

Centre O.R.S.T.O.M.
de TANANARIVE

Section Hydrologie

12

NOTE SUR LES POSSIBILITES
d'ADDUCTION D'EAU SUR
LE CENTRE ORSTOM DE NOSSI-BE

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 33.392

Cote : B

P. POURRUT

MAI 1969

7.10.60
71030

A la demande de la Direction du Centre ORSTOM de NOSSI-BE, une tournée d'information et de mesures a été faite du 20 au 22 Mai 1969, dans le but d'étudier les possibilités d'installation d'un réseau de distribution d'eau pour les laboratoires et habitations.

I/ - ALIMENTATION.-

Drainé par la Rivière RANOMANINSY, le bassin versant est situé dans la réserve forestière de LOKOBE, distante d'environ 4 Km du Centre ORSTOM. La rivière a creusé une vallée très encaissée envahie par une végétation dense, et s'insinue entre des blocs de rochers qui la rendent invisible sur la majeure partie de son parcours.

Les seules possibilités de captage sont situées :

- a) sur un affluent de rive droite, à la cote + 180 m
- b) sur la rivière principale, après la confluence avec le bras principal, à la cote + 160 m. Ce dernier site, déjà envisagé par M. FIORI, semble le plus propice étant donné :

- le dégagement amont pouvant constituer une réserve d'eau acceptable de l'ordre de 40 m³, pour un seuil de 1 mètre de hauteur,

- les assises latérales solides permettant des points d'ancrage convenables,

- le débit plus important de la rivière.

Deux jaugeages ont été effectués le 21 Mai et ont donné les résultats suivants :

Cote 180 affluent de R.D. Q = 6,40 l/s
soit environ 23 m³/heure ou 553 m³/jour

Cote 160 rivière principale Q = 13,05 l/s
soit environ 47 m³/heure ou 1128 m³/Jour

.../...

Compte tenu des besoins actuels qui devraient raisonnablement être de l'ordre de 50 m³/jour pour l'ensemble des laboratoires et des habitations, il semble donc a priori que l'alimentation à partir de la cote 160 soit très suffisante.

Cependant, étant donné :

- l'époque à laquelle ces mesures ont été faites : peu de temps après une saison des pluies tardive,

- les possibilités d'agrandissement du Centre, il nous semble préférable, par sécurité, d'effectuer une seconde série de mesures au cours du mois de Juillet de façon à avoir une idée de la pente de la courbe de tarissement. A partir de celle-ci nous pourrions extrapoler les valeurs probables à la fin de saisons sèches plus ou moins longues et savoir si ces valeurs sont acceptables.

En effet, nous sommes persuadés qu'il n'y aura aucun problème en saison des pluies et pendant la majeure partie de la saison sèche, mais nous ne pouvons pas, en l'absence de données supplémentaires, affirmer pour l'instant que l'alimentation sera suffisante si les étiages sont sévères. D'autant plus que la répartition des 50 m³ utilisés n'est pas homogène au cours de la journée :

50 m³/jour = 0,58 l/s sur 24 heures
1 l/s sur 15 heures effectives d'utilisation
avec une demande, en pointe, qui atteindra certainement 10 l/s
soit 36 m³/heure.

En admettant la création de nouveaux laboratoires et de nouvelles habitations, entraînant l'augmentation des besoins en eau, que nous chiffrons arbitrairement à 70 m³/jour, nous estimons, pour que tout fonctionne parfaitement et que la demande en pointe soit satisfaite, que le débit minimal d'alimentation devrait être d'environ 1 l/s, chiffre dont nous aimerions avoir confirmation par une mesure supplémentaire.

.../...

II/ - RESEAU DE DISTRIBUTION:-

Sur place, à NOSSI-BE, nous avons étudié avec M. FIORI les différentes possibilités d'installation du réseau. Le projet initial, excellent dans l'ensemble, peut être amélioré à l'aide de quelques modifications.

Nous donnerons ci-après la description des ouvrages principaux du réseau représenté schématiquement à la fig. 1.

LE BARRAGE RETENUE : Un barrage d'un mètre de haut semble suffisant pour les besoins actuels. La prise d'eau devra se faire légèrement au-dessus du niveau inférieur, à l'aide d'une crépine ou de tout autre système approprié évitant le passage dans les tuyaux d'éléments étrangers tels que feuilles, petits animaux, etc... Une vanne constituée d'un tuyau de gros diamètre avec plaque boulonnée amovible servira à la vidange du barrage et à son nettoyage.

