

DEPARTEMENT DE LA GUADELOUPE

-- *** --

Direction de l'Agriculture
et de la Forêt

-- *** --

ORSTOM

-- *** --

Institut Français
de Recherche Scientifique
pour le Développement
en Coopération

-- *** --

PROGRAMME

D'IRRIGATION DE LA COTE AU VENT

DE LA BASSE-TERRE

-- *** --

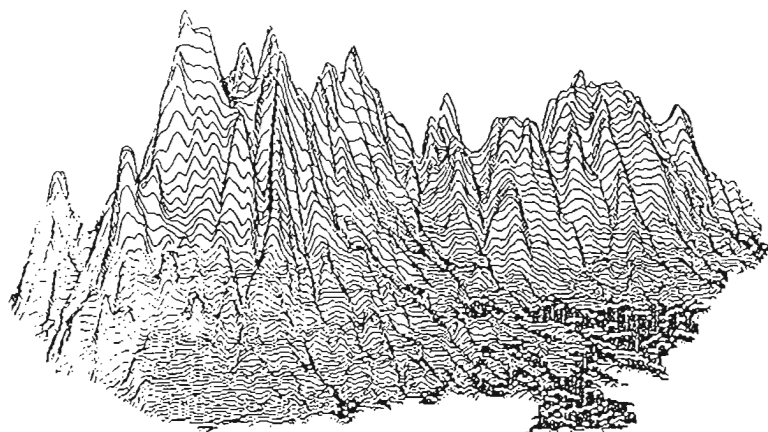
ETUDE D'IMPACT

-- *** --

par

Jean-Claude Klein, Marc Morell

Roger Calvez et Daniel Jouve



1 INTRODUCTION

Par convention, le Conseil Général du Département de la Guadeloupe, assisté par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt, a confié à l'ORSTOM la réalisation de l'étude d'impact du programme d'irrigation de la Côte au vent de la Basse-Terre.

Cette étude a fait l'objet d'enquêtes sur le terrain au cours du mois d'avril 1989, et de la rédaction du présent rapport qui s'est achevée en juillet 1989.

Le dossier qui a été fourni par l'Administration à l'ORSTOM comportait une note sommaire décrivant l'avant projet sommaire (APS), ainsi que certains plans d'ensemble et plans de masse.

Cette étude comprend les 5 chapitres suivants :

- la présentation technique du projet
- l'analyse de l'état initial du site et de son environnement
- une analyse des effets du projet sur l'environnement
- la justification du projet et des choix techniques
- les mesures destinées à réduire, compenser, ou supprimer les conséquences dommageables du projet.



2 PRESENTATION DU PROJET

2.1 Préambule

Dans le cadre de son Schéma d'utilisation des eaux pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation, la Direction de l'Agriculture et de la Forêt de la Guadeloupe a établi un programme d'irrigation de la Côte au vent de la Basse-Terre portant sur environ 1800 hectares (bananeraies pour l'essentiel, prés et cultures maraîchères).

L'APS de ce programme prévoit l'utilisation des eaux de trois rivières (Grand-Carbet, Pérou et Moreau), ainsi que la mise en place de deux réservoirs de régularisation (les aménagements de l'Habitation Dumanoir sur la ravine Dumanoir et de Moreau sur la ravine Zombi, près de l'Habitation Beauregard).

Les ressources en eau seront disponibles à des fins d'irrigation, l'objectif étant d'apporter aux bananeraies les compléments en eau nécessaires lors de phases déficitaires en précipitations (essentiellement en période de carême) par un procédé de distribution économique de "goutte à goutte", ou par aspersion.

2.2 Situation

L'ensemble du dispositif projeté est situé au vent (flanc Est) du massif montagneux de la Basse-Terre.

2.3 Caractéristiques physiques des bassins versants

Les trois rivières concernées, par l'exposition et le relief de leur bassin versant font partie du "château d'eau" de l'île.

2.3.1 Le bassin versant du Grand-Carbet :

La rivière du Grand-Carbet prend naissance au pied du massif de la Soufrière vers 1400 m d'altitude. Elle draine en altitude des sols d'origine éruptive jeunes et perméables reposant sur des coulées plus cohérentes (andésites) occasionnant deux chutes d'une centaine de mètres et une troisième chute d'une trentaine de mètres en aval, vers la cote 350. De l'altitude 1350 m à l'altitude 600 m, la pente moyenne est très forte, de l'ordre de 40 % ; entre l'altitude 350 m et la mer, elle reste supérieure à 4 %. La superficie de ce bassin est de 7.4 km² à la cote 350, de 9.5 km² à la cote 200, et de 13.5 km² à l'embouchure.

La majorité des sols du bassin est constituée de sols à allophane perméables et à très forte rétention en eau, saturés sur tout le profil dans la partie supérieure du bassin, et moins humides en surface dans la partie inférieure. Le bassin versant présente, dans les parties basses, des sols argileux à halloysite.

Les premiers, en contrebas des sols à végétation rabougrie du haut-bassin, sont recouverts par l'abondant massif forestier qui, au-dessous de la cote 300, fait place progressivement à la végétation anthropique, mais toujours abondante (bananeraies, jardins créoles...).

2.3.2 Le bassin versant de la rivière du Pérou :

La rivière du Pérou, affluent de la Grande Rivière de Capesterre près de son embouchure, prend naissance au morne Carmichael vers 1400 m d'altitude. Sa pente très forte à l'origine (28 % entre 1400 et 400 m) décroît régulièrement avec une valeur moyenne de 5 % au-dessous de 400 m. Son principal affluent est la rivière Grosse Corde en rive gauche à la cote 235 et dont le bassin versant a une superficie de 2.1 km². Le bassin de la rivière du Pérou, long ruban régulier, a une superficie de 9.0 km² à la cote 220, et de 11.5 km² à la confluence à la cote 5.

Il est entièrement recouvert de sols ferrallitiques friables (sols bruns rouges profonds riches en argiles et en hydroxydes de fer, dérivant de formations volcaniques anciennes du complexe de base), et, à l'exception du très haut-bassin occupé par la savane d'altitude, il est recouvert par la forêt dense jusqu'aux environs de la cote 300 où cette formation laisse la place à la bananeraie.

2.3.3 Le bassin versant de la rivière Moreau :

La rivière Moreau, un des principaux bras de la Petite Rivière à Goyaves, prend sa source au pied des mornes Frébault et Matéliane vers 1200 m. Son haut-bassin en éventail se resserre jusqu'aux environs de la cote 180, où sa superficie est de 7.5 km². Il est établi sur des sols ferrallitiques friables uniformément boisés. La bananeraie s'installe sur le versant droit en aval de la cote 180, jusqu'à la confluence avec la rivière Bonfils, où la superficie du bassin atteint 13.5 km².

La pente du haut-bassin, relativement uniforme, est sensiblement inférieure à celle des bassins précédents, 18 % entre la crête Frébault-Matéliane et la cote 180.

2.4 Schéma d'aménagement

L'avant projet sommaire (APS), établi par la Direction Départementale de l'Agriculture en 1985, prévoyait de réaliser un aménagement composé de :

- trois prises d'eau en rivière
- trois conduites d'adduction au réseau de distribution ou aux réservoirs de régularisation
- deux réservoirs de régularisation
- un réseau de distribution
- des accès aux divers ouvrages

Le projet sera repris ultérieurement dans le cadre d'un avant projet détaillé (APD) susceptible de modifier quelque peu l'APS.

2.4.1 Les prises d'eau sur les rivières

Les trois prises d'eau en rivière sont prévues aux sites suivants :

- rivière du Carbet à la cote 240 (cote nominale de 270 du plan général du 7 mai 1985, modifiée) pour un débit dérivable de 300 l/s
- rivière du Pérou à la cote 240 environ (cote nominale 245 du plan général du 7 mai 1985, corrigée) pour un débit dérivable de 320 l/s
- rivière Moreau, à la cote 180 environ, pour un débit dérivable de 260 l/s.

Les débits dérivables ci-dessus sont ceux figurant dans le projet initial dressé en 1985. Ils ont été pris égaux aux débits caractéristiques d'étiage non dépassés 30 jours par an, de fréquence quinquennale sèche, (DC 30 quinquennaux secs, notés DC 30 _{1/5}), qui avaient fait l'objet d'une estimation en 1982. A l'aide des données plus complètes disponibles, cette estimation des débits d'étiage sera reprise ci-après.

Les prises, dont les caractéristiques de détail et les dimensions seront adaptées à chaque site, sont établies sur le type "par au-dessous", désormais classique aux Antilles, ou de type "crépine Johnson". En effet, les conditions particulières aux Antilles, tant morphologiques (rivières à berges instables et à lit parsemés de gros blocs rocheux) que climatiques (fréquence des fortes crues, cycloniques ou pas), ont fait écarter depuis longtemps les prises d'eau traditionnelles ou celles comportant des organes mobiles. La prise d'eau du type "par au-dessous", analogue à celles mises au point par Electricité de France sur les torrents alpestres, évite les engravements ou obstructions de grille et facilite également les accès sur l'ouvrage, même en période de crue. Cette prise est essentiellement constituée par un barrage de la hauteur strictement nécessaire, dont la crête déversante est suivie d'une grille inclinée vers l'aval, sur laquelle roulent sans s'arrêter les cailloux de dimension supérieure aux trous de la grille. Il ressort, à l'expérience, que de telles installations ne nécessitent qu'un entretien minimum et des visites espacées. La prise d'eau de type "crépine Johnson" consiste à positionner en travers de la rivière deux crépines, dont l'une est susceptible d'être nettoyée lorsque l'autre est en fonctionnement. Cette technique ne nécessite pas, à priori, l'implantation d'ouvrage bétonné important dans le lit mineur.

Sur la rivière du Grand-Carbet, le barrage de prise sera installé à la cote 240, en tête d'un court bief rectiligne de 200 m. Il aura une largeur de 20 m environ, et s'appuiera en rive droite sur une berge gabionnée sur une cinquantaine de mètres, laquelle supportera la plate-forme de départ de la conduite calée à la cote 242.

La prise d'eau sur la rivière du Pérou sera installée à la cote 240, à l'amont de la confluence de la ravine Grosse Corde, et imposera donc une prise double, pour bénéficier de l'apport de cet affluent rive gauche.

L'ouvrage de prise de la rivière Moreau est établi à la cote 180, dans une portion de lit relativement rectiligne, mais très mal calibrée (berges irrégulières, présence de bras asséchés et de gros rochers dans le fond du lit). Le barrage de prise, établi sur un bras principal, aura 15 m de large environ.

2.4.2 Conduites d'aménée

Partant des trois prises, l'APS prévoit trois conduites qui desservent les aménagements :

- conduite de diamètre 700 correspondant à un maximum transportable de 700 l/s, issue du Grand-Carbet et desservant, à la fois, le réseau d'irrigation gravitaire et la réserve Dumanoir
- conduite de diamètre 700 correspondant à un maximum transportable de 700 l/s, issue de la rivière du Pérou et desservant directement le réseau
- conduite de diamètre 600 correspondant à un maximum transportable de 650 l/s, issue de la rivière Moreau et desservant le réseau d'irrigation et la réserve Moreau.

Ces conduites longeront sur une distance plus ou moins longue le lit même de la rivière.

Dans le cas de la rivière Moreau, la conduite suivra le fond du lit sur 400 m environ, puis s'échappera à flanc de pente en rive droite où un nouveau tronçon de 400 m l'amènera au réservoir Moreau.

La conduite de la rivière Pérou suit le lit de la rivière sur 700 m environ, puis quitte la vallée et chemine dans les bananeraies sur une distance d'environ 1800 m, en direction de Capesterre et du réseau de distribution.

La conduite du Grand-Carbet, dont le tracé n'est pas encore exactement défini, longera la rivière sur quelques centaines de mètres puis quittera le fond de vallée pour cheminer dans la bananeraie en direction de l'habitation Dumanoir. A la hauteur du réservoir Dumanoir (cote 239 de la carte IGN de la Guadeloupe au 1/25 000) sera posée la dérivation de 200 m assurant le remplissage de la retenue. Une incertitude sur le plan de référence adopté pour les levés topographiques de la prise ne permet pas de décider si la sortie en falaise pourra se faire en enterrant simplement la conduite en surface ou s'il faudra l'enterrer plus profondément pour éviter un point haut.

2.4.3 Réservoirs de régularisation

Les deux aménagements de stockage prévus sont les suivants :

- la réserve Dumanoir sur la ravine du même nom, située à proximité du Quartier Routhiers, d'une capacité d'un million de m³, occupe un site naturel très favorable de la ravine, et s'élève de la cote 195 à la cote 225 sur le levé topographique dressé en octobre 1986
- la réserve Moreau sur la ravine Zombi d'une capacité de 500 000 m³, qui correspond sur le levé topographique d'octobre 1986 à un site étagé entre la cote 150 et la cote 170.

2.4.4 Réseau d'irrigation

Un réseau de distribution relayant le réseau d'adduction précisé ci-dessus se compose de tronçons primaires et secondaires, détaillés sur le plan général en date du 5 juillet 1985. Ces tronçons sont de diamètre variable allant de 1000 mm à 200 mm. L'ensemble du réseau d'aménée et du réseau de distribution représente une longueur totale d'environ 60 km en y incluant le réseau dérivé de la prise de la rivière Moustique de Petit-Bourg.

2.4.5 Accès

* Les accès aux ouvrages de prise

. Prise de la rivière du Grand-Carbet :

L'accès à la prise du Grand-Carbet empruntera la voie existante reliant la cote 188 à proximité de l'habitation Dumanoir (carte IGN de la Guadeloupe au 1/25 000) au flanc abrupt du Grand-Carbet et au canal Marquisat, actuellement abandonné et plus ou moins comblé par des éboulis de falaise, mais au tracé toujours bien visible (photo de la planche I). A partir du

débouché du sentier existant sur le canal Marquisat, l'accès utilise le tracé du canal lui-même, jusqu'à son ancienne prise sur la rivière du Grand-Carbet, ce qui représente un tracé presque horizontal d'une longueur approximative de 850 m. Sur ce tronçon, la piste, large d'environ 6 m, chemine le long de la falaise et utilisera comme plate-forme le lit du canal qui aura été uniformément remblayé. Deux ouvrages en fer, existants, d'une longueur respective de 13 et 28 m, correspondant à de petites ravines drainant le pied de la falaise, seront à réaménager. 200 m avant l'extrémité de ce tronçon, une portion fortement érodée du canal sur une dizaine de mètres nécessitera un remblaiement et une consolidation importante.

A partir de la dérivation du canal (cote 192 sur les plans du projet), l'accès à la prise utilisera la rivière elle-même et le tracé retenu pour la conduite, situation justifiée par l'existence d'une falaise abrupte compliquant un accès direct par le haut en rive gauche. Ce tracé, qui nécessite de passer à plusieurs reprises d'une rive à l'autre, comporte inévitablement des passages difficiles.

Puis, le tracé remonte la rivière sur 750 m environ, de la cote 192 à la cote 242, altitude de la plate-forme projetée, à la hauteur de la prise. Ce passage de la voie d'accès en rivière représentera un aménagement important, nécessitant, en particulier, de protéger la plate-forme coté rivière par un gabionnage quasi continu constitué d'un plan incliné de plusieurs mètres de large, ainsi que d'exécuter trois passages en rivière constitués de ponceaux submersibles d'une quinzaine de mètres de larges faits de buses Armco noyées dans des enrochements gabionnés ou bétonnés.

. Prise de la rivière du Pérou :

La piste d'accès à la prise d'eau de la rivière du Pérou sera ouverte en rive droite à partir de la piste Est-Ouest reliant Capestierre aux concessions Manceau. Elle démarrera au Nord des Petites mamelles à la cote 285 environ et comportera un tracé horizontal de 200 m puis un tracé courbe et très pentu d'environ 650 m jusqu'à la prise double de la cote 240. Ce tracé relativement difficile nécessitera à travers une végétation arborée dense une emprise de 20 m pour une piste d'environ 10 m de large.

. Prise de la rivière Moreau :

L'accès à la prise de la rivière Moreau à la cote 180 se fera en rive gauche par la route forestière domaniale de Moreau. En bout de piste, 1.1 km après l'embranchement de la route forestière des Mineurs, la piste à créer partira de la cote 225 pour rejoindre directement la rivière à la cote 180, après un trajet de 400 m. Elle nécessitera un petit ouvrage de franchissement de ravine et le déboisement sur une dizaine de mètres de large.

* Les accès aux réservoirs

Hormis la phase de chantier, l'accès aux réservoirs ne posera pas de problèmes particuliers, les sites actuels étant déjà desservis par des voies d'accès :

- le réservoir Dumanoir par un des chemins d'exploitation bananière partant de l'Habitation Dumanoir,
- le réservoir Moreau par le chemin empierré ou bétonné desservant l'Habitation Beauregard et les bananeraies environnantes. Le site du barrage est à proximité immédiate du point de franchissement de la ravine Zombi. Il sera nécessaire d'ouvrir, dans la bananeraie, une bretelle de raccordement au barrage de 100 à 200 m, selon l'emplacement précis futur du barrage.

3 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

3.1 Les éléments physiques du milieu

Les bassins des trois rivières étudiées ici, ont, par leur relief, leurs paysages, leurs natures géologique et pédologique, leur végétation naturelle ou anthropique, et leur climat, des caractéristiques très voisines. Les ressources naturelles dépendront surtout de la taille des bassins, et dans une moindre mesure des nuances apportées par leurs plus ou moins grandes pluviosité et perméabilité.

3.1.1 Cadre géologique et caractéristiques pédologiques

* Géologie

L'ensemble des bassins est creusé dans les formations volcaniques de la Basse-Terre, édifice important de l'Arc interne des Petites Antilles.

Le plan incliné (40° en surface, 70° en profondeur) limitant les plaques atlantique et caraïbe est situé en surface, environ 100 km à l'Est de l'île, et n'affecte directement la stabilité de l'édifice que par les répercussions de quelques séismes majeurs situés au large. Par contre, une série d'accidents transversaux encore assez mal localisés, et objet d'interprétations divergentes, affecte directement la Basse-Terre. Certains d'entre eux sont à l'origine de séismes locaux qui sont heureusement, en général, non destructeurs. Une exception est à prévoir, toutefois, pour un accident transversal affectant l'île à la hauteur de Capesterre.

Le bassin du *Grand-Carbet* est couvert par les formations éruptives du quaternaire récent ou ancien. La moitié supérieure du bassin est constituée essentiellement de coulées de laves massives andésitiques noyant parfois (flanc sud) des dômes d'andésites. La partie aval du bassin est constituée de coulées pyroclastiques de cendres et lapilli. Le lit même de la rivière dans sa partie intermédiaire comporte des coulées de scories et ponces. Aucune fracture majeure n'affecte apparemment le bassin.

Le bassin de la rivière du *Pérou* est sur son versant droit constitué des mêmes formations que le bassin du *Grand-Carbet* : coulées andésitiques massives en amont, coulées pyroclastiques, cendres et lapilli en aval. Le flanc gauche du bassin est constitué d'une formation un peu différente de cendres et lapilli ponces. Ce bassin, également, n'est affecté d'aucune fracture importante visible.

Le bassin de la rivière *Moreau* est d'une ossature bien plus ancienne, ouvert dans le complexe de base à remaniements plio-pléistocènes. Le haut-bassin comporte plusieurs coulées parallèles recouvrant ce complexe : brèches andésitiques, ou coulées andésitiques massives. L'aval, sous la cote 100, est un recouvrement de terrasses fluviales. Le cours aval de la rivière et son affluent de rive gauche, la ravine Bouteiller, sont jalonnés par une fracture importante. Deux autres fractures latérales affectent la moitié supérieure du bassin.

Ces formations proprement géologiques conditionnent étroitement la géomorphologie des bassins, où elles se présentent sous forme de faciès, ou de paysages volcaniques d'âge simplement variable. On retrouve sur les trois bassins un ensemble assez uniforme de deux formations : brèches et lahars d'un côté, coulées individualisées ou massives de l'autre.

Le site de prise de la rivière du *Grand-Carbet* est encombré de gros blocs andésitiques venus de l'amont, ouvert dans des coulées de scories et de ponces assez bien consolidées, assez friables, poreuses et perméables. Ce sont elles qui constituent sur plus d'un kilomètre de long la falaise de rive gauche dans laquelle a été creusé l'ancien canal Marquisat, futur tracé de la voie d'accès à la prise.

Le site de la rivière du *Pérou* comporte les mêmes gros blocs descendus ; il est ouvert dans des coulées de lave sur tufs altérés.

Le site de la rivière *Moreau*, encombré lui-aussi de gros blocs andésitiques, est installé sur une dalle probablement issue d'une coulée du vieux complexe de base.

Le site du réservoir Dumanoir est creusé dans des coulées pyroclastiques mêlées de cendres et lapilli.

La cuvette du réservoir Moreau est constituée par un étranglement de la ravine Zombi, et repose sur les formations du complexe de base recouvertes d'une importante altération de sols argileux brun-rouge. Selon la carte géologique dressée par le Centre d'Etudes de Géographie Tropicale (CNRS - 1980), la ravine Zombi est jalonnée par une faille de direction Sud-Ouest Nord-Ouest.

* Pédologie

Les deux bassins du Grand-Carbet et du Pérou à l'exception de leurs très hauts-bassins (sols jeunes d'éboulis caillouteux mêlés de cendres à très forte pente pour le Grand-Carbet, sols ferrallitiques friables pour le haut-bassin du Pérou), sont recouverts de sols très semblables : une série d'auréoles concentriques se succèdent du haut-bassin à la mer. Les parties supérieures et médianes des bassins sont constituées de sols à allophane (andosols) dont les caractéristiques varient graduellement : sols d'altitude jaune clair (parfois très foncés sur quelques centimètres) à humidité supérieure à 200 % d'eau de sol séché sur au moins la moitié du profil, puis sols limoneux très onctueux à humidité de surface ou de profondeur encore supérieure à 100 % d'eau de sol séché correspondant aux régions à humidité constante avec pluviométrie et ennuagement forts, passant en contrebas à des sols limoneux encore onctueux correspondant à la zone où les périodes sans pluie sont encore très réduites (leur humidité est encore de 100 à 150 % de sol séché en profondeur, mais tombe en surface à 70 %). Ces sols passent, plus en contrebas, dans les zones à période de pluie moins importante à des sols à allophane qui sont parfois encore onctueux, et dont l'humidité de surface tombe à 40 à 70 %, pour 60 à 100 % en profondeur. L'ensemble de ces sols qui descendent jusqu'aux alentours des cotes 120 à 80 m, sont caractérisés par une dessiccation irréversible lors des rares sécheresses prolongées (blocs caillouteux jaune-pâle, ressortant sur l'ensemble réhumidifié plus foncé).

Au-dessous de ces sols à allophane, et jusqu'à la mer s'installe une frange de sols brun-rouille à halloysite, dérivés d'un tuf induré grisâtre. Ils sont très argileux en zone basse moins humide et plus légers près des sols à allophane. De haut en bas, on peut distinguer trois franges : sols pseudo-limoneux, légers, formant transition vers les sols à allophane, brun-foncé en surface (nettement allophaniques en profondeur) ; sols à texture argilo-limoneuse et à fortes luisances en région moins humide ; sols encore argileux (40 à 70 % d'argile), en bord de mer, friables en surface, assez compacts sous le niveau labouré, et à nouveau plus friables en profondeur, avec davantage de débris d'altération.

Les formations pédologiques, à l'emplacement même des prises, sont réduites à des alluvions torrentielles constituées de gros blocs ancrés dans un pavage plus ou moins régulier de blocs plus petits et de galets. Sur les berges et à leurs pieds, un faible recouvrement argileux et humique, d'épaisseur décimétrique à semi-métrique, enrobe l'entaille de la rivière dans les coulées.

Le recouvrement de la cuvette proprement dite du réservoir Dumanoir, est constitué par des andosols, c'est à dire des sols à allophane dérivant de tufs aériens, cendres ou ponces, dans des régions humides à très humides, possédant une texture particulière de pseudo-limons et une rétention en eau souvent considérable (voir plus haut) ; ces andosols sont limoneux, très onctueux, pauvres en base échangeables, à humidité de surface et de profondeur supérieure à 100 %, avec dessiccation à l'air irréversible ; leur particularité est ici la présence d'allophane en quantité importante et l'apparition de gibbsite en quantité variable, leur teneur en sable ne dépasse pas 30 % ; ce sont donc des sols essentiellement constitués d'éléments fins et à apparence de limons.

Le recouvrement de la cuvette est constitué, pour le réservoir Moreau, de sols ferrallitiques friables profonds brun-jaune à jaune-rouge riches en argiles (ici l'halloysite), faciles à travailler. Ils sont peu compacts, brun-rouge jusqu'à 60 ou 80 cm, plus friables et rougeâtres en profondeur. A blocs polyédriques, ils se brisent en fins agrégats et sont bien perméables.

3.1.2 Le milieu naturel associé

* La végétation

Les trois bassins étudiés, de par leur exposition au vent d'une portion du massif guadeloupéen d'altitude homogène, offrent une remarquable analogie de végétation, la succession d'étages végétaux se déroule en auréoles constantes parallèles à la côte. La seule vraie nuance est introduite par le degré variable d'altération anthropique dans la moitié aval des bassins.

On trouve ainsi, successivement, du sommet à la mer, les formations suivantes :

- un étage tropical de montagne couvrant moins de 5% de chaque bassin comportant typiquement fourré et savane altimontains (à Fuchia-montagne et Ananas rouge-montagne)
- une frange d'un kilomètre de large environ, correspondant à la partie supérieure de l'étage tropical de moyenne altitude et constituée par la forêt hygrophile supérieure à Mangle-montagne et Laurier-rose-montagne
- une bande importante s'élargissant progressivement depuis le Sud du bassin du Grand-Carbet, où elle atteint 1.5 km de large, jusqu'au Nord du bassin de la rivière Moreau où elle atteint 4 à 5 km. Elle correspond à la partie inférieure de l'étage tropical de moyenne altitude et constitue la forêt hygrophile inférieure dense à Chataigners-Gommiers-blancs.

Ces diverses séries, sur l'ensemble des trois bassins, constituent des formations naturelles pratiquement indemnes de déboisement.

