres - Mais pas de remous remontant.

| | | |
|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| Largeur | | 142 |
| Débit | $Q =$ | $335 \text{ m}^3/\text{sec.}$ |
| Section | $S =$ | 768 m^2 |
| Vitesse moyenne | $V =$ | $0,43 \text{ m/sec.}$ |
| " en surface | $V_s =$ | $0,54 \text{ m/sec.}$ |
| | $\frac{V}{V_s} =$ | $0,79$ |
| | $R =$ | $5,40$ |

Hydrologie.-

| | |
|------------------|----------------------------|
| Bassin versant | 26.400 km^2 |
| Débit spécifique | $12,3 \text{ l./sec/km}^2$ |

Les Rapides.-

Cours du Nyong sur 10 km. en amont du bac.

Le Nyong se partage en amont du bac en 2 bras qui

. . . .

aboutissent à des rapides. Les rapides du bras droit sont à 800 m. en amont du bac. Ceux du bras gauche 2.000 m. en amont. Les 2 bras se rejoignent 6.000 m. en amont du bac.

A l'usine de la S.P.R.O.A. (palmiste) 10 km. en amont du bac, le Nyong est à 30 m. d'altitude environ. La dénivellation est donc d'environ 27 m. Au droit de l'usine, le Nyong est calme. Le fond est rocheux (roche ressemblant fort à celle d'Edéa).

La chute de la rive gauche présente un intérêt au point de vue aménagement.

De plus, cet emplacement est très indiqué pour la construction d'un pont de faible largeur.

DEHANE 19 Septembre 1947

(Nyong)

| Profondeur | Vitesse | Vitesse Moyenne | Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne |
|-----------------|---------------|-----------------|------------|------------------|-----------------|
| Première marque | | | Abscisse | | 60 |
| 0,27 | fond | | 0,27 | 0,724 | |
| 0,37 | | | 2,00 | 0,769 | |
| | | | 4,00 | 0,677 | |
| | Abscisse : 5 | | 5,00 | 0,666 | |
| | | | 5,60 | fond | |
| 2,70 | fond | | | | |
| | | | | abscisse : 70 | |
| | abscisse : 10 | | | | |
| | | | 0,27 | 0,745 | |
| 0,27 | 0,266 | | 2,00 | 0,670 | |
| 5,10 | fond | | 4,00 | 0,730 | |
| | | | 5,00 | 0,550 | |
| | abscisse : 20 | | 5,10 | fond | |
| 0,27 | 0,374 | | | abscisse : 80 | |
| 2,00 | 0,373 | | | | |
| 4,00 | 0,289 | | 0,27 | 0,581 | |
| 5,80 | fond | | 2,00 | 0,650 | |
| | | | 4,00 | 0,754 | |
| | abscisse : 30 | | 4,90 | fond | |
| | | | | | |
| 0,27 | 0,465 | | | abscisse : 90 | |
| 1,00 | 0,645 | | | | |
| 2,00 | 0,500 | | 0,27 | 0,524 | |
| 4,00 | 0,546 | | 2,00 | 0,540 | |
| 5,00 | 0,457 | | 3,00 | 0,500 | |
| 5,50 | fond | | 4,60 | fond | |
| | | | | | |
| | abscisse : 40 | | | abscisse : 100 | |
| | | | | | |
| 0,27 | 0,725 | | 0,27 | 0,352 | |
| 2,00 | 0,690 | | 1,00 | 0,360 | |
| 4,00 | 0,665 | | 6,90 | fond | |
| 5,00 | 0,510 | | | | |
| 5,44 | fond | | | 142 m. | |
| | | | | Bord rive gauche | |
| | abscisse : 50 | | | | |
| | | | | | |
| 0,27 | 0,653 | | | | |
| 2,00 | 0,840 | | | | |
| 4,00 | 0,742 | | | | |
| 5,00 | 0,664 | | | | |
| 5,45 | fond | 0,31 | | | |

N Y O N G

— — — — —

Bac de la route ESEKA-LOLODORF

.....

Mesure de débit du 23 Août 1947

I - EMPLACEMENT.-

Le bac se trouve au km 13 d'ESEKA sur la route de LOLODORF. Le NYONG est traversé par un câble utilisé seulement en hautes eaux (En basses eaux, le courant est trop faible).

La vallée du NYONG est très encaissée. Le fond est rocheux et irrégulier. La profondeur est grande.

Nous avons fait la mesure de débit : 100 mètres en amont du bac où la section est plus resserrée qu'au bac, le courant plus rapide et les zones d'eau morte moins importantes.

2 - METHODES et APPAREILS.

Le câble gradué a été tendu d'une rive à l'autre. Les mesures ont été effectuées à l'aide d'une seule pirogue où était monté le treuil.

Saumon profilé, moulinet O T T avec hélice pas 0,50.

Le débit a été calculé par double intégration graphique.

• • • • •

3 - RESULTATS.

Le plan d'eau affleurerait le 0 de l'échelle placée sur la R.D. près du bac.

Mesures du 23 Août de 10 h. à 12 h. :

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Largeur | 75 m |
| Débit $Q =$ | 158 m ³ /s |
| Section $S =$ | 389 m ² |
| Vitesse moyenne $V =$ | 0,40 m/s |
| Vitesse surface $V_s =$ | 0,63 m/s |
| Rapport $\frac{V}{V_s} =$ | 0,63 |
| Rayon hydr. $R =$ | 5,18 m |

Hydrologie.

| | |
|------------------------|-------------------------|
| Bassin versant | 21.400 km ² |
| Débit spécifique | 7,4 l/s/km ² |

Remarque.

Les eaux étaient, paraît-il, exceptionnellement basses pour la saison.

