

O. R. S. T. O. M.

DOCUMENTATION

I. F. A. T.

ALIMENTATION en EAU de CAYENNE

Rapport provisoire
sur la Nappe de MONTJOLY et le Ruisseau de BEAUREGARD

ORSTOM
HYDROLOGIE
DOCUMENTATION

207693

Janvier 1963.

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 33465

Cote : B

21 JUL. 1992

Suivant les termes de la Convention passée entre l'ORSTOM et les Ponts et Chaussées et signée le 11 Août 1961, l'ORSTOM, par l'intermédiaire de son Institut Français d'Amérique Tropicale (Section Hydrologique), s'engageait à effectuer les études sur les possibilités d'amélioration et de renforcement de l'alimentation en eau de la ville de CAYENNE. Ces études portaient essentiellement sur le bilan hydrologique du MAHURY et la capacité disponible de la nappe de MONTJOLY. Le rapport général, en cours de préparation, sera remis avant le 1^{er} Avril 1963.

Conformément à la Convention, il était prévu un rapport provisoire à remettre le 1^{er} Février 1963 et relatif aux disponibilités en eau du ruisseau de BEAUREGARD et à la nappe de MONTJOLY.

Nous avons jugé inutile, à 2 mois de la remise du rapport général, d'entrer dans les détails et nous avons estimé que ce rapport provisoire devait être une note très succincte résumant l'état actuel de nos interprétations des mesures réalisées en 1962 et donnant une première idée des conclusions vraisemblables à en tirer.

Il n'est cependant pas exclu que des modifications non négligeables puissent venir, d'ici le 1^{er} Avril 1963, corriger les conclusions émises dans ce rapport provisoire.

I - NAPPE de MONTJOLY - POMPAGES d'ESSAI.

Au cours du premier semestre de 1961, la prospection géologique de la nappe de MONTJOLY a pu entrer dans son stade actif grâce à la perforation de 24 sondages. Quatorze d'entre eux ont été équipés de tubes piézométriques et les observations de variation du niveau hydrostatique ont commencé en Juillet 1961 et se sont poursuivies régulièrement avec une périodicité mensuelle.

L'interprétation des géologues, terminée en Décembre de la même année, confirmait bien l'existence d'un terrain aquifère constitué d'alluvions assez hétérogènes où les passées argileuses venaient troubler l'édifice de sable fin et limoneux.

Les analyses granulométriques réalisées sur les prélèvements des divers sondages, confirmaient l'hétérogénéité et la finesse des alluvions. Avec une perméabilité mesurée in vitro de $7,10^{-4}$ m/s et une épaisseur de la couche aquifère imprégnée d'eau dans la poche centrale WNW-ESE qui voisinait 6 m, on pensait obtenir un débit d'environ 15 m³/h.

Un puits a été creusé pour vérifier ces hypothèses. Retardé par l'absence de matériel adéquat en GUYANE, le creusement a été seulement entrepris au milieu de 1962. Le puits d'essai profond de 13 m a été équipé d'une crépine en matière plastique de 345 mm de diamètre, entourée d'un massif filtrant. Il y avait environ 6 m d'eau dans le puits à la fin du mois d'Octobre, c'est-à-dire pratiquement à l'étiage annuel.

Trois piézomètres supplémentaires ont été posés suivant des directions espacées de 120°, autour du puits dont ils étaient distants de 10,15 et 20 m.

Il a été procédé à des pompages d'essai du 20 au 28 Octobre 1962. La chronologie des événements a été la suivante :

- a) 20 Octobre : pompages de courtes durées à 2,8 - 5 - 6,5 et 11 m³/h. suffisamment espacés pour laisser la nappe remonter.

- b) 22-23 Octobre : développement du puits par débit croissant de 10 à 25 m³/h.
- c) 24 au 28 Octobre : pompage de moyenne durée aux débits de 16,5 et 20,75 m³/h. respectivement 44h. chacun.

Les premiers pompages ont montré l'existence prévisible d'une forte perte de charge due au puits où le niveau baissa de 2,20 m pour 11 m³/h. alors que le rabattement n'affectait les piézomètres proches A, B et C que de 10 cm.

Au cours du développement, on a pu maintenir le pompage à 25 m³/h. plusieurs heures, sans assécher le puits, dans lequel le rabattement atteignait 6,20 m contre 0,20 m dans les piézomètres.

Les pompages de moyenne durée se sont déroulés dans d'excellentes conditions. On a obtenu les rabattements suivants au bout de chaque période de 44h. :

	Puits	P. A	P. B	P. C
Rabattement après 44h.	3,86 m	0,16 m	0,15 m	0,42 m
Rabattement après 88h.	5,03 m	0,38 m	0,55 m	0,66 m

L'hétérogénéité des rabattements dans les piézomètres, inverse de l'éloignement du puits, n'est que le reflet de celle des perméabilités du terrain.