Au-dessous de ces trois formations, c'est à dire, grosso-modo en contrebas d'une altitude de 200-250 m, et jusqu'à une très mince frange littorale, s'étale, en une importante bande de largeur pratiquement constante de 4.5 à 6 km, la série supérieure de l'étage tropical de basse altitude : série mésophile, ou forêt mésophile à Poix-doux-Mahaut-grande-feuille. Cette formation végétale est la seule à avoir subi une forte action anthropique et n'existe en formation naturelle importante que sur le versant Sud de la rivière du Grand-Carbet (4 km² environ), ainsi que de part et d'autre du cours moyen de la rivière Moreau (3 km²).

En contrebas, elle subsiste à l'état de boisement résiduel mélangé de cultures de fruitiers sur une petite portion du bassin du Grand-Carbet, et sur la majeure partie du bassin-aval de la rivière Moreau. Elle existe également à dominance de cultures, c'est à dire, privée de toute formation naturelle, le long de la rivière du Grand-Carbet (à l'exclusion du cours proprement dit, en falaise et largement boisé), ainsi que sur la quasi-totalité de la bande, sur le bassin de la rivière du Pérou.

La mince frange côtière des trois bassins, est constituée de formations végétales très variables : falaise d'altérite à végétation mésophile, à Poirier-Lianne-à-barricade, à l'embouchure du bassin du Grand-Carbet, taillis xérophile sur roche volcanique et forêt marécageuse à Mangle-médaille au confluent de la rivière du Pérou et de l'embouchure de la Capesterre, cultures et forêt marécageuse ou Mangrove à Palétuvier, sur le cours aval et à l'embouchure de la Petite Rivière à Goyaves à l'aval du confluent de la rivière Moreau.

Les ouvrages de prise envisagés se situent schématiquement à la jonction de l'étage tropical de moyenne altitude et de la série mésophile qui marque le début de l'étage tropical de basse altitude.

En réalité, les implantations, par définition au fond des vallées, échappent à cette zonation végétale, puisque situées dans les galeries densément boisées qui longent les rivières depuis les hauts-bassins jusqu'à la mer, et qui, par suite de l'eau abondante et du relief accidenté, constituent une entité végétale autonome.

Les planches I, II et III présentent les aspects très semblables des rivières du Grand-Carbet, du Pérou et Moreau au voisinage immédiat des sites de prise : la rivière, d'aspect torrentiel et aux berges accidentées, voire en falaise, développe une végétation hygrophile abondante.

* La faune

En Guadeloupe, les transformations progressives du milieu et l'action directe de l'homme se sont soldées par un appauvrissement en espèces animales, disparition totale ou raréfaction de certaines espèces d'oiseaux (puffins, perruches, perdrix, ramiers...), au profit d'autres espèces qui prolifèrent (sucriers, colibris...). Comme dans le reste de l'archipel, la forêt guadeloupéenne abrite une faune assez pauvre.

Pendant, on rencontre encore quelques espèces endémiques (pic noir ou tapé, raton laveur ou racoon encore présent dans les hauteurs, agouti rarissime sur les hauteurs de Goyave à Petit-Bourg).

Dans les parties basses, cultivées par l'homme, hormis les quelques espèces d'oiseaux qui prolifèrent grâce à l'homme, la faune naturelle est très pauvre. Quasi-inexistante en mammifères, elle se limite à la mangouste, introduite et proliférante grâce au voisinage des poulaillers.

* Le paysage

Le relief est l'élément fondamental structurant le paysage concerné par l'aménagement. C'est en effet lui qui conditionne les zones de végétation, détermine les modes d'occupation du sol, et, de manière plus précise, définit les axes et la limite des vues.

En remontant la vallée des trois bassins à partir de la route côtière, ce n'est en général qu'après avoir traversé un espace très fermé à dominante agricole (bananeraie), ou à dominante vivrière (cases jalonnant les routes d'accès et leurs jardins créoles) que l'observateur découvre les premières échappées sur la chaîne ou les accidents du relief situés à mi-pente.

En bordure de rivière, ou dans la rivière elle-même, les horizons sont le plus souvent limités à quelques centaines de mètres (accidents du relief tourmenté proche), voire quelques dizaines de mètres ou quelques mètres (grands-bois ou végétation arborescente du sous-bois).

Ce n'est que sur les grands plans inclinés recouverts de bananeraies et constituant les interfluves des rivières, en général entre la cote 100 et 250, et le plus souvent à la faveur de singularités des pistes d'accès (bordure de vallée, virages de la piste...), que l'on découvre les parties supérieures boisées des bassins.

Au delà des zones de culture, en pénétrant dans les grands-bois, le paysage est limité par la végétation proche et sur des kilomètres de longueur seuls de rares et courts tronçons offrent un point de vue sur les mornes jalonnant la chaîne.

A partir d'une altitude élevée, 450 à 600 m, les pistes empruntant les crêtes étroites qui séparent les affluents en éventail des haut-bassins, offrent une vue dégagée sur l'ensemble du relief dominant les bassins environnants. En direction de la mer, le regard est accroché par les quelques édifices volcaniques de mi-pente (Monts de la Madeleine, Morne Dongo, Petites Mamelles...), dominant les deux rivières du Sud (Grand-Carbet et Pérou). L'impression dominante est celle d'un grand plan incliné de teinte verte uniforme, arrêté par le bleu de la mer, et où l'on perçoit mal les contrastes de végétation.

Dans ce contexte, les aménagements projetés, prises, réservoirs, voies d'accès, ne peuvent être perçus qu'à une échelle spatiale différente, celle de l'accident paysager proche découvert fortuitement par le promeneur.

3.1.3 Caractéristiques climatiques

Le climat de la Côte Est de la Basse-Terre participe des mécanismes climatiques généraux affectant la Guadeloupe, et est régi par la nuance particulière définissant la façade atlantique au vent d'un relief important.

Le climat de la Guadeloupe est déterminé, avant tout, par l'action de l'anticyclone des Açores qui commande en permanence le courant d'Est des alizés. Ce flux d'Est est plus ou moins réchauffé et chargé d'humidité selon la durée du trajet maritime. Cette action est renforcée au cours du second

semestre par la remontée des hautes-pressions de l'Atlantique Sud (anticyclones du Brésil et de Sainte-Hélène), lesquelles repoussent vers le Nord une zone de basse-pression instable, la zone intertropicale de convergence.

La circulation générale présente deux aspects saisonniers de durée équivalente caractérisés par leurs hauteurs de précipitations :

L'hivernage ou saison pluvieuse (mai-décembre), est caractérisé par l'établissement, pendant les premiers mois, d'un régime d'alizés humides répondant à la zone de haute pression développée sur l'Atlantique Nord ; les masses d'air boréal chargées d'humidité sont l'objet d'une forte activité convective ; dès septembre, la zone intertropicale de convergence est repoussée au Nord, la large dépression qui s'installe sur la région amène une convection généralisée avec présence de formation pluvio-orageuse, précipitations intenses et ventilation affaiblie. Au cours de cette période et spécialement en août et septembre, cette situation est compliquée par l'apparition d'ondes tropicales à caractère orageux qui engendrent selon un rythme irrégulier et des facteurs complexes (distance, état thermique de l'océan...), le cortège aggravé des dépressions, tempêtes tropicales, cyclones, à l'évolution et aux trajectoires capricieuses, aux effets souvent dévastateurs. Le critère qui sépare ces météores est, de manière conventionnelle, la force du vent (tempête au-dessus de 64 km/h, cyclone au-dessus de 120 km/h) ; ce critère rend souvent mal compte des dégâts liés à l'eau, car la violence des précipitations n'est pas liée à la vitesse du vent. Rappelons que depuis le très violent cyclone de 1928, 5 cyclones forts (Betsy 1956, Hélène 1963, Cléo 1964, Inès 1966, David 1979) ont frappé la Basse-Terre, avant le passage récent de l'ouragan Hugo, qui dévasta la Guadeloupe dans la nuit du 16 au 17 septembre 1989, l'oeil du cyclone ayant balayé la Grande-Terre et le Nord de la Basse-Terre.

La saison sèche, ou carême antillais, de janvier à avril peut se prolonger jusqu'en mai-juin. Cette saison n'est généralement que très relativement sèche sur la façade atlantique. Sur l'ensemble de l'île, les 2/3 des précipitations tombent pendant les 6 mois les plus arrosés (juillet à décembre). Cette fraction tombe à 60 % en Côte au vent. Cependant, certaines années, la diminution des précipitations peut être forte et se prolonger sur plusieurs mois (carême 1987 dans le Sud de la Basse-Terre). Au cours de la première période du carême, l'anticyclone des Açores s'efface devant la poussée des anticyclones d'Amérique du Nord et des Bermudes, les vents de secteur Sud-Est cèdent la place aux alizés frais de secteur Est-Nord-Est accompagnés de grains. On assiste à une diminution généralement rapide de la pluviosité. La seconde période correspond au régime d'alizés francs et rapides de secteur Est dominant, circulant sur la façade occidentale de l'anticyclone des Açores. Ces alizés sont relativement secs et responsables des carêmes sévères. Des perturbations dues au front polaire peuvent compliquer ce schéma et conférer au total pluviométrique du carême une grande irrégularité (carêmes secs ou carêmes verts).

La pluviométrie moyenne interannuelle sur les bassins versants étudiés varie de 2 500 mm en aval, à des valeurs en tête de bassin supérieures à 10 m. L'étagement des isohyètes est très régulier correspondant à un gradient, sur la façade au vent de la Basse-Terre, de 600 mm de hauteur d'eau par cent mètres d'élévation.

La chaîne montagneuse de la Basse-Terre a un effet régulateur sur les précipitations ; ainsi, l'irrégularité saisonnière et la variabilité interannuelle sont moindres en altitude qu'en zone de plaine. Cet aspect est souligné par les pluviométries médianes mensuelles, et les coefficients d'irrégularité K3, rapports de la pluviométrie annuelle décennale humide à la pluviométrie annuelle décennale sèche, établis aux quatre postes suivants :

- Petit-Bourg (total annuel : 2210 mm)
en bord de mer
- Duclos (total annuel : 2940 mm)
à 110 m d'altitude au Nord de la zone d'aménagement
- Neufchateau (total annuel : 3820 mm)
à 245 m d'altitude au centre de la zone d'étude
- Grand-Sans-Toucher (total annuel : 7000 mm)
en tête des trois bassins à 1354 m d'altitude

A ces quatre postes, la pluviométrie des 6 mois les plus secs (janvier à juin) et celle des 6 mois les plus arrosés (juillet à décembre) représentent respectivement :

- pour Petit-Bourg : 31 et 69 %
- pour Duclos : 38 et 62 %
- pour Neufchateau : 40 et 60 %
- pour Grand-Sans-Toucher : 47 et 53 %

des totaux annuels.

Les coefficients d'irrégularité interannuelle K3 sont faibles sur la Côte au vent. Ils diminuent de la frange côtière vers les têtes de bassin, et sont voisins de :

- 1.7 pour Petit-Bourg
- 1.6 pour Duclos
- 1.55 pour Neufchateau
- 1.4 pour le Grand-Sans-Toucher.

La répartition et l'importance des précipitations mensuelles sont bien exprimées par les valeurs de la station de Neufchateau (Cf. Etude des ressources en eau de surface de la Guadeloupe) au coeur du périmètre à aménager et située à la limite de la forêt mésophile à boisement résiduel et cultures, et de la forêt hygrophile d'altitude.

Pluviométrie mensuelle en mm - Poste de Neufchateau (IRFA)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
229	170	182	273	370	298	329	362	421	454	413	317	3818

Le tableau suivant donne les statistiques de direction et vitesse du vent mesurées au Raizet.

Pourcentages et vitesse de vents - Station du Raizet

période	Nord-Est	Est	Sud-Est	Autres	V m/s
déc-jan-fév	30% 4.7 m/s	41% 4.8 m/s	18% 4.4 m/s	11% <1 m/s	4.4
mar-avr-mai	16% 5.0 m/s	35% 5.2 m/s	38% 5.2 m/s	11% <1 m/s	4.9
jun-jul-aou	16% 5.3 m/s	41% 5.0 m/s	35% 4.9m/s	8% <1 m/s	4.8
sep-oct-nov	17% 4.3 m/s	29% 4.7 m/s	35% 4.5 m/s	19% <1 m/s	4.1

On notera dans ce tableau deux caractéristiques principales :

- la large prépondérance des alizés de secteur Est (80% à 90% des observations)
- la modération d'ensemble de ces vents qui, avec une vitesse moyenne n'excédant pas 5 m/s, sont plutôt des brises que des vents forts.

L'agitation de l'air pour ce relief à influence maritime prononcée reste très modérée. De manière plus précise, on peut estimer à une moyenne de 10 par an le nombre de coups de vent ayant atteint des vitesses de 30 à 60 km/h (lignes de grain), et à moins de 2 par an celui des vents violents (supérieurs à 64 km/h) enregistrés à l'occasion des tempêtes tropicales ou des cyclones. Des rafales supérieures à 200 km/h ont été atteintes au cours du passage des cyclones Cléo (1964), Inès (1966), et David (1979). Lors du passage du cyclone Hugo (16-17 septembre 1989), le vent souffla par rafales à plus de 260 km/h.

Les températures de l'air moyennes annuelles sont voisines de 25°C avec un minimum de 23°C pour les stations d'altitude et un maximum de 26°C pour le bord de mer. L'amplitude intermensuelle est faible de l'ordre de 3 degrés en raison de l'influence maritime et du rôle régulateur des alizés. Les moyennes mensuelles maximales sont voisines de 29°C (27°C pour les stations d'altitude, supérieures à 30°C pour les stations littorales). La variabilité intermensuelle reste faible (3 degrés), avec un maximum en août-septembre, et un minimum en janvier-février (alizés frais). Les moyennes mensuelles minimales

sont comprises selon l'altitude entre 24°C et 19°C. Les écarts intermensuels avoisinent 3 degrés avec un minimum en janvier-février. Les écarts diurnes restent faibles (5 à 10°C). C'est en carême qu'ils sont le plus important. Ils diminuent en début de saison des pluies.

On notera (Cf. Etude des ressources en eau de surface de la Guadeloupe) que températures et pluviométrie moyennes interannuelles sont approximativement liées par une relation :

$$T^{\circ}\text{C} = 25 - 1.25 * (\text{Pmm} - 2300) / 1000$$

L'humidité relative de l'air est toujours forte aux Antilles. Sur la Côte au vent de la Guadeloupe, à large influence maritime et bien arrosée, cette humidité est peu variable, très voisine de 80 % en moyenne (valeurs recueillies au domaine de Duclos à Petit-Bourg). Les humidités maximales moyennes atteignent 95 % avec des maximums absolus de 100 % ; les valeurs minimales peuvent tomber à 55 %.

L'évaporation moyenne annuelle, mesurée à l'évaporomètre Piche, varie entre 500 et 900 mm selon l'altitude. Les valeurs mensuelles sont minimales pendant l'hivernage et maximales au cours du carême mais cette amplitude est peu marquée pour les stations d'altitude.

On notera que ces valeurs "Piche" représentent mal l'évaporation réelle, qui est mieux approchée par les mesures sur bacs d'évaporation de classe A ou de type enterrés (Colorado ou ORSTOM). A titre d'exemple, la station météorologique de Saint-François en Grande-Terre fournit une évaporation annuelle Piche de 1355 mm (1966-1980), alors qu'en 1979 l'évaporation annuelle sur bac de classe A a atteint 2260 mm. Au cours de la même année le bac flottant exploité à proximité par l'ORSTOM (retenue hydro-agricole de Letaye-amont) a fourni une évaporation annuelle de 2000 mm.

Une mesure indirecte de l'évaporation, qui a toute chance de cerner fidèlement cette dernière, est celle obtenue en bassin d'altitude lors de l'étude hydrologique de la Grande Rivière à Goyaves. Trois années de bilan hydrologique des bassins de tête ont montré un déficit d'écoulement annuel d'environ 1250 mm très voisin de l'évapotranspiration réelle des bassins. Cette dernière valeur de 1250 mm peut être adoptée pour caractériser l'évapotranspiration réelle des trois bassins étudiés.

Les durées annuelles d'insolation dérivées des stations climatologiques sont voisines de 2200 heures, en s'appuyant sur les valeurs de Neufchateau, du domaine de Duclos et de Saint-Claude Camp-Jacob, soit 20 % environ de moins qu'en bord de mer. La variabilité interannuelle semble relativement importante.

3.2 Les ressources des bassins versants

3.2.1 Le bassin de la rivière du Grand-Carbet

La rivière du Grand-Carbet, au droit du site de prise projeté, cote 240, a reçu la quasi-totalité de ses affluents, et ne pourra s'enrichir à l'aval que de petites restitutions de nappe aux pieds ou au flanc des berges encaissées. Le bassin a une superficie de 9.2 km² à la cote 240.

Les ressources sont définies à partir des données de la station principale du Grand-Carbet à la cote 410 ouverte en 1961, et équipée d'un limnigraphe toujours en fonctionnement. Cette station de référence a subi de brèves interruptions d'appareillage. L'interprétation des données a présenté quelques difficultés par suite des conditions naturelles très difficiles (instabilité des lits, surtout après les fortes crues, coulées boueuses après l'éruption de la Soufrière...), et de l'insuffisance du nombre de jaugeages de basses-eaux, notamment au cours de la période 1961-1969, mais aussi sur la période 1970-1978. L'interprétation des données brutes est nettement plus précise sur la période récente 1979-1988.

Par ailleurs, deux stations secondaires participent à la définition de la ressource :

- la station de la prise Marquisat à la cote 200 équipée d'une simple échelle à lecture journalière et suivie de 1950 à 1958 puis épisodiquement de 1961 à 1967. Cette station a été équipée d'un enregistreur électronique de type CHLOE B, en mai 1987 ; les conditions difficiles de fonctionnement de cet appareillage ont occasionné des pannes rendant la chronique des cotes enregistrées lacunaire. On signalera l'instabilité toute particulière de cette rivière où, aussi bien à la cote 410 qu'à la cote 210, les nombreux jaugeages effectués ne suffisent pas pour rendre compte de manière précise des nombreux détarages subis par le lit.

- la station de la cote 15, au pont de la route nationale, où a été installé en janvier 1984 un limnigraphe mécanique de type OTT X ; les mesures se sont poursuivies jusqu'en décembre 1987. Les mesures suivies présentent peu de lacunes et sont accompagnées d'un nombre suffisant de jaugeages pour permettre une chronique satisfaisante des débits. Les comparaisons avec les débits d'amont (cote 410) et la considération détaillée des fluctuations de cote à la station font apparaître des difficultés : aux apports résiduaux du cours aval se superposent des prélèvements variables et parfois très importants, compliquant l'interprétation.

Superficie des sous-bassins de la rivière du Grand-Carbet

Rivière	Station	Superficie km ²
Grand-Carbet	cote 410 (1961)	7.2
"	cote 240 (prise)	9.2
"	cote 200 (Marquisat)	9.5
"	cote 15 (1984)	13.4

L'aménagement projeté utilise la ressource au fil de l'eau régularisée par un stockage qui reste limité. Les débits de prélèvement sont écrêtés fortement par la conduite d'amenée (capacité maximale de 700 l/s prévue par l'APS). La ressource de la rivière est définie par ses apports et leur répartition mensuelle, et ses débits caractéristiques en période d'étiage.

* Ressource à la cote 410 m :

. débits caractéristiques d'étiage

A la station de référence amont (cote 410), l'étude statistique menée à la faveur de l'Etude des ressources en eau de surface de la Guadeloupe a conduit à un débit minimal annuel d'étiage de 235 l/s (soit le DMA médian), à partir d'un échantillon de 16 années (1962-1978 - étiage 1976 absent). Cette évaluation a été reprise sur l'échantillon récent de 10 ans (1979-1988) actuellement disponible ; la comparaison de ces évaluations conduit à adopter pour l'étiage annuel (ou le DMA de fréquence médiane) la valeur de 260 l/s, plus proche des valeurs des débits minimaux annuels récents, estimés avec plus de précision. Cependant les étiages de fréquence plus faible restent mal définis pour les années déficitaires. On adoptera pour le débit quinquennal sec une valeur probable égale à 90 % de l'étiage médian, soit un débit par défaut de 230 l/s.

Le débit nominal retenu pour l'aménagement est le débit quinquennal sec correspondant au débit caractéristique de 30 jours (DC 30 : débit non dépassé pendant 30 jours consécutifs ou non au cours d'une même année). Ce débit qui est, lui aussi, mal défini directement sur l'échantillon du Grand-Carbet, peut l'être par référence aux autres bassins analysés en Basse-Terre. On peut en effet adopter pour le Grand-Carbet l'estimation suivante : $DC\ 30 = 1.25 * DMA$. On a ainsi un DC 30 médian égal à 325 l/s, et un DC 30 quinquennal sec égal à 90 % de cette valeur, soit 290 l/s.

. module interannuel

L'estimation de la lame d'eau moyenne interannuelle précipitée sur le bassin du Grand-Carbet à la cote 410 a été nettement revue à la hausse par rapport aux données fournies par l'Etude des ressources en eau de surface de la Guadeloupe. Les pluviométries interannuelles aux postes de l'ORSTOM implantés sur le bassin, ou en bordure, sont estimées sur la période 1951-1988, après reconstitution des données manquantes par corrélation.

Pluviométrie moyenne interannuelle – Bassin versant du Grand-Carbet

Poste	Altitude en mètres	Période d'observation	Pluviométrie interannuelle (1951-1988)
Bananier	340	1951 - 1988	3820
Troisième Chute	380	1983 - 1988	5190
Grand-Carbet	720	1978 - 1988	6110
Citerne	1150	1983 - 1988	9820
Dent de l'Est	1450	1983 - 1988	11990

On relève, en particulier, la moyenne interannuelle estimée à près de 12 m au poste ORSTOM de "Dent de l'Est" situé au sommet de la Soufrière, et suivi depuis 1983.

Les courbes isohyètes tracées à partir de ces valeurs (figure jointe en annexe), permettent d'évaluer la lame d'eau moyenne précipitée sur le bassin versant à 7300 mm.

Diminuée d'une évapotranspiration de 1250 mm, cela conduit à adopter une lame d'eau écoulée de 6100 mm, soit un module de 1.39 m³/s.

Cote 410 : Surface : 7.2 km²
 Pluviométrie moyenne : 7350 mm
 Déficit moyen d'écoulement : 1250 mm

Par le même calcul, au module de 1 m³/s fourni dans l'Etude des ressources en eau de surface, correspondrait une pluviométrie moyenne sur le bassin de 5800 mm, qui est, on le sait aujourd'hui largement sous-estimée.

Ce résultat est corroboré par l'analyse des données hydrométriques. Les données disponibles sur la période 1961-1978 étaient peu précises, en raison notamment du faible nombre de jaugeages sur lequel ont été appuyées les courbes d'étalonnage. Les données de base élaborées plus récemment sur la période 1979-1988 sont plus précises et confirment la valeur de 1.39 m³/s, qui correspond très exactement au débit moyen sur la période 1979-1988.

On retiendra la valeur de 1.35 m³/s par défaut comme module interannuel de l'écoulement du Grand-Carbet à la cote 410.

. répartition saisonnière

Sur la base des remarques et des résultats précédents, les données mensuelles d'écoulement, présentées dans l'Etude des ressources en eau de surface, ont été écartées sur la période 1961-1969 et corrigées d'un facteur multiplicatif égal à 1.20 sur la période 1970-1978.

Les tableaux en annexe présentent ces débits mensuels corrigés sur la période 1970-1978 et ceux observés de 1979 à 1988, et indiquent la répartition moyenne des écoulements mensuels.

* Ressource à la cote 240 :

La prise projetée est à moins d'un kilomètre en amont de la station de la prise du canal Marquisat. Ce court tronçon de rivière comporte des pertes insignifiantes. Les apports sont également très réduits, limités aux suintements de berge et à une petite ravine de rive gauche drainant un bassin de 0.15 km². Dans ces conditions, on peut affecter à la cote 240 de l'aménagement les ressources disponibles à la cote 200.

Les observations récentes de 1987 et 1988 effectuées à la prise Marquisat (cote 200) fournissent un échantillon, malheureusement réduit, des écoulements de basses-eaux. On dispose ainsi de la comparaison des débits mensuels de décembre 1987, janvier 1988, juin 1988, juillet 1988, et décembre 1988 avec les valeurs correspondantes de la cote 410. Cet échantillon montre que le rapport des débits mensuels de basses-eaux, varie de 1.1 à 1.3, soit une valeur moyenne de 1.20 pour le passage de la cote 410 à la cote 200, ou 240.

Les mesures de précipitations effectuées sur les sommets de la Basse-Terre depuis 1979, et plus particulièrement depuis la fin de l'année 1984, ont permis d'estimer la lame d'eau moyenne interannuelle précipitée sur le bassin intermédiaire à 4900 mm.

Cote 240 : Surface bassin résiduaire : 2.0 km²
 Pluviométrie moyenne : 4900 mm
 Déficit moyen d'écoulement : 1250 mm

Ces éléments permettent de rapporter l'écoulement annuel à la cote 240 à celui de la cote 410, par un coefficient de :

$$(7.2 * (7350-1250) + 2.0*(4900-1250)) / (7.2*(7350-1250)) = 1.17$$

Cette valeur relative à l'écoulement global, et donc aussi aux crues nombreuses et parfois fortes, constitue plutôt une borne supérieure du coefficient de passage relatif aux basses-eaux. Nous adopterons donc le coefficient de 1.15. Ce coefficient conduit à adopter pour le débit nominal d'aménagement à la cote 240 (DC 30 quinquennal sec) une valeur de : 290 * 1.15 = 333 l/s, arrondie par défaut à 330 l/s.

Le module à la cote 410 a été estimé à 1.35 m³/s. En adoptant un coefficient de passage de 1.17, le module à la cote 240 est de 1.58 m³/s.

La répartition mensuelle des apports est déduite de celle établie à la cote 410. Le tableau ci-après récapitule ces valeurs moyennes, médianes et de période de retour 5 années.