E S E K A, 22 Août 1947

(NYONG)

| Profondeur | Vitesse | Vitesse | Profon- | Vitesse | Vitesse | Profon- | Vitesse | Vitesse |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------|---------|
| | | moyenne | deur | | moyenne | deur | | moyenne |
| | Abcisse | 15 | | Abcisse | 30 | | Abcisse | 40 |
| 0,27 | 0,637 | | 0,27 | 0,735 | | 1,00 | 0,310 | |
| 1,00 | 0,655 | | 1,00 | 0,800 | | 3,00 | 0,286 | |
| 2,00 | 0,332 | | 2,00 | 0,810 | | 5,00 | 0,384 | |
| 2,60 | fond | | 4,00 | 0,875 | | 7,00 | 0,348 | |
| | | | 6,00 | 0,845 | | 9,00 | très faible | |
| | Abcisse | 20 | 8,00 | 0,405 | | 0,50 | fond rochers | |
| | | | 9,00 | 0,333 | | | | |
| 0,27 | 0,910 | | 9,95 | fond | | | Abcisse | 45 |
| 2,00 | 0,505 | | | | | | | |
| 3,00 | 0,250 | | | Abcisse | 35 | 1,00 | 0,154 | |
| 4,10 | fond | | | | | 3,00 | 0,10 | |
| | | | 1,00 | 0,770 | | 6,35 | fond | |
| | Abcisse | 25 | 2,00 | 0,675 | | | | |
| | | | 4,00 | 0,815 | | | | |
| 1,00 | 0,952 | | 6,00 | 0,630 | | | Pas de courant jusqu'à | |
| 3,00 | 0,825 | | 8,00 | 0,496 | | | | |
| 5,00 | 0,850 | | 9,00 | 0,348 | | | la rive gauche | |
| 7,00 | 0,353 | | 10,40 | fond | | | | |
| 8,20 | fond | | | | | | 75 bord gauche | |

Vitesse moyenne $V = \dots\dots\dots 0,67 \text{ m/s}$
Vitesse surface $V_s = \dots\dots\dots 0,74 \text{ m/s}$
Rapport $\frac{V}{V_s} = \dots\dots\dots 0,90$
Rayon hydr. $R = \dots\dots\dots 1,30$

Hydrologie. -

Bassin versant $\dots\dots\dots 13.900 \text{ km}^2$
Débit spécifique $\dots\dots\dots 5,7 \text{ l/s/km}^2$

4 - Le NYONG d'ABONG-MBAGG à M'BALMAYO. -

AYOS. - Vallée de 2 km de largeur, plate et marécageuse. Dans le lit majeur large de 2 km, le NYONG, lent, de couleur brune, décrit de nombreux méandres. - largeur 60 m.

On fait des essais de rizières dans le lit majeur.

AKONOLINGA. - Même aspect du fleuve - largeur = 80 m.

M'BALMAYO. - Vallée resserrée et encaissée - des rochers (quartzite très décomposé) apparaissent - largeur = 100 m.

BAC d'OLAMA. - Vallée tout à fait rectiligne. Très peu de courant - profondeur 4 à 5 m - largeur 120 m environ.
- Une barre rocheuse entre OLAMA et M'BALMAYO, fa-

.....

cilement franchie en pirogues.

- Navigation fluviale d'AYOS à M'BALMAYO, terminus du chemin de fer.

- Les rapides commencent 5 km en aval d'OLAMA et se succèdent, interrompus par des biefs, jusqu'à DEHANE.

Voir rapport Nikitenko aux archives sur une mission de reconnaissance du NYONG au point de vue de la navigation.

(NYONG)

| Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne | Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne | Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne |
|------------|----------|-----------------|------------|----------|-----------------|------------|-----------------------|-----------------|
| | Abscisse | 15 | | Abscisse | 55 | | Abscisse | 90 |
| 0,30 | 0,60 | 0,27 | 0,30 | 0,85 | | 0,20 | fond | |
| 0,75 | fond | | 0,50 | 0,87 | 0,41 | | | |
| | Abscisse | 20 | 1,25 | fond | | | Abscisse | 95 |
| 0,30 | 0,63 | | | Abscisse | 60 | 0,00 | Bord | |
| 0,5 | 0,61 | 0,27 | 0,30 | 0,83 | | | | |
| 1,04 | fond | | 1,00 | 0,63 | 0,31 | | Echelle: 0m20 à 17,00 | |
| | | | 1,43 | fond | | | | |
| | Abscisse | 25 | | Abscisse | 65 | | | |
| 0,30 | 0,65 | | 0,30 | 0,88 | | | | |
| 0,50 | 0,68 | 0,31 | 0,50 | 0,63 | 0,38 | | | |
| 1,41 | fond | | 1,19 | fond | | | | |
| | Abscisse | 30 | | Abscisse | 70 | | | |
| 0,30 | 0,75 | | 0,30 | 0,88 | | | | |
| 1,00 | 0,62 | 0,35 | 1,00 | 0,46 | 0,32 | | | |
| 1,41 | fond | | 1,67 | fond | | | | |
| | Abscisse | 35 | | Abscisse | 75 | | | |
| 0,30 | 0,73 | | 0,30 | 1,00 | | | | |
| 0,50 | 0,72 | | 0,50 | 0,94 | | | | |
| 1,00 | 0,49 | 0,32 | 1,00 | 0,78 | 0,45 | | | |
| 1,51 | fond | | 1,43 | fond | | | | |
| | Abscisse | 40 | | Abscisse | 80 | | | |
| 0,30 | 0,73 | | 0,30 | 0,62 | | | | |
| 1,00 | 0,52 | 0,304 | 1,00 | 0,68 | 0,309 | | | |
| 1,71 | fond | | 1,40 | fond | | | | |
| | Abscisse | 45 | | Abscisse | 85 | | | |
| 0,30 | 0,76 | | 0,30 | 0,55 | | | | |
| 0,50 | 0,81 | | 0,50 | 0,64 | | | | |
| 1,00 | 0,36 | 0,31 | 1,00 | 0,54 | 0,423 | | | |
| 1,76 | fond | | 1,40 | fond | | | | |
| | | | | | | | | |
| | abscis. | 50 | | Abscisse | 89 | | | |
| | | | | | | | | |
| 0,30 | 0,81 | | 0,30 | 0,9 | | | | |
| 1,00 | 0,23 | | | 0,45 | | | | |
| 1,76 | fond | 0,3 | | | | | | |

