

Hydrologie Antilles  
195861960  
Guy Domergue BP 168  
Fort/France Martinique

TOURNEE GUADELOUPE

Première quinzaine d'Avril 1958.

DOCUMENTATION

COMpte RENDU GENERAL.

- Buts de cette tournée :
- Débits d'étiages.
  - Observateurs, Appareils enregistreurs, Matériel.
  - Aménagement d'une passerelle sur les Hauts de Vieux Habitants.
  - Etude de la nappe d'eau souterraine de Grande Terre.

DEBITS d'ETIAGE. (Année particulièrement sèche).

DOLE : au limnigraphe, Cote 0,315 en régime normal.

Cote 0,385/0,340 (suite de l'arrêt de la turbine : superposition d'un débit dérivé au débit turbiné.)

Cote 0,325/0,320 (en fin de décrue artificielle.)

Sortie du bassin de Dolé : jaugeage.

Pertes de Dolé à Grand Anse : jaugeage (-0,32 sous repère)

Prise du Canal de la Violette : Pertes de Dolé + Ravine Grand'Anse : jaugeage à la cote - 0,37 sous repère.

Prise du canal des Amours : jaugeage ( - 0,64 sous repère)

(Pour ce canal : examen des possibilités de récupération de sources voisines, mais légèrement en contre bas. Par ailleurs il faudrait supprimer les pertes du canal de Dolé.)

VIEUX HABITANTS. Jaugeage en amont de la ravine Tonton (en première approximation le débit est de l'ordre de 560 litres par seconde.) (Je dis 560)

Jaugeage de la ravine Tonton (environ 38 l/s)

Jaugeage de la ravine Paradis (environ 70 l/s)

Cote au Pont route du Bourg : 0,00 mètre.

Le débit global au confluent de la rivière des Vieux Habitants et de la ravine Tonton est de l'ordre de : 670 l/s à la cote 320.)

GRAND CARBET. Jaugeage au barrage Cote 0,14

Jaugeage Prise Marquisat Cote 0,14

BANANIER Jaugeage au déversoir : cote 0,10

Il me manque les jaugeages de Grande Goyave à Prise d'eau.

OBSERVATEURS. APPAREILS ENREGISTREUR. MATERIEL. Je n'ai pu rencontrer que les observateurs de DOLE, de VIEUX HABITANTS et de GRAND CARBET.

Le limnigraphe de Dolé fonctionne bien. Je l'ai cependant démonté et nettoyé à la base pour vérifier la prise d'eau et reconstituer le lit de la rivière avec des roches des graviers et du sable lavé.

Je n'ai pas vu le pluviographe de la SPDEG à JACKMEL complément du limnigraphe de Dolé.

Le pluviographe de Grand Carbet fonctionne correctement. Je fournirai une éprouvette à Coppry, pour évaluer le total tombé afin d'avoir un étalonnage permanent du graphique.

./.

ORSTOM  
HYDROLOGIE  
DOCUMENTATION

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 33221, ex 1

Cote : B

./.. Le limnigraphe du Carbet est en morceaux et nécessite une réinstallation si possible, d'autant plus que les tubes du flotteur et du contrepois sont parfaitement en place ainsi que l'échelle limnimétrique dont seul l'élément inférieur a été détérioré par les crues.

Le déversoir de bananier est en bon état. Une petite fuite est à colmater.

Enfin les éléments du limnigraphe de Vieux Habitants, cote 320, sont en dépôt à Basse Terre (SPDEG) et à l'Anse à la Barque.

Pour les jaugeages Monsieur Le Pesant dispose d'un moulinet Ott, d'une perche et d'un double décimètre.

La jeep Land Rover de l'EDF est en bon état. Elle a été réparée longuement à la suite d'un accident de la mission Energie des Mers qui s'était retournée avec cette voiture. Cependant la SPDEG ayant actuellement ses voitures en réparation, la Jeep leur était indispensable et je n'ai pu l'avoir que quelques jours d'où la brièveté de cette première tournée. Les trois premiers jours j'ai pu cependant disposer partiellement d'une voiture particulière par exception.

Il est parfait de posséder deux voitures Martinique et Guadeloupe, d'autant plus que la SPDEG me facilite très aimablement cette solution.

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

PASSERELLE de JAUGEAGES des HAUTS de VIEUX HABITANTS.

