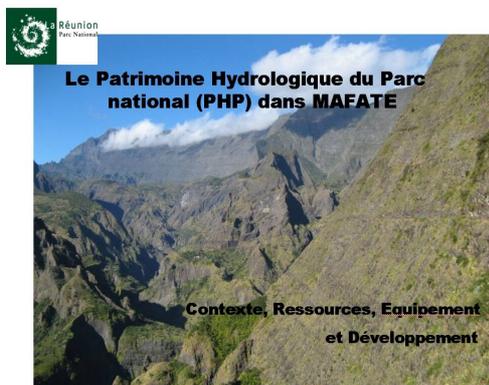
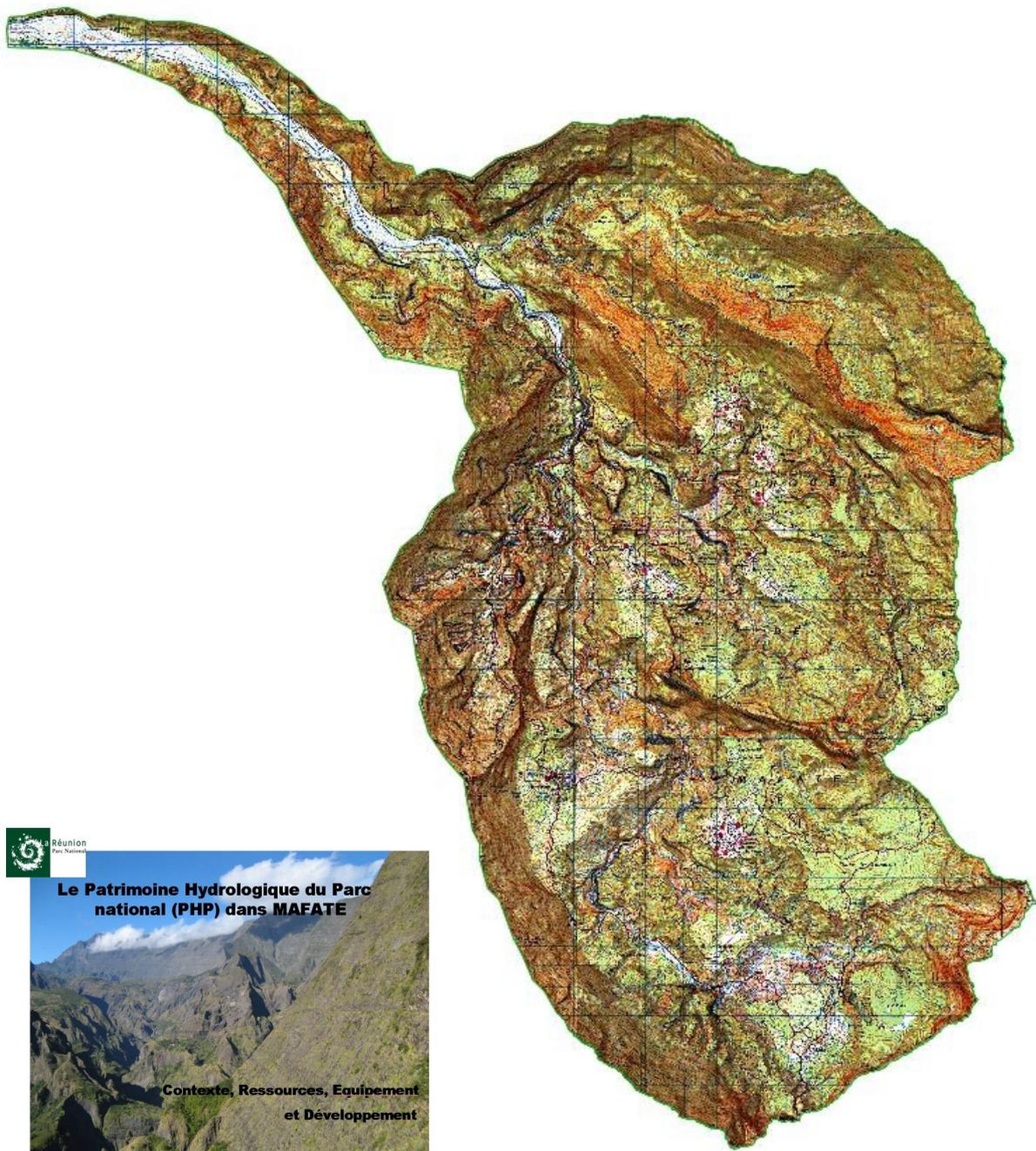
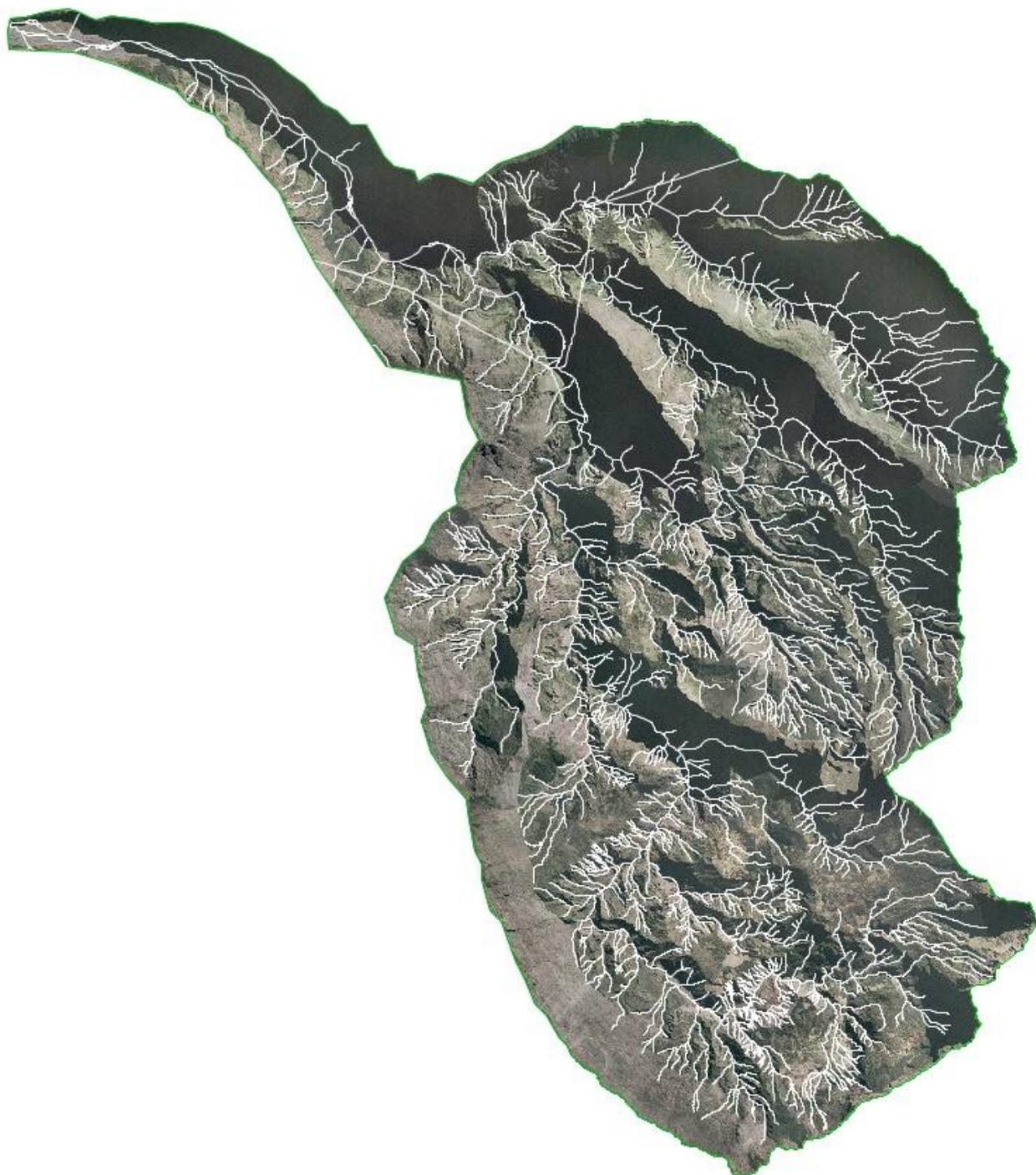




Secteur MAFATE: coeur de Parc habité et naturel



Diaporama disponible



Le chevelu hydrographique de Mafate, coeur de Parc

Le patrimoine hydrologique et les problématiques de l'eau dans Mafate

Contexte, Ressources, Equipement et Développement

□□□

0) Introduction

1) Le territoire Mafatais et le contexte explicatif des problématiques de l'eau

1.1 Genèse et contribution de l'eau

□ Géomorphologie et couverture végétale

1.2 La physico-chimie et l'hydrobiologie des grands cours d'eau

1.3 les facteurs de l'eau (typologie) et les risques naturels

- Les précipitations
- Crues et facteurs associés (transport solide)
- L'écoulement de base et la sécheresse (tarissement)
- Le module
- Le bilan hydrologique
- La qualité de l'eau

2) L'eau dans Mafate : Bilan hydrométrique général et spécifique

2.1 Les débits instantanés, les apports et pertes

2.2 Les prélèvements pour l'irrigation du littoral Ouest

3) L'eau dans les îlets

3.1 Les îlets et l'aménagement hydraulique : Des difficultés pas seulement techniques...

3.2 Etude de cas par îlet (11 fiches)

- population
- débit mesuré ou estimé
- rapport ressources / besoins à l'étiage
- contexte et géologie du captage
- stockage de l'eau
- traitement
- adduction et sécurisation
- réseau / remarques et perspectives

4) Les enjeux techniques et patrimoniaux de l'aménagement hydraulique

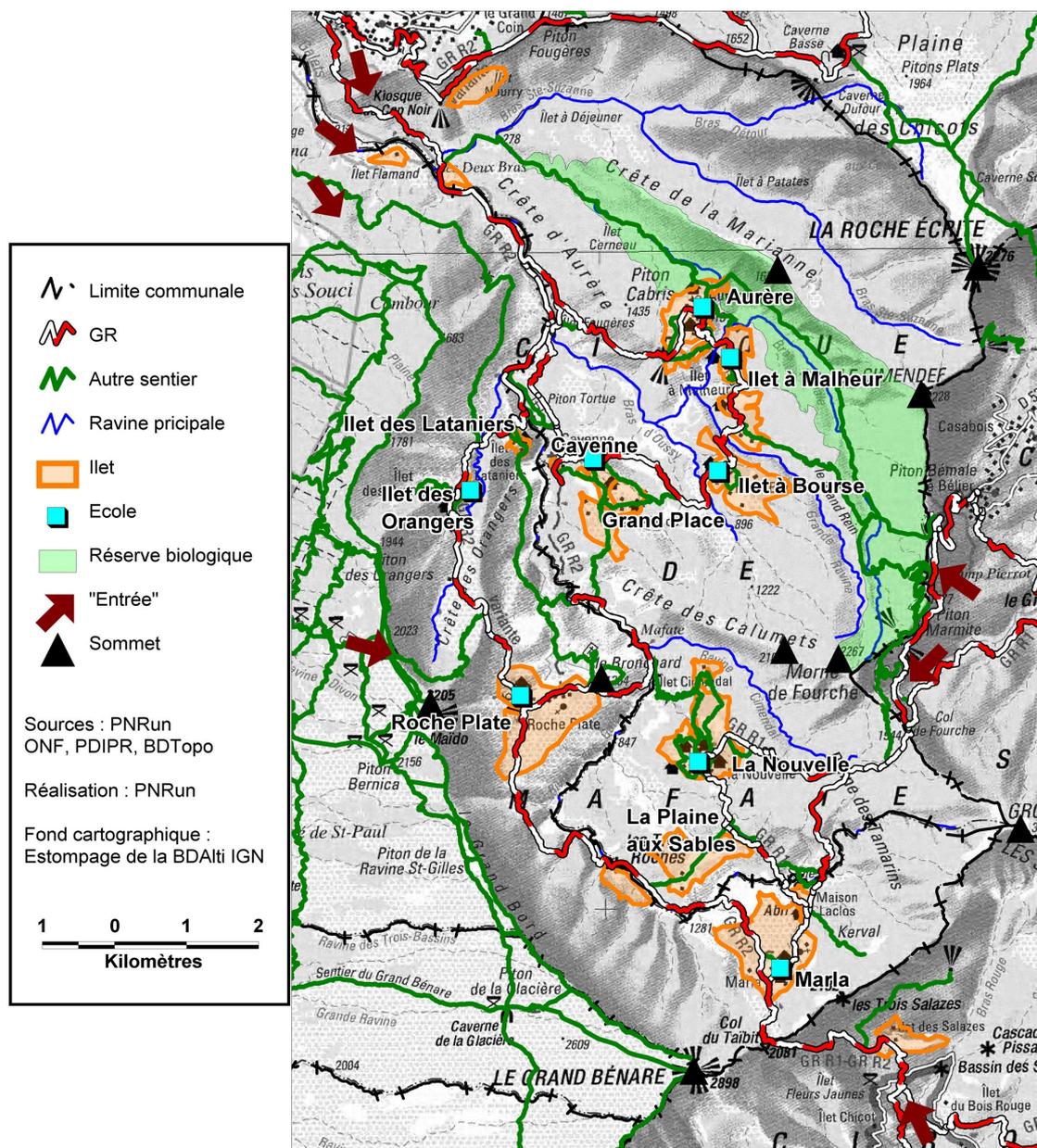
- Sécuriser l'adduction et la distribution domestique dans chaque îlet
- Permettre sectoriellement la pratique d'une irrigation d'appoint
- Améliorer la qualité de l'eau
- Assainir les eaux usées
- Conserver et valoriser les principaux spots hydriques

5) Suggestions pour l'eau dans Mafate

- Connaître, innover, s'approprier et gérer

6) Conclusion, bibliographie sommaire et annexes

Avertissement : Le présent document est une composante de l'étude générale du patrimoine hydrologique des hauts de La Réunion (coeur du Parc national – étude dite PHHR). Eu égard notamment aux particularités du coeur Mafatais (milieu habité et naturel), il est proposé ci après une analyse plus ciblée sur les facteurs locaux et globaux d'aménagement et de développement. Le lecteur se reportera aux volets PHHR de St Paul et de La Possession pour l'analyse des secteurs communaux complémentaires du coeur de Parc.