[illegible]

13 au 21 Février 1946

Chutes MPOUME - Réserve forestière de MAKAK -

Difficultés d'accès de la zone amont. Une piste pourrait toutefois être aménagée. L'intérêt de ce tronçon du NYONG est constitué par la succession de plusieurs chutes sur une longueur de 3 à 4 km. Il ne m'a pas été possible de voir ces autres chutes situées en aval de la chute MPOUME; elles seraient, toutefois, moins importantes que cette dernière, opinion qui me fut confirmée lors de survol de cette région (voir note à ce sujet). Là encore l'aménagement hydroélectrique des chutes doit se faire sur la rive droite en raison des facilités d'accès et de la configuration du terrain, le NYONG présentant une grande boucle entourant la réserve forestière.

• • • • •

NYONG, nombreuses petites chutes et rapides. Enfin la chute MPOUME dans la réserve forestière de MAKAK (20 m). Voie d'accès par les routes et pistes de la réserve (rive droite).

L'aménagement ne semble pas présenter de grosses difficultés, un canal d'amenée pouvant être établi à travers la réserve.

[illegible]

444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

I - EMPLACEMENT.

La Compagnie Française du CAMEROUN aménage un port sur le cours inférieur de la DIBAIBA, en aval du pont de JAPOMA, à 12 km de la mer, et nous a demandé l'étude des courants dus aux marées à cet emplacement.

La largeur et la profondeur sont hors de proportion avec le débit propre du fleuve qui varie vraisemblablement entre 15 et 150 m³/s suivant les saisons. En fait, nous nous trouvons encore dans l'estuaire de la DIBAMBA, creusé par les courants dus aux flux et reflux des marées.

L'amplitude de la marée égale en importance celle de DOUALA.

2 - METHODES et MESURES

Les courants ont été mesurés dans une section transversale au droit de l'emplacement du port.

Les appareils étaient montés sur un remorqueur de la C.F.C. La distance à la R.D. était mesurée au moyen d'un tachéomètre en position sur le bateau et visant une mire placée sur la rive.

Les vitesses étaient mesurées au moyen d'un moulinet J.J.P.I. monté sur un saumon profilé suspendu à des profon-

• • • • •

deurs variables par un câble gradué.

Le niveau de la surface était repéré sur une échelle de marée située sur la rive droite.

L'altitude du 0 de cette échelle était de 0,14 m.

3 - VARIATION du NIVEAU de la SURFACE - COMPARAISON avec DOUALA -

Il résulte de l'examen des courbes de hauteur d'eau en fonction du temps que de 8 h. à 11 h.30 (1er temps du jussant) le niveau de l'eau à JAPOMA est supérieur de 20 à 15 cm à celui de DOUALA; de 11 h.30 à 14 h.30 (2ème temps du jussant) les niveaux sont égaux. Pour le flot, une dénivellation existe dans l'autre sens.

Malheureusement les relevés imprécis et l'influence d'autres facteurs (tels que le vent) ne permettent pas d'évaluer exactement le retard et la dénivellation.

Les observations devraient porter sur un grand nombre de jours. L'examen des courbes moyennes donnerait la pente moyenne de la surface aux diverses époques du flot et du jussant.

4 - AIRE de la SECTION MOUILLEE - VARIATION avec le NIVEAU de la SURFACE -

Les sondages effectués permettent d'évaluer la section à 2.000 m² (pour le niveau 0 de l'échelle).

En négligeant la pente des rives et en évaluant la largeur du fleuve à 500 m, nous estimons que l'aire de

....

la section mouillée est :

$$S = 2.000 + 500 h \text{ (h lu à l'échelle)}$$

5 - VITESSE MOYENNE - CALCUL - VARIATION avec le NIVEAU de la SURFACE -

Les vitesses sont mesurées en surface et en profondeur à tous les mètres, pour 22 positions différentes du remorqueur.

Pour chaque position, on a pu trouver des courbes représentant la variation de la vitesse avec la profondeur (Les mesures étaient faites assez rapidement pour que les vitesses ne varient que peu avec le temps, ce que nous avons vérifié par l'égalité des vitesses de surfaces mesurées au début et à la fin de chaque opération).

En divisant l'aire de cette courbe par la profondeur, on obtenait la vitesse moyenne V_m pour la position donnée.

On conçoit que cette V_m est beaucoup moins sensible que la vitesse de surface aux conditions locales (vent, nature du fond).

L'intérêt de considérer la vitesse moyenne V_m est d'éliminer en partie la dimension "profondeur" dans les calculs.

Mais V_m dépend :

- a) de l'éloignement des rives
- b) de l'heure de la mesure (jusant ou flot)

.....

a)

Dans une rivière où l'écoulement est régulier et dont le profil en long est rectiligne lorsqu'on s'éloigne des rives, la vitesse garde une valeur constante à une certaine distance de celles-ci, si la profondeur ne varie pas trop.

En fait, nous constatons que pour des mesures faites pour la même hauteur d'eau (même à une journée d'intervalle), les vitesses moyennes sont bien groupées pour les distances à la rive droite variant entre 50 et 200 m (profondeur moyenne 4 m), qu'elles soient légèrement supérieures entre 200 et 350 m (profondeur 5,50 m) et légèrement inférieures au voisinage immédiat de la rive.

b)

Les marées s'étant reproduites d'un jour à l'autre avec un décalage, on a essayé de comparer les résultats en retardant les temps des mesures de la première journée de 40'. Le résultat a été un bon groupement des points représentant les hauteurs d'eau et les vitesses en fonction du temps, à l'époque du jusant, mais une forte divergence pour le flot par suite de conditions agissant aussi bien sur le niveau de l'eau que sur les rivières.