L'Entrepreneur de Gourbeyre, Monsieur Joseph Baudin, ne peut pas prendre en charge ce petit chantier difficile d'accès où il devrait loger et ravitailler ses hommes, sans compter les transports de sable, de ciment etc...

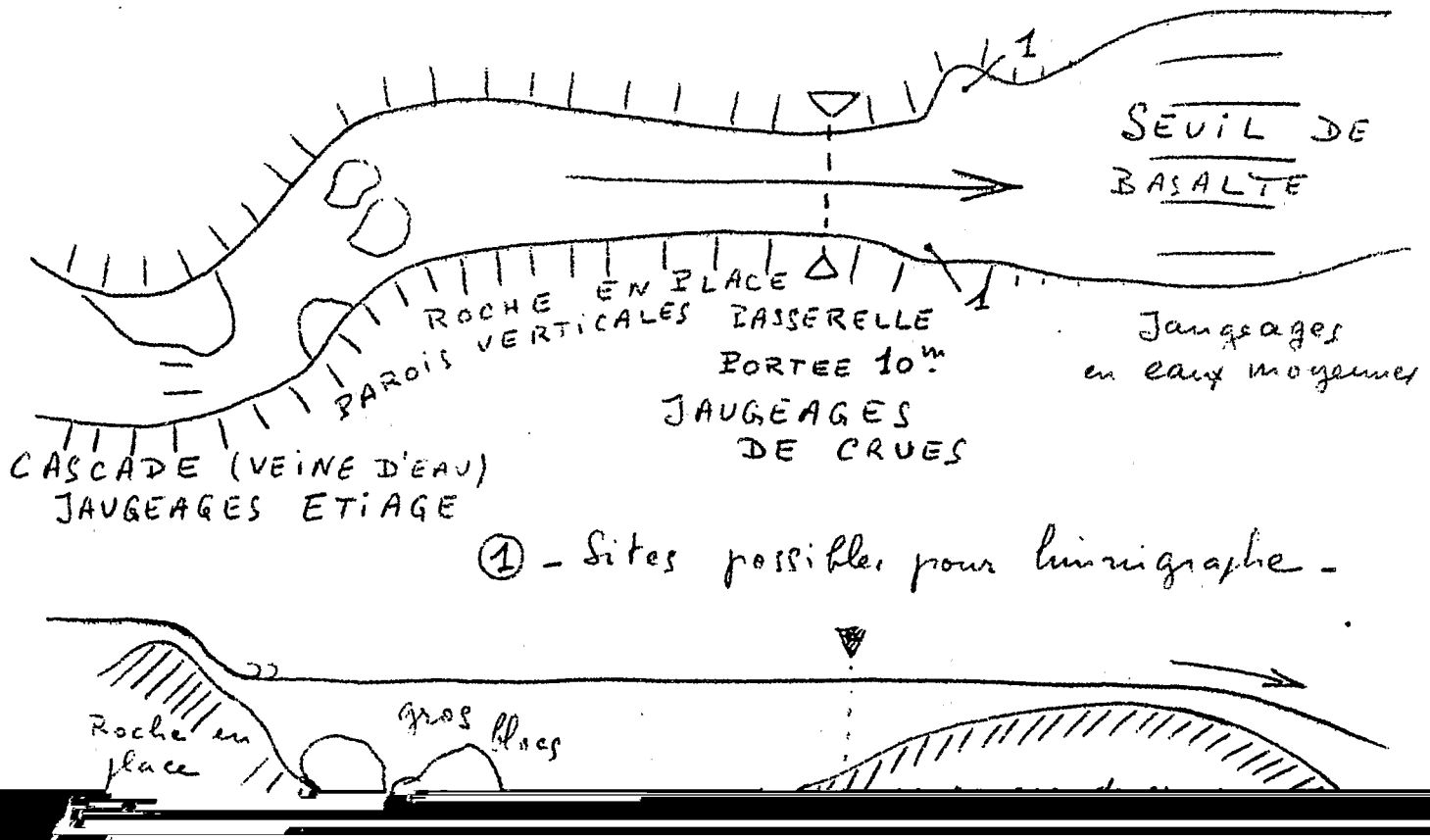
Sur place j'ai la possibilité de monter du matériel par les camions de Monsieur Valeau qui vont chercher des bananes à Barthole depuis la rivière Sens où les quais d'embarquement et la Centrale SPDEG sont voisin. Après Barthole il n'y a plus que le portage à dos d'hommes possible, sur deux à trois mille mètres au plus.