LA CUVE DE REPRISE (fig.2) Située à la cote 80 m, elle jouera le rôle d'un réducteur de pression : exclusion faite des pertes de charge, la pression au niveau de la mer sera de 8 kg/cm². D'un volume de 4 m³ elle sera équipée d'un robinet flotteur qui fermera automatiquement l'arrivée d'eau chaque fois que le niveau maximal sera atteint. L'avantage de ce système est de réduire au maximum les pertes d'eau et d'avoir toujours en réserve, le matin, le volume accumulé pendant la nuit, chose très importante en saison sèche. Par mesure de sécurité, dans le cas d'un mauvais fonctionnement du robinet flotteur, un tuyau évacuateur de trop plein sera placé immédiatement au-dessus du niveau maximal. La prise d'eau se fera, comme précédemment à l'aide d'une crépine.

PRISES DIRECTIVES PROCHES DU NIVEAU DE LA MER : Elles se feront à l'aide des T et coudes appropriés et des vannes situées à l'entrée pourront soit régler, soit annuler le débit en cas de pénurie. Pour diminuer les pertes possibles, les fontaines publiques devront être d'arrêt automatique (système à pression, manivelle, etc...)

Nous avons calculé les pertes de charge en utilisant la formule de COLE BROOK.

$$J = \lambda \frac{U^2}{2gD}$$

$$\text{avec } \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{K}{3,7 D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} \right)$$

D = diamètre intérieur en mètre

J = perte de charge en mètre d'eau par mètre de longueur de tuyau

Re = nombre de Reynolds

K = coefficient de rugosité de la paroi, choisi à K = 0,0001
c'est-à-dire correspondant à des tuyaux neufs et lisses
Pour un tuyau de 0,090 m et un débit de 2,5 l/s.

$$U \# 0,40 \text{ m/s}$$

$$J \# 3,5 \text{ m/km}$$

Pour un tuyau de 0,050 m et un débit de 2 l/s

$$U \# 1,00 \text{ m/s}$$

$$J \# 30 \text{ m/Km}$$

Si ces prises d'eau sont faites en tuyaux de 50/60 il devrait donc y avoir (après estimation très grossière des longueurs des tuyauteries) une perte de charge de l'ordre de 1,5 kg/cm². La pression au robinet serait donc de l'ordre de 6 à 6,5 kg/cm². Ayant pris avis

.../...

auprès de M. RAKOTOARIVELO, ingénieur attaché au Service de Distribution de l'E.E.M. cette pression est correcte (et souvent même dépassé dans la ville de TANANARIVE). Il serait malgré tout préférable d'installer, à l'entrée des chauffes-eau, un petit réducteur de pression individuel (très bon marché, de l'ordre de 3.000 Fr.MG.)

RESERVOIR DE 90 m³ (fig.3) : Ce réservoir est situé à la cote 45 m, sous un des laboratoires. Nous pensons qu'il est inutile de faire un réseau de redistribution à partir de ce réservoir, la tuyauterie d'amenée pouvant très bien jouer le rôle de distributeur direct et le réservoir un rôle de tampon, palliant au besoin une alimentation insuffisante. Le tuyau de remplissage du réservoir devra atteindre le niveau d'alimentation du laboratoire supérieur, soit environ 50 m. Le calcul des pertes de charge le long de la tuyauterie principale confirme que la charge de départ : 8 kg, est suffisante pour amener l'eau jusqu'à ce niveau. Il faudrait cependant prévoir, si les crédits sont suffisants et dans le cas d'une alimentation déficitaire au barrage, un petit réservoir de 6 à 8 m³, pour l'approvisionnement du laboratoire supérieur (tracé en pointillé sur la fig.3). Cette cuve de secours, grâce à un clapet de non retour ne pourra se vidanger dans le circuit principal.

Le tuyau d'arrivée au réservoir sera automatiquement bloqué par un robinet flotteur lorsque le niveau maximal du réservoir sera atteint. La prise d'eau se fera à la base de la cuve à l'aide d'une crépine. Le tuyau de sortie sera équipé d'un clapet de non retour pour éviter le refoulement de l'eau et assurer l'alimentation par le haut du réservoir.

REMARQUES.-

La tuyauterie principale 90/100 et la tuyauterie secondaire 50/60, prévues par M. FIORI conviennent parfaitement à l'ensemble d'un

tel réseau. Nous nous sommes renseignés auprès des maisons de commerce (SOVAL Madagascar et DAVUM) et de l'E.E.M. et il apparaît certain que les éprouves des tuyaux (livrés au moins pour 10 kg/cm²) qu'ils soit plastiques en fonte ou galvanisés sont suffisantes pour subir les pressions exercées ou les faibles coups de béliers provoqués par la fermeture rapide d'une partie du réseau. Il semble donc inutile d'installer des réducteurs de pression ou des dispositifs anti-belier.