Le groupement des points représentant les vitesses V_m en fonction de la hauteur d'eau est meilleur.

....

Il résulte de cela que l'on peut étaler les mesures sur plusieurs journées en groupant les mesures faites pour un même niveau de l'eau.

6 - DEBIT - VARIATION avec le TEMPS - ACCUMULATION d'EAU -

Avec une marge d'erreur de 15 % (qui pourrait être diminuée en multipliant les mesures), on peut estimer la vitesse moyenne U dans la section entière ($U = v_m$ pris à une certaine distance du bord).

D'autre part, on connaît la section au même instant ($S = 1000 + 500 h$). On a donc la possibilité de connaître approximativement le débit instantané (à 20 % près) $Q = S \times U$.

Le tableau ci-joint donne la valeur du débit à différentes heures du 23 Avril. Il atteint une valeur 90 fois supérieure à celle du débit propre de la DIBAMBA estimé à 20 m³/s en cette saison (Bassin versant 2.328 km² - 8 l/s/km²).

L'accumulation d'eau en amont du port au début du jusant est de l'ordre de 25 m³/s, dont 0,5 dus au débit propre de la DIBAMBA.

7 - EXAMEN des COURBES de REPARTITION des VITESSES en PROFONDEUR -

La vitesse des courants en surface atteint et dépasse 1 m/s dans la période moyenne du jusant.

.....

La vitesse de fond maximum est de l'ordre de 0,40 m. Cette vitesse augmente très lentement quand on s'éloigne du fond, ce qui s'expliquerait par l'existence d'une trappe d'eau très chargée en boue (surtout dans les zones les plus profondes et, de ce fait, plus dense et moins fluide).

On remarque d'ailleurs la valeur anormalement faible du gradient de vitesse en profondeur pour les courbes 17, 18, 19 à un instant où l'on peut considérer le régime permanent du courant comme établi.

8 - CONCLUSION -

L'étude complète des courants de la DIBAMBA nécessiterait des recherches plus précises.

On a pu toutefois constater que malgré les difficultés du problème dues aux variations de niveau de la surface et des vitesses à chaque instant, il est possible d'obtenir des résultats assez cohérents.

Relevé des vitesses de courant (I) - JUSANT

| Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne | Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne | Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne |
|--------------|---------|-----------------|----------------|---------|-----------------|----------------|---------|-----------------|
| Position: 13 | | | Position: 18 | | | Position: 2 | | |
| 0,20 | 0,234 | | 0,20 | 1,07 | | 0,20 | 0,630 | |
| 1,20 | 0,118 | 0,045 | 1,20 | 1,00 | | 1,20 | 0,545 | |
| 2,20 | 0,00 | | 2,20 | 0,820 | | 2,20 | 0,515 | 0,525 |
| 5,40 | fond | | 3,20 | 0,715 | | 3,20 | 0,465 | |
| Position: 14 | | | 4,20 | 0,610 | 0,625 | 3,30 | fond | |
| 0,20 | 0,394 | | 5,20 | 0,674 | | Position: 3 | | |
| 1,20 | 0,381 | | 6,20 | 0,340 | | 0,20 | 0,575 | |
| 2,20 | 0,208 | 0,220 | 6,90 | fond | | 1,20 | 0,532 | |
| 3,20 | 0,181 | | Position: 19 | | | 2,20 | 0,455 | 0,450 |
| 4,20 | 0,157 | | 0,20 | 1,13 | | 3,20 | 0,278 | |
| 5,10 | fond | | 1,20 | 1,00 | | 3,40 | fond | |
| Position: 15 | | | 2,20 | 0,900 | | Position: 4 | | |
| 0,20 | 0,570 | | 3,20 | 0,820 | 0,740 | 0,20 | 0,567 | |
| 0,20 | 0,470 | | 4,20 | 0,715 | | 1,20 | 0,500 | |
| 2,20 | 0,415 | 0,380 | 5,20 | 0,515 | | 2,20 | 0,368 | |
| 3,20 | 0,398 | | 6,10 | 0,358 | | 3,20 | 0,167 | 0,406 |
| 4,20 | 0,359 | | 6,50 | fond | | 3,25 | fond | |
| 5,90 | fond | | Position: 21 | | | Position: 5 | | |
| Position: 16 | | | 0,20 | 0,630 | | 0,20 | 0,470 | |
| 0,20 | 0,755 | | 1,20 | 0,600 | | 1,20 | 0,385 | |
| 1,20 | 0,648 | | 2,20 | 0,510 | | 2,20 | 0,290 | 0,330 |
| 2,20 | 0,576 | 0,478 | 3,20 | 0,480 | 0,525 | 3,20 | 0,353 | |
| 3,20 | 0,385 | | 3,70 | 0,428 | | 4,20 | 0,00 | |
| 4,20 | 0,455 | | 4,10 | fond | | 4,25 | fond | |
| 5,90 | fond | | Position: 22 A | | | Position: 6 | | |
| Position: 17 | | | 0,20 | 0,650 | | 2,20 | 0,168 | |
| 0,20 | 1,00 | | 1,20 | 0,622 | | 4,50 | fond | 0,168 |
| 1,20 | 0,990 | | 3,20 | 0,985 | 0,483 | Position: 22 B | | |
| 2,20 | 0,885 | | 3,90 | 0,362 | | 0,20 | 0,294 | |
| 3,20 | 0,820 | | 4,10 | fond | | 1,20 | 0,154 | |
| 4,20 | 0,705 | 0,700 | Position: I | | | 2,20 | 0,205 | 0,179 |
| 5,20 | 0,470 | | 0,20 | 0,490 | | 3,20 | 0,163 | |
| 6,20 | 0,362 | | 1,20 | 0,520 | 0,440 | 4,20 | 0,00 | |
| 7,10 | 0,362 | | 2,20 | 0,338 | | 4,25 | fond | |
| 7,15 | fond | | 2,50 | fond | | | | |