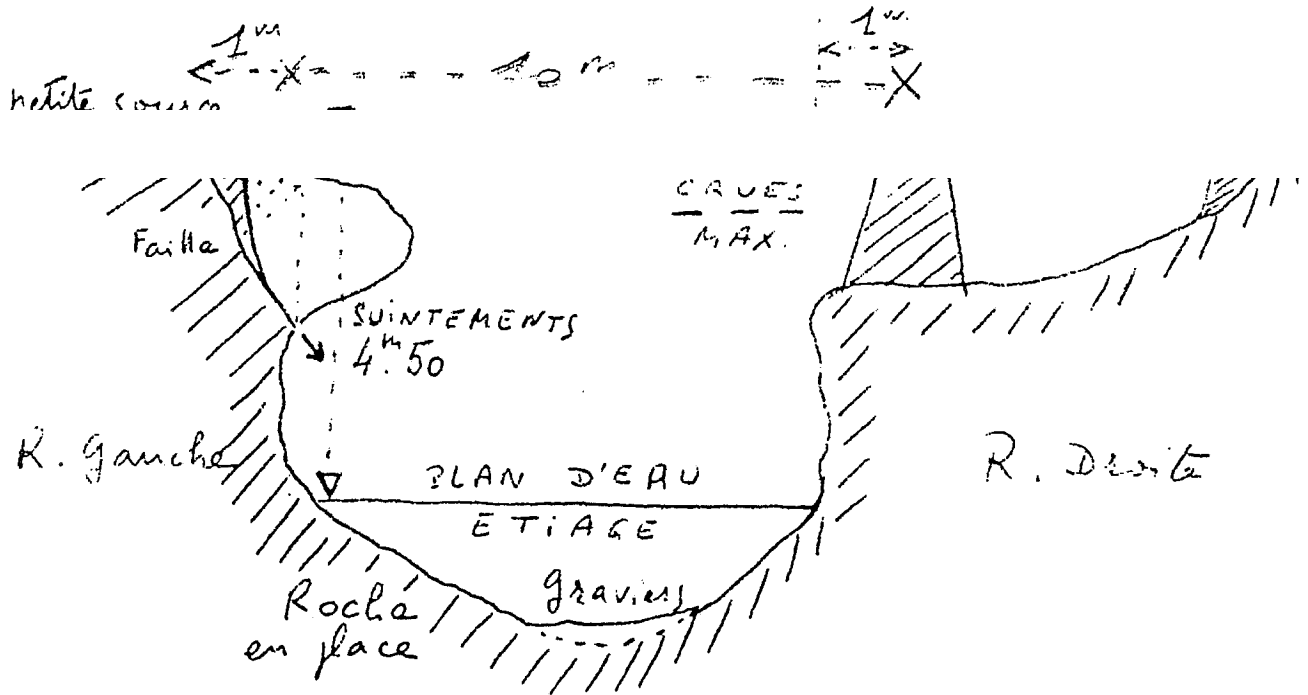
Les Habitants des Hauts seraient très heureux d'avoir une passerelle et fourniraient des manoeuvres. La Mairie de Vieux Habitants me fournirait probablement une aide financière selon ses possibilités pour assurer ce passage difficile où il y a eu des accidents mortels par noyade. Sans compter les projets du Génie Rural qui construit des routes par double bande maçonnées pour l'évacuation des bananes et serait peut être intéressé par cette installation mettant en valeur le sentier qui prolonge la route.

Les Ponts et Chaussées me loueraient ou me prèteraient un marteau piqueur type Warshop et ses spécialistes pour assurer les ancrages et dynamiter un bloc instable dont je reparlerai plus loin. L'observateur de Vieux Habitants possède une jeep étant exploitant d'une petite bananeraie. Il peut m'assurer certains transports. Il me recommande un maçon dont j'ai vu les réalisations (maisons) et qui m'équipe l'échelle limnimétrique du Bourg (Pont route) de quelques marches d'accès.

Enfin la SPDEG m'aiderait considérablement pour la passerelle proprement dite, laquelle serait montée à Baie Mahault et transportée par éléments à Barthole Cote 320.