* Ressource à la cote 15 m :

Les nombreuses mesures faites au pont route (cote 15), font apparaître une forte irrégularité des apports mensuels entre la cote 410 et la cote 15, liée aux détarages fréquents et aux prélèvements variables évoqués plus haut. Les quatre années de mesure à la cote 15 permettent de proposer un ordre de grandeur pour le coefficient de passage d'environ 1.5, ce qui conduirait à adopter un débit minimal annuel observé d'environ 390 l/s, auquel il convient d'ajouter la valeur probable des prélèvements estimée à environ 120 l/s. Ceci conduit à adopter un DMA médian de 510 l/s.

* Récapitulatif

Le tableau ci-dessous résume les ressources disponibles aux cotes 410, 240 (ou 200), et 15, déterminées ci-dessus :

Bassin versant du Grand-Carbet
 Modules interannuels et débits caractéristiques d'étiage en l/s

Station	Module	DMA _{1/2}	DMA _{1/5}	DC 30 _{1/2}	DC 30 _{1/5}
cote 410	1350	260	230	325	290
cote 240	1580	300	-	-	330
cote 15	-	510 *	-	-	-

* comprenant les prélèvements en amont estimés à 120 l/s

Formulations utilisées :

$$\begin{aligned} DMA_{1/5} &= 0.90 * DMA_{1/2} \\ DC\ 30_{1/2} &= 1.25 * DMA_{1/2} \\ DC\ 30_{1/5} &= 0.90 * DC\ 30_{1/2} \end{aligned}$$

* Courbe des débits classés

Le tracé des courbes de débits moyens journaliers classés permet d'approcher plus finement la répartition en cours d'année des ressources disponibles.

L'analyse des débits journaliers disponibles à la cote 410 s'est limitée à la chronologie 1979-1988 plus fiable que les années précédentes, mais possédant, cependant, quelques lacunes. En toute rigueur, il eut fallu reconstituer les débits moyens journaliers au cours de ces périodes sans observations, ou ne considérer que les années complètes. Cependant ces lacunes, globalement de courte durée, concernent le plus souvent les moyennes et hautes-eaux. Ainsi, le biais introduit en traitant les données disponibles, sans reconstitution et sans exclusion, est minime.

Les intervalles de classe ont été déterminés de telle sorte que leur transposition à la cote 240 corresponde à des intervalles égaux à la moitié du DMA médian, soit 150 l/s pour la cote 240. Cela nous conduit à adopter, pour la cote 410, la courbe de débits classés ci-dessous en annexe.

La transposition des résultats obtenus de la cote 410 à la cote 240 fournit les résultats présentés dans les tableaux en annexe.

3.2.2 Le bassin de la rivière du Pérou

Le bassin de la rivière du Pérou au droit du site de la prise double projetée, à la cote 240, a une superficie de 9.0 km², en y intégrant le bassin versant de la rivière Grosse Corde d'une superficie de 2.1 km².

La rivière du Pérou au droit de la prise est encaissée et le reste jusqu'à sa confluence avec la Grande Rivière de Capesterre. Elle ne draine plus qu'un bassin très étroit sans affluent important. Les pertes, de même que les apports latéraux, sont insignifiants en aval du site de prise.

Le tableau suivant présente les superficies des sous-bassins étudiés de la Grande Rivière de Capesterre.

Superficie des sous-bassins de la Grande Rivière de Capesterre

Rivière	Station	Superficie km ²
Grande Rivière de Capesterre	cote 185 (1983)	16.1
"	cote 95 (1968)	18.6
Rivière du Pérou	cote 240 (projet prise)	9.0
"	cote 220 (1987)	9.0

Les ressources de la rivière du Pérou sont définies à partir de la Grande Rivière de Capesterre qui a été suivie de manière continue depuis 1968 à la cote 95, et depuis 1983 à la cote 185. On ne dispose en effet sur la rivière du Pérou que de mesures épisodiques réalisées en basses-eaux entre 1968 et 1986 (jaugeages ponctuels en des points variables de la cote 80 à la cote 315), puis systématiques depuis mai 1987 (implantation d'un limnigraphe de type CHLOE à la cote 220 sur la rivière du Pérou). Ces dernières comportent de nombreuses lacunes. L'essai de valorisation qui a été fait en comparant les périodes d'enregistrement continu d'une durée de 15 jours à un mois, avec les séquences correspondantes de la Grande Rivière de Capesterre à la cote 185, indique un coefficient de passage malheureusement très variable en raison de l'hétérogénéité spatiale des pluies. Sur l'ensemble de l'échantillon disponible de faible durée, on obtient un rapport moyen des écoulements de 0.68, peu significatif.

La transposition des écoulements de la rivière de Capesterre à la rivière du Pérou peut s'effectuer à partir de la méthode du bilan hydrologique, ou de manière encore plus simple ici, compte-tenu de la très grande similitude des bassins (relief, sols, végétation et pluviométrie identiques) considérés à des exutoires d'altitude voisine, en leur affectant un écoulement spécifique identique.

* Ressource de la Grande Rivière de Capesterre à la cote 185

On dispose d'observations limnigraphiques sur la Grande Rivière de Capesterre à la cote 95 de 1969 à 1987. Cet échantillon de débits a subi des prélèvements destinés à l'alimentation en eau potable (prise à la cote 185) qui ont rapidement atteint une valeur fluctuant légèrement autour de 350 l/s. Cette valeur relativement stable permet de reconstituer l'échantillon naturel.

On détermine ainsi, à la cote 95, sur l'échantillon 1969–1987 un module interannuel de 3.0 m³/s, un débit d'étiage annuel de fréquence médiane de 640 l/s, un débit d'étiage absolu quinquennal sec voisin de 580 l/s. Le débit caractéristique médian de 30 jours, 865 l/s, est, supérieur de 35 % au DMA interannuel moyen. Cette même majoration appliquée cette fois au DMA quinquennal de 580 l/s fournit le DC 30 quinquennal sec, soit 780 l/s.

Ces valeurs sont transposées à la station amont (cote 185) en utilisant les observations limnigraphiques réalisées à cette dernière de 1983 à 1988, qui comportent peu de lacunes. On met ainsi en évidence une liaison linéaire étroite entre les débits mensuels et annuels de la cote 185 à ceux de la cote 95 réellement observés, c'est à dire amputés des prélèvements, exprimés en l/s :

$$Q_{185} = 0.85 * Q_{95} + 320 \quad (\text{observations 1983–1987})$$

En condition naturelle, en l'absence de prélèvement, ou avant 1979, cette relation est de :

$$Q_{185} = 0.85 * Q_{95} + 20 \quad (\text{débits naturels})$$

On obtient ainsi pour la Grande Rivière de Capesterre à la cote 185, pour la période 1970–1988, les valeurs suivantes :

module interannuel (1970–1988) :	2.70 m ³ /s
débit d'étiage médian :	560 l/s
débit d'étiage quinquennal sec :	510 l/s

* Ressource de la rivière du Pérou à la cote 240

La transposition de ces valeurs à la rivière du Pérou s'effectue en appliquant un coefficient de passage de 0.56, rapport de la superficie des deux bassins.

On obtient ainsi à la rivière du Pérou à la future prise (cote 240) :

module interannuel (QM) :	1.50 m ³ /s
débit d'étiage médian (DMA 1/2) :	315 l/s
débit d'étiage quinquennal sec (DMA 1/5) :	285 l/s (0.90 * DMA 1/2)

A titre de contrôle, on procède à une estimation directe de type bilan hydrologique. Les données pluviométriques actuelles, dont on dispose en altitude, permettent d'affecter une valeur de 6500 mm à la lame d'eau interannuelle précipitée sur les 9.0 km² du bassin à la cote 240. Les 1250 mm à soustraire à cette pluie moyenne conduisent à un module de :

$$(6500 - 1250) * 10^{-3} * 9.0 * 10^6 / (31.5 * 10^6) = 1.50 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cette valeur, qui n'est qu'un ordre de grandeur, conduit rigoureusement à l'estimation précédente.

On retiendra pour la rivière du Pérou à la cote 240, un module interannuel de 1.50 m³/s. La répartition mensuelle des apports de la rivière du Pérou est déduite de celle des écoulements mensuels de la Grande Rivière de Capesterre à la cote 185. Les tableaux en annexe présentent ces valeurs et les estimations statistiques des apports mensuels de fréquence médiane et quinquennale.

Pour obtenir le débit caractéristique d'étiage de référence (DC 30 quinquennal sec) on applique au débit minimal absolu de même fréquence le coefficient de majoration de 1.35, valeur approximative déterminée sur un échantillon de 18 ans comportant quelques lacunes en basses-eaux (Grande Rivière de Capesterre à la cote 95) mais très voisine de la réalité :

$$DC_{30 \text{ } 1/5} = 1.35 * DMA_{1/5}$$

Ainsi, le débit caractéristique de référence est égal à 385 l/s.

* Récapitulatif

Le tableau suivant récapitule les modules et les débits caractéristiques d'étiage estimés de la Grande Rivière de Capesterre aux cotes 95 et 185 et de la rivière du Pérou à la cote 240.

Bassins versants des rivières de Capesterre et du Pérou
Modules interannuels et débits caractéristiques d'étiage en l/s

Station	Module	DMA 1/2	DMA 1/5	DC 30 1/2	DC 30 1/5
Capesterre cote 95	3000	640	580	865	780
Capesterre cote 185	2700	560	510	755	695
Pérou cote 240	1500	315	285	425	385

* Courbe des débits classés

Les intervalles de classe sont de 157.5 l/s (1/2 DMA) à la cote 240 ; la courbe de débits classés pour la rivière de Capesterre à la cote 185 est donnée en annexe, ainsi que les classes des débits de la rivière du Pérou à la cote 240 .

3.2.3 Le bassin de la rivière Moreau

Le bassin de la rivière Moreau au droit du site de prise a une superficie de 7.5 km² à la cote 180.

La rivière Moreau constitue, avec la rivière Bonfils avec laquelle elle conflue à la cote 30, un des deux formateurs de la Petite Rivière à Goyaves.

* Débits caractéristiques d'étiage

Des mesures de basses-eaux ont été effectuées régulièrement sur la rivière Moreau à des cotes variables de 1974 à 1985, avant qu'un limnigraphe permette l'enregistrement en continu de la cote du plan d'eau à la cote 170 proche du site de prise, depuis mai 1987.

La station de référence est constituée par un limnigraphe implanté sur la Petite Rivière à Goyaves à la cote 10 depuis 1974 (bassin versant de 27.9 km²).

Superficie des sous-bassins de la Petite Rivière à Goyaves

Rivière	Station	Superficie km ²
Petite Rivière à Goyaves	cote 10 (1974)	27.9
Rivière Moreau	cote 180 (prise)	7.5
"	cote 170 (1987)	8.1

L'Etude des ressources en eau de surface de la Guadeloupe donnait un débit médian de 800 l/s, à la cote 10. Les mesures faites récemment au cours des campagnes ultérieures 1983-1988, dans la gamme de 900 l/s à 1000 l/s, permettent de revoir à la hausse ce débit. Cependant la lacune 1979-1982, globalement déficitaire en étiage, incite à une certaine prudence. Ainsi, cela conduit à retenir une valeur du débit d'étiage médian d'environ 930 l/s pour la Petite Rivière à Goyaves à la cote 10.

Les mesures ponctuelles simultanées effectuées en basses-eaux sur les deux rivières, et les rapports de leurs écoulements mensuels (période 1987-1988), permettent d'admettre un coefficient de passage de 0.35 pour déduire les apports de la rivière Moreau à partir de ceux de la Petite Rivière à Goyaves :

$$Q_{\text{Moreau 170}} = 0.35 * Q_{\text{Pte Goy 10}}$$

Ainsi, le débit médian d'étiage serait d'environ 325 l/s pour la rivière Moreau à la cote 170. Le débit caractéristique d'étiage de 30 jours et de fréquence médiane est dérivé du débit précédent en adoptant un coefficient majorateur de 1.20, c'est à dire inférieur à celui des rivières, qui comme la Grande Rivière de Capesterre (coefficient de 1.3 à 1.4), voient leurs étiages soutenus par de nombreuses petites crues, par suite de la taille du bassin et de sa situation aux plus hauts reliefs, et un peu supérieur à celui d'un bassin comme la Lézarde (1.15) situé plus au Nord, et moins exposé aux pluies d'altitude. Cela conduit à admettre un DC 30 médian de 385 l/s. Un coefficient de réduction de 0.9 permet de passer de la fréquence médiane à la fréquence quinquennale sèche et le débit de référence (DC 30 quinquennal) serait de l'ordre de 345 l/s, à la cote 170.

$$\begin{aligned} \text{DC } 30_{1/2} &= 1.20 * \text{DMA }_{1/2} \\ \text{DC } 30_{1/5} &= 0.90 * \text{DC } 30_{1/2} \end{aligned}$$

Dans les 500 m du tronçon séparant le limnigraphe de la cote 170 du site de la future prise à la cote 180, la rivière Moreau reçoit, 150 m environ en aval du site une ravine de rive gauche relativement importante dont le bassin atteint 0.6 km² et dont le débit estimé le 19 avril 1989 était de 40 l/s, légèrement regonflé par une petite crue survenue la veille. En l'absence de tout ruissellement, son débit de base reste important et peut être fixé à 20 à 30 l/s.

Ainsi, le DC 30 quinquennal de la rivière Moreau au site de la prise est, dans ces conditions, fixé à 320 l/s, supérieur de 23 % au débit nominal initialement retenu (260 l/s).

* Module interannuel

Les débits disponibles au limnigraphe de la cote 10, de 1974 à 1988, représentent un échantillon d'environ 10 années complètes. Le module calculé sur la période 1970-1988 est de 3.60 m³/s.

La méthode du bilan hydrologique s'applique sur le bassin en amont de la cote 180. La pluviométrie moyenne interannuelle sur le bassin de la rivière Moreau à la cote 180 est de 5800 mm, ce qui conduit en adoptant une ETR de 1200 mm, à un module de :

$$(5800-1200) * 10^{-3} * 7.5 * 10^6 / (31.5 * 10^6) = 1.09 \text{ m}^3/\text{s}$$

La répartition mensuelle des apports médians et quinquennaux à la cote 180, fournie par les tableaux en annexe, est déduite de la répartition saisonnière des écoulements de la Petite Rivière à Goyaves à la cote 10.

La reconstitution de ces apports mensuels de la rivière Moreau à partir des observations de la Petite Rivière à Goyaves à la cote 10, par un coefficient de passage de 0.35 défini plus haut, conduit à calculer un module à la cote 180 de 1.26 m³/s. Aussi, on prendra pour le module du bassin de la rivière Moreau une valeur intermédiaire de 1.20 m³/s.

* Récapitulatif

On retiendra pour le module de la cote 180 la valeur prudente de 1.20 m³/s et les débits caractéristiques suivants :

Bassin versant de la rivière Moreau
Modules interannuels et débits caractéristiques d'étiage en l/s

Station	Module	DMA _{1/2}	DMA _{1/5}	DC 30 _{1/2}	DC 30 _{1/5}
Pte.Goyaves cote 10	3600	930	830	1100	990
Moreau cote 170	1250	325	295	385	345
Moreau cote 180	1200	300	270	360	320

* Courbe des débits classés

La Petite Rivière à Goyaves présente la courbe de débits classés ci-dessous (compte-tenu d'une analyse effectuée par classes de 150 l/s, 1/2 DMA de la rivière Moreau à la cote 180), sur l'échantillon disponible 1974-1988, avec interruption de 1979 à 1982.

La courbe et les données par classe des débits de la rivière Moreau à la cote 180 sont présentées en annexe.

3.2.4 Conclusion

Cette analyse montre que si les ressources en eau des trois rivières sont globalement suffisantes, il est impératif pour répondre à la demande de pointe en irrigation, tout en réservant en aval des prises des débits suffisants, de disposer de réservoirs de stockage. Les retenues de Moreau et Dumanoir sont prévues à cet effet.

On soulignera que la véritable faiblesse du projet, compte-tenu de sa conception, réside dans la faiblesse de ce volume stockable (500 000 et 1 000 000 de m³), qui résulte elle-même de l'absence de sites de stockage (jeunesse du relief et forte pente).

En contrepartie, cette mobilisation relativement faible, ou peu efficace de la ressource par suite de la faible régularisation imposée, permet de préserver une mobilisation ultérieure, à des fins complémentaires. En particulier, l'utilisation hydro-électrique souvent envisagée (programme de micro-centrales), reste possible, dans la mesure où les débits restitués le seront en amont du présent périmètre d'aménagement. Les volumes éventuellement stockés à cette fin constitueraient un élément favorable à la complémentarité des dispositifs.

L'étude des débits classés et de leur répartition en durée ne permet pas une analyse détaillée de la répartition en basses-eaux. Leur intérêt est de faire apparaître la durée relativement courte des situations d'étiage. Pour la rivière Moreau, les débits respectivement inférieurs à 300 l/s, c'est à dire ceux inférieurs à l'étiage absolu moyen, ne représentent que 0.05 % en durée. Pour la rivière du Pérou, les débits inférieurs à 520 l/s, valeur de débit de basses-eaux caractérisé mais ne dépassant pas le DMA _{1/2} de plus de 200 l/s, ne représentent que 5.9 % des durées d'écoulement. Pour la rivière du Grand-Carbet, cette durée s'élève à 18.6 %, mais est, cette fois, relative aux débits inférieurs à 460 l/s, débit de basses-eaux légèrement inférieur au double du DMA.

Malgré l'insuffisance du découpage de classes en basses-eaux, il apparaît que la classe la plus nettement représentée est, pour les trois rivières, celle correspondant à des débits de basses-eaux soutenues (2 à 4 fois le DMA), périodes où les prélèvements éventuels pour satisfaire les besoins d'irrigation et/ou le remplissage des retenues pourra s'opérer en conservant à la rivière un débit supérieur au débit réservé.

3.3 Caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques

De façon très générale, la qualité des eaux des trois rivières concernées par l'aménagement est excellente, ainsi que le fait ressortir la Carte de la qualité des eaux superficielles de la Guadeloupe dressant la situation en 1987.

Les eaux de ces rivières sont très limpides, peu chargées en sels minéraux, oxygénées et à pouvoir auto-épurateur élevé. La charge solide, élevée lors des fortes crues diminue très rapidement à la décrue.

Leur qualité est celle des eaux laissées à leur état naturel, soumise simplement pour l'instant à des prélèvements qui restent modérés. A la hauteur des prises, il y a absence quasi-totale d'exploitation du lit des rivières (gravières), et absence de pollution humaine (habitat inexistant).

La seule menace est pour l'instant une pollution de type chimique (pesticides organo-chlorés) liée à l'exploitation bananière. Elle semble être restée jusqu'ici potentielle, mais les mesures sur site font défaut. Les mesures permettant de définir les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques restent pour l'instant peu nombreuses et concernent avant tout les zones reconnues sensibles (voisinage des embouchures et des habitats liés, ou proximité de gravières).

En ce qui concerne la température des eaux courantes, et malgré l'absence de mesures systématiques, il semble que les rivières de la Basse-Terre présentent des valeurs très voisines des moyennes mensuelles minimales de l'air, précisées plus haut (19°C à 25°C), les fluctuations diurnes étant insignifiantes. En zone basse, voisine des embouchures, où le renouvellement de l'eau est difficile (vitesse très faible, portion maritime du cours d'eau), ces valeurs peuvent s'élever de quelques degrés.

On dispose grâce aux analyses entreprises par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt d'un certain nombre de résultats recueillis au cours des campagnes 1987 et 1988, et qui fournissent des informations localisées, mais transposables sans gros risque aux trois rivières.

Le tableau suivant présente les valeurs observées des paramètres suivants :

- température exprimée en degré Celsius
- PH
- conductivité en mS
- oxygène dissous en mg/l
- turbidité en gouttes de mastic
- matières en suspension totale en mg/l
- résidu sec à 105 °C en mg/l
- dureté totale en degrés français
- oxygène consommé en milieu alcalin en mg d'O₂/l
- silice en SiO₂ en mg/l

Caractéristiques physico-chimiques

Rivière	Site	Date	T°C	PH	Cond.	O ₂ dis	Turb.	MES T	r.sec	Dur.	O ₂ alc	SiO ₂
Gd.Carb Moreau "	c.15	09/03	24.6	7.0	358	8.6	10	-	217	16	0.25	0.8
	c.110	30/03	23.5	6.8	64	8.2	9	54	87	36	0.20	0.40
	c.100	30/03	-	7.0	63	-	>10000	531	863	3.0	1.3	0.6

NB : présence carrière d'extraction entre la cote 110 et la cote 100

Le tableau suivant présente les résultats d'analyse des teneurs en cations et en anions.

Teneurs en cations en meq/l

Rivière	Site	Date	Calcium	Magnésium	Ammonium	Sodium	Potassium	Fer
Gd.Carb Moreau "	c.15	09/03	38	16	0.027	47	4.2	0
	c.110	30/03	7.2	4.4	0.23	5.3	0.44	-
	c.100	30/03	6.4	3.4	0.16	5.8	0.39	6

Teneurs en anions en meq/l

Rivière	Site	Date	Bicar.	Carbonat.	Chlorures	Sulfates	Nitrates	Nitrites	Phosph.
Gd.Carb Moreau "	c.15	09/03	46	0	85.9	3	0.043	0.01	0
	c.110	30/03	32	0	11.4	42	0.010	0.16	
	c.100	30/03	33	0	9.9	100	0.042	0.015	1.5

On dispose pour juger de la qualité de l'eau (qualité générale, production d'eau potable, baignade) d'un tableau des normes associées aux classes de qualité, tableau établi à partir des normes définies par la grille de 1971 du SPE (Secrétariat Permanent à l'Environnement). Ce tableau est fourni dans la notice de la Carte de qualité des eaux superficielles, publiée en janvier 1988 et établie par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt de la Guadeloupe.

Le tableau ci-dessous donne les résultats des analyses bactériologiques effectuées sur le Grand-Carbet et la Petite Rivière à Goyaves, à proximité de leurs embouchures.

Résultats des analyses bactériologiques

Rivière	Site	Date	Coliformes par 100 ml	Esherichia coli par 100 ml	Streptocoques fécaux par 100 ml	Clostridium sulfito-réducteur par 100 ml
Gd.Carbet Pte.Goy.	c.15	09/03	104	56	87	0
	c. 5	11/03	208	75	41	-

Les résultats des analyses ci-dessus montrent que les teneurs observées sont en-deçà des seuils définissant la catégorie de qualité supérieure de l'eau, qu'il s'agisse de sa qualité générale, ou de son usage comme eau potable après traitement, ou de baignade.

Ces données justifient le classement en 1A retenu pour les trois rivières concernées, par la Carte de la qualité des eaux superficielles de la Guadeloupe.

Trois restrictions doivent être apportées, deux d'entre elles mineures, la troisième plus importante :

- au regard du tableau des normes, les températures des cours d'eau, sauf pour les stations d'altitude où les températures tombent sous 20°C, sont un peu trop élevées pour la catégorie 1A, et déclassent l'eau en classe 1B, en classe 2, voire en classe 3, pour les stations voisines de la mer, où la température peut grimper de plusieurs degrés au-dessus de 25°C. Comme il est signalé dans la notice de la Carte de la qualité des eaux superficielles, cette situation est normale, spécifique du climat guadeloupéen, et, dans la quasi-totalité des cas, n'est pas signe de pollution.
- on ne dispose pas d'analyse concernant la présence des métaux lourds souvent nocifs. Cette lacune est justifiée par la rareté des activités industrielles génératrices d'une telle pollution ; cette absence d'activité industrielle est totale sur les trois bassins étudiés.
- comme signalé en introduction le véritable risque est celui lié aux pesticides puissants utilisés dans le traitement des cultures bananières. L'absence d'analyses de ces produits dans les eaux courantes, qui, ainsi que le signale la notice déjà citée, sont complexes et couteuses, ne permet pas de rendre compte du niveau atteint par cette pollution. L'élément positif, en ce qui concerne l'aménagement étudié, est que les trois rivières au niveau des prises projetées, échappent presque totalement à ce type de pollution. Sur la rivière Moreau, la bananeraie reste entièrement en contrebas ; sur les deux autres rivières, quelques bananeraies d'altitude supérieure à 300 m pourraient envoyer leurs résidus à la rivière. En l'état actuel, soit qu'il s'agisse de bananeraies d'"habituées" (frange de rive gauche du Grand-Carbet), soit que la nature du relief soit favorable (plateaux à axe de drainage parallèle à la rivière), le risque de contamination est très réduit. En tout état de cause, les prélèvements projetés le seront à usage d'irrigation, et non d'eau potable.

Pour ce qui est du cours en aval des prises, on remarquera que l'élimination des produits toxiques se fera essentiellement par le ruissellement et les écoulements de subsurface consécutifs aux crues et restera donc en pratique indifférente aux prélèvements en basses-eaux. En cas de pollution prolongée atteignant les aquifères profonds et finissant par affecter l'écoulement de base, les ponctions faites en amont n'augmenteraient pas les teneurs en aval qui seraient les teneurs de l'aquifère contaminé. Seule une pollution accidentelle (du type rejet massif à la rivière) sera aggravée par l'aménagement si elle intervient en aval de la prise, en période de très basses-eaux et lorsque le prélèvement est maximal.

Dans le cas du prélèvement en rivière contaminée par une extraction de graviers (cas de la rivière Moreau à la cote 100 en fin d'année 1987), l'analyse a mis en évidence que la pollution introduite par l'exploitation spectaculaire affecte très peu les caractéristiques proprement physico-chimiques et bactériologiques des eaux, ce que résume bien le fait que la conductivité de l'eau est pratiquement inchangée. La pollution visuellement évidente (bond de la turbidité au passage du chantier), correspond à la mise en suspension de particules colloïdales argileuses. Sa mesure la plus objective est celle de la charge solide ou matière en suspension totale (MEST), qui passe de 54 mg/l en tête de chantier à 530 mg/l en aval. C'est la situation prévalant lors des crues moyennes, mais sur des durées très courtes. Ce facteur, qui n'est d'ailleurs pas retenu par le tableau des normes de qualité, a cependant une incidence déterminante, par suite de la longueur de vie des chantiers, sur le biotope aquatique, et correspond à un bouleversement localisé de la faune. Il n'a qu'une incidence réduite pour ce qui est de l'utilisation.