-:-:-:-:-

| Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne | Profondeur | Vitesse | Vitesse moyenne |
|-----------------|---------|-----------------|---------------|---------|-----------------|
| :Position: 7 | | | :Position: II | | |
| 0,20 | 0,370 | | 1,20 | 0,903 | |
| 1,20 | 0,230 | 0,261 | 2,20 | 0,835 | |
| 2,00 | fond | | 3,20 | 0,710 | 0,682 |
| :Position: 22 C | | | 4,20 | 0,553 | |
| 0,20 | 0,294 | | 5,20 | 0,415 | |
| 1,20 | 0,154 | | 5,70 | fond | |
| 2,20 | 0,205 | 0,350 | | | |
| 3,20 | 0,163 | | | | |
| 4,20 | 0,00 | | | | |
| 4,40 | fond | | | | |
| :Position: 22 d | | | | | |
| 0,20 | 0,567 | | | | |
| 1,20 | 0,534 | | | | |
| 2,20 | 0,590 | 0,505 | | | |
| 3,20 | 0,520 | | | | |
| 4,00 | 0,445 | | | | |
| 4,60 | fond | | | | |
| :Position: 8 | | | | | |
| 0,20 | 0,500 | | | | |
| 1,20 | 0,545 | | | | |
| 2,20 | 0,555 | 0,475 | | | |
| 3,20 | 0,463 | | | | |
| 4,20 | fond | | | | |
| :Position: 9 | | | | | |
| 0,20 | 0,595 | | | | |
| 1,20 | 0,595 | | | | |
| 2,20 | 0,535 | 0,497 | | | |
| 3,20 | 0,445 | | | | |
| 4,00 | 0,497 | | | | |
| 4,40 | fond | | | | |
| :Position: 10 | | | | | |
| 0,20 | 0,640 | | | | |
| 1,20 | 0,640 | | | | |
| 2,20 | 0,595 | 0,545 | | | |
| 3,20 | 0,520 | | | | |
| 4,20 | 0,420 | | | | |
| 4,50 | fond | | | | |

W.O.

W. BASSIN du WOURI

BASSINS VERSANTS.

| | |
|-----------|-----------------------|
| - BAFANG | 2.960 km ² |
| - M'BANGA | 5.540 " |
| - YABASSI | 10.940 " |
| - DOUALA | 21.520 " |

W.I.

FLEUVE du WOURI

Mesure du débit à NONO, le 20 Avril 1947.

SITUATION GENERALE.

NONO est situé à 30 km. de DOUALA.

En amont de DOUALA, le lit s'épanouit dans les lagunes - les rives sont constituées par le Mangrove. (En grande partie des palétuviers). La profondeur varie de quelques centimètres à plusieurs mètres.

A 15 km. de DOUALA, les bras se réunissent, des berges de terre rouge deviennent visibles et les palétuviers cèdent la place à des sissonges. Les berges sont resserrées (40m.) et de pente forte. Au cours des flux et des jusants, le courant est violent (2 à 3 m./sec.). La profondeur est grande.

Du km 20 jusqu'à NONO (embouchure de la Dibombe), le fleuve s'élargit. La marée se fait de moins en moins sentir. A NONO, les oscillations de la surface sont inférieures à 10 cm. Le fond n'est plus constitué de poto-poto, mais de sable apporté par le Wouri, se déposant dans les parties convexes des courbes.

Le fleuve a une largeur de 160 m. dans la section choisie pour les mesures. La profondeur est suffisante pour permettre à la vedette d'accoster sur les deux rives.

METHODES ET APPAREILS EMPLOYES.

Les appareils étaient montés sur une vedette. La position par rapport aux rives était repérée au moyen d'un câble gradué tous les 5 m.

La vitesse du courant était mesurée au moyen d'un moulinet J.J.P.L. monté sur un saumon profilé. Ce saumon était descendu dans l'eau au moyen d'un câble gradué tous les mètres.

NIVEAU de la SURFACE.

Le niveau de l'eau a été repéré par rapport à la partie supérieure d'un poteau d'attache du port de NONO (numéroté 23) Hauteurs mesurées: 3 m. 56 marée basse
3 m. 46 " haute.

Les mesures ont été faites entre 9 h. et 12 h., à marée descendante. Le débit obtenu doit donc être supérieur au débit propre du Wouri, mais très légèrement, si l'on tient compte de la faible amplitude de la marée (10 cm., soit 0,5% de la hauteur d'eau moyenne).

PRECISION DES MESURES.

Le débit est compris dans une marge d'erreur de 5% encadrant le débit calculé.

RESULTAT DES MESURES.

| | |
|---------------|------------------------------|
| Débit calculé | 94 m ³ /sec. |
| Débit | 89 à 99 m ³ /sec. |

NOTES HYDROLOGIQUES.

Bassin versant du Wouri à NONO = 10.550 km²

Nombre de litres par km² de bassin versant

8,9 l./sec./km²

Vitesse maximum VM = 0,55 m/sec.

Section S_c = 286 m²

Vitesse moyenne U = 0,33 m./sec.

Rapport $\frac{U}{VM} = 0,60$

Largeur = 150 m.

Rayon hydraulique $\frac{S}{X}$ = 1,73 m.

Rapport $\frac{U}{V_s}$ = 0,815

(coefficient à employer dans les mesures avec flotteurs de surface)

ETAT des EAUX.-

Couleur foncée (éléments dissous) 10 km. à l'aval
les eaux sont franchement boueuses.