Les profils de rivière les plus favorables pour cette passerelle de jaugeages concordent sensiblement avec le passage le plus étroit.





Si les culées sont dressées au droit des parements verticaux des rives, la portée serait inférieure à 10 mètres (entre neuf et dix). Il conviendrait peut être de placer la passerelle au moins à un mètre en dessus des plus fortes crues possibles, au lieu de 0,5 m. du croquis (très approximatif).

Une partie de la rive gauche est en surplomb sur la rivière. Je comptais n'en tailler que la moitié et utiliser le reste comme fondations de culée rive gauche, lorsque j'ai trouvé une longue faille sous la végétation en recherchant à l'origine des suintements d'eau dans la paroi rive gauche. Elargie par la poussée des racines d'arbres cette faille isole un bloc de deux mètres de large environ sur 4 à 6 mètres de long parallèlement à la rive gauche. Elle a actuellement 20 à 30 centimètres de large.

Le nettoyage de la végétation ne suffira plus à arrêter la chute probable du bloc. Par ailleurs le béton n'étant pas une colle, un coulage serait également insuffisant. Quant à "recoudre" le bloc sur la rive avec de gros fers à béton, c'est un travail trop délicat et trop aléatoire.

Le site étant cependant le plus favorable je crois qu'il y a intérêt à faire sauter cette roche par éléments au warshop et à la dynamite (cartouches de 50 g.) puis de reprendre une culée rive gauche sur des éléments sains. Cela fera un peu plus de maçonnerie mais la stabilité des culées est indispensable. De plus cela permettra de mieux profiler la section de jaugeages. En amont et en aval la section est plus large.

En amont l'écoulement en crues est probablement très turbulent, à cause d'un virage et de gros blocs au pied d'une cascade. Cette zone est à considérer comme un diffuseur d'énergie et un "tranquillisateur". Ce qui ne donnera pas pour autant un écoulement laminaire, même sur le seuil aval.

En aval la section s'élargit rapidement et surtout perd ses rives verticales. La verticalité des rives évite les ancrages sous l'eau et permet les travaux même en dehors de l'étiage proprement dit.

Les culées ainsi réalisées la passerelle aura neuf à dix mètres de portée. Monsieur Brunet Moret a-t-il d'autres précisions sur ce projet d'installation de passerelle?

JUSTIFICATIONS DE CETTE INSTALLATION DE PASSERELLE à VIEUX HABITANTS. cote 320.

CHUTE 1Cotes  $\frac{500}{325}$ / $\frac{550}{220}$ 

Chute : 200 mètres Débit : 400 l/s

P kva =  $7/8 \times 0,4 \times 200 = 560/640$  KWCHUTE 2Cotes  $\frac{325}{220}$ 

Chute : 100 mètres Débit : 670 l/s

P kva =  $7/8 \times 0,67 \times 100 = 470/537$  KWCHUTE 3Cotes  $\frac{220}{100}$ 

Chute : 100 mètres Débit : 1.000 l/s

P kva =  $7/8 \times 1,0 \times 100 = 700/800$  KW

Puissance de base totale installée : 1.730/1.977 KW, prenons : 1.800 KVA.

Possibilités fortes, mais assurées pendant les décrues partielles :Etiage 4 mois 2.900 heures 1.800 KW 5,25  $10^6$  KWh

Débit double pendant 4 mois 3.600 " 10,05 "

Débit triple " " 5.400 " 15,70 "

31. millions de Kwh. par an.

Possibilités faibles, mais assuréesEtiage 4 mois 5,25  $10^6$  KwhDébit double 8 mois 5.800 heures 3.600 KVA 20,90 "

26,15 millions de Kwh. par an.

Par un calcul analogue :

La chute 1 a une productibilité minimum de 8 à 10 millions de Kwh par an.

La chute 2 " " 7 à 8 " " "

La chute 3 " " 11 à 13 " " "

Le potentiel hydroélectrique global de Vieux Habitants a donc un minimum probable, susceptible d'être aménagé de : Vingt cinq à trente millions de Kwh par an.

En laissant libre les eaux à la cote 100 pour les irrigations.En fonctionnant au fil de l'eau.

Avec : Trois prises d'eau.