0) Introduction

L'eau dans Mafate, ses composantes et ses enjeux, sont emblématiques depuis toujours des problématiques majeures d'ordre naturel ou socio-économique de ce cirque soumis aux paroxysmes des aléas naturels.

Que ce soit en termes de ressources, de qualité, d'adduction / distribution, de sécurisation et de partage; la présente étude qui s'inscrit dans le cadre du patrimoine hydrologique des hauts de la Réunion – cœur de parc (PHHR), dresse en complément des nombreux travaux réalisés par divers opérateurs tels que l'ONF, l'Agorah, le BRGM etc, un diagnostic synthétique patrimonial, toutefois étendu, du facteur eau.

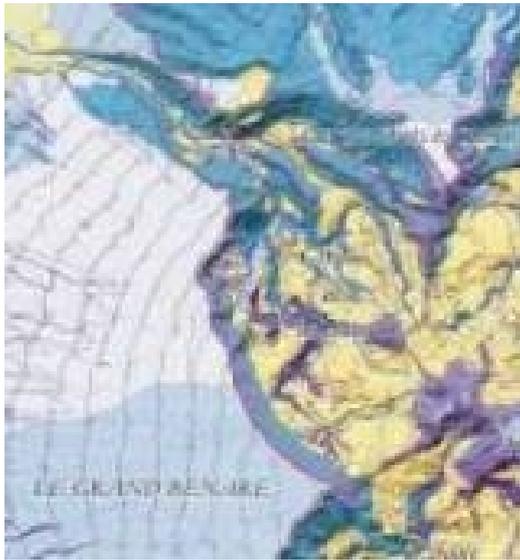
Ainsi, le lecteur y trouvera, eu égard aux problématiques principales du cœur habité, des réflexions en matière d'aménagement (adduction, distribution à partir d'un réseau hétérogène et obsolète..), de contraintes naturelles et de perspectives tant techniques (l'eau-énergie...) que de gouvernance locale.

On retiendra par ailleurs que les données qui y figurent sont à même de gagner en précision comme suite aux études en cours et à la contribution de terrain des « médiateurs Mafate » et des agents techniques du PNRun.

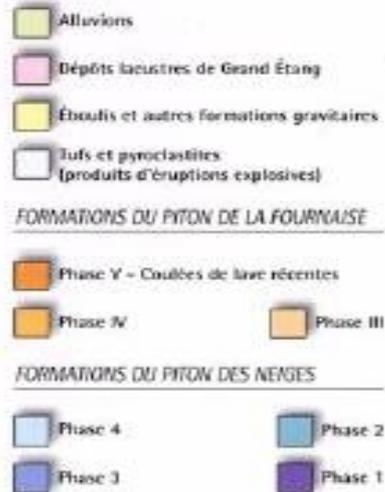
1) Le territoire Mafatais et le contexte explicatif des problématiques de l'eau

1.1 Genèse et contribution de l'eau

▫ Géomorphologie et couverture végétale



GÉOLOGIE SIMPLIFIÉE



L'extrême vigueur du relief accorde au cirque un aspect « griffé », conséquence connue de manifestations érosives et tectoniques de grande ampleur révélées par les remparts d'effondrement et les terrasses de dépôts détritiques faiblement consolidées...et habitées : les ilets.

L'effet permanent de l'érosion se traduit par des ramifications nombreuses en rivière des Galets et dans le bras de Ste Suzanne, au substratum zéolitisé (imperméable) mais recoupé ponctuellement par d'importants dépôts détritiques soumis à glissements superficiels ou profonds (Marla...). Ceux ci provoquent localement l'infiltration des eaux (par exemple quelques 200 l/s à l'aval de la prise d'irrigation du littoral de l'ouest – ILO -- du bras de ste Suzanne)...qui résurgent intégralement quelques centaines de m en aval, au droit d'une intrusion massive proche de la confluence avec le bras des Merles.

Ces 2 torrents principaux recoupent les formations géologiques les plus anciennes des cirques et supportent localement des dépôt lacustres de plusieurs centaines de m d'épaisseur (la plaine des Sables au sud de La Nouvelle) ou laissent apparaître des intrusions géologiques telles que la crête de la Marianne et des pitons aux parois abruptes.

Drainance et effondrements de masse peuvent avoir des conséquences catastrophiques avec la formation de lacs de barrage dont la rupture souvent brutale peut être dramatique, à l'image d'un événement récent (2002) tel que celui de « grand éboulis » (!) en rive droite de la rivière des Pluies

L'ensemble des formations superficielles est perméable en grand, notamment sur quelques secteurs à pendage modéré formant plateau et constitués de sols bruns ou d'andosols désaturés et perhydratés comme dans la plaine des Tamarins. Curieusement, à l'inverse de Salazie, voisin, Mafate présente peu de cavités naturelles à même de stocker les eaux de pluie.

▫ **La couverture végétale d'ensemble**, selon les critères d'impact hydrologique du cirque, ne conditionne plus aujourd'hui que faiblement la ressource en eau, en particulier côté sud-est vers le col des Boeufs, où quelques « poches » résiduelles de forêt primitive ou replantée (plateau des Tamarins...) contribuent notamment à soutenir l'étiage de la ravine Cimendal, en pied.

La végétation reste arbustive et pauvre sans pouvoir significatif de rétention des eaux (écoulements hypodermiques et retardés). Ainsi, les ilets font l'objet notamment sur les parties les moins habitables (pentes), de petites cultures vivrières (maïs...) ou maraîchères.



1.2 La physico-chimie et l'hydrobiologie des grands cours d'eau

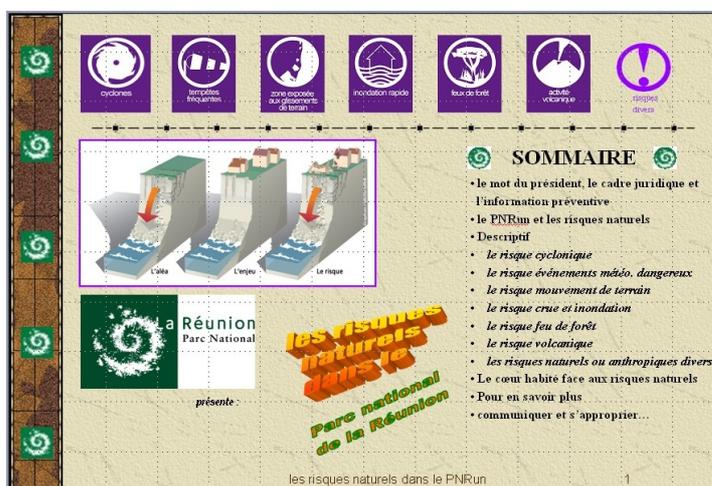
La rivière des Galets, que ce soit en amont comme à Maison-Laclos (cf. § la qualité de l'eau et en annexe) ou au captage d'irrigation ILO, présente en 2002-2003 (données ORE) une classe de qualité très bonne pour les matières organiques et oxydables ainsi que pour les matières azotées. La situation se dégrade toutefois en aval (Cap Poivriers). Il est proposé en annexe du présent document divers diagrammes récapitulatifs de mesures physico-chimiques en étiage à Maison-Laclos (1995-2002, hors 1999).

En matière d'hydrobiologie et selon l'indice IBGN adapté sous réserves au milieu tropical réunionnais, la variété du biotope ainsi que l'équilibre du peuplement demeurent satisfaisants. La diversité des peuplements piscicoles reste, selon l'ARDA, faible sur les affluents principaux et moyenne en deçà de la confluence avec le bras ste Suzanne.

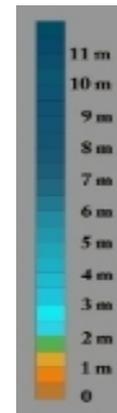
1.3 Les facteurs de l'eau (typologie) et les risques naturels

Avant-propos : Les risques naturels au sein du Parc national de la Réunion ont fait l'objet d'une plaquette descriptive (MS Powerpoint / F. Bocquée : février 2008). On y trouvera sous forme descriptive et préventive un « catalogue » des aléas naturels ainsi qu'une rubrique spécifique relative au cœur habité avec notamment un zonage (en cours d'actualisation) des mouvements de terrain. Le lecteur est prié de s'y reporter.

Nous distinguerons dans la présente étude et sous forme de synthèse les 3 facteurs emblématiques de ces risques naturels dans Mafate : les précipitations, les crues et la géomorphologie.



▣ Les précipitations



Doublement influencé par les dépressions et cyclones tropicaux pendant l'été austral puis pendant la saison fraîche par l'anticyclone de l'océan indien, le cirque de Mafate est le siège d'un contraste climatique fort qui s'observe à l'échelle interannuelle, comme suit :

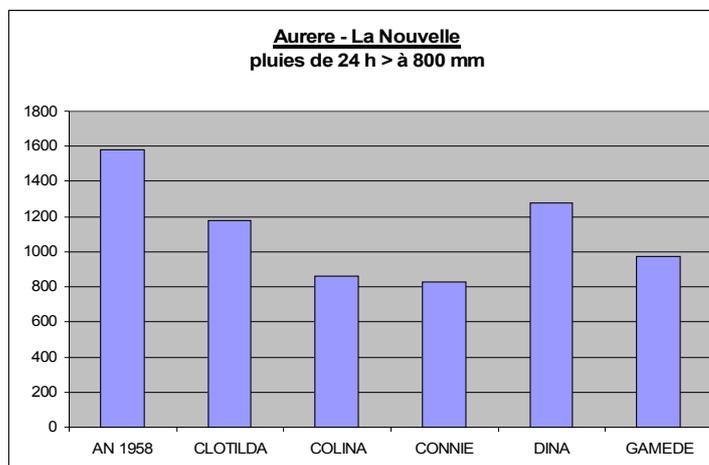
Moyenne interannuelle : 1750 mm (comparable à celle de la planèze haute de St Paul – Maïdo)

Maxi > 3500 mm / Mini absolu : 235 mm (année 1983 : NB : au cours d'un cycle El nino sévère sur le bassin Pacifique)

Intensités des pluies sur 1 heure : médiane : 48 mm / vingtennale : 100 / cinquantiennale : 147 mm

Aux précipitations abondantes de l'été tant en termes de lame d'eau (cumuls) qu'en termes d'intensité, facteurs générateurs de crues abondantes et violentes; succède habituellement un déficit pluviométrique conséquent explicatif de la décroissance naturelle rapide des débits, à quelques exceptions remarquables près (tarissement généralement lent des sources de rempart : les Orangers, Cimendal, la source Denise.... La satisfaction des besoins hydriques des maigres cultures des îlets, voire des hauts de st Paul (Sans-Souci...) en dépend.

Des records pluviométriques y sont observés comme en mars et avril 1958 à la Nouvelle (cités par l'ORSTOM – cf volet PHHR crues) au cours de 2 épisodes pluvieux distincts supérieurs à 1300 mm en 24 heures !. C'est ainsi que le mois d'avril correspondant détient le record absolu des précipitations dans l'ouest avec 3560 mm !. Plus récemment, divers événement cycloniques tels que HYACINTHE (3027 mm en janvier 1980), DINA (> 1200 mm en 24 h en 2002) ou encore GAMEDE en 2007 (> 1000 mm en 24 h et 2983 mm en février) ont marqué la mémoire des résidents et des pouvoirs publics.



A l'inverse et à l'échelle intra-annuelle, la distribution des précipitations peut s'avérer extrêmement hétérogène. Notons par exemple que les 1247 mm observés à La Nouvelle en 2001 se composent de 903 mm pour le seul mois de janvier (72,4 %), ce qui tend à accorder aux précipitations hivernales (# mai-octobre) un impact quasi-nul sur l'étiage. Les cumuls sont alors en moyenne 7 fois inférieurs à ceux de l'été (200/1420 mm) et peuvent même ne pas dépasser 120 mm comme pendant les années 1978, 83, 84, 98..., valeur incompatible avec les besoins agricoles élémentaires, de l'ordre de 30 mm/mois en irrigation d'appoint des cultures vivrières !