Nous avons placé, tout au long du réseau, des vannes de fermeture pouvant servir également à réduire le débit d'arrivée. Elles sont également indispensables, en cas de fuite, pour isoler la portion de circuit à réparer.

III/ - CONCLUSIONS :

Notre opinion, pour la mise en place d'un tel réseau, est très favorable.

Nous insistons cependant, par sécurité, sur la nécessité d'effectuer une seconde série de mesures au cours de la saison sèche à venir.

ADDUCTION D'EAU DU CENTRE O.R.S.T.O.M
DE NOSSI-BE

PROJET SCHEMATIQUE D'INSTALLATION

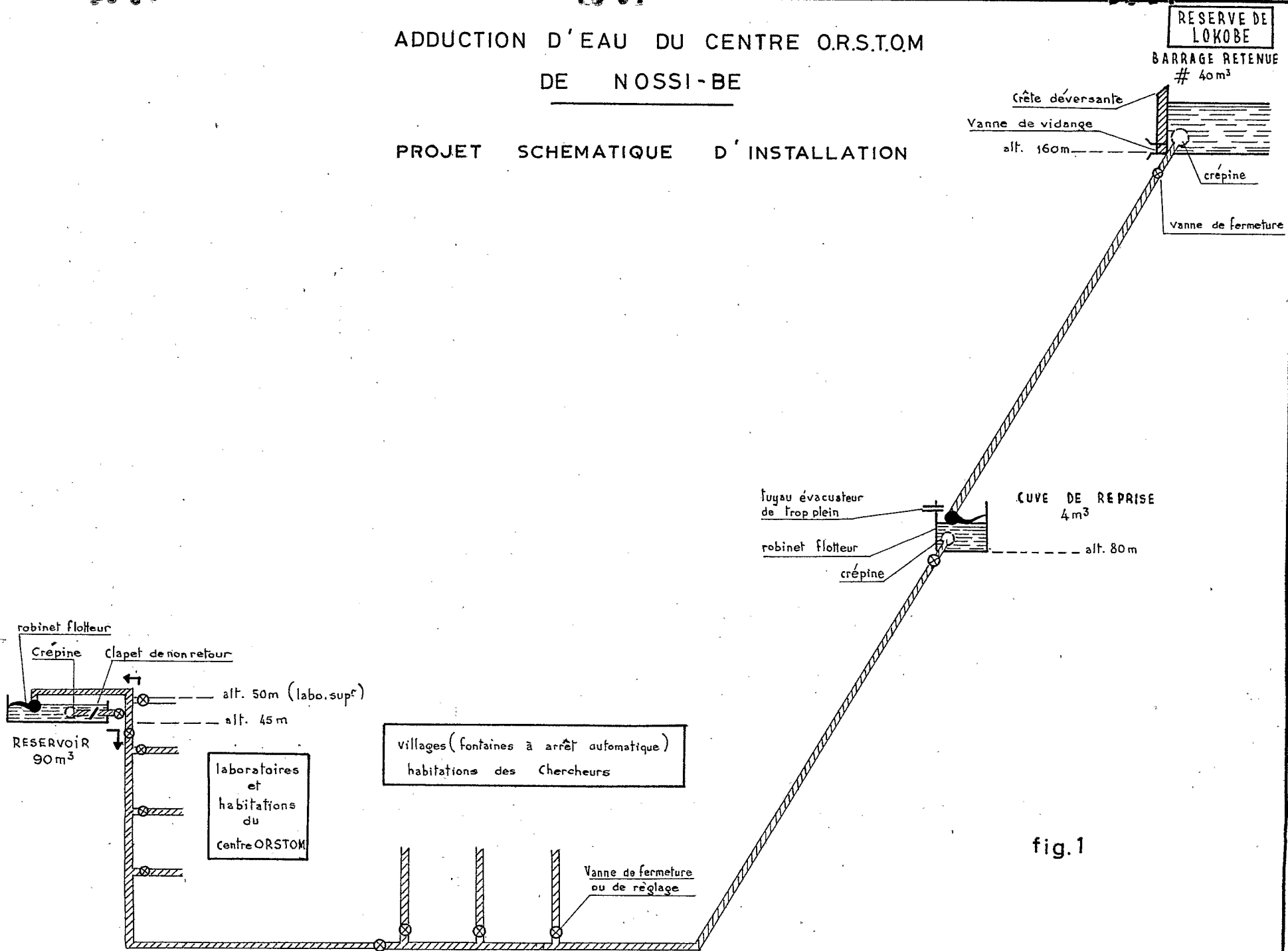


fig.1

CUVE DE REPRISE

(altitude 80 m)