Trois dérivations à ciel ouvert : Chute 1 1.000 à 1.500 mètres.  
(parties libres, Chute 2 2.000 à 2.500 "  
parties en charge,) Chute 3 3.000 à 4.000 "

Deux ou trois aqueducs. 6.000 à 8.000 "

Trois centrales.

Pas de galeries, ni de retenues.

Remarquons que les courbes de débits classés de Vieux Habitants de 1951 à 1954 inclus contiennent des débits turbinables variant

./.

./ de 1 à 7 au minimum. C'est à dire que la productibilité en Kwh suivrait l'enveloppe inférieure des débits. De deux mois en deux mois en admettant des débits variant par palier de UN à SIX et en partant de la puissance de base : 1.800 KVA on aboutit à une productibilité annuelle de l'ordre de :  $70.10^6$  Kwh .

Mais il faudrait que la production thermique suive cette production hydroélect

COMTE RENDU GENERAL (suite)

ETUDE de la NAPPE d'EAU SOUTERRAINE de GRANDE TERRE.

Les deux usines de Gardel et de Beauport poursuivent dans leur intérêt les recherches préconisées, mais il y a lieu de noter la nuance suivante :

Gardel exécute un programme en étudiant ses puits ainsi que je l'avais conseillé en 1952. Le débit obtenu, après des essais effectifs, sert de base pour déterminer les caractéristiques des installations et de la surface de terre à ~~servir~~ irriguer. Les opérations ont été suivies par le Génie Rural.

Beauport, conseillé par le Génie Rural, a extrapolé les résultats obtenus ailleurs, et s'est équipé, à priori, pour "sortir" CENT m<sup>3</sup>/heure et arroser quelques dizaines d'hectares de cultures (bananes). Or, l'équipement du puits de DUVAL ainsi essayé ne donne que QUARANTE m<sup>3</sup>/heure. La déception de Beauport est d'autant plus vive que les capitaux investis en culture ont été perdus.

Il faut donc intervenir pour éviter un échec.

A l'examen de la situation il semble possible d'apporter une solution, mais je m'oppose alors aux opinions du Génie Rural.

En effet, il s'agit pour Beauport particulièrement :

- 1° De pomper et d'arroser en période sèche.
- 2° De drainer, en période humide.

Or,

- A/ Le Génie Rural s'oppose aux approfondissements de puits sous le niveau de la mer craignant de rencontrer des eaux de plus en plus salées. Par ailleurs les galeries de filtration sont onéreuses et difficiles à faire puisqu'il n'y a pas d'entreprises spécialisées.
- B/ Le Génie Rural est contre les puisards, qui pourraient drainer les dolines (dépressions fermées) ou les plaines basses, sous prétexte de colmatage et de contamination de la nappe d'eau souterraine.

APPROFONDISSEMENTS des PUIITS.

Il est effectivement très probable que les eaux les plus profondes sont les plus salées et je suis d'accord avec le Génie Rural pour dire qu'il "faudrait éviter de descendre les puits trop profondément sous la surface de la nappe."

Mais cet approfondissement conditionne, en premier lieu, le débit d'un puits, puisqu'il permet de "rabattre" suffisamment la nappe compte tenu de la perméabilité du sol. Le développement de la surface de filtration par galerie ne vient qu'en second lieu, lorsqu'on a déterminé le débit optimum compatible avec les conditions météorologiques, topographiques, géologiques, physiques, chimiques et bactériologiques.

De plus en "écrémant" la nappe en surface il semble que l'on perde la réserve intéressante. Je reste sur les bases de l'étude du puits de Gardel (puits Ste Marie) où le rabattement a été poussé de la cote (-1,66 mètre) à la cote (- 5,66 mètres) le débit passant de TROIS m<sup>3</sup>/heure à DOUZE m<sup>3</sup>/Heure, soit 400 % d'augmentation, alors que par galeries supplémentaires le débit est passé de DOUZE m<sup>3</sup>/heure à VINGT m<sup>3</sup>/Heure, soit 70 % d'augmentation.

Actuellement ce puits  
./.



./. possède un rabattement de nappe de 6,85 mètres au total, dont 5,66 sous le niveau de la mer. C'est encore, à ce jour, le puits rabattu le plus bas sous la cote zéro.