3.4 Usage des rivières

3.4.1 Rivière du Grand-Carbet :

Le canal de l'habitation Bois-Debout, dont la prise est à la cote 182 en rive droite, et qui entraînait autrefois une roue, dessert aujourd'hui l'habitation à des fins de lavage (exploitation bananière) et d'irrigation, et dérive un débit proche de 100 l/s. Ce canal est en fait alimenté alternativement par deux branches, l'une issue de la rivière du Grand-Carbet, l'autre symétrique issue de la rivière de Saint-Sauveur vers la cote 210, le prélèvement habituel est fait dans la

rivière du Carbet. Toutefois lorsque la prise est endommagée par les crues le relais est pris par la rivière de Saint-Sauveur qui en situation moyenne ou excédentaire suffit à l'alimentation du canal. En période de sécheresse, la rivière de Saint-Sauveur est insuffisante, et les travaux de réfection permettent le raccordement du canal à la rivière du Grand-Carbet. Cette situation expliquerait, pour une part, l'instabilité constatée lorsqu'on compare les débits du Grand-Carbet à la cote 15 avec ceux de l'amont. En avril 1989, le branchement était fait sur la rivière de Saint-Sauveur. En aval de l'Habitation une estimation de débit répétée indiquait un débit de restitution à la mer (Anse à la Fontaine) de l'ordre de 80 à 100 l/s. Selon les indications recueillies sur place, le raccordement à la rivière du Grand-Carbet était imminent. Ces mêmes indications relatives au débit transité indiquait une valeur de 200 m³/h pouvant s'élever en période critique de pénurie à 300 à 400 m³/h, soit un débit de pointe de 80 à 100 l/s, très voisin des débits constatés en aval. En rive gauche, la fermeture de l'usine Marquisat, il y a plus de 20 ans, a entraîné l'abandon complet du canal Marquisat et de sa branche Fond Cacao annulant ainsi les débits dérivés en rive gauche. Plus en amont, l'ancien canal Caprice a été abandonné à une date encore plus ancienne.

Sont apparus en aval deux prélèvements récents (1976 ?), l'un vers la cote 100 de 35 l/s, l'autre à la cote 48 de 50 l/s. Ces deux prélèvements devraient s'intégrer au programme d'irrigation de la Côte au vent.

On mentionnera, en outre, que la reconnaissance faite sur le cours amont de la rivière du Grand-Carbet a révélé l'existence du prélèvement d'une zone de source en rive gauche vers la cote 370 qui alimentait probablement la ravine Dumanoir. Ce captage est connecté au réseau de distribution desservant le quartier de l'Habituée (commune de Trois-Rivières) et la commune de Capesterre, et fournirait 250 m³/jour. Le contrôle du débit ainsi prélevé n'a pas été possible, mais, en tout état de cause, l'examen sur le terrain semble indiquer un débit d'inscrivant dans la gamme 15-30 l/s.

3.4.2 Rivière du Pérou :

La rivière du Pérou ne comporte aucun ouvrage de prise ancien dans son cours intermédiaire, le seul ouvrage recensé l'est plus en aval (cote 75) et desservait en rive droite l'ancienne distillerie Fromager (actuellement la SICA bananière de Bologne). Le canal est actuellement coupé et ne servait plus depuis une vingtaine d'années. Par contre sont apparues depuis quelques années une série de prélèvements autorisés par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt. Au nombre de 5, ils s'échelonnent en aval du site de prise, de la cote 50 à la cote 227, totalisant 156 l/s, à usage essentiellement agricole. Ces prélèvements, au débit déclaré actuel ou à des valeurs antérieures plus faibles, remontent pour les deux plus anciens à 1976.

3.4.3 Rivière Moreau :

La rivière Moreau en aval du site de prise projeté et avant son confluent avec la ravine Bouteiller à la cote 45, ne subit de prélèvements que depuis une époque récente. Trois demandes de prélèvement ont été accordées, à la cote 125 (60 l/s), à la cote 80 (40 l/s), à la cote 50 (2.5 l/s), soit un prélèvement total de 103 l/s. Ces prélèvements doivent être intégrés au programme d'irrigation. Plus en aval et en rive gauche, l'ancien canal qui desservait l'ancienne distillerie de Forte-Ile, est utilisé actuellement pour l'alimentation d'établissements d'aquaculture (bassins à ouassous). Il a été l'objet de deux autorisations de prise, l'une en amont de 2.5 l/s, l'autre en aval de 10 l/s. Ces prélèvements sont restitués, pour l'essentiel, à la rivière.

4 EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

4.1 Impact de l'équipement en phase d'exploitation

4.1.1 Impact hydrologique

Les reconnaissances de terrain n'ont pas révélé d'indice de pertes en eau, ou de résurgences qui remettraient en cause la détermination des ressources au niveau des prises par suite de pertes profondes.

Afin de fixer les idées, et d'estimer, notamment, les potentiels de stockage mis en jeu au regard des besoins exprimés, des ressources disponibles, et des caractéristiques techniques des réseaux d'adduction et de distribution, il convient de donner quelques chiffres :

- ainsi, la note de présentation du Schéma d'utilisation des eaux pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation de la Guadeloupe, dressé par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt, mis à jour en février 1989, retient, sur la base d'études particulières, un volume journalier de pointe de 72 000 m³ pour l'irrigation de l'ensemble des 1800 ha du périmètre irrigué projeté correspondant à une consommation maximale de 4 mm par jour, soit un débit fictif continu de 833 l/s.
- les capacités de stockage autorisées par les retenues projetées, soit un total de 1.5 million de m³ permettent de distribuer aux 1800 ha irrigués, les 833 l/s théoriques correspondant à un besoin maximal de 4 mm/jour/ha, pendant environ 20 jours. La durée de remplissage du réservoir Dumanoir, de 1 million de m³, à partir de la prise de la rivière du Grand-Carbet à la cote 240, compte-tenu d'un débit d'adduction de 700 l/s, est de 16.5 jours ; la durée de remplissage de la retenue Moreau, de 500 000 m³, à partir d'un débit de 650 l/s transitant depuis la prise de la rivière Moreau à la cote 180, est d'environ 9 jours.
- enfin, les ressources en eau de surface disponibles, aux plus basses eaux, à partir des trois rivières, sont de 915 l/s au cours d'un étiage normal (écoulement journalier minimal annuel de fréquence médiane).

Cependant, la variabilité des situations climatiques, et la complexité de l'aménagement due notamment à l'interconnexion des adductions aux retenues de stockage et au réseau de distribution, font qu'il est difficile d'appréhender le fonctionnement du système d'eau qu'il représente :

- d'une part, les besoins sont évolutifs, fonction du déficit d'alimentation des parcelles par les précipitations dont les répartitions spatiales et temporelles sont variables,
- les ressources des rivières sont plus ou moins soutenues en cours de carême, succession de périodes de sécheresse de plus ou moins longue durée, entrecoupée de crues d'importance variable,
- et, par exemple, au niveau du système d'eau, on constate que si la conduite d'adduction de la rivière du Pérou n'alimente pas directement les retenues de stockage, elle concourt néanmoins à leur remplissage. Dans les situations où la demande est inférieure à la ressource utilisable, tout prélèvement supplémentaire dans la rivière du Pérou se traduira par une réduction équivalente du débit distribué par les 2 autres conduites, réduction qui pour un débit de prélèvement inchangé bénéficie au remplissage des deux retenues

Si le projet envisagé possède incontestablement plus de souplesse et d'efficacité que plusieurs aménagements disjoints, sa complexité n'autorise pas son expertise, sans une modélisation préalable de son fonctionnement à de faibles pas de temps.

Quelle que soit l'approche qui sera utilisée pour définir les règles de gestion des ouvrages, il conviendra de les établir de telle sorte que soient respectées les règles élémentaires de restitution de débits minimums dans les cours d'eau à l'aval des prises. En fait, l'édification de dispositifs maintenant dans les rivières les débits minimums que l'on aura préalablement fixés, est commandée par la loi.

* Définition des débits réservés réglementaires

En effet, le Code Rural dans son article pris en application de la loi n° 84-512 du 29 juin 1984, édicte que :

"Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ainsi que, le cas échéant, des dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans les canaux d'aménée et de fuite.

Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur."

On peut s'interroger sur le bien-fondé de l'application à de petits bassins versants montagneux tels ceux de la Guadeloupe, d'une règle qui fait abstraction des régimes d'étiage liés essentiellement aux caractéristiques des nappes d'eau souterraine et aux facteurs de leur renouvellement. Or, les études hydrologiques réalisées en Guadeloupe montrent que les débits caractéristiques d'étiage sont déductibles des modules interannuels par un facteur relativement peu variable.

L'analyse des observations des bassins versants étudiés sur une période suffisamment longue, fournit les ordres de grandeur, des débits moyens interannuels (ou modules), des débits minimaux d'étiage de fréquence médiane, et des rapports des seconds aux premiers.

Ces rapports sont compris, généralement, entre 0.20 et 0.30 en Côte au vent. Fait exception la rivière Lézarde (0.35) dont les ressources d'étiage sont relativement abondantes.

Bassins versants de la Côte au vent – Modules et débits d'étiage annuels

Rivière	station	QM module l/s	DMA 1/2 l/s	rapport DMA/QM
Grand-Carbet	cote 410	1350	260	0.19
Grande Rivière de Capesterre	cote 95	3000	640	0.23
Sainte Marie	cote 15	290	(60)	0.20
Petite Rivière à Goyaves	cote 10	3600	930	0.26
Lézarde	cote 85	945	330	0.35
Bras David	cote 110	3290	900	0.27
Grande Rivière à Goyaves	cote 125	1520	450	0.30
" "	cote 90	4880	1400	0.30

Le rapport du DMA au module interannuel passe de 0.19 pour le Grand-Carbet, à 0.23 pour la Grande Rivière de Capesterre, et à 0.26 pour la Petite Rivière à Goyaves.

Selon les modalités prévues par la loi, la détermination du débit réservé exige de pouvoir estimer le module interannuel. Les mesures aux sites mêmes des prises, ou à proximité étant trop brèves, on se rattache aux stations principales dont les apports ont été déterminés par l'Etude des ressources en eau de surface de la Guadeloupe et interprétation des données récentes. Lorsque ce rattachement se révèle trop imprécis (rivière du Pérou à la cote 240), la détermination du module se fera à partir de la méthode du déficit d'écoulement, méthode utilisable au niveau interannuel avec une assez bonne précision pour la Côte au vent de la Guadeloupe.

. Rivière du Grand-Carbet

Il a été montré au chapitre 3.2.1, que les récentes mesures pluviométriques d'altitude impliquaient une pluviométrie moyenne annuelle sur le bassin de 7350 mm, déterminée automatiquement sur la période 1951-1988. Celle-ci, diminuée d'une évapotranspiration de 1250 mm, conduit à adopter une lame d'eau écoulée de 6100 mm, soit un module de 1.39 m³/s, qui correspond très exactement à la moyenne des débits sur la période 1979-1988.

On a retenu la valeur de 1.35 m³/s par défaut comme module à la cote 410. A ce débit moyen disponible à la cote 410 s'ajoute, sur le bassin intermédiaire compris entre les cotes 410 et 240, un apport moyen interannuel à 2.3 m³/s, ce qui porte le module à la cote 240 à 1.58 m³/s.

Le débit réservé minimal, défini légalement comme le dixième du débit précédent, peut être considéré comme égal à 160 l/s.

. Rivière du Pérou

La détermination de la ressource faite précédemment à partir de la Grande Rivière de Capesterre a fourni également une valeur interannuelle du module de la Rivière du Pérou à la cote 240 soit 1.50 m³/s.

On retiendra pour la rivière du Pérou à la cote 240 un débit minimal réservé de 150 l/s (10 % du module interannuel, selon la loi de juin 1984).

. Rivière Moreau

Le chapitre 3.2.1 a permis de retenir pour le module de la rivière Moreau à la cote 180 une valeur prudente de 1.20 m³/s. Ainsi le débit réservé minimal sera de 120 l/s.

. Récapitulatif

Le tableau suivant récapitule en conclusion les valeurs estimées des modules, des débits d'étiages annuels (DMA), des débits de référence (DC 30 quinquennal sec) et des débits minimaux à réserver selon la loi du 29 juin 1984, exprimés en l/s :

Modules interannuels, débits caractéristiques d'étiage et débits réservés

Site			Ressource			loi juin 1984
Rivière	Station	Superficie km ²	Module l/s	DMA 1/2 l/s	DC 30 1/5 l/s	Q réservé l/s
Grand-Carbet	cote 240	9.2	1580	300	330	160
Pérou	cote 240	9.0	1500	315	385	150
Moreau	cote 180	7.5	1200	300	320	120

* Incidence hydrologique des prélèvements :

L'application de la loi du 29 juin 1984, impose le respect des débits réservés calculés plus haut et présentés dans le tableau précédent.

On constate que, selon la méthode de détermination du débit minimum réservé (10% du module interannuel), celui-ci représente pour les sites de prélèvement des rivières Grand-Carbet et Pérou, 53 et 48 % de leurs DMA (débit minimal annuel médian), et pour le site de la rivière Moreau, 40 % seulement du DMA.

Compte-tenu des séries dont nous disposons, à ces fractions du DMA correspondent des débits d'étiage absolu de période de retour très probablement supérieure à 100 années. Ainsi, les débits réservés, tels que définis plus haut, descendent à des valeurs très rarement observées en condition naturelle. Si les biotopes ne subissent pas d'évolution irréversible lorsque ces événements sont rares, il est probable que leur occurrence annuelle présentera un risque non négligeable pour l'équilibre du milieu aquatique, en aval immédiat des prises.

On va chercher à évaluer les conséquences de ces prélèvements sur les régimes d'étiage dans les biefs allant des prises au littoral côtier, en période de carême médian, excédentaire et déficitaire de fréquence médiane.

On choisira, pour cela, des scénarios simples qui ne feront pas intervenir de modélisation des ressources, ni de simulation du fonctionnement du système d'eau, même si, en fait, la sévérité de la pénurie comme l'efficacité du système, dépendent de la répartition dans le temps de la ressource et du mode de gestion adopté.

On déterminera, en quelques points importants, les coefficients de restitution, rapports des débits réels, compte-tenu des prélèvements effectifs ou prévisibles, aux débits naturels d'étiage.

Carême de fréquence médiane

En année normale, lorsque les besoins en irrigation l'imposeront, les débits d'écoulement naturel à l'étiage seront diminués en aval des prises, dans le respect des débits réservés, respectivement de 140 l/s (300-160), 165 l/s (315-150), et 180 l/s (300-120), pour les rivières du Grand-Carbet, du Pérou et Moreau.

Les DMA médians, en certains points du cours en aval des prises, sont estimés à partir des valeurs déterminées précédemment et d'autres déduites d'observations faites sur les cours d'eau eux-mêmes ou leurs affluents en aval des prises.

Les valeurs des prélèvements comprennent les prélèvements liés au programme d'irrigation et déterminés ci-dessus, et les prélèvements qui ont trait à l'alimentation en eau potable, ou à d'autres activités telles que l'aquaculture :

- sur le Grand-Carbet, les deux prélèvements actuels, autorisés pour un total de 85 l/s (cote 100 et 48), ne devraient pas s'ajouter au prélèvement lié au programme d'irrigation ; le canal de l'Habitation Bois-Debout, devrait intervenir pour 80 à 100 l/s, la prise en tête de la ravine Dumanoir pour 20 l/s ; on prendra donc en compte un prélèvement supplémentaire dont la valeur très approximative sera fixée à 120 l/s
- sur la rivière du Pérou, les 5 prélèvements, totalisant une autorisation de 156 l/s en aval de la prise projetée, doivent s'intégrer dans le programme d'irrigation
- sur la rivière Moreau, seul le prélèvement destiné à l'aquaculture du canal de Forte-Ile, pour un débit de l'ordre de 15 l/s demeurerait, dont une bonne part retourne d'ailleurs à la rivière à la sortie des bassins.

Les DMA sont définis comme les débits minimaux annuels naturels intégrant les dérivations utilisées à usage agricole ou autre :

- Grand-Carbet :

le DMA de 510 l/s (en intégrant les dérivations Bois-debout et Dumanoir) du Grand-Carbet à la cote 15 est très élevé par rapport à la ressource du bassin supérieur (260 l/s à la cote 410), et inhabituel par rapport aux rivières de la Côte au vent situées plus au Nord ; l'explication, qui n'a pu être prouvée lors de la reconnaissance sur le terrain, réside probablement dans l'incision profonde par les gorges du Grand-Carbet des formations volcaniques définies antérieurement (scories et ponces consolidées comportant des passées perméables).

- Pérou :

les apports de la rivière en aval de la prise projetée sont constitués essentiellement en basses-eaux par de nombreuses venues sourceuses à flanc de berge, chacune de faible débit. Les ravines affluentes sont insignifiantes. Il est probable que l'ensemble de ces petits apports renforcent le débit d'étiage jusqu'aux environs de la cote 80. Cette situation est très comparable à celle de la rivière de Capesterre : le bassin de celle-ci s'accroît de 2.5 km², entre la cote 185 (16.1 km²) et la cote 95 (18.6 km²) ; le bassin de la rivière du Pérou s'accroît de 1.8 km² entre la cote 240 (9.0 km²) et la cote 80 (10.8 km²), soit une augmentation relative comparable. On notera toutefois que le bassin résiduaire de la Grande Rivière de Capesterre englobe une ravine relativement importante (ravine Guy Balaou), qui en situation sévère peut soutenir l'étiage mieux que ne le font les apports

épars de la rivière du Pérou. A cette petite restriction près, nous admettons que l'évolution des débits est très voisine sur les deux rivières, jusqu'aux alentours des cotes 80 à 100. On applique donc à la rivière du Pérou, une estimation par valeur supérieure de la relation dégagée précédemment en basses-eaux sur la Grande Rivière de Capesterre : $Q_{aval}(l/s) = 1.18 * Q_{amont} - 23$. Le débit d'étiage de la rivière (DMA médian) passe progressivement de 315 l/s à 340 l/s, vers la cote 80. Plus en aval, comme sur la Grande Rivière de Capesterre en aval de la cote 95, les apports deviennent insignifiants, et on admettra qu'ils équilibrent les pertes, et le cours inférieur de la rivière conserve un débit sensiblement constant jusqu'au confluent.

- Moreau :

Un ensemble assez complet de jaugeages réalisés sur la rivière Moreau et les autres affluents de la Petite Rivière à Goyaves entre 1974 et 1980, avait permis en 1980 de rattacher les débits en une dizaine de stations à ceux de la station de référence de la cote 10. C'est ainsi que le DMA de la rivière Moreau passe de 300 l/s à la cote 180, à 425 l/s à la cote 35 (avant confluence avec Bonfils), soit la moitié du débit à la cote 10.

La ravine Bouteiller, à son confluent, atteint 0.15 fois le débit de la rivière Moreau à la cote 35, soit 65 l/s.

Un contrôle de la valeur de la rivière Moreau à la cote 35 s'appuie sur l'estimation du débit d'étiage à la cote 170 (325 l/s), qui représente l'essentiel des apports. A cette valeur de 325 l/s s'ajoute, en aval en rive droite, le débit de la ravine Zombi, qu'on peut estimer à une trentaine de l/s, puis celui de trois petites ravines que l'on peut estimer à une vingtaine de l/s, puis en rive droite la ravine Bouteiller estimée précédemment à 65 l/s, soit à la cote 35 un débit total de 440 l/s.

On affectera à la cote 35 un débit de 430 l/s. Ce débit s'accroît brusquement à la confluence de la rivière Bonfils, puis entre cette cote et l'embouchure, la rivière se voit restituer le petit débit du canal de Forte-Ile, et reçoit, en aval vers la cote 4, le faible débit de la ravine à Cochons.

Les DMA diminués des débits restitués Q_r , fournissent les débits maximaux susceptibles d'être prélevés en étiage normal. A ces valeurs sont associés les coefficients de restitution, valeurs des rapports des débits restitués Q_r aux DMA.

Coefficients de restitution en situation de carême normal

Rivière	Station	DMA $_{1/2}$ l/s	Débit restitué Q_r l/s	Prélèvement possible Q_p l/s	Coefficient de restitution Q_r / DMA
Grand-Carbet	cote 240	300	160	140	0.53
"	cote 15	510	240	150+120	0.47
Pérou	cote 240	315	150	165	0.48
"	cote 5 (confluent)	340	175	165	0.51
Capesterre	vers la cote 3	980	465	165+350	0.47
Moreau	cote 180	300	120	180	0.40
"	cote 35	430	235	180+15	0.55
Pet. Riv. Goyaves	cote 10	850	655	180+15	0.77

$$Q_p = \text{DMA}_{1/2} - Q_r$$

En résumé, la rivière Grand-Carbet subira une ponction à la prise de la cote 240, telle que son débit tombera certains jours, en année normale, d'une valeur de 300 l/s à une valeur de 160 l/s. Elle bénéficie à l'aval d'une alimentation diffuse notable par les berges et, amputée vers la cote 180 du débit important du canal de l'Habitation Bois-Debout, continue d'être alimentée par les berges plus en aval. Elle est privée à la cote 100 de l'apport de la ravine Dumanoir qui a été captée en tête de bassin, et conserve, en aval, un débit de basses-eaux probablement stabilisé jusqu'à la cote 15, voisin de 47 % de son débit naturel.

La rivière du Pérou voit son coefficient de restitution légèrement augmenter jusqu'à la confluence avec la Grande Rivière de Capesterre. Cette dernière, compte-tenu du prélèvement de 350 l/s qu'elle subit à la cote 185, porte le coefficient à 0.47 au niveau de son embouchure.

La Petite Rivière à Goyaves subit, globalement, une faible pression, et voit son coefficient de restitution passer de 0.40 (à la cote 180), à 0.55 (à la cote 35), puis à 0.77 à l'embouchure (cote 10).

Carêmes excédentaire et déficitaire de fréquence décennale

L'Etude des ressources en eau de surface de la Guadeloupe a permis d'esquisser la distribution statistique des débits d'étiage annuels minimaux (DMA) ; on dispose ainsi d'une courbe de distribution permettant de définir avec une relative précision les étiages décennaux secs et humides pour les quatre rivières suivantes de la Côte au vent : Grand-Carbet , Grande Rivière de Capesterre, Lézarde, Grande Rivière à Goyaves.

On obtient les valeurs suivantes :

Débits caractéristiques d'étiage en Côte au vent

Rivière	DMA en l/s			Rapport au DMA normal	
	1/10 sec	1/2 normal	1/10 hum.	R sec	R hum.
Grand-Carbet (c.410)	220	260	340	0.85	1.31
Capesterre (c.95)	600	680	870	0.88	1.28
Lézarde (c.85)	300	325	435	0.92	1.34
Grande Goyaves (c.90)	960	1400	1880	0.69	1.34

A partir de ces valeurs, on attribuera aux rivières du Pérou et Moreau, en fonction de leurs caractéristiques et de celles des bassins voisins, des coefficients d'étiage décennal sec et humide respectivement de 0.85 et 1.30. A la rivière du Grand-Carbet, seront attribués les coefficients présentés dans le tableau, 0.85 et 1.35. En réalité, ce coefficient de 0.85, initialement de 0.77 sur échantillon brut, a été corrigé pour les raisons indiquées lors de la définition de la ressource à la cote 410 (incertitude pesant sur les étiages de certains carêmes de la période 1961-1988).

Les débits prélevés sont déterminés comme étant les DMA de fréquence décennale diminués des débits réservés réglementaires que l'on s'attache à maintenir immédiatement en aval des prises.

Les coefficients de restitution peuvent se définir en les rapportant :

- soit à l'écoulement naturel de même fréquence : $C_f = Q_r \text{ }_{1/10} / \text{DMA }_{1/10}$
- soit à l'écoulement normal : $C_n = Q_r \text{ }_{1/10} / \text{DMA }_{1/2}$

Cet ensemble de valeurs permet de définir dans les tableaux suivants les situations respectives d'étiage décennal sec et humide.

Coefficients de restitution en situation de carême excédentaire décennal

Rivière	Station	Prélèvement Qp l/s	DMA 1/10 hum. l/s	Débit restitué Qr l/s	Coefficient de restitution	
					Cf	Cn
Grand-Carbet	cote 240	230	390	160	0.41	0.53
"	cote 15	230+120	660	310	0.47	0.61
Pérou	cote 240	260	410	150	0.36	0.48
"	cote 5	260	440	180	0.41	0.53
Capesterre	vers la cote 3	260+350	1260	650	0.52	0.66
Moreau	cote 180	270	390	120	0.31	0.40
"	cote 35	270+15	560	275	0.49	0.64
Petite Goyaves	cote 10	270+15	1100	815	0.74	0.96

Coefficients de restitution en situation de carême déficitaire décennal

Rivière	Station	Prélèvement Qp l/s	DMA 1/10 sec l/s	Débit restitué Qr l/s	Coefficient de restitution	
					Cf	Cn
Grand-Carbet	cote 240	95	255	160	0.62	0.50
"	cote 15	95+120	435	220	0.51	0.43
Pérou	cote 240	120	270	150	0.56	0.48
"	cote 5	120	290	170	0.59	0.50
Capesterre	vers la cote 3	130+350	850	380	0.45	0.39
Moreau	cote 180	135	255	120	0.47	0.40
"	cote 35	135+15	365	215	0.59	0.50
Petite Goyaves	cote 10	135+15	720	570	0.79	0.67

Ces divers tableaux montrent l'impact relatif de l'aménagement sur les débits restitués selon l'abondance de l'année. Les valeurs des coefficients de restitution, récapitulées dans le tableau ci-après, et notamment celles présentées dans la dernière colonne, indiquent une situation relativement équilibrée selon les bassins. C'est la rivière Moreau qui subira la plus forte pression, à la prise cote 180.