Il est à noter que la gestion « au fil de l'eau », sans capacité significative de stockage des excédents pluviométriques de l'été (absence de retenues d'eau de taille significative), conduit à subir de plein fouet, en moyenne 1 année sur 5, une situation de forte pénurie y compris pour les besoins domestiques de certains îlets (Les Orangers...).

Ce facteur peut localement pénaliser le management de la lutte contre d'éventuels incendies de forêt (Plaine des Tamarins...)

□ **Crues et facteurs associés (transport solide...)**

Dans ce milieu au chevelu hydrographique fortement ramifié, la dualité climatique précédente faite d'abondance et de pénurie engendre respectivement crues et sécheresses remarquables.

- Les crues : Elles tiennent leur violence dans l'intensité des précipitations (cf. ci dessus) qui surviennent sur un réseau fortement ramifié, sans pouvoir de rétention, de forte pente et donc de temps de concentration court, de quelques minutes à quelques heures.

La rivière des Galets, au droit du pont de la RN1, fait l'objet en fréquence décennale T10 de crues de pointe de l'ordre de 1200 m³/s, observées récemment pendant CLOTILDA (1987) ou supérieures (DINA et GAMEDE). Simultanément, les petits bassins versants de quelques km² au coeur du cirque font l'objet de débits spécifiques de pointe en T10 dépassant les 12 m³/s/km² (cf. crues de projet du PHHR St Paul). Quant aux micro-bassins (< 0,25 km²), leurs débits spécifiques peuvent alors atteindre les 20 m³/s/km² (# 6 m³/s pour 0,25 km²)

De telles crues, parfois intempestives, notamment en période d'instabilité barométrique locale hors saison cyclonique, sont éminemment dangereuses tant pour les résidents (rupture des voies d'accès et sentiers) que pour les randonneurs, peu informés des spécificités de notre hydrologie réunionnaise !

Les plus fortes crues génèrent par décollement ou drainance des masses considérables de matériaux détritiques accumulés le long des pentes latérales des îlets (brèches peu consolidées) ou sur le fond de vallée. Elles accroissent l'érosion intrinsèque et engendrent un fort transport solide, constitutif par exemple de la plaine alluviale littorale (pl. des Galets).

Le débit solide à granulométrie étendue (sables et blocs rocheux) qui se dépose le long des biefs ou atteint pour sa partie en suspension (fines) l'océan, peut représenter jusqu'à 20 % en volume, soit à titre d'exemple quelques 60 millions de m³ pendant GAMEDE. Il est à noter que cet écoulement de typologie torrentielle fait et défait par l'importance des « tresses hydrauliques » divagantes (dont le pouvoir de nuisance n'est pas toujours corrélé à leur débit), le fond des lits et des berges, voire les enrochements de protection des piles de pont !. Les terrasses alluviales à topographie éminemment variable comme à la confluence des Deux Bras, au village de la rivière des Galets ou encore sur le cône alluvial terminal, en témoignent.

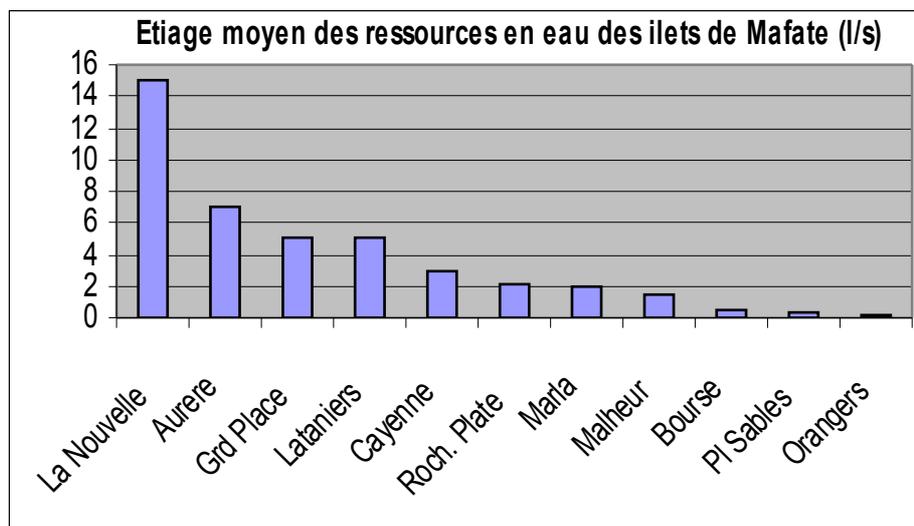
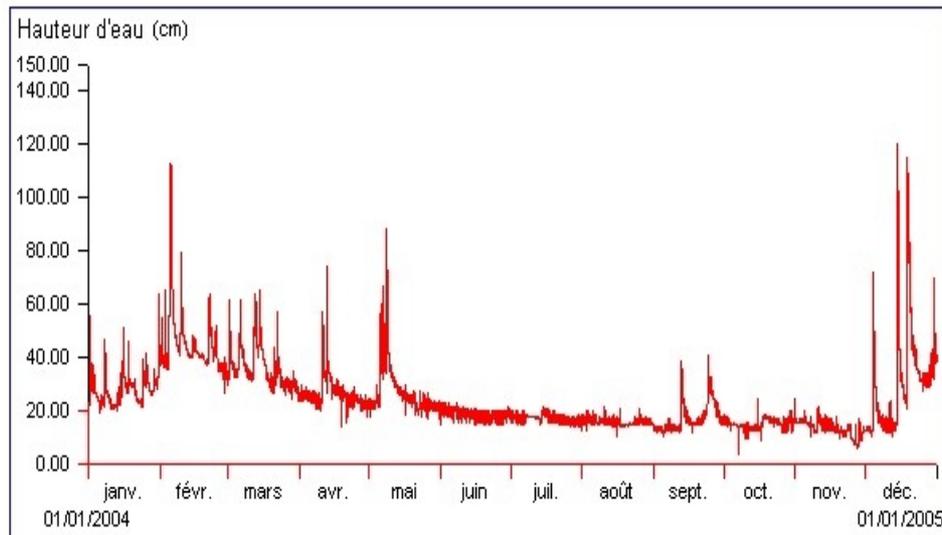
□ **l'écoulement de base et la sécheresse (tarissement)** : Au terme de l'été austral (avril / mai), le tarissement naturel provoqué par la décrue rapide, le ressuyage et le drainage des sols superficiels, engendre selon leur contexte hydrogéologique l'assèchement rapide parfois total des points d'eau et résurgences de contact (exemple : source Affouche captée pour l'adduction vers l'îlet des Orangers) ou, plus rarement, la vidange très lente (de 70 l/s en avril à 50 l/s en étiage) des aquifères perchés des remparts et micro-planèzes de contact associés (exemple : ravine des

Orangers ou Grand-Mère).

La bonne résistance au tarissement de ces « nappes perchées » est par ailleurs mieux corrélée à la présence d'un hiver pluvieux plutôt qu'à l'abondance des précipitations de l'été qui les saturent rapidement.

La typologie et la circulation des eaux sont schématisées ci après (cf. BRGM).

Le régime hydrologique de la rivière des Galets présente de nombreuses analogies avec celui des 2 bras de Cilaos, y compris en termes d'étiage spécifique, parmi les plus faibles des grands cours d'eau réunionnais car inférieur à 10 l/s/km²

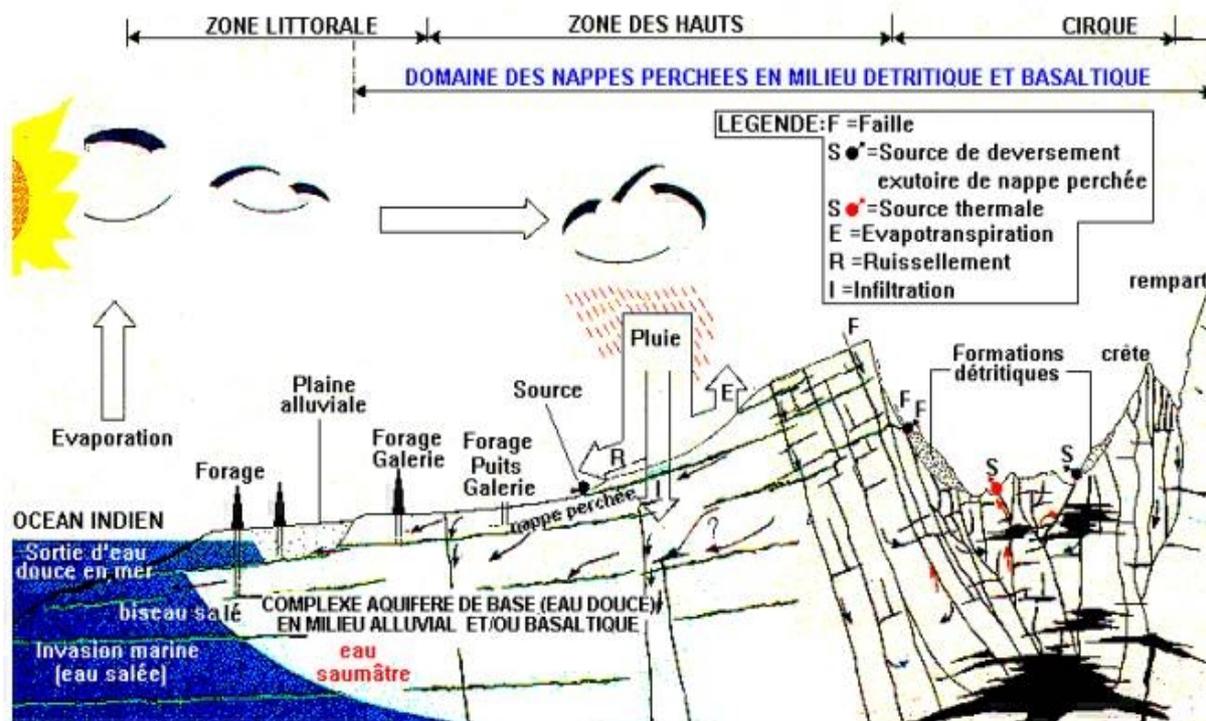


□ **le module** : Déduit des mesures à la station du cap Lebot, en aval de la confluence des 2 bras, les modules cumulés de la rivière des Galets et du bras de ste Suzanne aux sites de captage ILO (transfert Est – Ouest) sont de l'ordre de 80 millions de m³ moyens annuels (2,54 m³/s ou 25,4 l/s/km²). Ce débit spécifique est quasi-identique à celui du bras de Cilaos (22 l/s/km²). En régime opérationnel du programme ILO, 35 millions de m³ seront globalement prélevés en tenant compte du débit maximum réglementaire dérivable (1,95 m³/s) et du débit réservé minimal (0,30 m³/s)

Nous retiendrons en résumé des facteurs présentés qu'ils contribuent aux d'aléas naturels catalyseurs de risques majeurs de mouvement de terrain et d'érosion. Les îlets, dans leur majorité, sont rongés en bordure de rempart par des ravinements et sont par ailleurs lessivés par des averses

parfois extrêmes. Dans ces conditions peu favorables à la conservation et à la maîtrise de l'eau, il convient que les Mafatais en restent conscients et participent, à l'aube de l'appropriation légitime par les Réunionnais des richesses uniques de ce coeur habité, à la connaissance de ces phénomènes et des contraintes d'aménagement qui en découlent.

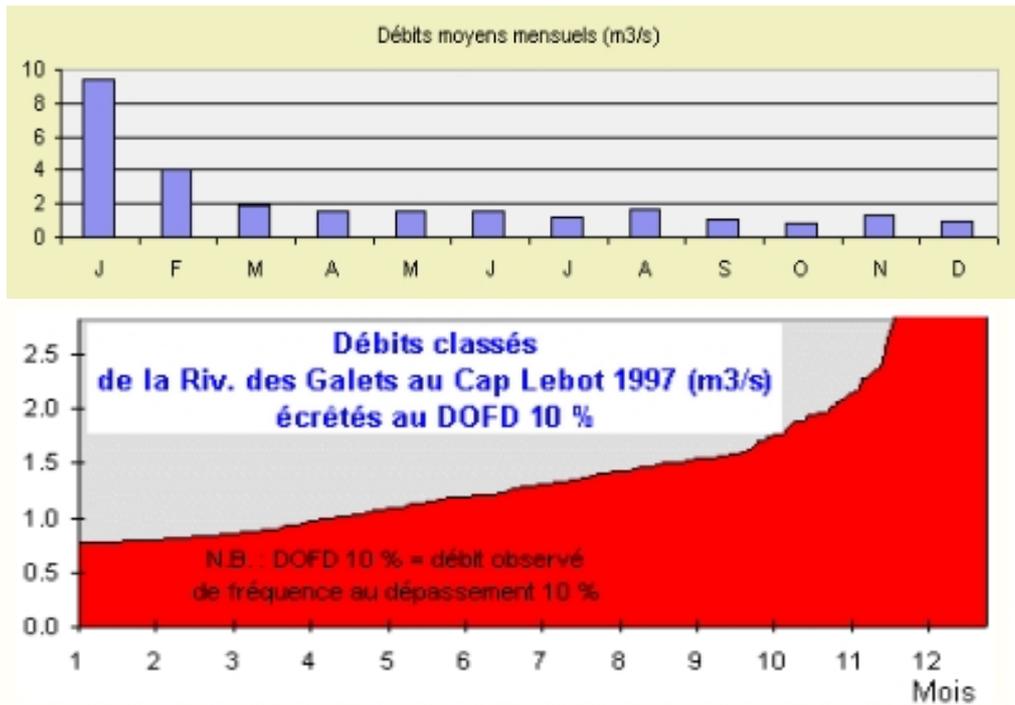
Typologie et circulation des eaux



Les résurgences en rempart de l'ilet Flamand (+ vestiges d'éboulis récents)

□ Le bilan hydrologique

Il est établi notamment pour ce qui concerne le complexe ruissellement / écoulement hypodermique et retardé par intégration des débits classés mesurés à l'ancienne station hydrométrique du cap Lebot (BV = 100 km²) pendant les années 1997 (cf. les apports inter-biefs en partie 2 et ci après l'hydrogramme mensuel avec la courbe des débits classés écrêtés à la fréquence de dépassement 10%). L'année 1996, légèrement déficitaire par rapport à la normale pluviométrique prend également en compte des apports exogènes (de type source des Orangers...) au demeurant transférés hors du cirque.