---:---:---:---:---:---

NONO - 20 avril 1947

RELEVÉ des VITESSES

| Profon-
: deur : | Vitesse
: moyenne : | Vitesse
: moyenne : | Profon-
: deur : | Vitesse
: Moyenne : | Vitesse
: Moyenne : | Profon-
: deur : | Vitesse
: Moyenne : | Vitesse
: Moyenne : |
|---------------------|------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| | Abscisse 5 | | | Abscisse 57,5 | | | Abscisse 107,5 | |
| 1,44 | fond | | 0,20 | 0,554 | | 0,20 | 0,374 | |
| | | | 1,20 | 0,463 | | 0,67 | 0,330 | |
| | Abscisse 10 | | 1,84 | 0,357 | 0,456 | 1,20 | 0,289 | 0,328 |
| | | | 2,10 | fond | | 1,51 | fond | |
| 0,20 | 0,08 | | | | | | | |
| 1,00 | 0,00 | 0,04 | | Abscisse 67,5 | | | Abscisse 117,5 | |
| 1,86 | fond | | | | | | | |
| | | | 0,20 | 0,545 | | 0,20 | 0,378 | |
| | Abscisse 17,5 | | 1,20 | 0,500 | | 1,00 | 0,263 | 0,333 |
| | | | 1,75 | 0,405 | 0,468 | 1,20 | fond | |
| 0,20 | 0,368 | | 2,00 | fond | | | | |
| 1,20 | 0,392 | | | | | | Abscisse 127,5 | |
| 2,20 | 0,326 | 3,360 | | Abscisse 77,5 | | | | |
| 2,40 | fond | | | | | 0,20 | 0,312 | |
| | | | 0,20 | 0,525 | | 0,76 | 0,320 | 0,310 |
| | Abscisse 27,5 | | 1,20 | 0,463 | | 0,90 | fond | |
| | | | 1,72 | 0,364 | 0,468 | | | |
| 0,20 | 0,535 | | 2,00 | fond | | | Abscisse 137,5 | |
| 1,20 | 0,465 | | | | | | | |
| 2,20 | 0,416 | 0,436 | | Abscisse 87,5 | | 0,20 | 0,320 | |
| 2,80 | fond | | 0,20 | 0,470 | | 0,73 | fond | 0,288 |
| | | | 1,20 | 0,470 | | | | |
| | Abscisse 37,5 | | 1,72 | 0,278 | 0,454 | | Abscisse 147,5 | |
| 0,20 | 0,535 | | 1,84 | fond | | | | |
| 1,20 | 0,465 | | | | | 0,20 | 0,310 | |
| 2,20 | 0,416 | 0,466 | | Abscisse 97,6 | | 0,67 | fond | 0,263 |
| 2,73 | fond | | | | | | | |
| | | | 0,20 | 0,425 | | | Abscisse 152,5 | |
| | Abscisse 47,5 | | 1,20 | 0,368 | | | | |
| | | | 1,72 | 0,224 | 0,365 | 0,56 | fond | |
| 0,20 | 0,348 | | 1,84 | fond | | | | |
| 1,20 | 0,379 | | | | | | Abscisse 157,5 | |
| 1,90 | 0,360 | 0,352 | | | | | | |
| 2,20 | fond | | | | | 0,20 | 0,19 | |
| | | | | | | 0,61 | fond | 0,160 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | Abscisse 160,5 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | 0,40 | fond | |

La distinction entre les sections 3 et 4 est artificielle, le canal de DEIDO s'étendant en fait de la rive gauche au seuil central.

La séparation des sections 1 et 2 correspond à l'existence d'une brusque rupture de pente du fond.

En fin de marée descendante, cette zone de séparation est le siège de remous violents dus à la rencontre à 45° du courant du canal de BONABERI et du courant provenant de la partie centrale.

Les vitesses et les profondeurs ont été mesurées en différents points du profil à des heures déterminées, de façon à connaître à chaque instant de la marée les débits traversant les différentes sections.

3 - METHODE -

La Direction des Travaux Publics a mis la chaloupe "La GLOSINE" à notre disposition.

Elle s'ancrait aux emplacements choisis et sa position était déterminée au cercle hydrographique.

La vitesse du courant était mesurée au moyen d'un moulinet C.D.C. monté sur un saumon de 40 kg manœuvré au moyen d'un treuil. Le même appareil effectuait le sondage.

La direction du courant était repérée grâce à un gouvernail qu'il était possible de descendre jusqu'à 3 m de profondeur.

.....

Au total, nous nous sommes mouillés en 62 points.

Chaque point comportait la mesure de la vitesse à différentes profondeurs, de façon à connaître la vitesse moyenne.

4 - RESULTATS des MESURES.-

Les résultats sont consignés dans le tableau I (marée montante) et le tableau II (marée descendante).

Les emplacements sont éloignés de la ligne du profil choisi : en moyenne dans une bande de 200 m s'étendant de part et d'autre de cette ligne.

Toutefois les vitesses des courants en ces différents points, dans les mêmes conditions de marée, sont très comparables sur une même perpendiculaire au profil.

Pour les calculs, les vitesses des courants attaquant obliquement le profil ont été réduites à leur projection sur la normale.

5 - CALCUL des DEBITS INSTANTANES.-

Section - Nous avons pu tracer le profil du fond grâce aux sondages effectués.

Ceci nous a permis de déterminer les sections 3 de passage du courant en faisant la somme de l'aire correspondant au niveau des plus basses mers (zéro de l'échelle du port) et du produit $H \times L$ de la hauteur d'eau à un instant donné de la marée par la largeur de la section.

.....

Les travaux ont eu lieu du mardi 9 Mars au samedi 13 Mars. Les amplitudes des marées ont été comparables dans ce laps de temps et comprises entre 2,00 m et 2,8 m.

Les points de mesure ont été classés suivant l'heure après la B.M. pour la marée montante et l'heure après la P.M. pour la marée descendante, et naturellement suivant leur abscisse sur le profil.

Nous avons ainsi avec une bonne approximation la valeur des vitesses moyennes U dans chaque section à une époque donnée de la marée.

Le produit $V \times S$ représente les débits dans chaque section.

Le tableau II donne la valeur de ces débits pour la marée montante, et le tableau IV pour la marée descendante.