Récapitulatif des coefficients de restitution

		Coefficients de restitution				
		1/10 humide		1/2	1/10 sec	
Rivière	Station	Cf	Cn		Cf	Cn
Grand-Carbet	cote 240	0.41	0.53	0.53	0.62	0.50
"	cote 15	0.47	0.61	0.45	0.51	0.43
Pérou	cote 240	0.36	0.48	0.48	0.56	0.48
"	cote 5	0.41	0.53	0.51	0.59	0.50
Capesterre	vers la cote 3	0.52	0.66	0.47	0.45	0.39
Moreau	cote 180	0.31	0.40	0.40	0.47	0.40
"	cote 35	0.49	0.64	0.55	0.59	0.50
Petite Goyaves	cote 10	0.74	0.96	0.77	0.79	0.67

*Cf : rapport du débit restitué au DMA de fréquence 1/10
Cn : rapport du débit restitué au DMA normal de fréquence 1/2*

A l'embouchure, en carême de fréquence décennale sèche, les débits restitués du Grand-Carbet et la Capesterre ne représenteraient que 43 % et 39 % des ressources d'étiage en carême médian, par suite des prélèvements qui existent déjà, tandis que le débit restitué de la rivière Moreau remonterait à 67 % de la ressource normale à l'embouchure.

Les débits de prélèvement possibles, en respectant les débits réservés définis plus haut, croissent dans les proportions suivantes quand on passe d'un étiage décennal déficitaire à un étiage décennal excédentaire.

Débits prélevés aux prises

Rivière	Etiage 1/10 excédentaire		Etiage normal	Etiage 1/10 déficitaire	
	Q l/s	Rp	Q l/s	Q l/s	Rp
Grand-Carbet 240	230	1.64	140	95	0.68
Pérou 240	260	1.58	165	120	0.72
Moreau 180	270	1.50	170	135	0.75

*Rp : rapport du débit prélevé possible en étiage exceptionnel
au débit prélevé possible en étiage normal*

Les valeurs de ce dernier tableau montrent l'homogénéité des valeurs relatives des prélèvements effectués sur les trois rivières.

4.1.2 Impact sur l'hydrobiologie

Pour un même risque dans la variabilité naturelle des débits, il a été vu que le débit après aménagement pouvait tomber à des valeurs atteignant à peine la moitié du débit naturel, et parfois moins. Cependant, il faut souligner que cette situation ne prévaudra que pendant une durée brève du cycle climatique annuel, lors de l'étiage proprement dit et au cours de périodes plus ou moins longues prolongeant ce dernier. En effet, compte-tenu de la nature du projet, qui reste une utilisation de la rivière au fil de l'eau modulée par deux retenues de stockage qui sont de faible capacité au regard des besoins, les prélèvements ne seront importants que pendant une période de quelques semaines en moyenne chaque année. Toujours

en moyenne, le milieu naturel ne sera affecté que de manière peu durable et dans des conditions qu'il subit déjà à l'état naturel, mais de manière bien moins fréquente. On ne peut, a priori, parler d'un bouleversement introduit par ce projet. Cependant, deux contraintes aggravent son impact :

- 1 - La pénurie, nécessitant une irrigation d'appoint chaque année, est éminemment variable au fil des ans et peut tomber à 0 au cours d'années favorables, ou au contraire durer plusieurs mois lors de carêmes prolongés (cas des carêmes de 1955, 1958, ou 1987).
- 2 - C'est, bien sûr, lors des phases sèches sévères que la demande sera maximale et que le dispositif mis en place cherchera à la satisfaire de manière optimale.

Le vrai risque pour les biotopes est donc celui d'une aggravation sensible des conséquences lors des phases critiques. Il ne semble pas, a priori, que les espèces aquatiques présentes (poissons, crustacés, faune benthique) soient menacées de disparition en phase d'exploitation de l'aménagement lors du premier carême sévère. Les peuplements très réduits des rivières guadeloupéennes, et leur faible biomasse, n'amèneront pas une compétition intra-spécifique forte lors des périodes de prélèvement. Un facteur aggravant serait qu'une réduction de moitié du débit d'étiage amène une transformation morphologique importante de certains tronçons du lit de la rivière.

L'existence de larges bassins peu profonds, ou de longs biefs tranquilles, amènerait une modification importante du biotope par réduction du débit, qui résulterait directement d'une diminution relative importante de la profondeur, avec ses conséquences sur les caractéristiques physico-chimiques de l'eau (augmentation de la température et faible oxygénation). Ce contexte est heureusement différent pour les trois rivières à aménager, car en aval des prises projetées et tout au moins dans leurs cours intermédiaires (rivière Moreau), celles-ci comportent très peu de bassins étendus et de profondeur régulière. Les bassins existants sont nombreux mais de faible dimension, et chacun d'eux à profondeur assez variable. L'essentiel du lit est torrentiel avec de nombreux blocs divisant l'écoulement en de nombreux bras. Ce type de biotope se maintient en très basses-eaux, et la modification entraînée par une forte diminution du débit est avant tout une réduction généralisée de la largeur de la rivière et de la profondeur des bras. Les niches écologiques sont réduites, mais préservées.

En tout état de cause, les quelques espèces présentes (poissons, écrevisses, ou mollusques fixés sur les rochers...) sont naturellement aptes à occuper un espace qui en condition naturelle est déjà très fluctuant par son volume.

On soulignera que cette situation qui reste relativement favorable, pour un coefficient de restitution de l'ordre de 0.5, résulte de l'abondance des débits de basses-eaux de la Côte au vent. Si par suite de prélèvements plus importants, on tombe à des valeurs plus basses (gamme des débits d'étiage de 50 à 200 l/s), on se rapprocherait des conditions observées à l'état naturel de certaines rivières de la Côte sous le vent, où le cours inférieur de la rivière offre de manière habituelle à l'étiage des conditions de milieu différentes (forte réduction des vitesses moyennes d'écoulement, élévation corrélative des températures, odeurs caractéristiques de la rivière en carême prononcé...). Cette situation prévaut également en Côte au vent, à proximité des embouchures lorsque les vitesses décroissent fortement, par suite des faibles pentes et de l'influence maritime, et que les températures augmentent pour les mêmes raisons, ainsi que par suite de l'ensoleillement accru sur un lit élargi, aux berges déboisées.

Le *Grand-Carbet* subira une pression plus forte que les deux autres rivières, en aval immédiat de la prise, puis en aval de la cote 180 (Prise du canal Bois-Debout), cela non pas tant par la faiblesse de débit, lequel ne peut tomber sous le débit réservé, que par la longueur pendant laquelle sera maintenu le débit réservé. Par exemple tous les dix ans en moyenne le débit réservé de 160 l/s à la cote 240 s'installera pendant une période continue de 1 à 2 mois, ce qui pèsera fortement sur les biotopes en aval. Sans provoquer de disparition irréversible ou prolongée, il est probable que la faune aquatique subira une contrainte directement liée à la diminution des débits (confinement dans des niches trop peu nombreuses, oxygénation insuffisante, élévation de température) génératrice de pertes probables. Le renouvellement ne pourra se faire qu'assez lentement, à partir de l'amont, et par prolifération sur place lors des cycles annuels suivants.

On soulignera que cette contrainte résultant directement des modifications des biotopes reste néanmoins limitée par rapport à une éventuelle intervention humaine directe (action de pêche menée intempestivement en phase critique, déversement accidentel de pesticides à la rivière ou plus probablement accroissement des organo-chlorés et apparition de teneur létale en phase de pénurie).

Sur la *rivière du Pérou* la situation est un peu moins critique pour l'équilibre de la faune (étant entendu que les prélèvements actuellement autorisés ou clandestins sur la rivière du Pérou sont inclus dans le projet et ne viennent pas aggraver les coefficients précédents), et cela sur la partie intermédiaire du cours, en amont des bassins nombreux qui envahissent le cours aval. En aval de la cote 100 sur la rivière du Pérou, et 120 sur la rivière de Capesterre, il est certain que l'existence de ces bassins et la disparition progressive des berges boisées, rendra cette partie du cours plus sensible à la diminution des débits. Sur ces quelques kilomètres de cours (3 à 4 km pour le Pérou, 4 à 5 pour Capesterre), il est probable que le projet contribuera à la raréfaction des quelques espèces existantes.

Sur la *rivière Moreau*, en aval de la prise et jusqu'au confluent avec la rivière Bonfils, la morphologie du lit, les berges très boisées et la reconstitution partielle du débit par plusieurs ravines dont la ravine Bouteiller, rendent l'incidence du prélèvement de la cote 180 relativement mineure sur la faune aquatique. Seule une situation amenée par un étiage très déficitaire, décennal au moins, semble en mesure de perturber un peu durablement le milieu en aval de la prise.

Compte-tenu de l'absence ou de la régression des foyers de bilharziose sur de nombreuses rivières de Guadeloupe, cette maladie est moins préoccupante actuellement. Sur les trois rivières concernées par le projet, aucun site actif ou potentiel n'est recensé, ainsi qu'en fait foi la Carte de la qualité des eaux superficielles dressée en 1987. Une raison essentielle est l'absence constatée de planorbes en rivière.

Par contre, le problème se pose en milieu d'eau stagnante, illustré par la situation du Grand-Etang, sur la bordure Sud de la zone à aménager, et où la présence abondante du planorbe-vecteur en faisait encore un site actif il y a quelques années. Le problème de la bilharziose va donc se poser pour les *deux réservoirs* qui, sitôt leur mise en eau, pourront être contaminés accidentellement par le vecteur primaire, le planorbe, et se transformer progressivement en sites potentiels ou actifs, en fonction de l'occupation des rives par l'hôte secondaire, ce dernier étant, soit l'homme, soit les rats. Compte-tenu de son lien étroit avec l'impact du projet sur l'hydrobiologie, l'examen de ce risque est présenté ici.

Rappelons que la bilharziose est une maladie qui présente ici la forme intestinale due à *Schistosoma mansoni* et constitue une maladie grave en l'absence de traitement. Au cours de son développement, ce vers parasite successivement un invertébré -le planorbe, présent dans les eaux stagnantes ou de faible vitesse-, et un vertébré, qui est souvent l'homme, mais peut être également le rat. Les études, menées depuis 1972 sur le Grand-Etang (études poursuivies par la Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale avec le concours de chercheurs de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, ou de l'Université), ont montré la complexité du problème de la régulation naturelle de la bilharziose par les fluctuations affectant les populations hôtes, leurs compétiteurs, ou les populations végétales dont ils se nourrissent. Elles ont montré, en outre, par la compréhension des mécanismes de compétition, qu'une lutte biologique est possible à l'encontre du mollusque hôte, et qu'un contrôle biologique est envisageable en cas de contamination des réservoirs.

4.1.3 Incidences sur le milieu naturel associé

* Incidence sur le paysage

Dans le contexte paysagé décrit plus haut, les aménagements projetés, par leur taille ou leur emplacements topographiques, seront difficiles à percevoir, et s'inséreront sans introduire aucune discontinuité du paysage, qu'il s'agisse des ouvrages de prise proprement dits, des voies d'accès dans la vallée ou à flanc de pente, des deux réservoirs ou des conduites de distribution dans les bananeraies. Seuls les abords immédiats des aménagements permettront de les découvrir.

* Incidence sur le milieu végétal

. Consommation d'espace

On vise ici l'espace forestier et cultivé directement consommé par l'implantation des prises, conduites d'amenée et de distribution, retenues et voies d'accès associées.

Les prises elles-mêmes et leurs plate-formes, confinées au lit de la rivière n'empiètent pas sur la végétation ; il en va de même, en pratique, des conduites d'amenée et voies d'accès associées pour les portions situées dans le lit de la rivière.

Sur la base des plans fournis dans l'APS, il est prévu en forêt une piste de largeur variable selon les difficultés du terrain : 10 m pour l'accès à la prise de la rivière Moreau en terrain relativement peu accidenté, 20 mètres avec la zone d'emprise pour l'accès à la rivière du Pérou en condition de relief difficile (passages en tranchée ou en remblai). Les pistes ouvertes en bananeraie, en relief peu marqué, seront réduites à une largeur d'environ 6 mètres.

Sur la rivière du *Grand-Carbet*, une portion importante (850 m) utilisera la plate-forme rénovée à établir sur le tracé de l'ancien canal Marquisat. Il sera nécessaire de raviver l'entaille ouverte autrefois dans la berge en falaise et ce sont les déblais résultants qui serviront à niveler la plate-forme. L'ensemble de ce tronçon conservera, à très peu près, la largeur de l'ancienne emprise du canal, soit environ 6 m ; la différence avec la situation ancienne est que cette voie sera libre de toute végétation, alors qu'antérieurement, elle recouvrait les bords du canal.

Sur le bassin de la *rivière du Pérou*, l'accès à la prise nécessitera d'abord l'ouverture de 200 m en bananeraie sur environ 6 de large, puis une piste d'environ 400 m avec passages en remblai et déblai, permettant de rejoindre le bord de la rivière et nécessitant de déboiser sur une vingtaine de mètres.

Sur le bassin de la *rivière Moreau*, l'accès à la prise, dissocié du tracé de la conduite, nécessitera l'ouverture d'une nouvelle voie de raccordement à la rivière Moreau de 400 m de long sur 10 de large, environ. A sa sortie de la rivière, le tracé de la conduite sera sans incidence sur l'environnement (conduite enterrée). L'accès au barrage dont l'implantation n'est pas exactement précisée, exigera l'ouverture dans la bananeraie d'une piste d'environ 200 m sur 6 de large.

En aval des voies d'accès et des réservoirs, les conduites désormais de distribution sont enterrées pour l'essentiel de leur parcours dans la bananeraie. Elles ne seront donc plus visibles à l'exception de quelques ouvrages de franchissement en rivière et de quelques ouvrages hydrauliques de dimension très réduite (vannes, chambres de pression anti-bélier...). Elles n'empiéteront guère sur le paysage végétal, seront peu visibles, et nécessiteront avant tout une simple servitude de maintenance.

Les deux retenues de stockage consommeront un espace correspondant à l'emprise de la retenue pleine majorée d'un périmètre de protection qui reste à définir mais qui ne peut guère être inférieur à une cinquantaine de mètres. Dans le cas du réservoir Dumanoir (plan d'eau de 8.8 ha), ce périmètre devrait coïncider, en amont, avec la rupture de pente de la cuvette et du plateau, ou atteindre au moins la cote 230, supérieure de 5 m à la cote de remplissage. Cela correspond à une superficie minimale de 12 ha . Le milieu végétal ainsi supprimé est actuellement constitué d'une mosaïque de bananeraies, jardins créoles, prés et bosquets résiduels. Le réservoir Moreau, établi sur la ravine Zombi, aura une superficie de 7.2 ha, en y incluant le périmètre minimal de protection, et amènera la suppression d'une surface équivalente de bananeraies. La superficie minimale totale du plan d'eau et de son périmètre de protection sera de 13 ha.

En résumé, le paysage végétal consommé par le projet est le suivant :

- pistes et conduites d'aménée :

forêt :	Grand-Carbet	850*6	5100 m ²
	Pérou :	400*20	8000 m ²
	Moreau :	400*10	4000 m ²
	total		1.7 ha

bananeraie :	Grand-Carbet	300*6	1800 m ²
	Pérou :	200*6	1200 m ²
	Réservoir Moreau :	200*6	1200 m ²
	total		0.4 ha

- cuvettes et périmètres de protection :

bananeraie et cultures diverses		
Dumanoir :		12 ha
Moreau :		13 ha

. Compatibilité du projet avec l'objectif d'aménagement de la forêt

Le Parc naturel régional de la Guadeloupe (forêt domaniale) n'est pratiquement pas affecté par le projet. En effet, les prises et leurs voies d'accès prévues sur la rivière du Grand-Carbet et de la rivière du Pérou restent en dehors du Parc, seul l'aménagement de la rivière Moreau aura une incidence sur lui. En effet, la voie d'accès à la prise est la route de Moreau et le projet imposera de lui adjoindre une bretelle d'accès à la rivière d'environ 400 m. Compte-tenu de la densité locale pré-existante du réseau routier forestier, l'ouverture de ce tronçon supplémentaire n'a qu'un impact mineur.

* Incidence sur la faune

L'incidence de la réduction des débits sur la faune aquatique a été examinée ainsi que l'impact nocif possible des deux réservoirs sur le plan sanitaire (risque de bilharziose). On se limitera, ici, à relever l'incidence positive de l'aménagement sur le plan halieutique. Les deux réservoirs projetés sont susceptibles par leur capacité déjà importante, d'un ensemencement en poissons et peuvent permettre le développement d'une production régulière, à condition que la gestion ait prévu le maintien d'une tranche d'eau minimale lorsque les retenues sont fortement sollicitées.

* Impacts divers

L'alimentation gravitaire du dispositif évite la mise en place de machines, ou de pompes, et corrélativement les désagréments sonores.

Par ailleurs, l'incidence sur l'habitat sera également insignifiante. Cet habitat est en effet totalement absent, sur les cours d'eau du Grand-Carbet et de la rivière du Pérou. Il est présent en aval de la rivière Moreau et sur le cours inférieur de la Petite rivière à Goyaves, où le taux de restitution reste relativement élevé.

En ce qui concerne les réservoirs, les abords immédiats de la retenue Moreau sont absents de tout habitat ; la cuvette de la retenue Dumanoir n'est pas habitée, le seul habitat proche est constitué de quelques maisons sur les hauteurs de la partie Nord de la cuvette (abords de la route de Routhiers à Petit Marquisat), à plusieurs centaines de mètres du plan d'eau projeté.

Les incidences socio-économiques du projet sont évidentes, et ce sont elles qui le motivent (amélioration des rendements des productions bananières, des cultures maraîchères et de l'élevage), mais diffuses. Il s'agit non pas tant de modifier l'économie de cette partie de l'île ou de créer des activités ou des emplois nouveaux, que d'aboutir à une meilleure rentabilité économique des productions existantes.

Même si le dispositif retenu ne permet, à cause de la faiblesse des possibilités de stockage, qu'une parade limitée aux aléas climatiques, la généralisation locale de procédés d'utilisation de la ressource, comme le système du goutte-à-goutte et l'aspersion, diminuera sensiblement les conséquences d'une sécheresse prolongée qui est périodiquement cause de découragement chez les petits producteurs.

Par ailleurs, il est certain que les gains de rendement et la généralisation de techniques modernes de production agricole, exigés des groupements de producteurs et de leurs structures techniques de production et d'encadrement, amènera une sensibilisation de l'ensemble des agriculteurs à l'emploi de technologies modernes et, au-delà de la seule production bananière, un développement de l'ensemble des activités agricoles de la région.

4.2 Incidences de la période de chantier

Pendant la phase des travaux, un certain nombre de modifications de l'environnement interviendront, modifications rapidement réversibles et ne constituant dans le projet étudié qu'une nuisance très mineure.

4.2.1 Impact sur le milieu aquatique

Les activités du chantier dans le lit, ou à proximité du lit, amèneront les modifications suivantes au fur et à mesure de l'avancement des travaux :

– augmentation forte des matières en suspension lors de la construction des barrages de prise et de la dérivation provisoire du lit afférente. Cette même augmentation accompagnera l'établissement des voies d'accès et de la conduite d'amenée pour leur portion située en rivière. Le prélèvement des matériaux dans le lit et la confection du béton entraînera la même pollution. Il est probable que les travaux interviendront en période de basses-eaux (facteur aggravant). Mais il est probable également que, même si le chantier est perturbé par l'apparition voire les dégâts de plusieurs crues, la campagne des travaux pour chaque rivière ne dépassera pas quelques mois. La situation sera celle constatée à plusieurs reprises déjà ces dernières années, et pendant des périodes plus longues, pour les rivières soumises à des extractions de matériaux. Comme indiqué ci-dessus, dans les caractéristiques physico-chimiques de l'eau, seule la turbidité est profondément modifiée par ce type d'intervention. L'absence, en aval des chantiers, sur les trois rivières, de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation en eau potable limite cet impact néfaste. Il est certain que de telles eaux boueuses affecteront les poissons et crustacés en aval. Il est probable que chaque espèce enregistrera la perte de nombreux individus, mais sans entraîner de disparitions prolongées ou irréversibles (rescapés en proportion suffisante et repeuplement à partir de l'amont).

– risque potentiel de pollution à partir des produits manipulés sur les chantiers. Il s'agit avant tout des huiles et hydrocarbures des ateliers mécaniques ou engins de chantier ; ce type de pollution est à craindre dans la mesure où la vie du chantier sera particulièrement intense lors des basses-eaux, amenant un facteur de dilution assez faible, même si les quantités brutes injectées ne sont jamais bien importantes.

Des précautions évidentes seront donc à prendre, imposées d'ailleurs parfois par une réglementation existante.

4.2.2 Impacts divers

Les impacts sur la faune et la flore sont quasi-négligeables, hormis les troubles de voisinage immédiat liés au bruit.

De façon générale, les nuisances de bruit sur le chantier et par les transports à l'extérieur du chantier seront, en général, faibles par suite de l'éloignement des zones habitées ; une exception doit être faite pour la construction des deux retenues où la durée du chantier sera nettement plus longue que pour les autres ouvrages. Il est certain que sur la partie habitée dominant la cuvette de Dumanoir, les bruits de chantier constitueront un trouble de jouissance prolongé.

Il est prévisible qu'une des nuisances les plus fortes provoquées par le chantier sera constituée par l'encombrement et la dégradation des voies d'accès lors du passage des engins.



5 RAISONS DU CHOIX DU PROJET

Un programme d'irrigation implanté dans la partie la plus abondamment arrosée de l'île peut surprendre a priori. En effet, la Côte au vent de la Basse-Terre, est présentée, parfois, comme souffrant d'un excès de précipitations et non l'inverse. La considération de la carte des isohyètes interannuelles atteste que la zone cultivée, c'est à dire la moitié inférieure des bassins étudiés, reçoit annuellement une hauteur d'eau de 2500 mm, près de la côte, à 4000 mm vers la cote 300. Ces valeurs sont largement supérieures à l'évapotranspiration annuelle, comprise entre 1300 mm en zone basse et de 1200 mm en altitude. En outre, la répartition saisonnière n'est pas tellement contrastée, ainsi que le montrent les caractéristiques climatiques dégagées en 3.1.3 . On peut admettre qu'en moyenne sur le périmètre d'aménagement, les six mois les plus secs de l'année représentent 40 % du total annuel, ce qui est très fort par rapport aux 60 % des six mois les plus arrosés. Par ailleurs, l'irrégularité interannuelle, que l'on résumera pour l'ensemble du périmètre par un coefficient K3 de 1.5 (rapport de la pluviométrie de l'année décennale humide à la pluviométrie de l'année décennale sèche), est très faible.

Malgré cette régularité et cette abondance des précipitations à l'échelle annuelle et mensuelle, il existe une diversité de situations déficitaires de l'échelle annuelle à l'échelle hebdomadaire, qui n'avaient que des conséquences le plus souvent limitées (sauf en années à carême à la fois secs et prolongés) en cultures traditionnelles (cannes à sucre et cultures vivrières), mais pénalisent, désormais, cette région où a été introduite, en grand, la culture de la banane, c'est à dire une plante équatoriale dont l'optimum climatique est encore plus régulier.

5.1 Besoins et ressources en eau de surface

Les mêmes raisons climatiques favorables font que la Côte au vent de la Basse-Terre bénéficie de rivières plus abondantes que dans le reste de l'île. Et c'est parce que, malgré les prélèvements parfois importants déjà effectués à des fins d'alimentation humaine ou agricole (transfert en Grande-Terre), il est apparu, à la suite des études hydrologiques suffisamment détaillées, qu'il subsistait une ressource importante sur certaines rivières, que s'est, peu à peu, imposé le projet d'une irrigation d'appoint pour la banane.

On relèvera, toutefois, que cette ressource est obligatoirement limitée en l'absence de possibilité de stockage importante. En effet, elle est actuellement mobilisée au fil de l'eau, et ne permet pas d'utiliser la part importante des écoulements de crue, et des écoulements en début de phase de tarissement. On soulignera que, si les rivières de la Côte au vent restent abondantes en basses-eaux, c'est tout autant par la taille de leurs bassins, que par leurs débits spécifiques d'étiage, lesquels ne sont supérieurs que de 10 à 30 % à ceux des rivières sous le vent et du Nord de la Basse-Terre.

Le fait que les rivières du Grand-Carbet, du Pérou et Moreau aient conservé leur potentiel intact en altitude, et ne soient soumises en aval qu'à des prélèvements restés modérés, a tout naturellement conduit à projeter une mobilisation de leurs ressources, dans la mesure où celle-ci, paraissait, a priori, compatible avec le maintien dans les cours d'eau de débits suffisants pour le respect de l'environnement, voire pour d'autres utilisations futures.

Sur la base d'un débit de pointe proche de 0.5 l/s par hectare, il a été retenu pour le périmètre à aménager de 1800 ha un volume journalier de 72 000 m³, ce qui représente un débit d'environ 830 l/s.

On rappelle que les trois rivières concernées par le projet ont des apports annuels qui équivalent à un débit moyen voisin de 4.3 m³/s, alors qu'en étiage de fréquence médiane, elles totalisent environ 915 l/s.

Le tableau suivant récapitule les modules, débits caractéristiques et débits réservés des trois rivières.

Modules, débits caractéristiques d'étiage et débits réservés

Site			Ressource			loi juin 1984
Rivière	Station	Superficie km ²	Module l/s	DMA 1/2 l/s	DC 30 1/5 l/s	Q réservé l/s
Grand-Carbet	cote 240	9.2	1580	300	330	160
Pérou	cote 240	9.0	1500	315	385	150
Moreau	cote 180	7.5	1200	300	320	120

5.2 Les potentialités hydro-agricoles de la Côte au vent

Le climat favorable et la rentabilité de la culture explique que la banane ait pris peu à peu le pas, dans cette partie de l'île, sur la canne à sucre. Cette grande culture laisse encore un peu de place à la production vivrière et au maraîchage, ainsi qu'aux prés permettant un peu d'élevage, mais elle tend à la monoculture sur la majorité du périmètre.

Parallèlement à cette évolution, a été expérimenté puis mis en place, sous forme d'irrigation individuelle, un procédé d'apport d'eau par goutte à goutte, distribuant économiquement l'eau à la parcelle en y incorporant les engrais nécessaires.

Une expérimentation située à Capesterre poursuit les recherches sur ce système afin d'en améliorer la productivité. Mais, dès à présent, ses avantages sont tels qu'ils permettent d'envisager rentablement son extension systématique, même pour une simple irrigation d'appoint. En effet, la facilité de pose de ce système en tous terrains, sa souplesse d'exploitation et son économie sont telles qu'elles permettent d'envisager en permanence des rendements agricoles proches du maximum. Ces rendements maximums sont, en effet, assurés lorsque l'eau, l'air et le fertilisant sont dans un équilibre optimum, assuré par ce système qui permet le contrôle précis des teneurs en eau et des éléments fertilisants.