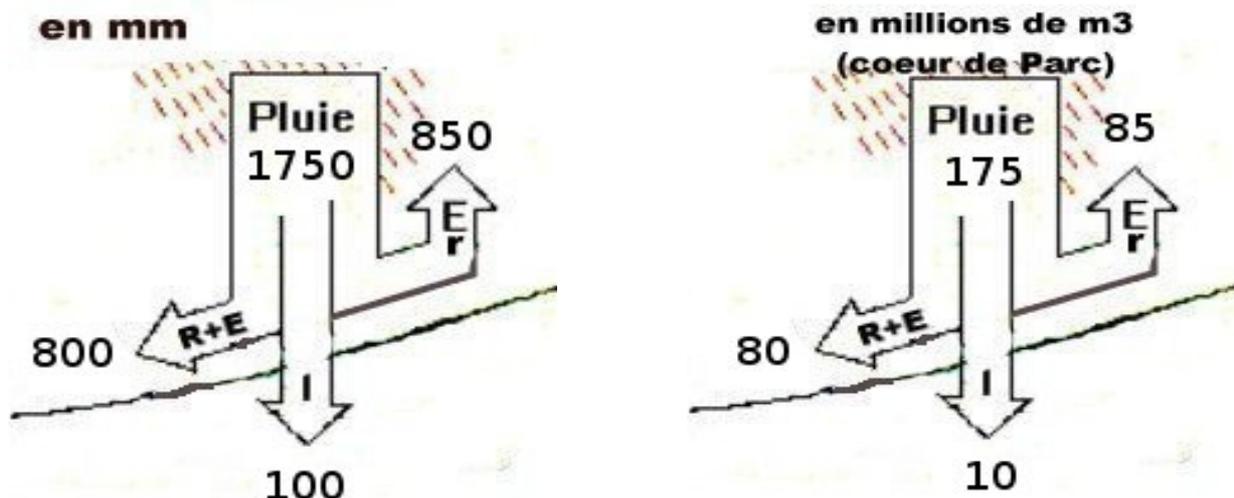
A partir des modules mesurés et abondés des prélèvements dans le cirque (dont certains d'origine partiellement exogène comme la source des Orangers), soit en moyenne 80 millions de m³ (800 mm), on déduit : $R = 38 \text{ Mm}^3$ (380 mm) et $E_b = 42 \text{ Mm}^3$ (420 mm).

Compte tenu d'une pluviométrie annuelle de 1750 mm (moyennée et proratisée géographiquement depuis les stations Météo-France d'Aurere et de La Nouvelle) et d'un déficit d'écoulement (E_{tr}) de 850 mm applicable à l'étendue du coeur de Parc, l'infiltration profonde s'établit à : $1750 - 800 - 850 = 100 \text{ mm}$ (10 Mm³).

Ce dernier résultat cumulé à l'écoulement de base, soit $100 + 420 = 520 \text{ mm}$, correspond au débit spécifique d'infiltration. Il était estimé par l'ORSTOM (1960) à 620 mm ou 20 l/s/km².

La part modeste de l'infiltration profonde (6 % des pluies brutes) est inférieure à la plage d'erreur relative du bilan et contribue naturellement et avant reprise partielle par les galeries ILO, à l'alimentation des aquifères littoraux (« pertes » du bras de Ste Suzanne et du bras des Merles...).

Cela confirme la forte zéolitisation (impermeabilisation) des strates géologiques profondes, substratum recouvert d'épaisseurs alluviales drainantes parfois conséquentes (cf. travaux d'ancrage du barrage ILO sur la rivière des Galets ou encore les biefs d'infiltration et de recouvrement du bras Ste Suzanne).

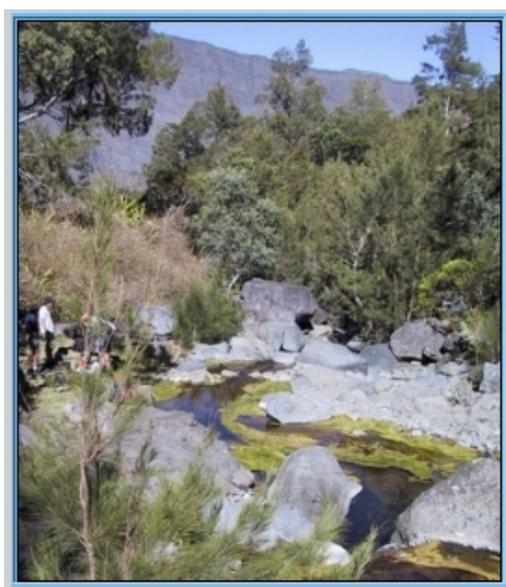


□ La qualité de l'eau

Les 2 tableaux ci après relatifs à la physico-chimie et à la biologie des eaux de rivière à Maison -Laclos (Marla) témoignent d'une bonne qualité d'ensemble et d'une variété faunistique élevée, quand bien même ce site se trouve à l'aval d'habitations éparses disposant d'assainissement individuel, voire de fosses à fond perdu. La densification du hameau pourrait aggraver la vulnérabilité physico-chimique et biologique de la rivière des Galets.

La synthèse de divers paramètres sur la période 1995 – 2002 est présentée en annexe.

pH	7,7
eH (mV)	-37
C (µS/cm)	94,3
% sat.	102
O ² (mg/l)	8,6
T (°C)	15,1
TA (°F)	0,0
TAC (°F)	4,7
TH (°F)	2,8
Oxyd. (mg/l de O ₂)	0,4
MES (mg/l)	<2
SiO ₂ (mg/l)	24,1
Ca 2+ (mg/l)	6,3
Mg 2+ (mg/l)	3,0
HH ₄ ⁺ (mg/l)	0,01
Ha ⁺ (mg/l)	8,8
K ⁺ (mg/l)	2,2
Fe ₂ ⁺ (mg/l)	0,02
CO ₃ ²⁻ (mg/l)	0,1
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	56,7
Cl ⁻ (mg/l)	0,9
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	0,9
HO ₂ ⁻ (mg/l)	0,00
HO ₃ ⁻ (mg/l)	0,3
HTK	0,90
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	*
Ptot (mg/l)	0,03
Col. thermo./100ml	8
niveau de qualité	1A



Le site de mesure de maison-Laclos

MACROINVERTEBRES :

Caractéristiques du prélèvement :

Code	Substrat	Vitesse (cm/s)	Code	Substrat	Vitesse (cm/s)
181	Algues	<5	183	Algues	5-25
83	Galets	5-25	85	Galets	25-75
93	Graviers	5-25	95	Graviers	25-75
153	Dalle, Blocs	5-25	155	Dalle, Blocs	25-75

GROUPES	FAMILLES	TAXONS	181	83	93	153	183	85	95	155	Abon-dance	
OLIGOCHETES			1								1	
MOLLUSQUES	<i>Physidae</i>	Physa		3	4		3				10	
	<i>Lymnaeidae</i>	Lymnaea					1	1			2	
COLEOPTERES	<i>Dryopidae L.</i>								1		1	
	<i>Dysticidae L.</i>								1		1	
DIPTERES	<i>Anthomyidae</i>	Limnophora		3	1			1	1		6	
		Phaonia		6					2		8	
	<i>Ceratopogonidae</i>	Atrichopogon							1		1	
	<i>Chironomidae</i>	Chironominae				2		8		6		16
		Orthocladinae		33	140	77	76	214	63	150	25	778
	<i>Empididae</i>				1			1	3		5	
	<i>Limoniidae</i>							1	3		4	
	<i>Simulidae</i>		1						1		2	
<i>Tipulidae</i>			1							1		
LEPIDOPTERES			5	4	1		4	9			23	
TRICHOPTERES	<i>Hydroptilidae</i>	Hydroptila			1	2		2	1		6	
		Oxyethira		3	1		6		1		11	
Variété			3	7	8	3	5	7	13	1	17	
<i>Variété relative</i>			18	41	47	18	29	41	76	6		

Indices faunistiques	Abondance totale = 876	
	Variété S' = 17	Variété élevée
	Indice de Shannon = 0.88	Peuplement déséquilibré
	Indice d'équitabilité = 0.22	
	abondance relative des zones calmes	
	abondance relative des zones à courant	

FLORE AQUATIQUE

GROUPES	FAMILLES	GENRES	% recouvrement	Variété
DIATOMOPHYCEES	<i>Coscinodiscacées</i>	Melosira	90%	1
% de recouvrement végétal total			90%	

Indices floristiques :	Variété très faible
	Recouvrement fort

2) L'eau dans Mafate : Bilan hydrométrique général et spécifique

▫ 2.1 Les débits instantanés, les apports et pertes

Le bilan hydrométrique (ou « instantané » de mesures) réalisé pendant l'étiage 1997, soit avant le fonctionnement partiel des prises du programme ILO Mafate, fait état de :

▫ l'accroissement progressif des débits en rivière des Galets : de 31 l/s à la traversée du sentier de Marla (Maison-Laclos) jusqu'à 580 l/s en amont immédiat de la confluence avec le bras de ste Suzanne.

▫ ressources en eau « intérieures au cirque » aux potentialités de petite hydro-énergie : la ravine Cimendal (20 l/s à l'étiage), la ravine Augustave (7 l/s) et le cumul Orangers+Grand-Mère (55 l/s dont un débit réservé de 10 l/s).

▫ les pertes en eau principalement dans le bief terminal depuis l'ancienne prise du canal Lemarchand jusqu'à l'océan avec un asec de plus de 300 l/s sur le dernier km en amont de la RN1.

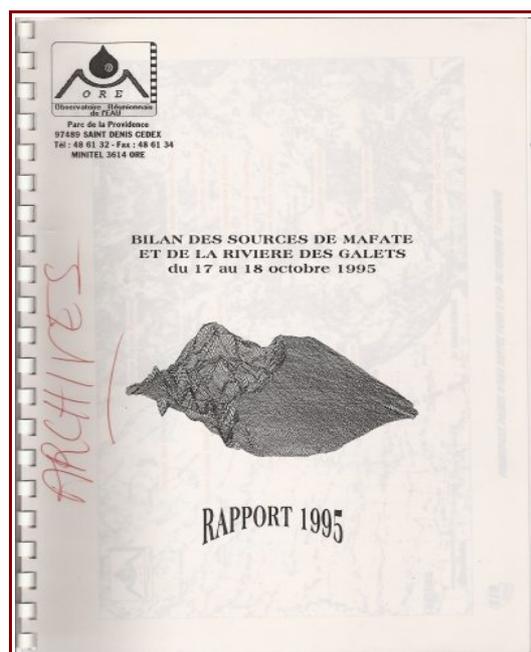
Il est également reporté le bilan hydrométrique de 2001, année à la distribution des pluies mensuelles particulièrement hétérogène (cf. propos précédents), aux fins de comparaison, du moins en amont des prélèvements ILO. On notera par ailleurs l'étiage relativement soutenu du captage Cimendal (20 l/s) ainsi que l'infiltration en biefs aval au cap Lebot.

▫ Les missions hydrométriques de l'ORE (1993, 1994, 1995)

Pendant l'hiver austral 93 et 94 et pendant l'étiage 95, un instantané des ressources en eau de diverses sources (16) alimentant les principaux îlets a été réalisé par des équipes d'hydrométriciens de l'ex ORE. Les résultats de la campagne 94 sont présentés ci après.

le lecteur est invité à consulter le document récapitulatif en question (cf. bibliographie sommaire : Rapport 1995) qui présente les fiches de mesure correspondantes avec la localisation des points d'eau, leur typologie, les campagnes réalisées et quelques analyses physico-chimiques et bactériologiques (LDEHM).