CALCUL des VOLUMES s'ÉCOULANT à TRAVERS les SECTIONS au COURS d'un FLOT et d'un JUSANT.-

Ils ont été obtenus en intégrant la courbe débit en fonction de l'heure pendant les durées du flot et du jusant.

(Voir tableaux III et IV).

.....

6 - CRITIQUE des RESULTATS - COMPARAISON avec les RESULTATS de l'Ingénieur NIKITENKO -

1°. - NIKITENKO 23 Août 1939 - Amplitude de la marée 1,10

Volume du flot ... 7,60 m de m³ m = millions

Volume du jusant 40 m de m³

Volume correspondant au débit du WOURI 1/2
journée 31 m de m³.

2°. - NIKITENKO 28 Novembre 1939 - Marée de 2,20 m

Volume du flot ... 57 m de m³

Volume du jusant 82 m de m³

Débit 1/2 journée
du WOURI 25 m de m³

3°. - MESURES du 9 au 13 MARS 1948 - MARÉE de 2.70 m

Volume du flot ... 52 m de m³

Volume du jusant 56 m de m³

Débit 1/2 journée du -
WOURI 4 m de m³ (89 m³/s)

Pour un marnage donné, la 1/2 somme du flot et du jusant apparaît comme indépendante du débit propre du WOURI.

Cette 1/2 somme correspond à des surfaces moyennes de bassin où la marée s'accumule, qui ont pour valeur :

.....

$$\text{pour } 1^{\circ} - \frac{22,8}{1} = 21,60 \text{ m de m}^2$$

$$\text{pour } 2^{\circ} - \frac{69}{2,16} = 32 \text{ m de m}^2$$

$$\text{pour } 3^{\circ} - \frac{54}{2,1} = 25,8 \text{ m de m}^2$$

A cette dernière surface il convient d'ajouter l'aire comprise entre la section NIKITENKO et la nôtre, aire que l'on peut évaluer à 5,7 m de m².

Les deux derniers résultats correspondant à des marnages voisins se révèlent alors très comparables.

Remarque. - En tenant compte des volumes obtenus pour différents marnages, on voit aisément que la surface inondée en pleine mer a une valeur approximative de 80 m².

7 - REPARTITION du DEBIT entre BONABERI et DEIDO -

Marée montante - Le volume d'eau s'écoulant pendant le flot est de 52 millions de m³, dont :

| | | |
|--------------|---|--------------|
| 35,5 | passent dans le canal de BONABERI, soit | 69 % |
| 6,5 | " dans le centre côté BONABERI .. | 12 % |
| 4,7 | " dans le centre côté DEIDO | 9 % |
| 5,3 | " dans le canal DEIDO | 10 % |
| <u>52,00</u> | | <u>100 %</u> |

....

Les débits maxima (dans une période de 4 à 5 h. après la B.M.) ont pour la valeur :

| | |
|--|--------|
| 2.500 m ³ /s dans le canal BONABERI | 66 % |
| 540 m ³ /s dans le centre BONABERI | 7,4 % |
| 400 m ³ /s dans le centre DEIDO | 10,5 % |
| 360 m ³ /s dans le canal DEIDO | 9,5 % |
| ----- | |
| 3.800 m ³ /s | |

Marée montante - Le volume d'eau s'écoulant pendant le jusant est de 56 millions de m³, dont :

| | | |
|-------|---------------------------------------|--------|
| 45 | passent dans le canal de BONABERI ... | 80,5 % |
| 4,3 | - dans le centre de BONABERI .. | 7,6 % |
| 2,2 | - dans le centre de DEIDO | 3,9 % |
| 4,5 | - dans le canal de DEIDO | 8 |
| ----- | | ----- |
| 56,00 | | 100 % |

Les débits maxima (dans une période de 3 à 4 h. après la P.M.) ont pour valeur :

| | |
|---|-------|
| 3.100 m3/s dans le canal de BONABERI | 78 % |
| 380 m3/s dans le centre de BONABERI ... | 9,6 % |
| 185 m3/s dans le centre de DEIDO | 4,6 % |
| 310 m3/s dans le canal de DEIDO | 7,8 % |
| ----- | ----- |
| 3.975 m3/s | 100 % |

....

8 - CONCLUSION.-

Il résulte de ces chiffres qu'une fraction importante de débit passe actuellement à l'emplacement de la digue projetée 24,5 % à marée montante et 15,2 % à marée descendante. Cette différence entre le jusant et le flot s'explique, en observant qu'à marée montante le courant attaque de front les hauts fonds du centre, alors qu'il est dérivé naturellement dans les canaux latéraux à marée descendante.

Que se produira-t-il après la construction d'une digue ?

Le courant se partagera probablement entre le canal de BONABERI et celui de DEIDO, suivant le seuil central dont nous avons signalé l'existence.

Il est également probable que l'ensablement des fonds compris entre la digue et l'île se fera naturellement surtout du côté de BONABERI et qu'il n'y aura pas grand changement du fond à l'aval de la digue, car le courant de la marée montante continuerait à attaquer de front les dépôts qui pourraient s'y former pour se partager ensuite entre les deux bras.

V.3

Chutes d'EKOM sur le NKAM

19 et 20 Mars 1947

Rapport de J. LEMOINE et A. BOUCHARDEAU

SITUATION et ACCES -

La distance à vol d'oiseau de N°KONGSAMBA est de 21 km et de BAFANG 13 km.

L'ancienne route allemande de BARE à BANA traversait le N°KAM 200 m en amont des chutes. Elle serait encore praticable entre BARE et les chutes à la condition de refaire quelques ponts.

GEOLOGIE et HYDROGRAPHIE -

La chute est due à l'érosion régressive d'une coulée de basalte très épaisse venant des monts MANENGOUBA.

Elle se trouve également sur la grande ligne de faille S O N E (voir Gèze - géologie du Cameroun occidental).

Le bassin versant du N°KAM s'étend en amont des chutes sur 2.560 km². Le débit d'étiage est de 17 m³/s.