Cependant, il est démontré qu'à travers les sols très argileux, de type sols bruns à halloysite, les vitesses latérales de diffusion sont très faibles, de sorte que les bulbes d'humectation autour des points d'adduction restent de faible volume. Ainsi, a-t-on observé, au cours du carême déficitaire de l'année 1987, que certains bananiers, même situés à proximité des goutteurs, avaient subi d'importants stress hydriques. Des précautions doivent être prises, donc, au moment de la mise en place des goutteurs, pour qu'ils alimentent, quel que soit le type de sol, le pied des bananiers. Il sera aussi possible de faire appel à la technique d'aspersion lorsque cela sera rendu nécessaire, notamment, par la configuration du terrain.

En se reportant aux éléments de présentation du programme d'irrigation de la Côte au vent, on retiendra que l'irrigation de la banane a pour conséquence de réduire à 9 mois un cycle végétal généralement compris entre 10 et 11 mois. L'augmentation de rendement escompté est comprise entre 10 et 15 tonnes à l'hectare. Par ailleurs, cette irrigation améliore la qualité du produit et la proportion des catégories supérieures. Le calcul économique présenté pour le projet a retenu une charge financière de 12000 F par hectare et par an (tous frais d'amortissement, d'emprunts financiers et d'exploitation compris). Pour une espérance de production supplémentaire retenue de 10 tonnes par hectare irrigué et par an, et une valeur du "régime pendant" de 1500 F par tonne, il est enregistré une plus value à l'hectare de 15000 F. Il apparaîtrait donc un gain de 3000 F par hectare et par an.

Il faut noter, cependant, que la rentabilité de l'aménagement ne pourrait être approchée qu'en réalisant une simulation de son fonctionnement, qui ferait intervenir les paramètres techniques (définis par le projet), géographiques (précipitations, ressources en eau de surface, besoins à la parcelle, augmentation des rendements), et économiques (évolution des coûts de production et tendances du marché...). Concernant le gain global de l'aménagement sur la production maraîchère et l'élevage, on ne peut le chiffrer actuellement. Il est très probable sur le long terme, pour certains des petits producteurs qui s'équiperont et pratiqueront cette irrigation d'appoint ; il reste pour l'instant marginal pour l'ensemble du projet (surface à équiper, problème de débouché...). En se limitant à la banane, qui est pour l'instant, de loin, la spéculation prépondérante, le gain de productivité proposé ci-dessus justifie largement le projet.

5.3 Schéma général de l'aménagement

5.3.1 Choix des sites de prélèvements

Il a été précisé ci-dessus que les prélèvements sont opérés dans les rivières disponibles à proximité du périmètre, disposant d'une ressource importante, ce qui imposait en pratique le choix des trois rivières retenues : rivière du Grand-Carbet (cote 240), rivière du Pérou (cote 240), et rivière Moreau (cote 180).

La rivière Moreau, un des deux bras de la Petite Rivière à Goyaves, a été retenue parce qu'il est le plus important des deux et que cette importance est encore plus nette vers la cote 180, où l'autre affluent est divisé en plusieurs bras. Le site de prélèvement proprement dit, sur chacune des rivières est commandé par l'altitude du périmètre à desservir, et par la cote des réservoirs, eux-mêmes en position de desserte gravitaire. Cette cote est donc en pratique la cote la plus basse permettant un fonctionnement gravitaire de l'ensemble du dispositif.

5.3.2 Choix des sites de stockage

L'emplacement des réservoirs Dumanoir (cote 195/225, 1 000 000 m³), et Moreau (cote 150/170, 500 000 m³) est déterminé par la condition citée précédemment (adduction gravitaire), par une condition de proximité (conduite d'adduction la plus courte possible), et par les sites effectivement disponibles. Ces derniers ne sont pas nombreux, mais celui de la ravine Dumanoir a une topographie exceptionnellement favorable. C'est, pour une part, leur rareté et leur exigüité qui limitent leur faible capacité de stockage.

Les deux ouvrages de stockage sont situés en dehors de la rivière elle-même, et il est certain qu'ainsi, le dispositif perd de sa souplesse de régularisation puisque les débits de remplissage sont écrêtés (ici 650 et 700 l/s), alors que sur la rivière elle-même le réservoir serait, chaque fois qu'il est sollicité, très rapidement reconstitué par la totalité du débit naturel. De plus, une telle localisation de la retenue aurait permis une régularisation du cours d'eau, et notamment de soutenir, en cas de carême exceptionnellement sévère, le débit en aval de l'aménagement. Ce cas n'a pu être adopté ici pour les raisons suivantes :

- sur ces rivières encaissées et à forte pente, il n'y a pas de véritable site naturel (un barrage de même hauteur que ceux retenus offrirait un volume stocké à peine supérieur)
- l'ouvrage pour résister aux crues devrait comporter un évacuateur très important et sa conception ne permettrait pas de retenir la formule de la digue en terre
- il se poserait à terme le problème de la sédimentation du réservoir (transport solide très important lors des crues).

En ce qui concerne l'étanchéité des retenues choisies, les travaux de prospection préliminaires auront dû montrer qu'il n'y a pas de problème particulier d'étanchéité de la cuvette. Avant toute étude géotechnique du site proprement dit du barrage, les sites retenus ne présentent pas de difficultés particulières à l'implantation d'un barrage-poids.

Les éléments géotechniques dont on dispose au moment de la rédaction de ce rapport consiste en une reconnaissance d'avril mai 1989 par sismique réfraction des deux sites de barrage, réalisée par le BRGM pour le compte du Service Géologique National. Ces éléments, incomplets car limités à la détermination de la tenue et de la rigidité des terrains par la mesure des vitesses sismiques, ne sont pas très favorables. Le site de Dumanoir présente un substratum pouvant constituer l'assise d'un ouvrage. Le site de Moreau est moins favorable car la couche à vitesse la plus élevée n'est pas caractéristique, à priori, d'une roche massive in situ. Seules des études ultérieures, notamment par forage, permettront de préciser à la fois l'emplacement exact des sites et l'ampleur des travaux de fondation nécessaires.

5.3.3 Autres ouvrages

Les conduites d'amenée ont été implantées de manière à raccorder le plus directement possible l'ouvrage de prise aux réservoirs, ou au réseau de distribution aval (conduite du Pérou). En pratique le tracé en rivière adopté et la sortie de rivière sont imposés par la topographie et la nécessité d'adopter un passage en siphon le plus court possible. On notera, cependant, que la sortie de rivière du Grand-Carbet impose sur 400 m, avant la bretelle d'alimentation du réservoir Dumanoir des travaux permettant de ne pas remonter au-dessus de la cote de prise (cote 240).

Le tracé du réseau de distribution tel qu'il figure au plan général est imposé par la topographie et la localisation des périmètres irrigués. Il a été précisé plus haut qu'en pratique ce tracé, compte tenu de la discrétion de l'emprise des conduites, n'a guère d'incidence sur l'environnement.



6 MESURES COMPENSATOIRES

6.1 Mesures intégrées dans le projet

6.1.1 Mesures d'ordre hydrologique

L'article 410 du Code Rural (loi n°84-512 du 29 juin 1984) prévoit pour ce type d'aménagement les deux mesures principales d'ordre hydraulique visant à assurer le maintien de l'environnement :

- le débit réservé, ou débit minimal qui ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau au droit de la prise, module lui-même déterminé sur un échantillon d'observations d'au moins 5 ans
- l'obligation pour l'exploitant d'assurer le fonctionnement et l'entretien d'un dispositif garantissant dans la rivière le-dit débit minimal.

L'ouvrage de prise devra être conçu pour permettre la libre circulation des espèces aquatiques.

Par ailleurs, les réservoirs de stockage devront être bien évidemment munis d'un ouvrage permettant d'évacuer les fortes crues retenues par le projet.

* Le débit réservé en aval des prises

Dans la définition de la ressource d'étiage des trois rivières, le débit réservé a été calculé en adoptant la valeur minimale imposée par la loi. Il a été précisé parallèlement que cette valeur correspondait à un débit d'étiage absolu d'une période de retour de l'ordre d'une centaine d'années, en conditions naturelles.

L'aménagement introduit donc, en aval immédiat des prises, au cours de périodes d'un à quelques jours, un débit qui ne serait atteint en condition naturelle que tous les cent ans, amenant ainsi, sinon de manière habituelle du moins assez fréquente (une fois tous les deux ans en moyenne si l'on estime que l'année excédentaire n'impose pas d'irrigation importante), une situation très exceptionnelle à l'état naturel. On remarquera toutefois que l'épisode sec imposant de ne laisser à la rivière que le débit réservé sera, en général, bien plus bref et encadré d'épisodes pluvieux que l'épisode sec naturel centennal. Ce dernier correspond à un carême prolongé où le régime des cours d'eau est pratiquement un tarissement pur, les précipitations étant trop faibles pour relever le débit d'étiage. Le long carême de l'année 1955, sans être centennal, en offre l'image. Au cours du carême de l'année 1987, on a observé, dans le Sud de la Basse-Terre, des débits de l'ordre de 70 % des débits d'étiage médian, engendrés par une sécheresse qui s'est prolongée pendant pratiquement trois mois. On soulignera que le régime climatique antillais, et de la Côte au vent de la Basse-Terre en particulier, présente au contraire, de manière quasi-constante en cours de carême, des épisodes pluvieux suffisants pour interrompre le régime de tarissement pur. Les nombreuses petites crues font remonter le débit à des valeurs nettement supérieures à la demande (demande au fil de l'eau ou débit de remplissage des réserves), et les périodes où le débit tombera au débit réservé seront le plus souvent très courtes mêmes si elles sont nombreuses.

Il apparaît ainsi, contrairement à d'autres régions, où le régime d'étiage est un régime saisonnier prolongé, de plusieurs mois, sans soutien habituel des étiages par les précipitations, qu'en Guadeloupe, la norme définissant le débit minimal à réserver peut être prise strictement égale au dixième du module interannuel.

Le tableau suivant récapitule les données élaborées au chapitre précédent, fournit les valeurs des débits minimaux qui doivent être restitués à l'aval des prises, lorsque les apports naturels en amont des ouvrages leurs sont supérieurs, et rappelle les valeurs des débits nominaux des conduites d'aménée.

Modules, débits caractéristiques d'étiage, et débits réservés

Site		Ressource débits en l/s			Débit restitué l/s	Prise
Rivière	Station	QM Module	DMA 1/2	DC 30 1/5	Q réservé loi juin 1984	Q nominal prise l/s
Grand-Carbet	cote 240	1580	300	330	160	700
Pérou	cote 240	1500	315	385	150	700
Moreau	cote 180	1300	300	320	120	650

Le dispositif assurant le maintien du débit réservé, et dont le fonctionnement et l'entretien sont à la charge de l'exploitant, doit être un dispositif simple situé de préférence à l'amont du déversoir de prise et non greffé sur la conduite de départ ou ses ouvrages annexes (dessableur, vannes de restitution ...).

Dans le cas d'une prise "par au-dessous", il est préconisé un déversoir à l'amont immédiat des grilles de la prise dans le corps même du barrage, du côté opposé au départ de la conduite. Ce déversoir est constitué par une encoche rectangulaire assez étroite à seuil calé sous le seuil de captage et délivrant le débit réservé lorsque le plan d'eau descend juste au niveau du seuil de captage. Le dispositif garantit ainsi que le prélèvement reste nul tant que le débit garanti n'est pas atteint. En situation normale de prélèvement le débit réservé à la rivière est un peu supérieur, augmentant avec la charge déversante, mais d'autant plus lentement que ce déversoir latéral est étroit.

Dans le cas d'une prise de type "crépine Johnson", un dispositif devra être conçu pour assurer le même service.

Un capteur de pression doit être implanté sur le site de prise pour autoriser le contrôle effectif du débit réservé, et permettre le suivi de la ressource. Ce dispositif sera conçu pour assurer le maximum de précision à l'évaluation des débits (sensibilité de la relation hauteur-débit).

* Le maintien de la circulation de la faune

Le Code Rural (loi n°84-512 du 29 juin 1984) stipule que "Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ainsi que, le cas échéant, des dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans les canaux d'amenée et de fuite".

Il est certain que les barrages de prise qui ne sont pas dotés d'équipement particulier, ont une incidence sur la migration de quelques espèces aquatiques. Elles pénalisent donc le repeuplement de la rivière en cas d'accident naturel (crues dévastatrices, cyclones) ; par contre, le repeuplement à partir de l'amont se fera naturellement en cas de dépeuplement ou d'accident biologique affectant le cours aval de la prise (pêche, empoisonnement, pollution, maladies).

Les dispositifs de prise d'eau seront donc conçus en conséquence, afin de respecter notamment la libre circulation des espèces de l'aval vers l'amont.

Il peut être remédié de manière simple à l'obstacle créé par la prise par la mise en place d'une passe à poisson reliant en permanence les biefs amont amont et aval. Cette passe constituée par un chenal à fond irrégulier et aux parois entrecoupées d'obstacles brisant le courant peut être commodément associée au déversoir garantissant le débit réservé, dont elle constituerait le canal de fuite.

Les contraintes propres au régime hydrologique antillais (transport de fond lors des fortes crues) imposent la mise en place d'une protection en amont de l'ouvrage (grille).

* Les réserves de stockage

Ces réserves ont été prévues pour permettre à l'aménagement d'échapper à une stricte utilisation de la ressource au fil de l'eau.

Ces réserves sont habituellement pleines en période excédentaire. En période de carême, elles permettent de mettre à profit toutes les périodes de reconstitution des débits d'étiage et les fins de crues consécutives aux épisodes pluvieux entrecoupant les séquences déficitaires.

En période exceptionnellement sèche, elles ne permettent pas de raccourcir sensiblement les durées de prélèvement total à la prise, limitant le débit restitué au débit réglementaire. En période de sécheresse habituelle, elles permettent à la fois de satisfaire la demande d'irrigation, et de laisser fréquemment à la rivière un débit disponible supérieur au débit réservé.

Seule une étude de simulation permettrait à la fois d'évaluer le gain obtenu par rapport à une stricte exploitation au fil de l'eau, et de définir les règles de gestion optimale.

Par ailleurs, les réservoirs devront être équipés d'évacuateurs de crue. En effet, les retenues sont habituellement pleines en dehors des périodes de sécheresse. Leurs capacités de stockage résiduelle sera généralement trop faible pour absorber les crues d'amont provoquées par les très fortes précipitations. Le dimensionnement des évacuateurs tiendra compte de la superficie du bassin propre des retenues, du laminage de la crue naturelle par la cuvette, du risque contre lequel on entend se prémunir (crue de fréquence millénaire ou plus rare). La réserve Dumanoir avec un bassin d'alimentation de 0.3 km², et des sols assez perméables pourra être équipée d'un ouvrage évacuateur réduit. La réserve Moreau, par contre, avec un bassin propre de 0.7 km² et des sols moins perméables ainsi qu'une surface en crête plus faible, exigera un déversoir plus important.

Les crues centennales des bassins versants drainés vers les retenues peuvent être estimées en première approximation à :

- 4 m³/s pour la réserve Dumanoir
- et 12 m³/s pour la réserve Moreau

6.1.2 Mesures destinées à réduire les nuisances sur le milieu naturel associé

* Mesures concernant la protection de la végétation naturelle

Le défrichage, dont la superficie a été évaluée plus haut à 0.4 ha, est limité à la stricte emprise des pistes d'accès et conduites d'adduction. Les retenues de stockage, de capacité limitée, ne concerneront, environ, que 25 ha de cultures (bananeraies et cultures diverses) mises en eau, ou transformées en périmètres de protection retournant à une formation naturelle.

* Mesures pour faciliter l'intégration des ouvrages dans le paysage

Les prises en rivière, les voies d'accès et de distribution restent très discrètes dans le paysage, et compte-tenu des tracés projetés et des formations végétales traversées, aucune mesure particulière n'améliorerait grandement leur insertion.

Dans le cas d'un déboisement se limitant strictement à la zone d'emprise des voies d'accès, les trouées resteront peu perceptibles grâce à la reconstitution rapide des strates végétales basses.

En ce qui concerne les réserves Dumanoir et Moreau, on distinguera :

- les barrages proprement dits, constitués par une digue en terre épaisse de 30 et 20 m de haut (non compris la hauteur entre la cote normale de déversement et la crête de l'ouvrage), ils barrent une ravine encaissée, et ne sont perceptibles dans le paysage qu'à proximité immédiate du site. Dans le cas de la réserve Dumanoir, l'ouvrage occupe un étranglement dans un coude de la ravine qui le rend très peu visible. Le promeneur ne le découvre qu'à la bordure abrupte du plateau surplombant la cuvette. Coté aval, l'enherbement de la digue la confondra avec les flancs herbeux de la ravine.

– les retenues pleines occupent une superficie d'environ 9 ha pour la réserve Dumanoir et environ 7 ha pour la rivière Moreau. Compte-tenu de la topographie du site, comme pour les digues elles-mêmes, ces plans d'eau sont particulièrement peu visibles dans le paysage, et ne s'imposeront aux visiteurs qu'en des points privilégiés, par suite des nombreux écrans naturels, soit topographiques soit végétaux.

* Mesures destinées à limiter l'impact des remblais

Un soin particulier devra être apporté aux quelques passages en remblai ou en tranchée créés le long des voies d'accès. Il s'agira essentiellement de prévoir un dispositif de drainage des eaux permettant de limiter l'érosion, et facilitant la recolonisation des déblais et remblais par la végétation naturelle. C'est le cas tout particulièrement du tronçon de la voie d'accès au Grand-Carbet qui se substituera à l'ancien canal Marquisat, et présente de nombreux passages en surplomb vers la rivière ou en déblai le long de la falaise.

6.1.3 Prise en compte des contraintes météorologiques

Il s'agit essentiellement des risques inhérents à l'apparition des crues dévastatrices provoquées par les précipitations torrentielles associées souvent aux fortes dépressions ou aux cyclones. La conception même des ouvrages de prise permettant l'évacuation des gros blocs charriés, répond à ce type de risque. Les travaux de dégravement et de remise en état de la station seront ainsi réduits au minimum. Pour les crues moins violentes, la présence d'une grille en tête de l'ouvrage de décharge du débit réservé, ainsi que la protection de la tête de conduite et du dessableur éviteront d'avoir à intervenir fréquemment.

En ce qui concerne les réservoirs et malgré leur implantation en dehors de la rivière, l'existence d'un bassin versant non insignifiant en tête de ravine impose d'équiper les retenues d'un évacuateur de crue, qui permettra de faire face aux averses exceptionnelles. Le dimensionnement d'un tel ouvrage dépendra avant tout du risque retenu contre lequel on entend se prémunir (crue centennale, millénale ou plus). La situation des ouvrages sur des ravines non habitées et débouchant dans la rivière soit en gorges et non loin de la mer (rivière du Grand-Carbet), soit dans la rivière inhabitée sur 2.5 km en amont du quartier Moreau Bois-sec (rivière Moreau) diminue fortement le risque en cas de dégâts à l'ouvrage.

6.1.4 Prise en compte des contraintes sismiques

Les Petites Antilles sont le lieu d'une activité sismique permanente liée à la position de l'Arc Antillais à l'aplomb du contact des plaques Caraïbe et Atlantique. La grande majorité de ces séismes sont instrumentaux et passent totalement inaperçus en surface. Certains d'entre eux (3 à 4 par an en moyenne) sont ressentis dans chacune des îles et peuvent causer des dégâts très minimes aux installations (très légères fissurations des édifices). Ils sont sans conséquence sur un aménagement hydro-agricole. De temps en temps, un séisme majeur (magnitude 6.5 et plus), naît à faible ou moyenne profondeur, en règle très générale au large des îles. En Guadeloupe, la zone préférentielle de ces séismes majeurs semble située une cinquantaine de kilomètres dans le secteur Sud-Est à Nord-Est de la Grande-Terre ; c'est le cas en particulier d'un fort séisme à la hauteur de la Désirade en 1914, et du séisme historique du 8 février 1843 (magnitude 8) qui a ravagé l'île.

Ce type de risque, qui affecte la Guadeloupe en général, imposera d'appliquer aux deux barrages de Dumanoir et Moreau les règles parasismiques habituelles en pareil cas, ainsi qu'une étude particulière des fondations et des appuis des ouvrages.

Un second risque est présent dans la région de l'aménagement par suite de l'existence d'une zone de faiblesse affectant le bâti de l'édifice volcanique de la Basse-terre. Il s'agit probablement d'un accident majeur d'orientation Est-Ouest perpendiculaire à la zone de contact des plaques et se prolongeant au-delà de l'île dans la mer Caraïbe selon des relais complexes. La localisation et l'interprétation de ces accidents sont l'objet d'investigations de la part notamment de l'Institut de Physique du Globe de Paris (Observatoire volcanologique de la Soufrière) et suscitent des interprétations divergentes. L'incidence d'une telle ligne de faiblesse est réelle dans le projet en cours et les conséquences possibles sont illustrées par la secousse historique du 16 mai 1851, née dans le canal de Marie-Galante à une dizaine de kilomètres au large de l'agglomération de Capesterre. Cette secousse, dont la magnitude a été estimée à 7 (selon le catalogue de la macrosismicité de la Guadeloupe et de la Martinique dressé en 1985 par M.Feuillard) a causé des dégâts importants sur la Côte au vent entre Gourbeyre et Petit-Bourg. La

période de retour d'un tel séisme est très difficile à préciser. Le risque particulier né de cette zone de faiblesse localisée n'est probablement pas plus grand que celui inhérent aux séismes majeurs du large. S'ajoutant à ce dernier, il impose néanmoins d'examiner avec un soin particulier l'implantation des ouvrages sensibles (essentiellement les deux retenues). En ce qui concerne les failles cartographiées affectant le périmètre (cas du bassin de la rivière Moreau), il ne semble pas que leur réactivation en cas de séisme présente un risque particulier, pas plus que leur réactivation par la création du réservoir (cas de la rivière Moreau concernée par un tel accident cartographié). Il est impossible de donner une réponse ferme ; ici aussi, on est en présence d'un risque à très faible probabilité : "Le fait qu'aucune faille n'ait jamais bougé appréciablement sous un barrage est dû à l'infime probabilité, pour une faille donnée, de jouer au cours de la vie du barrage, durée extrêmement petite en comparaison des temps géologiques" (Extrait de Pierre Londe paru dans le bulletin de la Commission Internationale des Grands Barrages, 1973). Si l'on suit les conclusions de l'ouvrage de M.Feuillard, il semble, en outre, à la suite du calme macrosismique depuis le début du siècle dans la région proche de la Guadeloupe et de la montée progressive depuis 20 ans de la macrosismicité locale, que l'on doive accepter l'idée d'un risque actuel accru. La Guadeloupe, pour autant, ne présente pas une sismicité excessive. Il est simplement nécessaire en l'absence de toute règle de prévision efficace d'intégrer ce risque dans le projet, en prémunissant les ouvrages contre un séisme de magnitude 7.

On a vu ci-dessus (choix des sites de stockage) qu'une récente étude sismique des deux sites montre que les qualités du substratum sont médiocres et imposeront probablement d'apporter un soin particulier aux fondations des deux barrages.

Le risque en cas de séisme majeur est celui d'une rupture de l'ouvrage déjà envisagé en ce qui concerne le risque météorologique. Ce risque est ici aggravé par la rupture plus rapide du barrage qu'en cas de rupture par submersion de la digue lors d'une crue. Les éléments favorables liés à l'implantation des sites et cités précédemment joueront leur rôle aussi en cas de rupture sismique. La conception de la digue en terre est spécialement appropriée à la prévention de ce risque. La crue factice de rupture de l'ouvrage atteindrait des valeurs très élevées dépassant probablement un millier de m^3/s . Malgré la capacité plus élevée de son réservoir (1 000 000 m^3), c'est probablement la ravine Dumanoir qui dissiperait la crue dans les meilleures conditions (dégâts limités aux cultures, à la végétation naturelle, et au pont-route du Grand-Carbet), par suite de l'atténuation du débit de pointe dans les gorges aval inhabitées du Grand-Carbet. Sur la rivière Moreau, la situation est moins favorable ; malgré la capacité moindre de la cuvette (500 000 m^3), il est probable qu'aux dégâts importants sur les berges de la rivière s'ajouteraient la destruction des constructions riveraines des quartiers Moreau et Bois-sec. Le cours aval de la rivière subirait lui-même une crue factice de plusieurs centaines de m^3/s , probablement supérieure à la crue centennale.

6.1.5 Prise en compte des dommages apportés à la mise en valeur des terrains oblitérés

Les terrains oblitérés par l'aménagement, en particulier les terres agricoles occupées par les barrages et leurs retenues feront l'objet d'une procédure d'expropriation et seront rachetés. Les dégâts éventuels dus à l'occupation temporaire des sols pendant les travaux seront indemnisés.

6.2 Mesures à prendre pendant la période de chantier

L'ensemble des mesures de protection de l'environnement qui seront prises pendant la période de chantier pourront être inscrites au Cahier des Charges des Entreprises Adjudicataires.

6.2.1 Pollution des eaux de surface et des eaux souterraines

Les mesures à prendre sont celles résultant des incidences sur le milieu aquatique décrites au chapitre 3. Elles seront prévues par le maître d'oeuvre tout au long du chantier et seront les suivantes :

- implantation d'un dispositif de drainage de l'aire des travaux pendant la construction des ouvrages de prise et mise en place d'un décanteur à l'exutoire pour retenir les particules fines
- recyclage des eaux usées issues du lavage des agrégats par décantation
- installation d'aires étanches de vidange des engins avec récupérations des huiles usées (interdiction de rejet, décret du 8 mars 1977, article 40 du règlement sanitaire départemental type)

6.2.2 Détérioration des routes d'accès au chantier

Les voies d'accès aux divers chantiers ne sont pas conçues pour recevoir un trafic de poids lourds important. Il conviendra de prévoir un certain nombre d'aménagements :

- renforcements localisés de la plate-forme routière
- aménagement d'aires de croisement
- élargissement de chemins d'exploitation

Plus particulièrement dans la zone de Capesterre-Belle-eau et des quartiers de Cacoville et Routhiers, fortement urbanisés, il conviendra de limiter strictement les vitesses de manière à éviter le risque d'accident.