▫ Les débits instantanés : Support cartographique des débits mesurés par l'ORE en juin 1994, extrait et corrigé de l'étude de A. PRUS (2003)

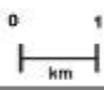
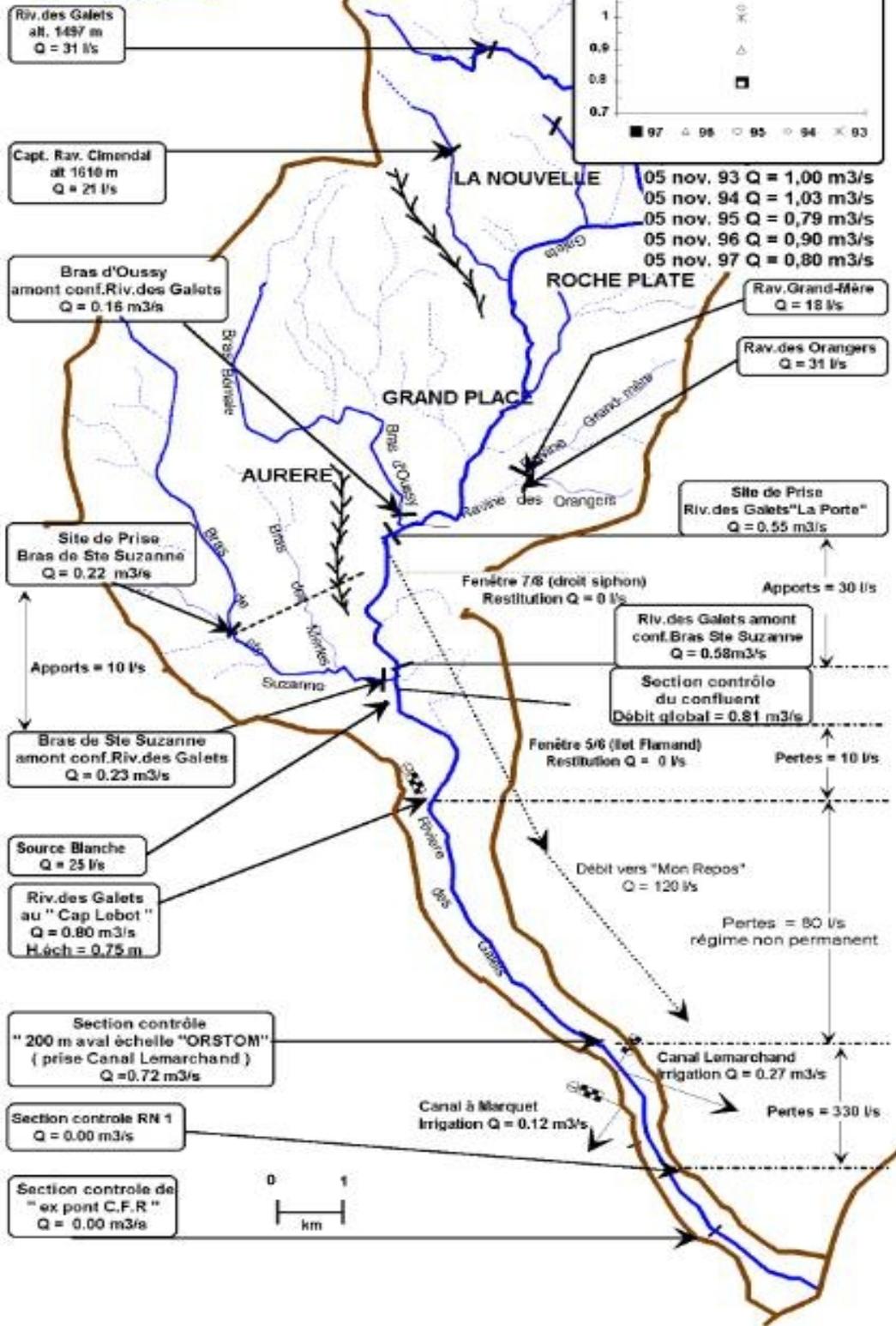
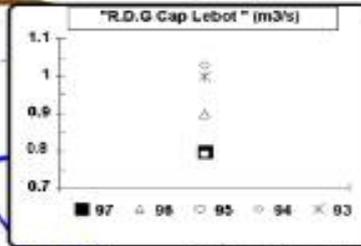


Bilan hydrométrique de la RIVIERE DES GALETS

04/05/ Novembre 1997



Tendance hydrologique



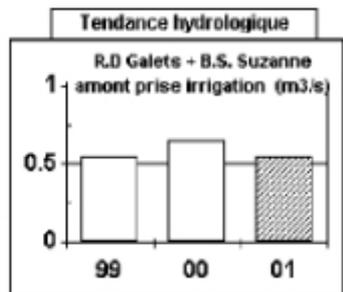
Bilan hydrométrique de la RIVIERE DES GALETS

27/28 Novembre 2001

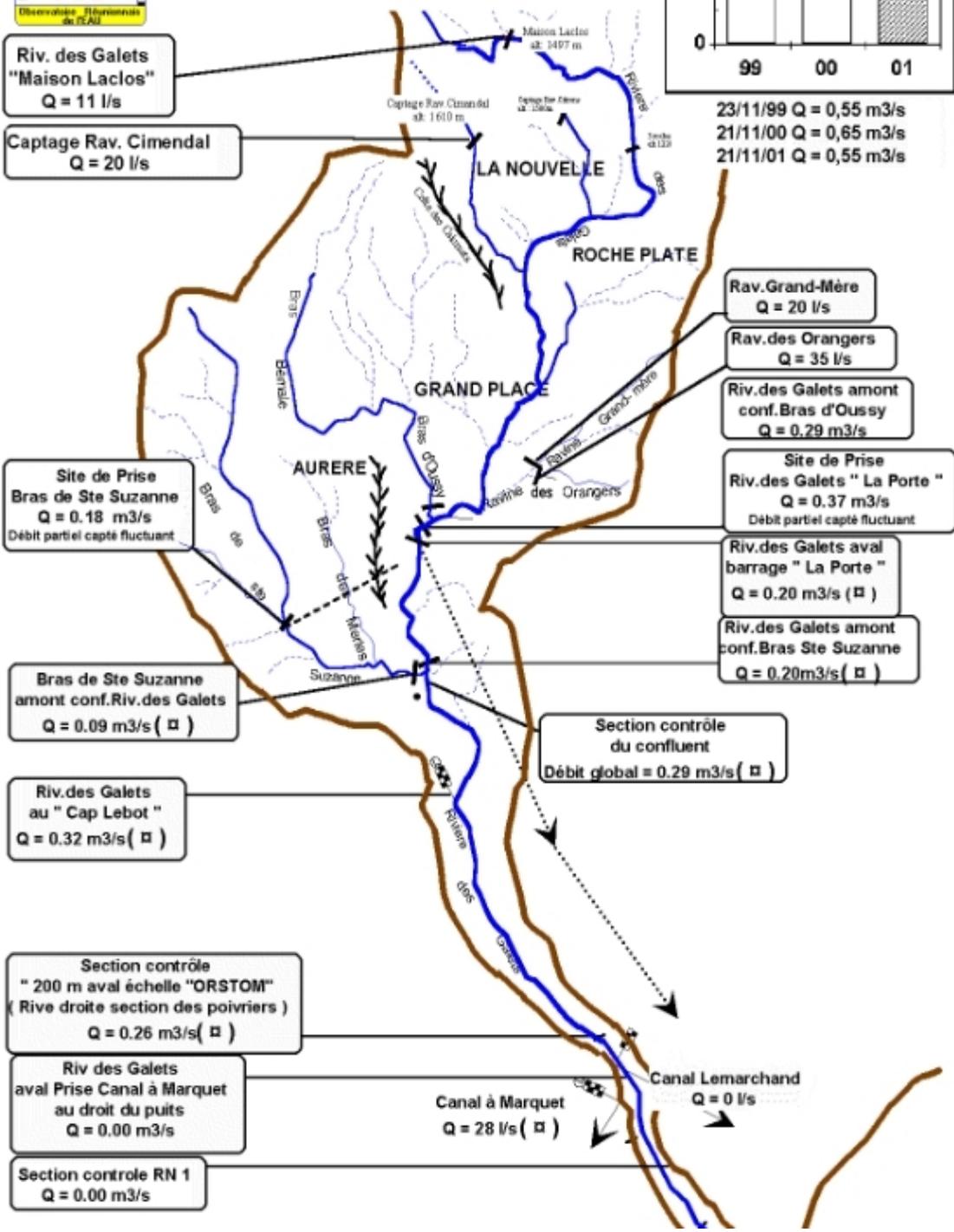


Riv. des Galets "Maison Laclos"
Q = 11 l/s

Captage Rav. Cimendal
Q = 20 l/s



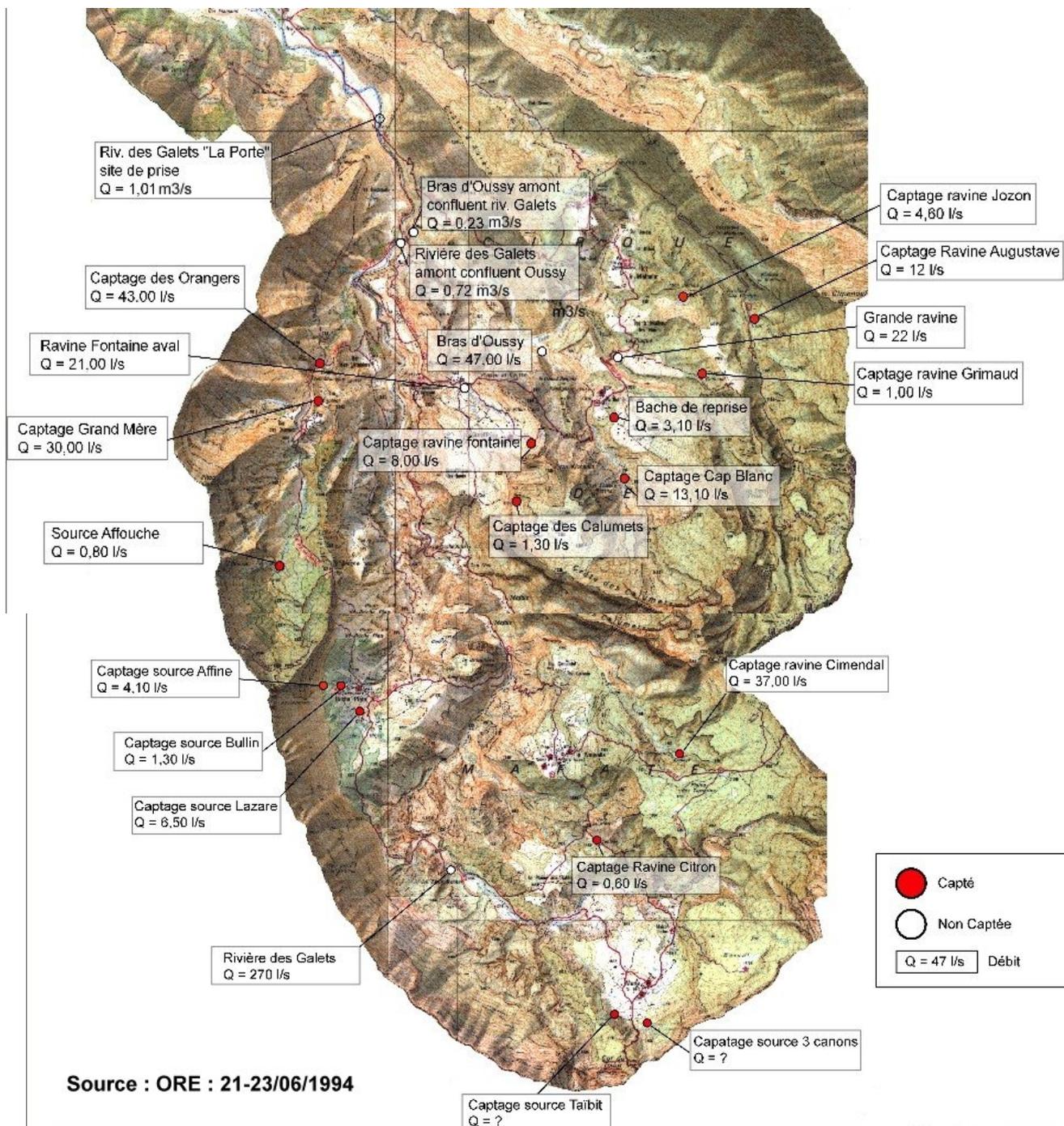
23/11/99 Q = 0,55 m3/s
21/11/00 Q = 0,65 m3/s
21/11/01 Q = 0,55 m3/s



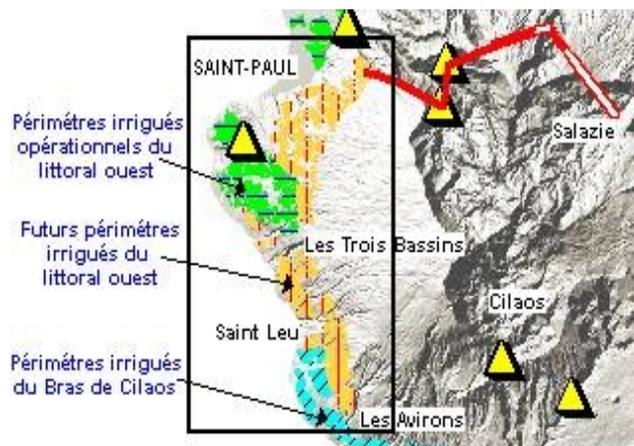
NB : le débit d'étiage mesuré à la station de la rivière des Galets à « La Porte » (site de la prise ILO) est de 0,53 m3/s le 23/11/94 (contre 1,01 m3/s le 23/06/94 ci dessous). Cet étiage était considéré comme voisin de la normale interannuelle, tout comme les pluies de l'année 1994 mesurées à la Nouvelle (1702 mm).