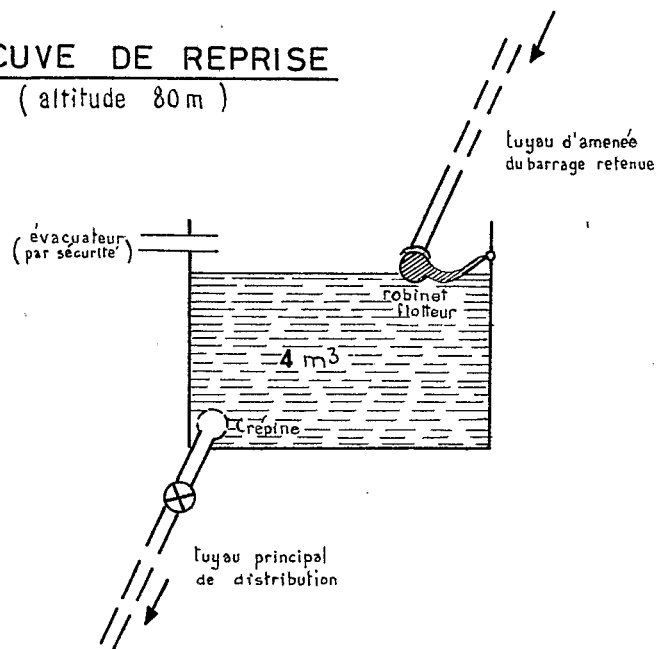


fig. 2

RESERVOIR DU CENTRE O.R.S.T.O.M

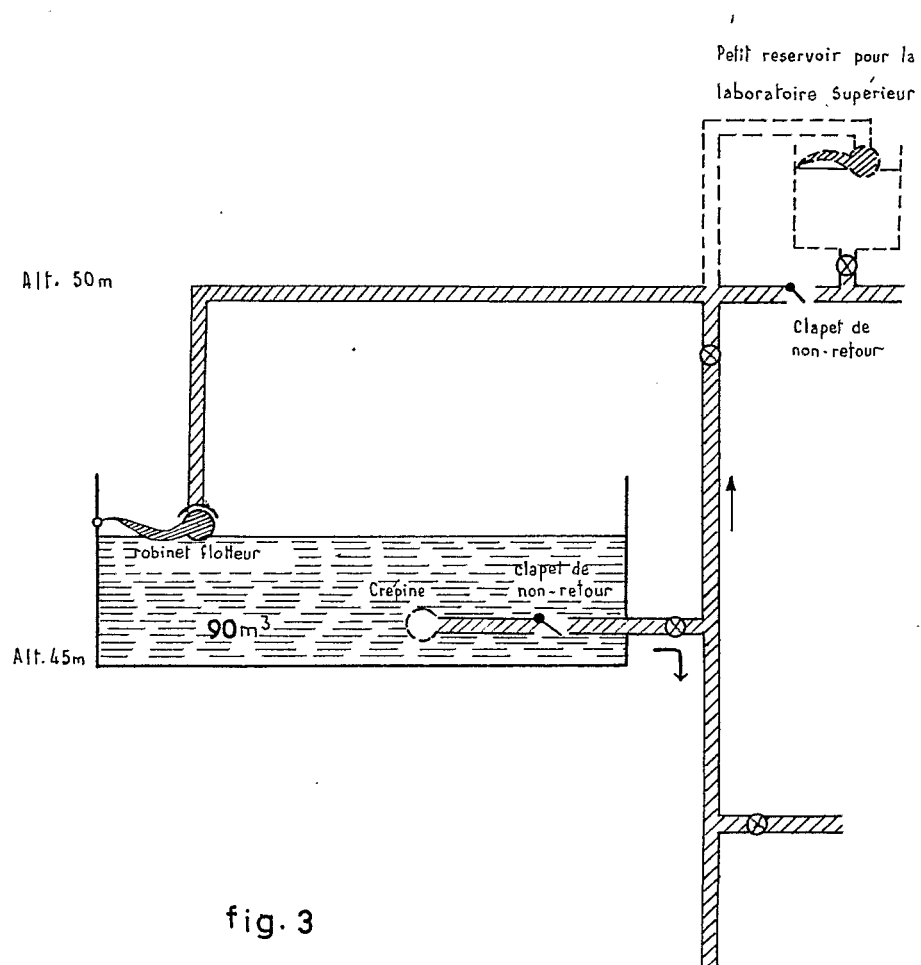


fig. 3