DESCRIPTION -

Le N°KAM franchit un mur de basalte de 79 m de hauteur, vertical. La chute ne présente aucun ressaut. Le

.....

lit est encore constitué par la chaussée de basalte 300 m en amont des chutes. La roche est recouverte plus en amont par des graviers. En basses eaux, le N'KAM n'occupe qu'un fossé taillé dans cette chaussée, profond de 5 à 12 m et large de 9 à 20 m.

En aval des chutes, la rivière longe la falaise et coule au milieu de blocs de basalte au fond des gorges difficilement accessibles.

La rive droite faisant face aux chutes est un vaste cône d'éboulis encombré de rochers de grande dimension.

La forêt recouvre les rives, sauf le cône d'éboulis qui se trouve constamment dans le brouillard et où ne pousse qu'une sorte d'herbe aquatique.

PUISSANCE.

Le débit du N'KAM a été mesuré dans la section se trouvant entre les piles de l'ancien pont et évalué à 17 m³/s.

La hauteur de chute a été mesurée au moyen d'un câble lancé du haut de la falaise. Cette mesure a été également faite au tachéomètre. La crête de la falaise s'élève à 78 m au-dessus du plan d'eau aval.

La puissance hydraulique disponible en toutes saisons est donc :

$$\frac{17.000 \times 78}{75} = 17.700 \text{ CV}$$

.....

La puissance utilisable serait alors avec un rendement global de 0,70 :

$$\frac{17.700 \times 0,70}{1,36} = 10.000 \text{ kW}$$

Ceci sans tenir compte de l'augmentation de débit rendue possible aux heures de pointe par un barrage créant une retenue suffisante.

EMPLACEMENT du BARRAGE.-

Le seuil rocheux où était placé l'ancien pont semble un bon emplacement.

Il n'y a pas de rapides en amont. La hauteur de chute n'augmenterait donc pas d'une façon appréciable si on établit le barrage plus en amont.

D'ailleurs la vallée s'élargit à l'amont et à l'aval.

Le rocher est suffisamment solide en surface pour qu'il n'y ait pas de fondations importantes à prévoir.

Ce barrage serait à crête déversante.

Le niveau de la crête du barrage est imposé : pour éviter de gros travaux de creusement dans le basalte, le canal d'amenée devra se trouver à une altitude supérieure à la crête de la falaise qu'il devra contourner à l'ouest.

Le Belvédère (voir le plan) est à une altitude de 87 m. Le niveau de base est celui de l'eau dans la vasque où tombe la chute. Le seuil rocheux à l'ancien pont a une altitude de 76 m.

.....

En admettant une hauteur d'eau de 3 m dans le canal et une perte de charge de 0,50 m entre le barrage et le belvédère, on voit que l'altitude de la crête du barrage devra se trouver au moins à la cote 90,50, soit 14,50 m au-dessus du seuil rocheux. La longueur du barrage en crête serait alors d'environ 80 m.

Pour connaître la capacité de la tranche utile de la retenue ainsi formée, il faudrait relever la pente du lit en amont de l'ancien pont.

EMPLACEMENT de l'USINE.-

La chute de 78 m est suivie de rapides. Mais ceux-ci se trouvent dans des gorges étroites où il ne serait pas possible de placer l'usine.

Le seul bon emplacement semble être le pied de l'éboulis à l'entrée des gorges (construction de digues et d'un terre-plein). On augmenterait la hauteur de chute de 1,50 m en évacuant l'eau dans un canal de fuite rejoignant le N°KAM à l'entrée des gorges. Mais le problème serait d'ancrer une conduite forcée sur un cône d'éboulis.

Il serait intéressant de faire une reconnaissance plus à l'aval pour rechercher un emplacement plus favorable au prix d'une augmentation de longueur du canal d'amenée, mais aussi avec l'avantage d'un accroissement de la chute.

.....

CANAL d'AMENEE - CONDUITES FORCEES -

Si l'emplacement de l'usine est fixé au pied du cône d'éboulis, l'eau peut être amenée par un canal à ciel ouvert ou par une conduite forcée en béton armé enterrée, du barrage au belvédère (longueur 270 m). Les travaux de terrassement consisteraient en une tranchée de 190 m de longueur et de 13 m de profondeur environ entre le barrage et la petite rivière (cette profondeur est à préciser par un nivellement du sentier existant). Mais les terrains traversés seraient de la terre si l'on admet que le seuil basaltique qui apparaît dans les lits du N°KAM et de la petite rivière se poursuit en plan incliné sous les terrains visibles.

Si ce canal est prévu pour un débit de 40 m³/s, sa section devra être de 26 m² (avec une vitesse moyenne de 1,50 m/s, soit avec 3 m de hauteur d'eau, 6 m de plafond (pour un fruit des berges de 1/4).

En queue de canal (au voisinage du belvédère) peut être installée une chambre de mise en charge, que des conduites forcées métalliques relieront à l'usine. Le trajet de ces conduites emprunterait non pas la ligne de plus grande pente du talus, mais un palier nature I particulièrement accentué à mi-hauteur du cône d'éboulis.

Un relevé topographique plus précis serait nécessaire pour examiner cette possibilité, ainsi que le tracé d'une route menant à l'emplacement de l'usine projetée.

CONCLUSION.

Pour avoir une idée juste de l'aménagement possible de la chute, il est nécessaire de préciser :

1°.- le débit des hautes eaux et la pente du lit en amont des chutes;

2°.- le relevé et le nivellement de la colline située entre la rive droite du N'KAM et la falaise, et le cône d'éboulis faisant face aux chutes;

3°.- par une reconnaissance en aval des chutes, l'existence d'un autre emplacement possible pour l'usine (et peut-être alors l'éventualité d'un passage du canal d'amenée sur la rive gauche).

Remarque : sont joints au rapport un plan de la chute et un croquis justifiant l'estimation du débit.