Le tracé des courbes isopièzes de la nappe montre bien que, même pendant le pompage, le sens général de l'écoulement n'est pas modifié : de A vers le puits d'essai puis vers C.

Une passée argileuse doit défavoriser le piézomètre qui autant que le A pourrait recevoir le flux en provenant du piézomètre C et de la montagne S^u MARTIN, région qui constitue au WNW le sommet de la nappe.

Comme toujours, dans les alluvions hétérogènes, l'interprétation des pompages d'essai est malaisée. L'application de l'équation de THEIS sur l'écoulement transitoire, après les corrections d'usage pour une nappe libre, confirme la variabilité des transmissivités autour du puits. On arrive cependant, grâce aux deux essais en cascade, à cerner les valeurs les plus probables de cette transmissivité ; on obtient des chiffres allant de 2,3 à 4,3 10^{-3} m²/s. L'analyse de la remontée de la nappe après l'essai confirme ces résultats en donnant une gamme de 2 à 2,9 10^{-3} m²/s.

Nous avons retenu comme valeur moyenne de la transmissivité 3 10^{-3} m²/s. Obtenue dans une zone où l'épaisseur moyenne de la nappe est de 6 m, elle nous conduit à admettre pour la perméabilité K, une valeur de 5 10^{-4} m/s, très comparable à la valeur calculée in vitro.

Les pertes de charges introduites par le puits d'une part et par l'hétérogénéité du terrain entre les divers piézomètres par ailleurs, ne permettent pas de calculer le coefficient d'emmagasinement du terrain à partir des résultats des pompages d'essai. C'est généralement la même chose dans tous les terrains de ce type.

A titre indicatif, la zone centrale du terrain aquifère qui est dotée de piézomètres, occupe un volume voisin de 7 millions de m³, dans lequel l'eau peut disposer de 1 à 1,5 millions de m³ à notre avis.

Les disponibilités de la nappe ont été étudiées à partir de la loi de DARCY, en calculant son écoulement à 3 périodes critiques de l'année : basses eaux de Novembre, hautes eaux de Juin et eaux moyennes de Mars.

Ces estimations ont montré que les pertes de la nappe de MONTJOLY se divisaient en deux parts égales, l'une en direction des marécages situés au Nord de la route, en retrait de la mer, et l'autre vers la Crique CABASSOU. Ces

pertes atteignent les valeurs de 3700 m³/jour en basses eaux et de 6200 m³/jour en moyenne annuelle.

On trouve ainsi un volume de pertes par écoulement souterrain de 2,3 millions de m³ en 1962. Ces pertes correspondent grossièrement au volume d'eau de pluie infiltré (environ 5 millions de m³) déduction des reprises par évaporation (environ 3 millions de m³).

En toute sécurité, on ne peut compter toute l'année que sur le débit d'étiage, soit 3700 m³/jour. Il est malheureusement impossible d'escompter récupérer la totalité de ce débit. Il faudrait pour ce faire, disposer des rangées de puits de part et d'autre de la zone haute de la nappe (assez bien matérialisée sur le graphique joint par la cote hydrostatique 800) et suivant des directions parallèles à la route, donc WNW - ESE.

Compte tenu de la faible perméabilité du terrain, chaque puits devrait être équipé, selon le schéma du puits d'essai, et débiter environ 5 l/s (18 m³/h. ou 430 m³/j). Une batterie de 6 puits disposés suivant un axe long d'un kilomètre de part et d'autre du cordon sableux pourrait extraire au maximum 60 l/s soit quelque 5200 m³/jour, ce qui est un débit disponible environ 6 mois par an. Le reste de l'année, les puits devraient fournir environ 3 l/s soit au total 3000 m³/jour.

Il est fort possible que cette solution soit onéreuse et techniquement mal commode. Nous pensons qu'une autre solution devrait être étudiée, pour laquelle nous manquons d'éléments ; à savoir, limiter le pompage à la récupération des pertes vers la mer par une seule batterie de 6 puits débitant 2000 m³/jour en étiage et 3000 m³/j plus de 6 mois par an.

Les pertes vers la Crique CABASSOU seraient alors récupérées par la construction d'un barrage le long de la route existante. Les éléments topographiques nous manquent pour cuber le volume emmagasinable, car nous ne connaissons pas la cote de la Crique à la traversée de cette route, c'est-à-dire au point bas du système.

Il faut remarquer que la retenue ne devrait pas excéder la cote 5 m pour éviter que des fuites ne se produisent par la plaine située entre le MORNE COCO et la montagne de REMIRE, plaine dont la cote est voisine de 5,50 m.