6.2.3 Bruit et poussières

Comme signalé plus haut, les nuisances provoquées par le chantier sur les zones habitées seront faibles par suite de l'éloignement de ces dernières. En ce qui concerne les bruits émis par les engins, les entreprises de travaux seront tenues de respecter les réglementations relatives au niveau de bruit émis, conformément au décret du 18 avril 1969, précisant notamment que certains matériels (moto-compresseurs, groupes électrogènes, marteaux-piqueurs,...) ne peuvent être utilisés à moins de 50 m des habitations.

Les tirs de mine nécessaires aux travaux de déroctage seront réalisés en zone non habitée et l'impact sonore sera réduit par la distance. Une exception est toutefois constituée par les quelques habitations dominant au Nord le site de Dumanoir : pendant une période prolongée, de l'ordre de l'année ces quelques riverains subiront un trouble de jouissance provoqué par le bruit et la poussière de la construction du barrage. En tout état de cause, on s'efforcera par les explosifs ou la technique employée de ne pas induire de vitesse de vibration dépassant un ou plusieurs centimètres par seconde, seuil des vibrations désagréables ou gênantes. Les caractéristiques des tirs de mines devront être signalés à l'Observatoire Géophysique de Saint-Claude de façon à être commodément intégrés au flot d'observations naturelles et à son interprétation.

Les bruits à l'extérieur des chantiers (transport de personnel et des matériaux, trafic des engins) induiront des nuisances sonores pouvant être importantes pour les riverains des routes d'accès.

La limitation du niveau sonore devra être préconisée et s'il y a lieu inscrite au Cahier des Charges.

6.2.4 Mesures d'ordre sanitaire

L'absence de bilharziose et de mollusque-vecteur à l'emplacement des ouvrages projetés ne fait pas craindre de contamination directe à partir des rivières elles-mêmes. Par contre, ce risque existe pendant la durée du chantier si le personnel comportait des employés déjà contaminés susceptibles de polluer l'eau en aval immédiat du chantier. Il est donc préconisé un dépistage systématique de la bilharziose chez le personnel employé sur le chantier suivi d'un éventuel traitement médical approprié.

Le respect des règles hygiéniques de chantier, et dans le cas présent la nécessité d'éviter une contamination aval des rivières, impose de prévoir des latrines de chantier aux points les plus fréquentés et de fosses septiques permettant d'éviter la pollution bactériologique. Ces mesures doivent être accompagnées d'une information élémentaire du personnel permettant de limiter les risques de contamination.

6.3 Mesures compensatoires pendant l'exploitation de l'aménagement

6.3.1 Surveillance hydrobiologique du cours d'eau

* Contrôles hydrométriques

Outre les dispositifs de mesure (hauteur d'eau, jaugeage...) qui pourront équiper les rivières à proximité du seuil de prise, il importe pour ce qui est de l'exploitation de l'aménagement, et, notamment, pour réduire les risques de contestation entre les divers usagers de l'eau, d'installer sur les prises un dispositif de contrôle permettant de connaître les valeurs du débit restitué.

Ce dispositif (limnigraphe autorisant l'enregistrement en continu de la cote du plan d'eau) peut être commodément couplé avec l'ouvrage imposé par la loi permettant de garantir dans la rivière le débit réservé, tel qu'il a été préconisé plus haut (sensibilité de la relation hauteur-débit).

De la même façon, la gestion des retenues de stockage imposera un suivi hydrologique permanent obtenu commodément par la mise en place sur chacune d'elle d'une station limnigraphique, et d'une station climatologique élémentaire (mesure de la pluie, de l'évaporation, des températures).

* Mesures de surveillance des biotopes

Afin d'appréhender toute modification hydrobiologique des rivières ou des retenues pendant la durée de vie de l'aménagement, il apparaît indispensable d'assurer un suivi de la qualité des eaux et des populations animales.

Ce suivi qui devra être soigneusement défini quant à ses modalités et fréquences d'échantillonnage requerra l'avis d'un spécialiste compte-tenu de la fréquentation éminemment variable de certaines espèces au cours du rythme annuel, et devra être renforcé en cas d'alerte.

6.3.2 Surveillance et précautions d'ordre sanitaire

* Surveillance sanitaire

Des prélèvements systématiques dans les rivières en aval des prises, en particulier à proximité des eaux stagnantes de l'embouchure, seront effectuées par un spécialiste dans le cadre des campagnes d'analyse des cours d'eau entreprises chaque année, de manière à signaler toute colonisation par le planorbe, vecteur de la bilharziose.

Cette mesure s'applique aussi, de manière impérative aux deux retenues de stockage, afin de réagir le plus vite possible à une contamination accidentelle qui recréerait les conditions du Grand-Etang, et de mettre en oeuvre les moyens de lutte qui se font jour actuellement.

Il convient de signaler ici, que tout comme le risque de bilharziose semble jugulé et avoir régressé dans les rivières de Guadeloupe, le risque d'introduction de nouveaux sites comparables au Grand-Etang est actuellement moins important qu'il y a quelques années, par suite des progrès récents en matière de contrôle biologique. On ne peut que signaler ici les travaux très encourageants, dans ce domaine, conduits par les chercheurs français et étrangers (J.P. Pointier et al.), et qui ont commencé à faire l'objet de publication. On indiquera ici que le principe de cette lutte, qui est l'introduction dans la retenue contaminée d'un escargot compétiteur (mollusque du genre *Thiara*) du planorbe. Une expérimentation à cet effet a déjà été conduite à la Martinique et à la Guadeloupe.

* Autres précautions

Une mesure élémentaire de protection s'applique aux deux retenues et à leurs abords immédiats, afin d'écartier le risque de contamination le plus grave de l'aménagement évoqué précédemment (introduction de la bilharziose en deux nouveaux sites potentiels). Une clôture ceinturant les deux cuvettes et leurs périmètres paraît le moyen de contrôle le plus efficace. Cette clôture permettrait en outre, associée à des panneaux d'information de la population de moduler l'accès éventuel des plans d'eau en vue de la baignade, de la pêche, ou de visites touristiques à des fins pédagogiques.

6.3.3 Protection du milieu naturel associé

Il est certain que l'aménagement projeté facilitera l'accès à un certain nombre de sites reculés. Cette pénétration n'est pas spécialement préjudiciable au respect du milieu naturel dans la mesure où il s'agit de sites de zone basse qui n'empiètent pas sur les niches écologiques rares. Les voies d'accès qui seront utilisables à des fins touristiques (ancien tracé du canal Marquisat, accès en zone forestière à la rivière Moreau...) devront être jalonnés de panneaux informatifs. L'accès contrôlé de la population à ces aménagements pourra permettre de sensibiliser le grand public à la nécessité d'associer la protection de l'environnement guadeloupéen et à la gestion rationnelle de ses ressources naturelles.

PLANCHE I



Rivière du CARBET à l'entrée du Canal MARQUISAT (cote 200)
au franchissement de la conduite projetée (19-04-1989)



L'ancien canal MARQUISAT désaffecté, itinéraire de l'adduction
au Réservoir DUMANOIR (19-04-1989)

PLANCHE II



Site du Réservoir DUMANOIR côté aval

(19-04-1989)



Rivière du PEROU juste en aval de la prise projetée

(cote 240)

(19-04-1989)

PLANCHE III



Rivière MOREAU à l'emplacement de la prise projetée

(cote 180)

(19-04-1989)

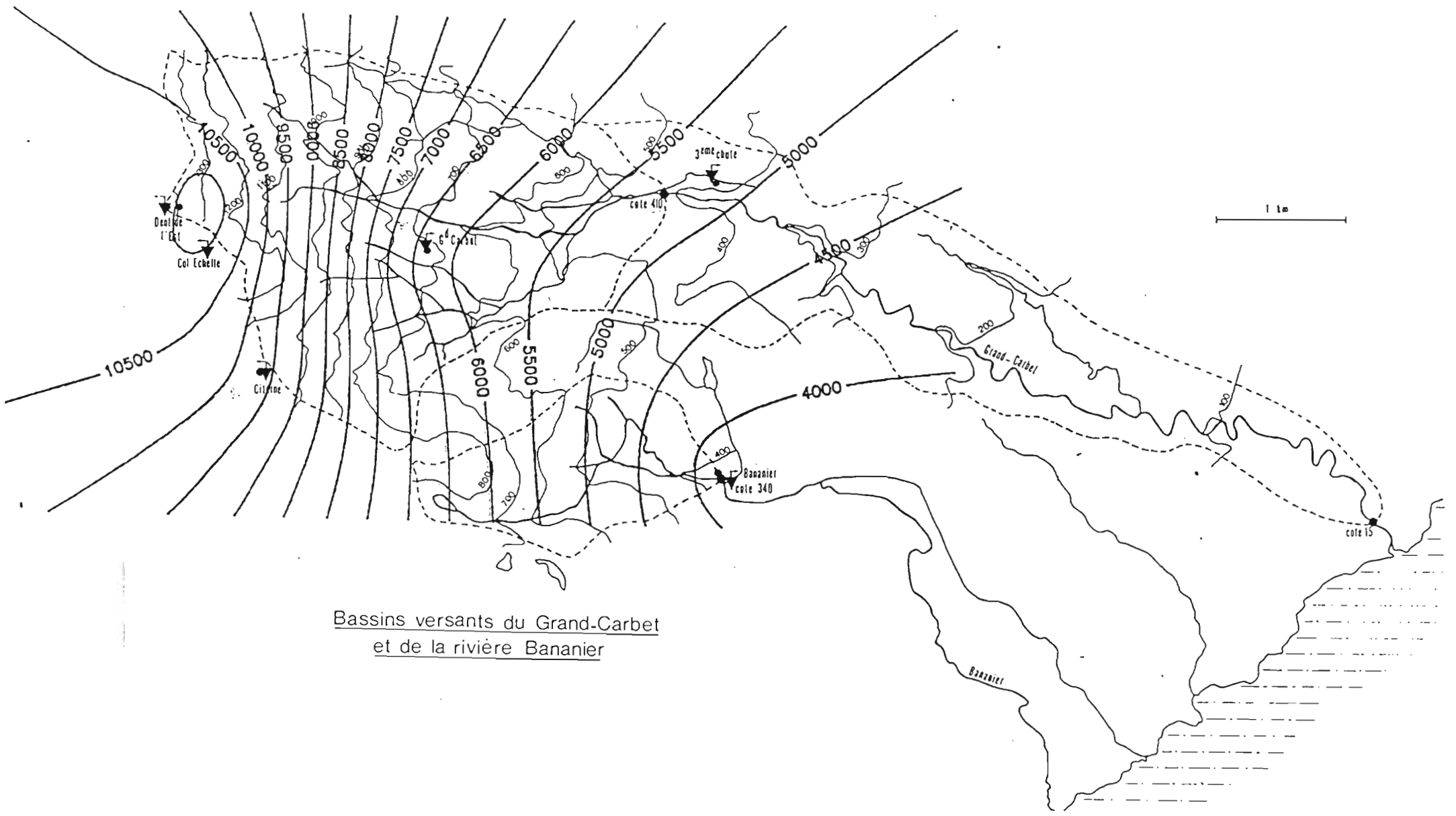


Réservoir de la Ravine ZOMBI occupé par la bananeraie

(19-04-1989)

7 ANNEXES

Tableaux des apports mensuels et des débits moyens journaliers classés
et figures



Bassins versants du Grand-Carbet
et de la rivière Bananier

Rivière GRAND CARBET, cote 410 m

Débits mensuels observés et estimés,
moyennes mensuelles et modules annuels.

	jan.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	module
1970	1,20 *	0,75	0,70	0,46	1,49	2,18	2,51	1,44	1,27	1,63	1,42	2,65	1,48
1971	1,67	2,16	1,13	0,85	1,91	0,89	0,77	1,20	1,11	0,91	0,71	1,33	1,22
1972	1,52	1,56	1,51	2,20	1,50	1,09	1,17	1,25	1,85	1,30	1,87	1,70	1,54
1973	0,93 *	0,92	0,82 *	0,61 *	0,55 *	1,69	0,87 *	1,34 *	1,62	1,12 *	1,07 *	1,15 *	1,06
1974	1,98 *	1,15 *	1,38 *	1,22 *	0,93 *	0,83 *	0,84	1,36 *	1,73 *	1,54	1,15	1,32 *	1,28
1975	0,91	1,00	0,90	0,51	1,32	0,99	0,71	1,17	1,23 *	2,09 *	2,76	2,13 *	1,31
1976	1,30	1,98	2,12			1,32	0,65 *	1,05	1,64	2,50	1,74	1,27	
1977	0,69 *	0,38	0,30	1,85	1,33	0,76	0,43	2,11	1,10	1,21	2,76	1,20	1,18
1978	2,33	0,76	0,89	1,20 *	1,34 *		1,26	1,33	1,48			1,49	
1979	0,56	0,47	0,83 *	0,73	1,67	1,99	1,26	1,90	1,81	1,74	2,84	1,60	1,45
1980	0,72	0,58	0,47	1,62	0,68	0,83	1,55	1,41	1,42	1,41	2,50	2,12	1,28
1981	1,16	2,33	0,54	3,91	1,81	1,47	1,73	1,78	1,23	0,99	1,45	1,98	1,70
1982	1,78	2,15	1,45	1,43	1,14	1,29	1,52	1,56 *	1,47 *	1,14	3,21	2,96 *	1,76
1983	0,86 *	0,61	0,84	0,51	2,28	0,80	1,57	1,29	1,26	1,17 *	0,61	1,17	1,08
1984	1,58	0,57 *	0,96	0,48	1,04	0,91	1,08	0,77 *	1,62	1,81	3,24	0,64	1,22
1985	0,71	0,81	1,55	1,11	0,88 *	0,33	0,89 *	1,27 *	1,67	3,31	2,74	1,46	1,39
1986	1,54	0,59	1,15	1,27	0,91	0,69 *	0,75	1,04	1,21	1,01	2,84 *	1,29	1,19
1987	1,03 *	0,36	0,41 *	0,54 *	2,33	1,79	0,80	0,85	0,95	1,56	3,56	1,52	1,31
1988	1,25 *	1,03 *	1,21 *	1,58	1,69	1,20	1,58	2,15	2,32	1,60	1,79	1,23	1,55
	moy.												1,35
moy. 70-78	1,39	1,18	1,08	1,11	1,29	1,22	1,02	1,36	1,45	1,54	1,69	1,58	1,33
moy. 79-88	1,12	0,95	0,94	1,32	1,44	1,13	1,27	1,40	1,50	1,57	2,48	1,60	1,39
moy. 70-88	1,25	1,06	1,01	1,23	1,38	1,17	1,15	1,38	1,47	1,56	2,13	1,59	1,36

Rivière GRAND CARBET, cote 240 m

Débits mensuels estimés, moyennes mensuelles
et débits de période de retour 2 ans et 5 ans (m3/s)

	jan.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	module
1970	1,40	0,88	0,82	0,54	1,74	2,56	2,93	1,68	1,49	1,91	1,66	3,10	1,73
1971	1,95	2,53	1,32	0,99	2,23	1,04	0,90	1,40	1,30	1,06	0,83	1,56	1,43
1972	1,78	1,83	1,77	2,57	1,76	1,27	1,37	1,46	2,16	1,52	2,19	1,99	1,81
1973	1,08	1,08	0,95	0,71	0,64	1,98	1,01	1,57	1,90	1,31	1,26	1,35	1,24
1974	2,31	1,35	1,62	1,43	1,08	0,97	0,99	1,59	2,02	1,80	1,35	1,54	1,50
1975	1,07	1,17	1,05	0,60	1,54	1,16	0,83	1,37	1,44	2,45	3,23	2,50	1,53
1976	1,52	2,32	2,49			1,54	0,76	1,23	1,92	2,92	2,04	1,49	
1977	0,80	0,45	0,35	2,16	1,56	0,89	0,50	2,47	1,28	1,42	3,23	1,40	1,38
1978	2,72	0,88	1,04	1,40	1,56		1,47	1,56	1,73			1,74	
1979	0,66	0,55	0,97	0,85	1,95	2,33	1,47	2,22	2,12	2,04	3,32	1,87	1,70
1980	0,84	0,68	0,55	1,90	0,79	0,97	1,81	1,65	1,66	1,65	2,93	2,48	1,49
1981	1,36	2,73	0,64	4,57	2,12	1,72	2,02	2,08	1,44	1,16	1,70	2,32	1,99
1982	2,08	2,52	1,70	1,67	1,33	1,51	1,78	1,82	1,72	1,33	3,76	3,47	2,06
1983	1,01	0,72	0,98	0,59	2,67	0,93	1,84	1,51	1,47	1,37	0,71	1,37	1,26
1984	1,85	0,66	1,12	0,57	1,22	1,06	1,26	0,90	1,90	2,12	3,79	0,75	1,43
1985	0,83	0,95	1,81	1,30	1,03	0,39	1,04	1,48	1,95	3,87	3,21	1,71	1,63
1986	1,80	0,69	1,35	1,49	1,07	0,80	0,88	1,22	1,42	1,18	3,32	1,51	1,39
1987	1,20	0,42	0,48	0,63	2,73	2,09	0,93	1,00	1,11	1,83	4,17	1,78	1,53
1988	1,46	1,21	1,42	1,85	1,98	1,40	1,85	2,52	2,71	1,87	2,09	1,44	1,82
moy.	1,46	1,24	1,18	1,43	1,61	1,37	1,35	1,62	1,72	1,82	2,49	1,86	1,60
1/2	1,35	0,97	1,10	1,11	1,55	1,28	1,24	1,56	1,67	1,61	2,31	1,75	1,54
1/5	0,98	0,63	0,73	0,68	1,10	0,88	0,87	1,24	1,40	1,29	1,49	1,32	1,38

Les débits mensuels de la période 1970-78 sont obtenus en multipliant les valeurs calculées dans la synthèse multipliées par 1.2 (les débits d'étiage étant sous-estimés pour cette période).

(*) : Débits estimés

Rivière CAPESTERRE, cote 185 m

Débits mensuels observés et estimés,
moyennes mensuelles et modules annuels.

	jan.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	aout	sept.	oct.	nov.	dec.	module
1970	2,28	1,59	1,52	1,15	2,73	3,80	4,30	2,65	2,40	2,95	2,62	4,52	2,71
1971	3,00	3,76	2,17	1,75	3,37	1,42	1,89	2,13	1,52	1,42	1,64	2,75	2,24
1972	2,75	2,54	2,94	3,21	4,41	2,11	2,24	2,36	3,28	2,96	3,82	2,95	2,96
1973	1,65	1,99	2,12	1,11	1,15	2,60	1,72	2,50	2,58	2,45	2,07	1,67	1,97
1974	4,06	2,18	3,08	2,69	2,46	1,70	1,34	1,61	3,20	3,17	2,13	1,72	2,44
1975	1,75	1,71	2,12	0,99	2,25	1,72	1,24	1,64	1,64	4,27	5,02	5,06	2,45
1976	2,77	3,05	2,87	1,62	1,98	1,95	1,50	1,86	2,27	3,91	3,20	3,55	2,54
1977	1,13	1,13	0,94	2,90	2,35	1,43	1,30	3,49	3,73	4,48	4,82	2,82	2,54
1978	3,71	1,18	1,99	2,69	2,50	3,43	2,65	2,49	2,36	3,24	2,09	2,15	2,54
1979	1,11	1,47	2,01	1,82	3,32	3,59	2,56	3,83	3,64	3,52	6,25	4,03	3,10
1980	1,85	1,99	1,30	3,61	1,87	2,07	3,20	3,13	3,18	2,83	5,04	4,22	2,86
1981	2,53	4,49	1,57	7,09	3,43	3,20	3,47	3,26	1,83	2,02	2,97	5,03	3,41
1982	3,75	4,08	2,63	2,86	2,45	2,26	2,77	2,34	3,07	2,58	5,45	5,04	3,27
1983	3,39	1,40	1,60	1,01	4,19	2,30*	3,16*	2,53*	2,95*	2,41*	1,27*	2,30*	2,38
1984	3,25*	2,38*	1,76*	0,89*	2,09*	2,55*	2,47*	1,97*	2,91*	3,39*	5,98*	1,58*	2,60
1985	1,76*	1,51*	2,96*	1,47*	3,21*	0,68*	2,24*	2,08*	2,83*	4,54*	4,10*	2,89*	2,52
1986	3,76*	1,78*	2,84	3,48*	1,82*	2,34*	1,99*	2,29*	2,18*	1,79*	5,11	2,72	2,67
1987	2,32	1,30	1,38	1,57	4,32	3,49	1,97	2,05	2,19	3,91*	5,54*	3,67*	2,81
1988	2,60*	2,82*	3,23*	2,99*	3,43*	3,02*	3,51*	5,16*	4,31	4,92*	4,51*	3,18*	3,64

moy. 70-78	2,57	2,13	2,19	2,01	2,58	2,24	2,02	2,30	2,55	3,21	3,04	3,02	2,49
moy. 79-88	2,63	2,32	2,13	2,68	3,01	2,55	2,73	2,86	2,91	3,19	4,62	3,47	2,93
moy. 70-88	2,60	2,23	2,16	2,36	2,81	2,40	2,40	2,60	2,74	3,20	3,87	3,25	2,72

Rivière PEROU, cote 240 m

Débits mensuels estimés, moyennes mensuelles
et débits de période de retour 2 ans et 5 ans (m³/s)

	jan.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	aout	sept.	oct.	nov.	dec.	module
1970	1,28	0,89	0,85	0,64	1,53	2,13	2,41	1,49	1,34	1,65	1,47	2,53	1,52
1971	1,68	2,11	1,22	0,98	1,89	0,80	1,06	1,19	0,85	0,80	0,92	1,54	1,25
1972	1,54	1,42	1,64	1,80	2,47	1,18	1,25	1,32	1,84	1,66	2,14	1,65	1,66
1973	0,93	1,12	1,19	0,62	0,64	1,45	0,96	1,40	1,44	1,37	1,16	0,93	1,10
1974	2,27	1,22	1,72	1,51	1,38	0,95	0,75	0,90	1,79	1,78	1,19	0,96	1,37
1975	0,98	0,96	1,19	0,55	1,26	0,96	0,70	0,92	0,92	2,39	2,81	2,83	1,37
1976	1,55	1,71	1,61	0,91	1,11	1,09	0,84	1,04	1,27	2,19	1,79	1,99	1,42
1977	0,63	0,63	0,53	1,62	1,32	0,80	0,73	1,95	2,09	2,51	2,70	1,58	1,42
1978	2,08	0,66	1,12	1,51	1,40	1,92	1,48	1,39	1,32	1,82	1,17	1,21	1,42
1979	0,62	0,82	1,13	1,02	1,86	2,01	1,43	2,15	2,04	1,97	3,50	2,25	1,73
1980	1,03	1,11	0,73	2,02	1,05	1,16	1,79	1,75	1,78	1,58	2,82	2,36	1,60
1981	1,42	2,51	0,88	3,97	1,92	1,79	1,95	1,83	1,03	1,13	1,66	2,82	1,91
1982	2,10	2,28	1,47	1,60	1,37	1,26	1,55	1,31	1,72	1,45	3,05	2,82	1,83
1983	1,90	0,78	0,90	0,57	2,35	1,29	1,77	1,42	1,65	1,35	0,71	1,29	1,33
1984	1,82	1,33	0,99	0,50	1,17	1,43	1,38	1,10	1,63	1,90	3,35	0,88	1,46
1985	0,99	0,85	1,66	0,82	1,80	0,38	1,25	1,16	1,58	2,54	2,30	1,62	1,41
1986	2,11	1,00	1,59	1,95	1,02	1,31	1,11	1,28	1,22	1,00	2,86	1,53	1,50
1987	1,30	0,73	0,77	0,88	2,42	1,96	1,10	1,15	1,23	2,19	3,10	2,06	1,57
1988	1,46	1,58	1,81	1,67	1,92	1,69	1,97	2,89	2,41	2,76	2,53	1,78	2,04

moy.	1,46	1,25	1,21	1,32	1,57	1,35	1,34	1,46	1,53	1,79	2,17	1,82	1,52
1/2	1,44	1,06	1,19	1,06	1,48	1,34	1,25	1,33	1,52	1,78	2,17	1,71	1,50
1/5	1,03	0,79	0,88	0,67	1,12	0,95	0,93	1,08	1,19	1,33	1,45	1,25	1,33

(*) : Débits observés.