	Cote du fond	Rabattement	Débit	Niveau Statique
Puits Ste Marie (Gardel)	- 5,66 m.	6,85 m.	20 m <sup>3</sup> /h	+ 1,19 m.
Puits de Celcourt (Gardel)	+ 7,45	5,33 m.	76 m <sup>3</sup> /h	+ 15,00 m.
Puits de Duval (Beauport)	- 3,32	4,20 m.	40 m <sup>3</sup> /h	+ 0,90 m.

La salinité du puits Ste Marie à Gardel n'augmente pas pour autant (environ 250 milligrammes par litre. La nappe est largement en charge vers le Sud (puits de Celcourt). Remarquons que le rabattement le plus élevé ne donne pas le plus fort débit. Tout dépend de la perméabilité du terrain.

Il y a donc une limite de débit optimum à préciser expérimentalement pour chaque puits. A priori rien ne permet d'arrêter l'approfondissement d'un puits, sauf la position du substratum imperméable et la loi de Herzberg, qui nous laisse d'ailleurs une marge confortable.

En effet, en notant :

H = profondeur de l'eau douce SOUS le niveau de la mer.

h = épaisseur de l'eau douce SUR le niveau de la mer.

d = densité de l'eau de mer - prenons  $d = 0,027$  -

la loi de Herzberg, pour la nappe d'eau douce d'une île, s'exprime sous la forme

$$H = \frac{h}{d} \quad \text{soit} \quad H = 38 h$$

On aurait donc en Grande Terre, pour les cotes inférieures de la nappe :

à Duval :  $H = 32$  mètres

à Ste Marie  $H = 44$  mètres

à Celcourt  $H = 565$  mètres ...

Je considère donc que même à Duval, le rabattement de nappe peut se poursuivre assez largement sous le niveau de la mer.

Contrairement à l'opinion du Génie Rural et en accord avec la Direction de l'usine Beauport je ~~suis~~ suis partisan d'approfondir le puits de DUVAL jusqu'à obtenir si possible les CENT m<sup>3</sup>/heure ou au moins QUATRE VINGT m<sup>3</sup>/heure.

L'expérience étant menée en suivant les variations de salinité, ainsi que les autres caractéristiques.

Les expériences effectuées précédemment montrent que la salinité d'un puits doit être déterminée par une série de prélèvements au cours des travaux et pendant des pompages poussés, jusqu'à ce que l'on ait une valeur à peu près constante.

Un prélèvement superficiel, avant nettoyage et pompage, ne donne qu'une valeur très aléatoire, correspondant beaucoup plus aux eaux météoriques qu'à celles de la nappe ayant circulées dans les calcaires.

En tant qu'ORSTOM, Service de RECHERCHES, je pousserais les travaux au maximum, quitte à reboucher la partie donnant des mécomptes, et à passer en galeries, mais le plus bas possible. De même pour d'autres puits.

./.

**DRAINAGES.** Cette question est aussi importante que l'irrigation. Or certaines terres en particulier à Beauport, ne peuvent pas être drainées directement à la mer.

La question des puisards de drainage alimentant directement la nappe est donc un problème à étudier également.

Depuis trois siècles de cultures en Grande Terre, le drainage d'une partie des surfaces cultivées s'effectue par puisards. C'est à dire que l'exploitant dégage un point bas jusqu'à la rache en place où il recherche une faille ou une ouverture. Les eaux excédentaires s'évacueront par ce point et rejoindront la nappe par un véritable siphonage, ou par une vidange directe, à grand bruit d'ailleurs car il ya souvent, en surface, de larges circulations.

La contamination du sous sol est possible. Cependant lors de l'étude du puits de DUCHASSAING au Moule en ~~1952~~ 1954, j'avais constaté qu'il existe justement de nombreux puisards aux environs immédiats du puits. L'analyse bactériologique m'a montré que les eaux du puits ne présentent que les microbes normaux du sol (cycle de l'azote).

Le colmatage, à priori n'a pas donné de mécomptes. Mais il semble possible d'y pallier partiellement. Pour la solution particulière de Beauport je propose, par exemple, une décantation préalable par des retenues horizontales en bandes parallèles, séparées par des murs rectilignes, en béton ou autre, de telle sorte que les dépôts de chaque bande puissent être retirés au bulldozer. Ces puisards sont d'autant plus intéressants qu'ils constituent l'essentiel de l'alimentation directe de la nappe. Ils réduiraient d'autant les pertes d'eau douce à la mer.