Nous préciserons ce point relatif à l'équipement mixte CABASSOU-MONTJOLY dans notre rapport définitif.

Il est bon d'ajouter, pour clore ce chapitre, que l'eau pompée durant les essais s'est révélée bactériologiquement pure et sans salure, mais légèrement acide (résistivité 27 000 ohms à 29° et pH = 5).

II - RUISSEAU de BEAUREGARD - DISPONIBILITES en EAU.

Dans le plan général d'amélioration et de renforcement des apports en eau du plateau du MAHURY, l'hypothèse d'une retenue sur le ruisseau de BEAUREGARD séduit par la capacité d'accumulation de 300 000 m³ environ que l'on pourrait y disposer, capacité qui doublerait ainsi le volume maximal emmagasiné actuellement dans les 3 lacs existants.

Cependant, la petitesse du bassin versant du ruisseau de BEAUREGARD au droit de l'aménagement projeté, soit 42 ha, n'était pas un élément favorable. Il importait avant de prendre une décision, de connaître les possibilités réelles d'écoulement du ruisseau de BEAUREGARD.

G. HIEZ, dans son étude d'Avril 1959 sur l'équipement du massif du MAHURY, avait essayé, en l'absence de données d'observations, de calculer le volume d'écoulement après détermination du déficit d'écoulement selon THORNTHWAITTE. Cette méthode appliquée à l'année sèche 1958, conduisait à un écoulement annuel de 700 000 m³ à l'issue des 42 ha du bassin de BEAUREGARD.

L'observation directe des débits du ruisseau de BEAUREGARD a été réalisée en 1962. Au point de vue pluviométrique, cette année semble présenter des caractères de sécheresse comparables à ceux de 1958, tout au moins en ce qui concerne le 1^{er} semestre qui est théoriquement celui des pluies. Les relevés pluviométriques du 2^{ème} semestre de 1962 pour l'île de CAYENNE n'étant pas encore en notre possession, nous remettons au rapport définitif l'examen détaillé de la pluviométrie de 1962.

Il importe d'ajouter que 1961 fut une année plus sèche que 1958 dans l'île de CAYENNE :

2181 contre 2417 mm à CAYENNE-Ville

2137 contre 2407 mm au ROROTA.

De telles conditions n'ont pas dû favoriser la constitution des réserves hydriques du sol et ne peuvent qu'avoir agi dans le sens de la sécheresse pour l'année 1962 qui, a priori, sera donc considérée comme sèche.

Les niveaux du ruisseau de BEAUREGARD ont été suivis d'une manière continue depuis le 18 Janvier 1962, à l'aide d'un limnigraphe installé dans un bief aménagé en béton pour régulariser l'écoulement avant le déversoir triangulaire destiné à l'évaluation des débits.

Le tarage définitif de ce déversoir, pour les très basses eaux, n'est pas tout à fait achevé. Nous avons donc calculé les faibles débits avec un léger risque d'erreur ; les valeurs non observées : 1-17 Janvier et Décembre ont été estimées. On obtient les résultats suivants :

- Volume écoulé en 1962 : 420 000 m³
- Volume moyen journalier : 1 150 m³
- Module brut : 13,3 l/s
- Module spécifique : 31,6 l/s.km²

Le débit mensuel maximal a été celui de Juin : 3500 m³/jour ou 40 l/s.

Le débit le plus faible fut celui du mois de Novembre : 370 m³/jour, soit à peine 4,2 l/s.

La répartition de l'écoulement au cours de l'année est telle que la régularisation totale à un volume de 1150 m³/j aurait exigé l'emmagasinement de 150 000 m³ environ au cours des 7 premiers mois de l'année.

Le calcul estimatif de G. HIEZ semble malheureusement avoir été exagéré de plus de 50%.

Le module spécifique de 31,6 l/s.km² semble assez faible. Nous avons, à titre de comparaison, calculé approximativement celui du ruisseau de REMIRE à la station du limnigraphe, dite SACCHARIN, où le bassin est de 1,98 km².

On a obtenu un volume écoulé de 1 400 000 m³, après déduction de l'eau de lavage des filtres et décanteurs de l'usine évaluée à 100 000 m³.

A ce volume, on a ajouté une part proportionnelle à la superficie versante du bassin sur la quantité d'eau alimentant l'usine de traitement du ROROTA. On a trouvé 550 000 m³.

Au total, l'écoulement du ruisseau de REMIRE - ressort donc à 1 950 000 m³, soit 61,8 l/s ou 30,9 l/s.km².

Ce module est à peu près équivalent à celui du ruisseau de BEAUREGARD, ce qui peut confirmer en quelque sorte la validité de nos estimations et l'homogénéité du ruissellement sur le MAHURY dans une première approximation.