Rivière PETITE GOYAVE, cote 15 m

Débits mensuels observés et estimés,
moyennes mensuelles et modules annuels.

	jan.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	module
1970	3,27 *	2,00 *	1,87 *	1,19 *	4,09 *	6,07 *	6,98 *	3,96 *	3,48 *	4,50 *	3,89 *	7,39 *	4,06
1971	4,60 *	6,00 *	3,07 *	2,29 *	5,28 *	2,39 *	2,05 *	3,28 *	3,02 *	2,45 *	1,88 *	3,65 *	3,33
1972	4,20 *	4,30 *	4,16 *	6,10 *	4,13 *	2,96 *	3,19 *	3,41 *	5,11 *	3,55 *	5,18 *	4,71 *	4,25
1973	2,51 *	2,49 *	2,19 *	1,60 *	1,43 *	4,67 *	2,33 *	3,68 *	4,47 *	3,05 *	2,92 *	3,15 *	2,87
1974	5,48 *	3,14 *	3,80 *	3,33 *	2,51 *	2,22 *	2,27 *	3,73 *	4,78 *	4,38	3,21	2,13	3,41
1975	1,77	1,57	2,98	1,16	1,59	1,51	1,18	1,49	1,41	4,63	6,14	6,39	2,65
1976	3,55 *	2,50	2,75	1,85	1,62	1,53	1,31	1,70	2,29	5,24	3,49	4,09	2,66
1977	1,82 *	1,27	1,16	2,22	2,70	1,59	1,40	3,09	5,56	6,58	10,00	3,05	3,37
1978	3,08	2,02 *	2,40 *	3,28 *	3,67 *		3,45 *	3,65 *	4,06 *			4,09 *	
1979	1,47 *	1,22 *	2,22 *	1,93 *	4,61 *	5,52 *	3,45 *	5,26 *	5,01 *	4,81 *	7,93 *	4,41 *	3,99
1980	1,92 *	1,53 *	1,21 *	4,47 *	1,79 *	2,22 *	4,27 *	3,87 *	3,90 *	3,87 *	6,97 *	5,89 *	3,49
1981	3,17 *	6,48 *	1,42 *	10,96 *	5,01 *	4,04 *	4,78 *	4,92 *	3,36 *	2,68 *	3,99 *	5,49 *	4,69
1982	4,92 *	5,97 *	3,99 *	2,57	2,03	2,29	2,44	2,35	3,91	3,25	8,76	7,20	4,14
1983	4,55	1,97	1,79	1,13	5,99	2,71	2,84	2,61	2,93	2,44	1,67	1,92	2,71
1984	2,89	1,49 *	1,91	1,23	1,57	2,54	2,42	1,84	4,05	4,30	10,40	2,27	3,08
1985	1,87	1,43	2,71	1,38	3,56	1,09	2,09	1,88	4,61 *	9,26 *	7,64 *	3,05	3,38
1986	4,24 *	3,00	2,14	3,89	3,07	2,17	1,93	2,59	2,37	2,24	7,44	3,52	3,22
1987	2,79 *	1,48	1,54	1,26	11,80	8,11	5,11	4,07	5,12	6,90	9,64	4,19 *	5,17
1988	3,41 *	2,49	2,60	3,74	3,35	2,83	3,03	7,73	6,18	7,94	6,11	3,36 *	4,40
moy. 70-78	3,36	2,81	2,71	2,56	3,00	2,87	2,69	3,11	3,80	4,30	4,59	4,29	3,34
moy. 79-88	3,12	2,71	2,15	3,26	4,28	3,35	3,24	3,71	4,14	4,77	7,05	4,13	3,83
moy. 70-88	3,24	2,75	2,42	2,92	3,67	3,14	2,98	3,43	3,98	4,56	5,96	4,21	3,60

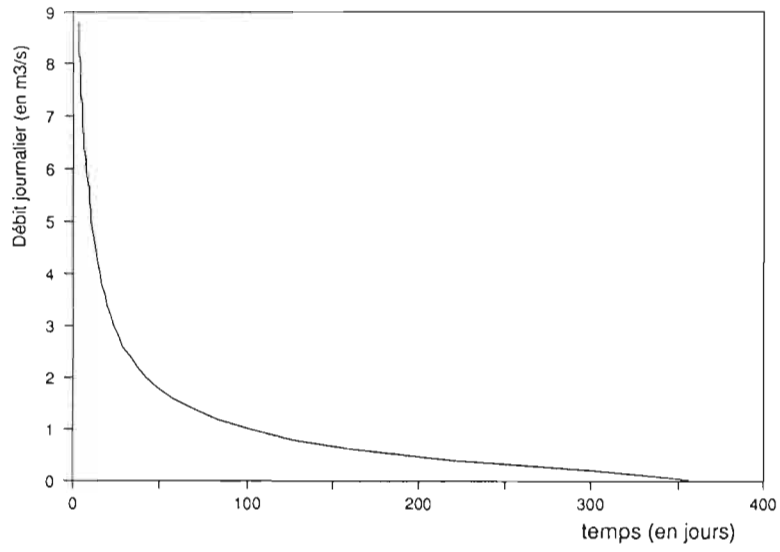
Rivière MOREAU, cote 180 m

Débits mensuels estimés, moyennes mensuelles
et débits de période de retour 2 ans et 5 ans (m3/s)

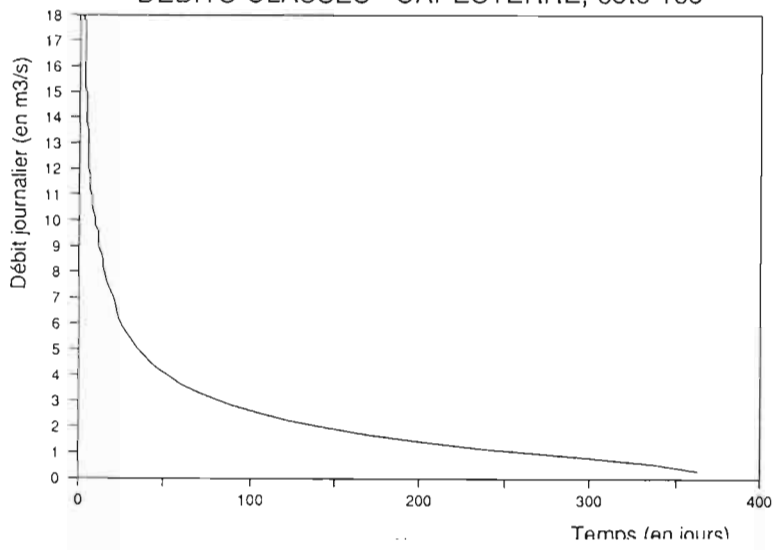
	jan.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	module
1970	1,14	0,70	0,65	0,42	1,43	2,12	2,44	1,39	1,22	1,58	1,36	2,59	1,42
1971	1,61	2,10	1,08	0,80	1,85	0,84	0,72	1,15	1,06	0,86	0,66	1,28	1,17
1972	1,47	1,50	1,46	2,14	1,45	1,04	1,12	1,20	1,79	1,24	1,81	1,65	1,49
1973	0,88	0,87	0,77	0,56	0,50	1,64	0,82	1,29	1,56	1,07	1,02	1,10	1,01
1974	1,92	1,10	1,33	1,17	0,88	0,78	0,79	1,30	1,67	1,53	1,12	0,75	1,19
1975	0,62	0,55	1,04	0,41	0,56	0,53	0,41	0,52	0,49	1,62	2,15	2,24	0,93
1976	1,24	0,88	0,96	0,65	0,57	0,54	0,46	0,60	0,80	1,83	1,22	1,43	0,93
1977	0,64	0,44	0,41	0,78	0,95	0,56	0,49	1,08	1,95	2,30	3,50	1,07	1,18
1978	1,08	0,71	0,84	1,15	1,28		1,21	1,28	1,42			1,43	
1979	0,52	0,43	0,78	0,68	1,61	1,93	1,21	1,84	1,75	1,68	2,77	1,54	1,40
1980	0,67	0,54	0,42	1,56	0,63	0,78	1,49	1,36	1,37	1,36	2,44	2,06	1,22
1981	1,11	2,27	0,50	3,83	1,75	1,42	1,67	1,72	1,18	0,94	1,40	1,92	1,64
1982	1,72	2,09	1,40	0,90	0,71	0,80	0,85	0,82	1,37	1,14	3,07	2,52	1,45
1983	1,59	0,69	0,63	0,40	2,10	0,95	0,99	0,91	1,03	0,85	0,58	0,67	0,95
1984	1,01	0,52	0,67	0,43	0,55	0,89	0,85	0,64	1,42	1,51	3,64	0,79	1,08
1985	0,65	0,50	0,95	0,48	1,25	0,38	0,73	0,66	1,61	3,24	2,67	1,07	1,18
1986	1,48	1,05	0,75	1,36	1,07	0,76	0,68	0,91	0,83	0,78	2,60	1,23	1,13
1987	0,98	0,52	0,54	0,44	4,13	2,84	1,79	1,42	1,79	2,42	3,37	1,46	1,81
1988	1,19	0,87	0,91	1,31	1,17	0,99	1,06	2,71	2,16	2,78	2,14	1,18	1,54
moy.	1,13	0,96	0,85	1,02	1,29	1,10	1,04	1,20	1,39	1,60	2,09	1,47	1,26
1/2	1,06	0,76	0,79	0,72	1,04	0,91	0,92	1,10	1,40	1,46	2,00	1,37	1,21
1/5	0,77	0,51	0,58	0,46	0,65	0,60	0,63	0,78	1,04	1,04	1,15	1,00	1,04

(*) : Débits estimés

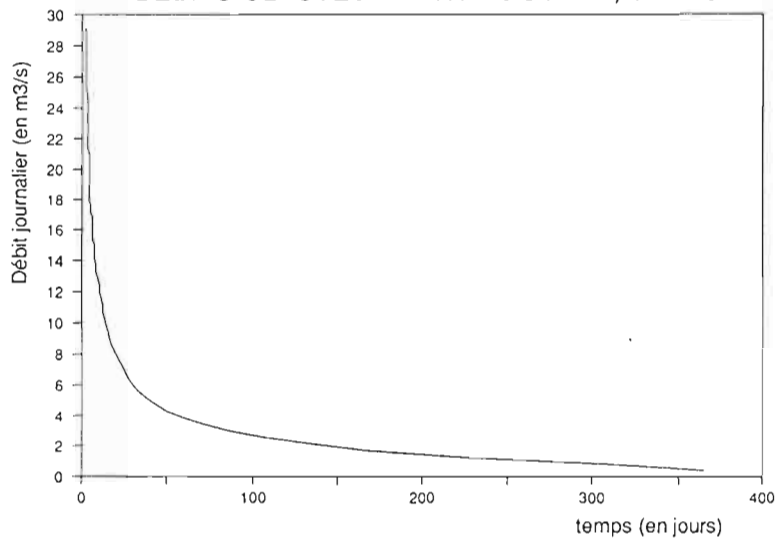
DEBITS CLASSES - GRAND CARBET, cote 410



DEBITS CLASSES - CAPESTERRE, cote 185



DEBITS CLASSES - PETITE GOYAVE, cote 15



Grand Carbet cote 410

débit (m3/s)	nbre de jours de dépassement
0.128	365
0.256	359
0.384	324
0.512	270
0.64	222
0.768	182
0.896	154
1,024	134
1,152	117
1,28	104
1,408	92
1,536	83
1,664	74
1,792	67
1,92	63
2,048	60
2,176	55
2,304	52
2,432	49
2,56	46
2,688	44
2,816	41
2,944	38
3,072	36
3,2	34
3,328	33
3,456	31
3,584	29
3,712	29
3,84	27
3,968	26
4,096	25
4,224	24
4,352	22
4,48	21
4,608	19
4,736	18
4,864	18
4,992	17
5,12	16
5,248	16

Grand Carbet cote 240

débit (m3/s)	nbre de jours de dépassement
0.15	365
0.3	359
0.45	324
0.6	270
0.75	222
0.9	182
1,05	154
1,2	134
1,35	117
1,5	104
1,65	92
1,8	83
1,95	74
2,1	67
2,25	63
2,4	60
2,55	55
2,7	52
2,85	49
3	46
3,15	44
3,3	41
3,45	38
3,6	36
3,75	34
3,9	33
4,05	31
4,2	29
4,35	29
4,5	27
4,65	26
4,8	25
4,95	24
5,1	22
5,25	21
5,4	19
5,55	18
5,7	18
5,85	17
6	16
6,15	16

Grand Carbet, cote 410

5,376	15
5,504	15
5,632	15
5,76	14
5,888	14
6,016	13
6,144	12
6,272	12
6,4	11
6,528	11
6,656	10
6,784	10
6,912	9
7,04	9
7,168	8
7,296	8
7,424	7
7,552	7
7,68	7
7,808	6
7,936	6
8,064	6
8,192	6
8,32	6
8,448	5
8,576	5
8,704	5
8,832	5
8,96	4
9,088	4
9,216	4
9,344	4
9,472	4
9,6	4
9,728	4
9,856	4
9,984	4
10,112	4
10,24	4
10,368	3
10,496	3

Grand Carbet, cote 240

6,3	15
6,45	15
6,6	15
6,75	14
6,9	14
7,05	13
7,2	12
7,35	12
7,5	11
7,65	11
7,8	10
7,95	10
8,1	9
8,25	9
8,4	8
8,55	8
8,7	7
8,85	7
9	7
9,15	6
9,3	6
9,45	6
9,6	6
9,75	6
9,9	5
10,05	5
10,2	5
10,35	5
10,5	4
10,65	4
10,8	4
10,95	4
11,1	4
11,25	4
11,4	4
11,55	4
11,7	4
11,85	4
12	4
12,15	3
12,3	3

Grand Carbet, cote 410

10,624	3
10,752	3
10,88	3
11,008	3
11,136	3
11,264	3
11,392	3
11,52	2
11,648	2
11,776	2
11,904	2
12,032	2
12,16	2
12,288	2
12,416	2
12,544	2
12,672	2
12,8	2
12,928	2
13,056	2
13,184	2
13,312	2
13,44	2
13,568	1
13,696	1
13,824	1
13,952	1
14,08	1
14,208	1
14,336	1
14,464	1
14,592	1
14,72	1
14,848	1
14,976	1
15,104	1
15,232	1
15,36	1
15,488	1
15,616	1
15,744	1

Grand Carbet, cote 240

12,45	3
12,6	3
12,75	3
12,9	3
13,05	3
13,2	3
13,35	3
13,5	2
13,65	2
13,8	2
13,95	2
14,1	2
14,25	2
14,4	2
14,55	2
14,7	2
14,85	2
15	2
15,15	2
15,3	2
15,45	2
15,6	2
15,75	2
15,9	1
16,05	1
16,2	1
16,35	1
16,5	1
16,65	1
16,8	1
16,95	1
17,1	1
17,25	1
17,4	1
17,55	1
17,7	1
17,85	1
18	1
18,15	1
18,3	1
18,45	1

Grand Carbet, cote 410

15,872	1
16	1
16,128	1
16,256	1
16,384	1
16,512	1
16,64	1
16,768	1
16,896	1
17,024	1
17,152	1
17,28	1
17,408	1
17,536	1
17,664	1
17,792	0
17,92	0
18,048	0
18,176	0
18,304	0
18,432	0

Grand Carbet, cote 240

18,6	1
18,75	1
18,9	1
19,05	1
19,2	1
19,35	1
19,5	1
19,65	1
19,8	1
19,95	1
20,1	1
20,25	1
20,4	1
20,55	1
20,7	1
20,85	0
21	0
21,15	0
21,3	0
21,45	0
21,6	0

Capesterre cote 185

Perou cote 240

Capesterre, cote 185

Pérou, cote 240

débit (m3/s)	nbre de jours de dépassement
0.281	365
0.562	363
0.843	336
1,124	292
1,405	242
1,686	204
1,967	170
2,248	144
2,529	122
2,81	105
3,091	90
3,372	79
3,653	69
3,934	60
4,215	54
4,496	47
4,777	42
5,058	38
5,339	34
5,62	31
5,901	28
6,182	25
6,463	23
6,744	22
7,025	21
7,306	20
7,587	18
7,868	16
8,149	15
8,43	14
8,711	14
8,992	13
9,273	11
9,554	11
9,835	11
10,116	9
10,397	9
10,678	8
10,959	7
11,24	7
11,521	6

débit (m3/s)	nbre de jours de dépassement
0.157	365
0.314	363
0.471	336
0.628	292
0.785	242
0.942	204
1,099	170
1,256	144
1,413	122
1,57	105
1,727	90
1,884	79
2,041	69
2,198	60
2,355	54
2,512	47
2,669	42
2,826	38
2,983	34
3,14	31
3,297	28
3,454	25
3,611	23
3,768	22
3,925	21
4,082	20
4,239	18
4,396	16
4,553	15
4,71	14
4,867	14
5,024	13
5,181	11
5,338	11
5,495	11
5,652	9
5,809	9
5,966	8
6,123	7
6,28	7
6,437	6

11,802	6
12,083	6
12,364	5
12,645	5
12,926	5
13,207	5
13,488	5
13,769	5
14,05	4
14,331	4
14,612	4
14,893	4
15,174	4
15,455	3
15,736	3
16,017	3
16,298	3
16,579	3
16,86	3
17,141	3
17,422	3
17,703	3
17,984	3
18,265	2
18,546	2
18,827	2
19,108	2
19,389	2
19,67	2
19,951	2
20,232	2
20,513	2
20,794	1
21,075	1
21,356	1
21,637	1
21,918	1
22,199	1
22,48	1
22,761	1
23,042	1

6,594	6
6,751	6
6,908	5
7,065	5
7,222	5
7,379	5
7,536	5
7,693	5
7,85	4
8,007	4
8,164	4
8,321	4
8,478	4
8,635	3
8,792	3
8,949	3
9,106	3
9,263	3
9,42	3
9,577	3
9,734	3
9,891	3
10,048	3
10,205	2
10,362	2
10,519	2
10,676	2
10,833	2
10,99	2
11,147	2
11,304	2
11,461	2
11,618	1
11,775	1
11,932	1
12,089	1
12,246	1
12,403	1
12,56	1
12,717	1
12,874	1

Capesterre, cote 185

23,323	1
23,604	1
23,885	1
24,166	1
24,447	1
24,728	1
25,009	1
25,29	1
25,571	1
25,852	1
26,133	1
26,414	1
26,695	1
26,976	1
27,257	0
27,538	0
27,819	0
28,1	0

Pérou, cote 240

13,031	1
13,188	1
13,345	1
13,502	1
13,659	1
13,816	1
13,973	1
14,13	1
14,287	1
14,444	1
14,601	1
14,758	1
14,915	1
15,072	1
15,229	0
15,386	0
15,543	0
15,7	0

Petite Goyave, cote 15

débit (m3/s)	nbre de jours de dépassement
0.429	365
0.858	365
1,287	307
1,716	225
2,145	167
2,574	135
3,003	107
3,432	87
3,861	72
4,29	60
4,719	50
5,148	44
5,577	38
6,006	33
6,435	30
6,864	27
7,293	25
7,722	23
8,151	21
8,58	19
9,009	17
9,438	16
9,867	15
10,296	14
10,725	13
11,154	12
11,583	12
12,012	11
12,441	10
12,87	10
13,299	9
13,728	8
14,157	8
14,586	7
15,015	7
15,444	7
15,873	6
16,302	6
16,731	6
17,16	6
17,589	5

Moreau, cote 180

débit (m3/s)	nbre de jours de dépassement
0.15	365
0.3	365
0.45	307
0.6	225
0.75	167
0.9	135
1.05	107
1.2	87
1.35	72
1.5	60
1.65	50
1.8	44
1.95	38
2.1	33
2.25	30
2.4	27
2.55	25
2.7	23
2.85	21
3	19
3.15	17
3.3	16
3.45	15
3.6	14
3.75	13
3.9	12
4.05	12
4.2	11
4.35	10
4.5	10
4.65	9
4.8	8
4.95	8
5.1	7
5.25	7
5.4	7
5.55	6
5.7	6
5.85	6
6	6
6.15	5

Petite Goyave, cote 15

18,018	5
18,447	4
18,876	4
19,305	4
19,734	4
20,163	4
20,592	4
21,021	4
21,45	4
21,879	3
22,308	3
22,737	3
23,166	3
23,595	3
24,024	3
24,453	3
24,882	3
25,311	3
25,74	2
26,169	2
26,598	2
27,027	2
27,456	2
27,885	2
28,314	2
28,743	2
29,172	2
29,601	2
30,03	2
30,459	2
30,888	2
31,317	2
31,746	2
32,175	2
32,604	2
33,033	2
33,462	2
33,891	2
34,32	1
34,749	1
35,178	1

Moreau, cote 180

6.3	5
6,45	4
6,6	4
6,75	4
6,9	4
7,05	4
7,2	4
7,35	4
7,5	4
7,65	3
7,8	3
7,95	3
8,1	3
8,25	3
8,4	3
8,55	3
8,7	3
8,85	3
9	2
9,15	2
9,3	2
9,45	2
9,6	2
9,75	2
9,9	2
10,05	2
10,2	2
10,35	2
10,5	2
10,65	2
10,8	2
10,95	2
11,1	2
11,25	2
11,4	2
11,55	2
11,7	2
11,85	2
12	1
12,15	1
12,3	1

Petite Goyave, cote 15

35,607	1
36,036	1
36,465	1
36,894	1
37,323	1
37,752	1
38,181	1
38,61	1
39,039	1
39,468	1
39,897	1
40,326	1
40,755	1
41,184	1
41,613	1
42,042	1
42,471	1
42,9	1
43,329	1
43,758	1
44,187	1
44,616	1
45,045	1
45,474	1
45,903	1
46,332	1
46,761	1
47,19	1
47,619	1
48,048	1
48,477	1
48,906	1
49,335	1
49,764	1
50,193	0
50,622	0
51,051	0
51,48	0
51,909	0

Moreau, cote 180

12,45	1
12,6	1
12,75	1
12,9	1
13,05	1
13,2	1
13,35	1
13,5	1
13,65	1
13,8	1
13,95	1
14,1	1
14,25	1
14,4	1
14,55	1
14,7	1
14,85	1
15	1
15,15	1
15,3	1
15,45	1
15,6	1
15,75	1
15,9	1
16,05	1
16,2	1
16,35	1
16,5	1
16,65	1
16,8	1
16,95	1
17,1	1
17,25	1
17,4	1
17,55	0
17,7	0
17,85	0
18	0
18,15	0

8 BIBLIOGRAPHIE

- Pinchon (R.) – 1967
Quelques aspects de la nature aux Antilles
Fort de France, 1967
- Portecop (J.) – 1979
Phytogéographie , cartographie écologique et aménagement dans une île tropicale : le cas de la Martinique
Université 1 de Grenoble, 1979
- Dejoux (C.) – 1983
Mission d'étude hydrobiologique en Martinique
ORSTOM – Fort de France, novembre 1983
- Feuillard (M.) – 1985
Macrosismicité de la Guadeloupe et de la Martinique
IPG – Observatoire volcanique de la Soufrière, 1985
- Chaperon (P.), L'Hôte (Y.), Vuillaume (G.) – 1985
Les ressources en eau de surface de la Guadeloupe
ORSTOM – Paris, 1985
- Direction de l'Agriculture et de la Forêt – 1986
Inventaire des prélèvements d'eau dans les bassins versants de la Guadeloupe
Basse-Terre, 1986
- Ministère chargé de l'Environnement – 1986
Tableau de bord de l'environnement de la Guadeloupe
Agence Départementale d'Urbanisme et d'Aménagement de la Guadeloupe
Basse-Terre, 1986
- Hoepffner (M.) et al. – 1987
Inventaire et suivi des ressources en eaux de surface de la Basse-Terre
Les étiages de 1987
ORSTOM – Pointe à Pitre, 1987
- Direction de l'Agriculture et de la Forêt – 1988
Carte de qualité des eaux superficielles
Basse-Terre, janvier 1988
- Comité de la Culture, de l'Education, et de l'Environnement – 1988
L'exploitation des rivières de la Guadeloupe et ses conséquences
Direction de l'Agriculture et de la Forêt – Basse-Terre, juin 1988
- Morell (M.) – 1988
Le carême de l'année 1987 dans le Sud de la Basse-Terre
Comité de la Culture, de l'Education, et de l'Environnement
ORSTOM – Pointe à Pitre, novembre 1988
- Lesage (P) et al. – 1988
Reconnaissance par sismique réflexion de sites de barrage à Capesterre et à Goyave
Document non public
Bureau d'Etudes Géologiques et Minières – mai 1988
- Observatoire volcanologique de la Soufrière – 1989
Rapport 1988
Basse-Terre – 1989
- Direction de l'Agriculture et de la Forêt – 1989
Schéma d'utilisation des eaux pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation de la Guadeloupe
Basse-Terre – à paraître

Table des matières

1 INTRODUCTION	1
2 PRESENTATION DU PROJET	3
2.1 Préambule	3
2.2 Situation	3
2.3 Caractéristiques physiques des bassins versants	3
2.3.1 Le bassin versant du Grand-Carbet :	3
2.3.2 Le bassin versant de la rivière du Pérou :	3
2.3.3 Le bassin versant de la rivière Moreau :	4
2.4 Schéma d'aménagement	4
2.4.1 Les prises d'eau sur les rivières	4
2.4.2 Conduites d'amenée	5
2.4.3 Réservoirs de régularisation	5
2.4.4 Réseau d'irrigation	5
2.4.5 Accès	5
3 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	7
3.1 Les éléments physiques du milieu	7
3.1.1 Cadre géologique et caractéristiques pédologiques	7
3.1.2 Le milieu naturel associé	9
3.1.3 Caractéristiques climatiques	10
3.2 Les ressources des bassins versants	13
3.2.1 Le bassin de la rivière du Grand-Carbet	13
3.2.2 Le bassin de la rivière du Pérou	17
3.2.3 Le bassin de la rivière Moreau	19
3.2.4 Conclusion	21
3.3 Caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques	21
3.4 Usage des rivières	23
3.4.1 Rivière du Grand-Carbet :	23
3.4.2 Rivière du Pérou :	24
3.4.3 Rivière Moreau :	24
4 EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	25
4.1 Impact de l'équipement en phase d'exploitation	25
4.1.1 Impact hydrologique	25
4.1.2 Impact sur l'hydrobiologie	32
4.1.3 Incidences sur le milieu naturel associé	34
4.2 Incidences de la période de chantier	36
4.2.1 Impact sur le milieu aquatique	36
4.2.2 Impacts divers	37
5 RAISONS DU CHOIX DU PROJET	39
5.1 Besoins et ressources en eau de surface	39
5.2 Les potentialités hydro-agricoles de la Côte au vent	40
5.3 Schéma général de l'aménagement	40
5.3.1 Choix des sites de prélèvements	40
5.3.2 Choix des sites de stockage	41
5.3.3 Autres ouvrages	41
6 MESURES COMPENSATOIRES	43
6.1 Mesures intégrées dans le projet	43
6.1.1 Mesures d'ordre hydrologique	43
6.1.2 Mesures destinées à réduire les nuisances sur le milieu naturel associé	45
6.1.3 Prise en compte des contraintes météorologiques	46
6.1.4 Prise en compte des contraintes sismiques	46

6.1.5	Prise en compte des dommages apportés à la mise en valeur des terrains oblitérés	47
6.2	Mesures à prendre pendant la période de chantier	47
6.2.1	Pollution des eaux de surface et des eaux souterraines	47
6.2.2	Détérioration des routes d'accès au chantier	48
6.2.3	Bruit et poussières	48
6.2.4	Mesures d'ordre sanitaire	48
6.3	Mesures compensatoires pendant l'exploitation de l'aménagement	48
6.3.1	Surveillance hydrobiologique du cours d'eau	48
6.3.2	Surveillance et précautions d'ordre sanitaire	49
6.3.3	Protection du milieu naturel associé	49
7	ANNEXES	51
8	BIBLIOGRAPHIE	53