Notons qu'un barrage sur calcaire a été édifié anciennement près de Gardel pour former réserve d'eau. La réserve se remplissait au cours des pluies, mais se vidait lentement par infiltrations. Cet échec montre qu'on pourrait réalimenter la nappe, le cas échéant en retenant l'eau des thalvages perdue à la mer.

Quant au colmatage qui doit cependant exister, il serait intéressant de savoir où il s'effectue exactement et s'il est vraiment nuisible. Il faut noter qu'il existe un colmatage naturel dû aux argiles de décomposition des calcaires.

A priori les apports d'éléments fins en suspension ne peuvent pas se déposer dans la partie du sous sol où la nappe circule, mais plutôt dans la zone profonde, sous le niveau de la mer, où les eaux circulent moins, ainsi que sur le pourtour du littoral où les vitesses se réduisent. Il en résulterait des dépôts isolant relativement l'eau douce des eaux plus salées et obligeant l'eau douce à s'élever pour vaincre cette perte de charge, ce qui augmenterait en définitive les réserves souterraines.

Pour les puisards je suis donc également en opposition avec le Génie Rural.

En conclusion je dois définir à la fois la position de l'hydrologue ORSTOM et le programme qu'il préconise.

Pour éclaircir la situation de l'hydrologue ORSTOM par rapport au Génie Rural en particulier, je pose les principes suivants :

- 1° Le Génie Rural est un réalisateur qui doit aboutir à 100 % de sécurité et ne prendre aucun risque.
- 2° L'Hydrologue de l'ORSTOM est un chercheur qui peut dépasser les limites et prendre les risques d'une recherche spéculative. Sa qualité est de réduire les dépenses et les échecs au minimum.

Au point de vue programme, aussi bien à Gardel, qu'à Beauport ou à la Préfecture, pour l'instant, j'ai insisté sur le fait que nous sommes toujours dans une période de recherches et d'expérimentations et non de réalisations définitives. L'enjeu agricole est considérable : renouvellement des possibilités de la

./. Grande Terre. Quelques résultats prouvent qu'il faut absolument poursuivre.

- Alimentation de la nappe. Bilan hydrologique.
- Puissance de la nappe : niveaux statiques, positions et variations.  
substratum imperméable  
porosité  
perméabilité.
- Qualité de la nappe (physiques, chimiques et biologiques)
- Capacité de débit, risques d'épuisements.
- Salinité, en fonction de ; de la distance à la mer  
de la profondeur du rabattement  
de la pluviométrie  
des pompages (variations dans le temps).
- Risque agronomiques dus à la salinité.
- Colmatage des puisards.
- Contamination de la nappe.

La géologie effective du terrain par sondages ~~est~~ est à faire en quelques points, ne serait ce que pour reconnaître le substratum de ces calcaires, et prélever l'eau à différentes profondeurs aux moindres frais.

Les usines de Beauport et de Gardel sont d'accord pour continuer, sans compter d'autres usines et personnes privées. L'Administrateur de Beauport, (Sucreries d'Outre Mer), Monsieur ROLIN, m'a dit~~x~~ avoir contacté le BCEOM pour effectuer des recherches générales et poussées, mais il avait reculé devant le prix de revient. Il envisagerait favorablement une entente entre les usines et l'ORSTOM.

Les usines voudraient acheter une sondeuse à grand diamètre, genre "BENOTO", pour forer des puits (irrigations et alimentations) et des puisards (drainages).

Mais cela coûte TRENTE millions paraît il, et il serait nécessaire d'avoir l'aide de l'administration pour obtenir des Crédits FIDOM probablement.

-:-:-:-:-

PUITS de DUCHASSAING, alimentation du MOULE.

Au cours de ma visite à la Préfecture à Basse Terre, j'ai souligné l'inté-  
-ret de l'alimentation du Moule par l'eau du puits de Duchassaing, ne serait ce qu'au  
point de vue expérimental. Monsieur TERRADE, Directeur du Cabinet de Monsieur le Pré-  
-fet, est d'accord pour pousser cette solution partielle, d'autant plus qu'il a sou-  
-vent constaté l'échec relatif des grands ensembles ruraux dont les frais d'exploita-  
-tion sont très élevés.

Martinique, à Redoute le 6 Mai 1958

*P. Domergue*