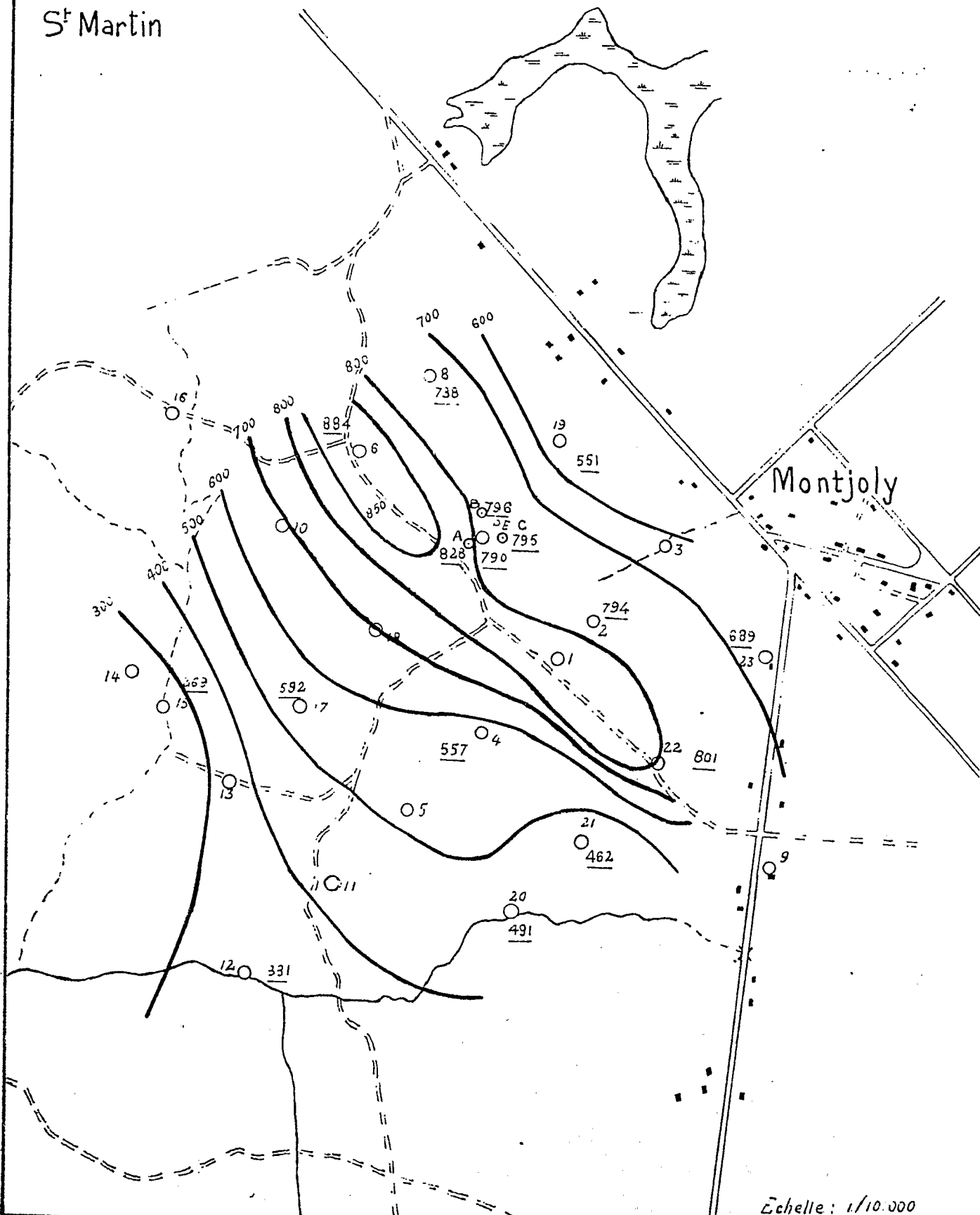
On peut donc conclure que les apports du ruisseau de BEAUREGARD, au droit du site du barrage prévu, ont été d'environ 420 000 m³ en 1962, année, relativement sèche.

Nous reviendrons dans le rapport définitif sur la variabilité possible de ces apports et sur le bilan complet des bassins du MAHURY.

Il semble cependant déjà que les espoirs mis dans le ruisseau de BEAUREGARD : réserve de 300 000 m³ et 2000 m³/j pendant le 2^{ème} semestre d'une année sèche soient quelque peu exagérés et qu'il y ait lieu de réduire ces estimations.

NIVEAUX HYDROSTATIQUES AVANT LE POMPAGE D'ESSAI
 (Cote en centimètres. 24/10/62 à 14^h30)

Mont
 S^t Martin



Échelle : 1/10.000