On en conclut, sauf particularités hydrogéologiques locales (la source des Orangers...), que les valeurs d'étiage moyen sont déductibles par application d'un coefficient réducteur de 0,7 à 0,5. En complément et par référence à l'année 1995 (cf. bibliographie), au contexte hydrologique légèrement déficitaire, l'étiage mesuré de ces points d'eau apporte des précisions supplémentaires

Les fiches synthétiques en étude de cas font synthèse de ces résultats.



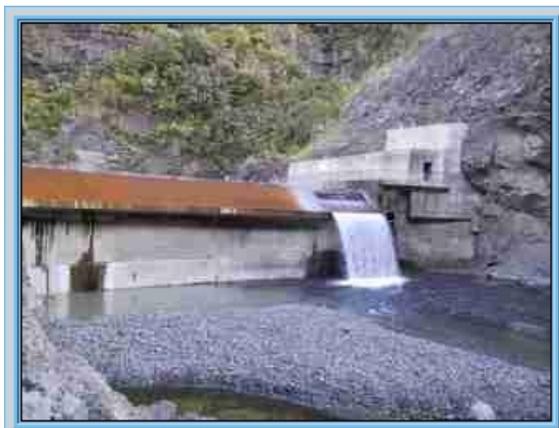
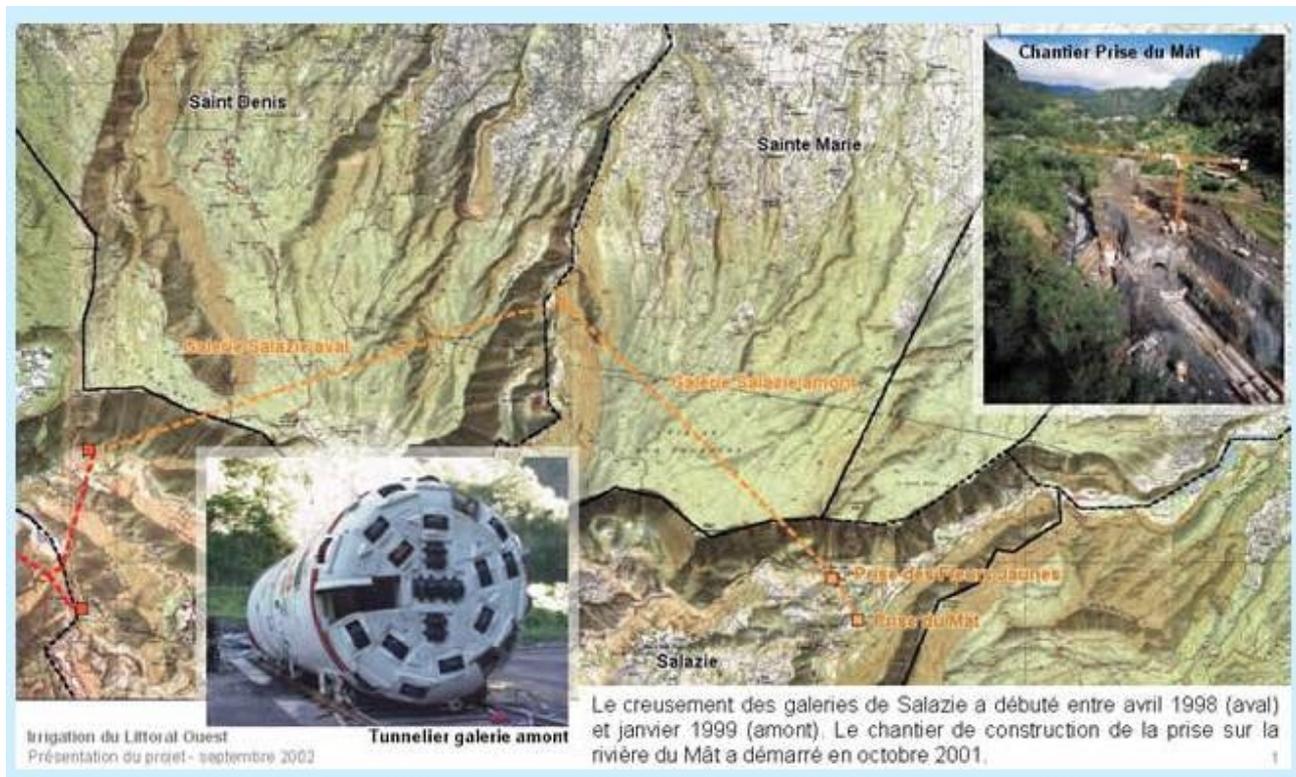
2.2 Les prélèvements pour l' Irrigation du Littoral Ouest (ILO - 2004)



* Prises de la rivière des Galets et du Bras de Sainte-Suzanne en 2004
(données SAUR CISE en millions de m³ : Mm³)

Prise rivière des Galets	8.3
Prise Bras Sainte-Suzanne	3.7
Infiltrations dans galeries	3.1
Total prélèvement	15.1

ATTENTION : Les prélèvements ci dessus sont partiels en situation de demande (réseaux) provisoire (2004).
Veuillez consulter le site internet du maître d'ouvrage : www.cg974.fr



3) L'eau dans les îlets

3.1 Les îlets et l'aménagement hydraulique : Des difficultés pas seulement techniques...

Nous verrons dans la suite de ce chapitre que les 11 îlets rattachés administrativement aux communes de Saint-Paul (4) et La Possession (7) font l'objet de contraintes individuelles diverses permettant ou non l'adéquation du binôme ressources – besoins en fonction des potentialités naturelles, de leur typologie, des populations raccordées, des usages de l'eau et de leur mobilisation (adduction et distribution) etc.

Toutefois, en matière d'aménagement hydraulique, diverses difficultés parfois d'ordre stratégique sont communes et intrinsèquement liées aux facteurs suivants :

- . l'individualisation des îlets : D'une manière générale, une adduction partagée entre îlets est délicate voire impossible compte tenu de l'importance du linéaire ou des pressions en conduite qui en découlerait.

Celle-ci serait par ailleurs fragilisée par la distance à franchir (pertes en eau) et la fréquente dénivelée relative (robinetterie haute pression adaptée, franchissement des bas fonds etc). Et Quid alors de leur gestion commune ?

- . la pénurie de ressources en altitude: les griffons d'émergences ou de résurgences ont à de rares exceptions près, de faibles débits qui s'avèrent cependant et en leur lieu de prélèvement, généralement aptes à satisfaire les besoins (à l'exception notable de l'îlet des Orangers). Capturer en deçà des îlets est potentiellement réalisable avec des ressources alors supérieures (Kerval, rav des Orangers, Bras Doussy...) mais les contraintes énergétiques (refoulement...) prennent alors le pas. On verra pourtant qu'en la matière des solutions techniques simples mais jamais mises en oeuvre existent (pico-turbinage et pompage depuis la ravine des Orangers...).

- . des usages non distincts. Les besoins domestiques et d'arrosage d'appoint sollicitent souvent les mêmes ressources. Les ouvrages de stockage conçus et développés par l'ONF depuis les années 60 sont peu entretenus, by-passés, voire utilisés de façon rustique et parfois en dépit du bon sens !

- . L'impératif d'une potabilisation des eaux domestiques et d'un assainissement individuel ou semi collectif de qualité. Les nouveaux SPANC communaux y joueraient un rôle essentiel.

- . l'individualisation excessive et regrettable plutôt que le souci de mutualisation: Si ce n'était la limitation des sites de captage, l'adduction/distribution familiale individuelle serait systématique. Divers facteurs entrent ici en jeu dont la crainte de se voir facturer un service concédé ou affermé, tant en matière d'eaux domestiques, d'irrigation ou d'assainissement.

Le besoin d'une nouvelle gouvernance d'ordre collectif semble nécessaire. Ainsi, la mise en place d'une ASL, ASA, coopérative... que s'approprieraient les usagers (point essentiel !) avec un support technique communal ou délégué, serait un trait d'union vers une gestion collective ultérieure plus classique. L'échec il y a quelques années d'une tentative de potabilisation des eaux domestiques ne doit pas décourager de nouvelles initiatives, endogènes et non exogènes, sur lesquelles pourraient se greffer l'assainissement, voire l'énergie etc !. Selon ce scénario, les agents des services publics concernés pourraient s'associer à toute campagne de communication appropriée au contexte socio-économique des îlets.

- . le coût souvent déraisonnable des fournitures rendues sur place et des travaux, de l'ordre de 2 à 3 fois supérieurs à leur équivalent sur le littoral: Des travaux récents par le RSMA semblent également d'un coût élevé (dixit commune de la Possession)

- . leur financement: le portage financier peut s'avérer complexe (communes, LEADER via GAL ad-hoc, CAH ?). La maîtrise d'ouvrage (régie associative, commune, TCO ?) resterait à préciser ainsi qu'un éventuel retour même partiel sur investissement (taxation progressive)

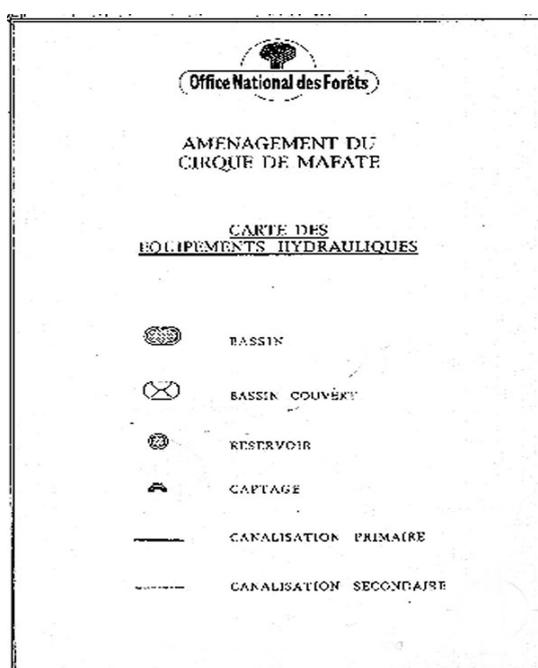
Tous ces facteurs, sans doute non exhaustifs mais d'ordre généralement interactif, se doivent de contribuer aux légitimes et nouvelles directives de conservation et de valorisation du cœur mafatais avec ses ressources naturelles uniques dont l'eau s'avère une composante majeure !

3.2 Etude de cas par ilet (11 fiches)

L'ONF, opérateur départemento-domanial emblématique du cirque, exerce de fait depuis une quarantaine d'années pour le compte de divers donneurs d'ordre publics, des travaux de captage, d'adduction et de distribution des eaux domestiques et agricoles des ilet.

Les équipements sont de conception classique. A partir de petits captages en griffon d'émergence ou en ravine avec dégrillage sommaire, mais sans traitement physico-chimique, est posée une adduction en PVC ou polyéthylène (anciennement du galvanisé) souvent à même le sol, qui débouche dans un réservoir, une retenue ou de simples bâches semi collectives de tête de distribution. A l'aval des dispositifs de stockage, l'initiative de poser les canalisations et de gérer la ressource captée revient généralement aux résidents.

Les 11 fiches ci après et la cartographie sommaire des réseaux (d'origine ONF) apportent, entre autres rubriques, des précisions sur l'aptitude des ressources captées en 2008 à satisfaire les besoins, notamment à l'étiage.



Remarque importante : Il convient à ce sujet, hormis pour la source des Orangers / Grand-Mère bien connue, de rappeler que les seules mesures de débit in-situ relèvent des missions 93, 94 et 95 de l'ex ORE, d'observations du BRGM ou d'archives anciennes (1970). Ces résultats sont en partie répertoriés en banque de données du sous-sol.

En conséquence, l'étiage de ces ressources - qui conditionne la satisfaction des besoins et le dimensionnement des ouvrages et canalisations – est méconnu. Son estimation, soit directe (mission 95), soit par extension des mesures généralement effectuées en milieu d'année; est réalisée par l'auteur de la présente étude.

Les résultats obtenus procèdent de considérations relatives à la pluviosité de l'année de référence, au contexte hydrogéologique du point d'eau et selon une approche des lois de tarissement observées sur des points d'eau similaires mieux suivis, comme à Cilaos ou à Salazie.

La précision des estimations est de l'ordre de +/- 20 %.



Petit réservoir d'eau pour consommation domestique (source Affouches - Orangers)

Commune de Saint-Paul : 4 fiches

- Marla
- Roche Plate
- Les Orangers
- Les Lataniers

Commune de La Possession : 7 fiches

- la Nouvelle
- Pl. Sables
- Grand Place
- Cayenne
- Ilet à Bourse
- Ilet à Malheur
- Aurère

Remarque : Aucun des points d'eau cités ne fait à ce jour (à notre connaissance) l'objet de déclaration ou d'autorisation administrative par les services réglementaires de police de l'eau.



Adduction « volante » de la source Affouche vers Les Orangers

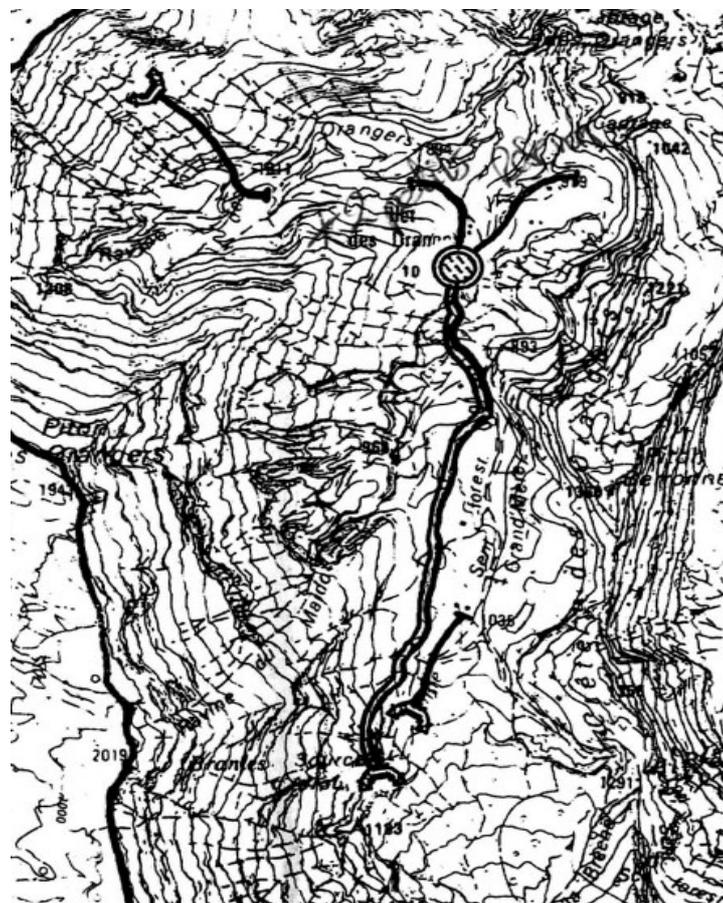
MARLA

Ilet	Population	Débit mesuré ou estimé	Rapport Ressources / besoins à l'étiage (de --- à +++)	Contexte et Géologie du captage
Marla	# 32	Sources du Taïbit et 3 canons. Etiage global = 2 l/s (170 m3/jour). Présence de petits "captages individuels" sommaires. La sse Kerval (étiage >) est captée pour l'irrigation (via réservoir)	Rapport = " + + + " pour eau domestique (besoins globaux 30 m3/j) mais vigilance car nombreuses pertes. Demande saisonnière et individuelle croissante. Rapport inconnu mais satisfait pour eau d'irrigation	Front de résurences et suintement de contacts et d'altération bréchique. A noter l'abondance des ressources non gravitaires qq centaines de m en aval (rav. Kerval et riv. des Galets)
Stockage de l'eau	Traitement	Adduction et sécurisation	Réseau	Remarques et prospectives
bassin + retenue collinaire à usage mixte en service. Branchements individuels directs des suintements du rempart sud-est.	Néant. Présence de colliformes et streptocoques fécaux	Polyéthylène posé à même le sol. Usage et sécurisation dégradée depuis travaux publics réalisés par l'ONF dans les années 80.	Primaire = 0,45 km. Secondaire (distribution) = 3,5 km. A noter le branchement direct sur réservoir de tête pour l'alimentation de l'élevage de cerfs sur plateau Kerval, dont pâturages.	Sous dimensionnement de l'adduction. Pression localement insuffisante. Gestion erratique et conjoncturelle des captages individuels. Secteur nord-ouest à risques naturels majeurs.



LES ORANGERS

Ilet	Population	Débit mesuré ou estimé	Rapport Ressources / besoins à l'étiage (de --- à +++)	Contexte et Géologie du captage
Les Orangers	# 80	Captage principal en ravine (pentes du Maïdo:source Affouche). Etiage 0, 35 l/s (30 m3/j) mais assèchement total constaté (Tr # 5 ans) ! Petits suintements captés en paroi nord-ouest.	" - - ". Le déficit est chronique pendant l'étiage selon besoins domestiques et de petite irrigation. Aggravé par grand linéaire adduction.	Suitements de contacts sur altérations bréchiqes en ravine sèche tout au long de son cours. Eau croupissante et invasion d'algues. Anaérobiose
Stockage de l'eau	Traitement	Adduction et sécurisation	Réseau	Remarques et prospectives
Gros réservoir plastique + 2 bâches (# 1 m3 unitaires)	Néant. Présence de colliformes et streptocoques fécaux. Gite d'eaux dormantes dégradées favorable à la leptospirose (cf. photo)!	Adduction principale acrobatique (nombreux points hauts)	Primaire principal = 2,5 km et secondaire = 0, 9 km. 2 petites adductions et distributions directes vers écarts.	Secteur à problématique de l'eau parmi les plus critiques du cirque. Perspectives d'adduction photovoltaïque par pompage depuis captage des orangers à l'aval (dénivellée # 200 m)



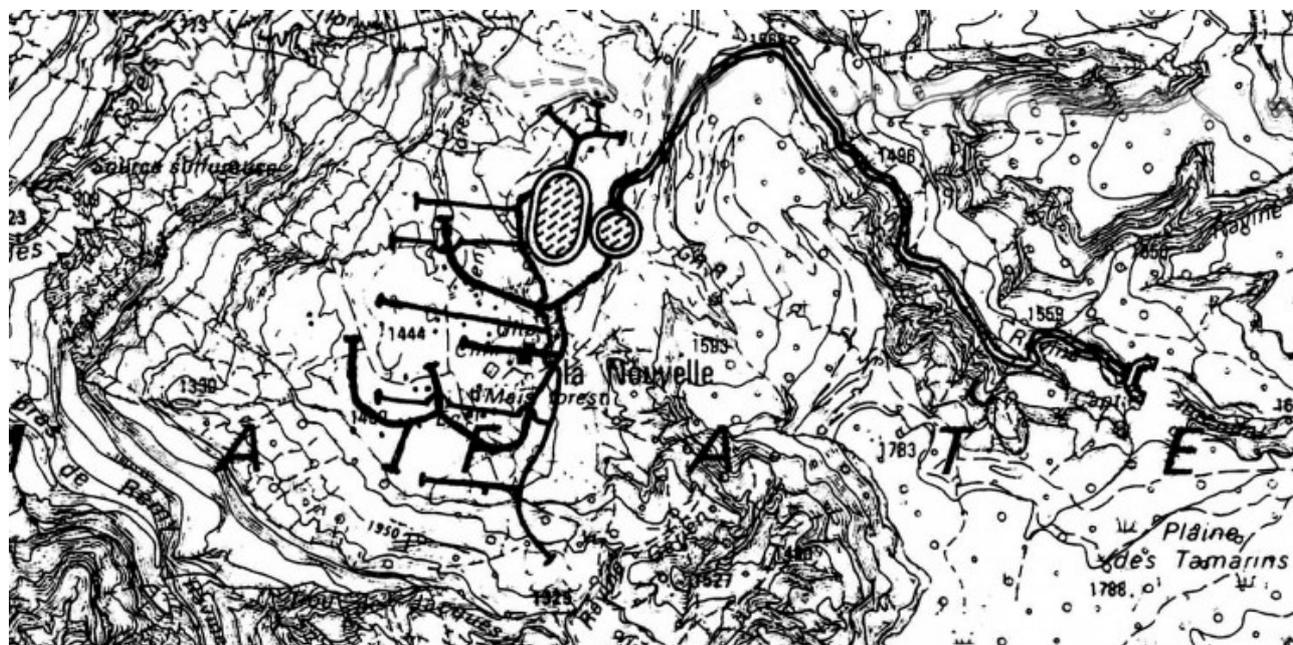
LES LATANIERS

Ilet	Population	Débit mesuré ou estimé	Rapport Ressources / besoins à l'étiage (de --- à +++)	Contexte et Géologie du captage
Les lataniers	# 40	Captage de débit résiduel en aval rav. Grand-Mère. Etiage résiduel (compte tenu des prélèvements en amont par commune de St Paul) # 5 l/s (430 m3/jour)	" + + + " et bonne résistance du point d'eau au tarissement.	bedrock de basalte massif
Stockage de l'eau	Traitement	Adduction et sécurisation	Réseau	Remarques et prospectives
petite bache # 1 m3 à protection rustique. Pas de réserve significative en cas de casse de l'adduction.	Néant. Présence de colliformes et streptocoques fécaux	Forte dénivellée et présence d'orifices servant de ventouses (abaissement de la pression statique). Adduction de gros diamètre sur sentier soumis à éboulis.	Primaire = 0,7 km. Secondaire = 1,2 km peu ramifié	Typologie favorable au développement d'une pico-centrale hydroélectrique (P crête # 7kW) et production annuelle de 50 000 kWh compatible avec besoins locaux ou pompage source Orangers



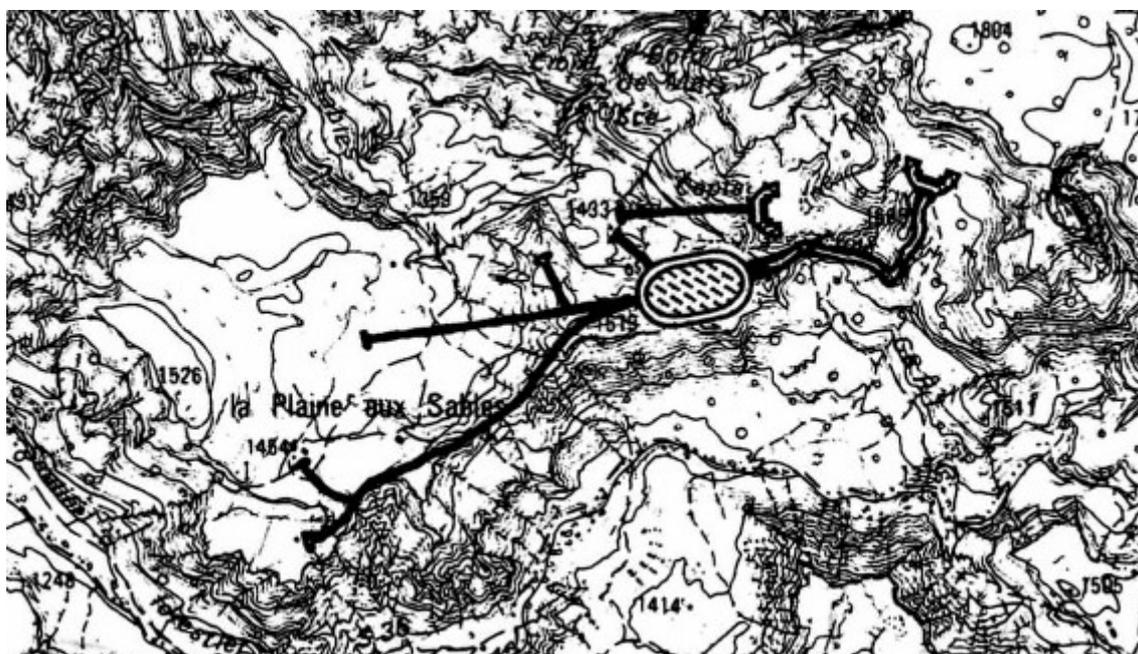
LA NOUVELLE

Ilet	Population	Débit mesuré ou estimé	Rapport Ressources / besoins à l'étiage (de --- à +++)	Contexte et Géologie du captage
La Nouvelle	# 130	Eau de surface. Captage public rav. Cimendal soumis à obstructions fréquentes. Débit d'étiage # 20 l/s mais capacité canal dérivation à l'étiage : 5l/s (430 m3/jour)	" + + + " avec bonne résistance au tarissement mais besoins croissants cause évolution population saisonnière.	Ravine avec formations bréchiques consolidées. Fort charriage et déchets végétaux en crue.
Stockage de l'eau	Traitement	Adduction et sécurisation	Réseau	Remarques et prospectives
1 retenue collinaire de 1000 m3 et 6 petits réservoirs (30 m3 au total). Entretien délaissé ou occasionnel (à l'étiage)	Néant. Présence de colliformes et streptocoques fécaux	Captage + canal souvent obstrué et sensible au charriage et à la pollution par ruissellement (boeufs divagants de la pl. des Tamarins). Tuyau d'adduction soumis à éboulements.	Primaire (adduction) = 2,2 km. Nombreuses ramifications du réseau secondaire (distribution) = 5 km	Autre petit captage par source "vernis" à proximité ilet. Usage partiel alimentaire à partir retenue irrigation.



PLAINE AUX SABLES

Ilet	Population	Débit mesuré ou estimé	Rapport Ressources / besoins à l'étiage (de --- à +++)	Contexte et Géologie du captage
Plaine aux sables	# 10	Captage public rustique ravine Citron par plusieurs petits barrages en ravine avec distribution directe ou via petites bâches. Débit mesuré : 1 l/s en mai et 0,30 l/s à l'étiage (26 m3/jour)	" + + " compte tenu faible demande dont irrigation d'appoint.	suintements au toit d'altérations de contact
Stockage de l'eau	Traitement	Adduction et sécurisation	Réseau	Remarques et perspectives
petites bâches individuelles (# 2,5 m3) et bassin en terre	Néant. Présence de colliformes et streptocoques fécaux	Adduction vulnérable. Problème identique à la Nouvelle (pollution plateau des Tamarins)	Primaire = 0, 8 km et secondaire = 2,3 km. A noter 3 antennes secondaires dont 1 > à 1 km (nombreuses fuites)	



GRAND PLACE

Ilet	Population	Débit mesuré ou estimé	Rapport Ressources / besoins à l'étiage (de --- à +++)	Contexte et Géologie du captage
Grand Place et Grand Place les hauts	# 100	Captages multiples en ravine cap Blanc et Chouchou (Gr Place) et rav. Des calumets (Gr Place les Hauts). Total 20 l/s en mai. Etiage de l'ordre de 5 l/s (430 m3/jour)	" + + + " mais adduction très exposée aux risques naturels	Alluvions anciennes de la riv. des galets. Bed rock de basalte à zéolite pour rav. Chouchou. Captage en ravine sensible aux crues (transport de sédiments et végétaux)
Stockage de l'eau	Traitement	Adduction et sécurisation	Réseau	Remarques et prospectives
1 retenue de 600 m3 à capacité réduite et hors service avec déchirures et fuites. Nombreuses petites bâches individuelles	Néant. Présence de colliformes et streptocoques fécaux	captages successivement déplacés car fragiles. Nombreuses fuites sur les réseaux de distribution étendus et très ramifiés	Primaire = 2,4 km et secondaire = 4,9 km. 3 antennes de plus de 1 km pour Grand Place et 1 pour GP les hauts.	Pollution possible ravine Chouchou par pâturages sur plateau des Calumets.



CAYENNE

Ilet	Population	Débit mesuré ou estimé	Rapport Ressources / besoins à l'étiage (de --- à + + +)	Contexte et Géologie du captage
Cayenne	# 40	captage en ravine Fontaine abandonné. Multiples captages sommaires individuels. Débit en mai/juin rav. Fontaine = 8 l/s et estimé à l'étiage à 3 l/s (260 m3/j)	" + + " mais inadéquation avec débit délivré (fuites...)	Captages à gueule bée en ravine au contact de petites altérations bréchiques
Stockage de l'eau	Traitement	Adduction et sécurisation	Réseau	Remarques et prospectives
Adduction / distribution directe et évolutive. Pas de stockage significatif.	Néant. Présence de colliformes et streptocoques fécaux	Fréquentes détériorations d'origine naturelle (crués, colmatage alluvionnaire...) ou dues aux techniques et moyens de captage (positionnement tuyaux, hydraulique etc)	Nombreuses antennes de distribution à même le sol dont 2 ont une longueur > à 1 km. Rendement déplorable (nombreuses fuites)	Captage principal détruit par Clotilda (1987 !). Restructuration des captages et de l'adduction nécessaire.



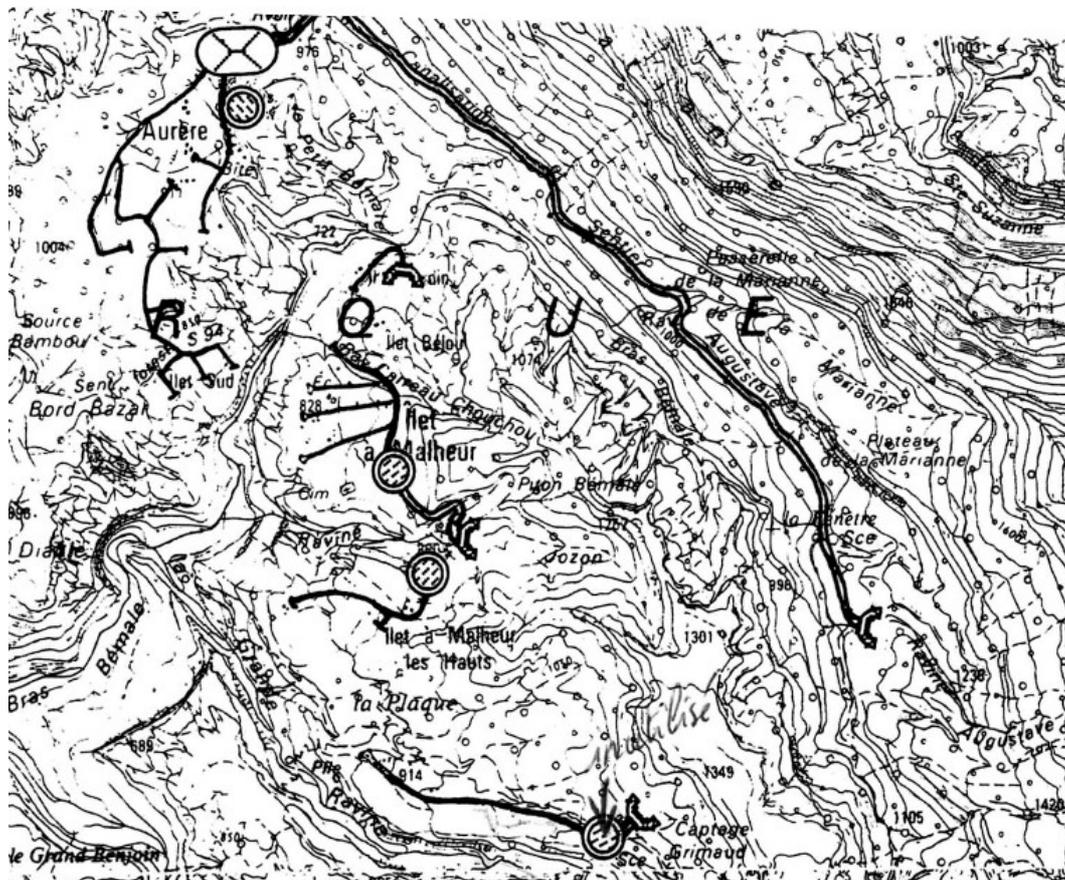
ILET A BOURSE

Ilet	Population	Débit mesuré ou estimé	Rapport Ressources / besoins à l'étiage (de --- à +++)	Contexte et Géologie du captage
Ilet à Bourse	# 35	eaux de surface. Captage ravine Tabac. Débit moyen en avril /mai : 1,5 l/s l/s. Etiage estimé 0,5 l/s (43 m ³ /jour)	" + ". Relai éventuel en cas d'étiage sévère par captage artisanal du bras Doussy.	gorge de basalte zéolitisé. Fort charriage en crue.
Stockage de l'eau	Traitement	Adduction et sécurisation	Réseau	Remarques et prospectives
réservoir de 90 m ³ (amont) + réservoir Bourse les Hauts de 50 m ³ en aval	Néant. Présence de colliformes et streptocoques fécaux	Adduction vulnérable (chute de pierres). Positionnement optimal des citernes	Primaire = 1,1 km et secondaire = 1,75 km	Barrage de prise d'eau relativement haut formant piège à sédiments. Entretien périodique nécessaire.



ILET A MALHEUR

Ilet	Population	Débit mesuré ou estimé	Rapport Ressources / besoins à l'étiage (de - - - à + + +)	Contexte et Géologie du captage
Ilet à Malheur	# 30 + 7 Ilet à malheur les hauts	Eaux de surface. Captages rustiques en ravine (Jozon). 5 l/s en avril et 1, 5 l/s en étiage (130 m3/jour)	" + + " mais capacité de transit du canal limitée et demande saisonnière accrue.	canal direct en ravine + bassin de réception
Stockage de l'eau	Traitement	Adduction et sécurisation	Réseau	Remarques et prospectives
Réservoir en maçonnerie de 70 m3 semi couvert utilisé. Réservoir la Plaque inutilisé	Néant. Présence de colliformes et streptocoques fécaux	Canal principal vulnérable (15 m) Mode d'adduction de circonstance car alterné selon hydraulicité (étiage...)	primaire = 0,5 km et secondaire = 1,7 km	L'Ilet à Malheur les hauts est alimenté par le captage Grimaud à distribution directe par longues antennes tertiaires (fragiles).



4) Les enjeux techniques et patrimoniaux de l'aménagement hydraulique

Si les aléas naturels examinés antérieurement restent une composante essentielle à la définition des enjeux de l'eau dans le cirque, il n'en reste pas moins que leur maîtrise procède d'une approche classique de type rurale ou forestière, sous réserve que soit définie une stratégie préférentielle de conservation et de valorisation collective.

Il convient en conséquence et selon un échéancier à définir de :

- ☐ **Sécuriser l'adduction et la distribution domestique dans chaque ilet**
- ☐ **Permettre sectoriellement la pratique d'une irrigation d'appoint**
- ☐ **Améliorer la qualité de l'eau**
- ☐ **Assainir les eaux usées**

On gardera toutefois en mémoire que la distribution territoriale des ilets, géographiquement individualisée, est peu favorable à la mutualisation des moyens, ce qui constitue un handicap majeur à la maîtrise d'ensemble de ces enjeux.

A l'échelle des ilets, une approche d'appropriation progressive des moyens d'y faire face, via par exemple une association syndicale, serait à encourager.

- ☐ **Sécuriser l'adduction et la distribution domestique dans chaque ilet**

Les équipements variés qui ont été préalablement réalisés se composent entre autre et comme décrits sur les cartographies spécifiques par des captages souvent à usage mixte, par des adductions sommaires et non sécurisées (plateforme de la ravine Augustave...), par des réservoirs en maçonnerie ou en terre compactée revêtue de membranes PVC peu ou mal entretenues.

Ces installations collectives ont été progressivement complétées à l'échelle individuelle par de petites bâches de quelques m³ en tête de distribution à même le sol, selon un réseau très ramifié et au rendement médiocre (nombreuses fuites, « ventouses p_{ei} »...)

Leur multiplication au fil du temps, aggravée ponctuellement par la dégradation des captages et des matériels, se révèle aujourd'hui préjudiciable à leur efficacité (en pression et en débit), à leur fiabilité (stockage à protéger, constance de la distribution...) et à la qualité des eaux souvent déplorable et hors normes sanitaires. Rappelons (cf. ci- après) que la relance dûment expliquée d'unités individuelles de potabilisation, constitue un impératif sanitaire.

→ Les priorités géographiques pour cet enjeu : l'ilet des Orangers (insuffisance chronique des ressources gravitaires, potabilisation...). Le pompage photovoltaïque ou par pico-centrale hydraulique en ravine des Orangers serait à même d'y remédier. En second lieu, il convient de retenir d'autres priorités comme la réfection du stockage et des réseaux de Grand-Place, de l'ilet à Bourse et Roche Plate ainsi que la mise en place de quelques réserves incendies.

- ☐ **Permettre sectoriellement la pratique d'une irrigation d'appoint**

Si la quasi totalité des ilets pratique l'irrigation d'appoint sur des lopins de terre de quelques centaines de m² (cf. les Orangers) à quelques hectares (Marla et son élevage de cerfs), la ressource en eau nécessaire procède le plus souvent d'un usage mixte dont les priorités de fait peuvent se révéler curieuses (usage agricole prioritaire du réservoir de Marla délaissant l'eau domestique).

Rationaliser l'usage mixte en fonction des besoins ne peut se faire qu'en situation d'abondance relative et saisonnière de la ressource...et des moyens mobilisés pour la transporter, ce qui reste peu fréquent en contexte de forte dégradation des adductions / distributions. Aussi, des retenues d'eau dimensionnées sur les bases de l'irrigation d'appoint : 300 m³/ha/mois soit environ 1200 m³/ha pendant l'hiver en tenant compte des précipitations occasionnelles réduisant la demande (selon simulation), seraient adaptées à cet enjeu..

→ Les priorités géographiques pour cet enjeu : Procéder au test de tels équipement de stockage à Marla, compte tenu de l'originalité des besoins (élevage de cerfs), La Nouvelle (éco-tourisme diversifié), Roche-Plate. Compléter par un réseau semi enterré de micro irrigation automatisée.

□ Améliorer la qualité de l'eau

Cette question est emblématique de la priorité sanitaire dans le cirque, tous îlets confondus. Elle s'avère des plus restrictive au concept de développement durable et peut affecter sensiblement la valorisation touristique des îlets (randonneurs itinérants et sportifs, durées de séjour etc).

La qualité de l'eau dont la dégradation non seulement saisonnière (pollution minérale) peut être localement amplifiée par la percolation d'effluents diffus d'élevage non contrôlés (boeufs « sauvages » divaguants de la plaine des Tamarins), est en effet des plus médiocre. Les analyses de la DASS sur les principaux captages ont montré depuis une vingtaine d'années que les eaux domestiques sont dans leur ensemble souillées par des coliformes et streptocoques fécaux et que certains sites de captage (cf. captage alimentant l'îlet des Orangers ci dessous) sont favorables à la présence d'animaux nuisibles vecteurs de maladies graves telle que la leptospirose !



→ Les priorités géographiques pour cet enjeu : l'îlet des Orangers, Grand-Place, Cayenne et d'une manière générale tous captages d'eaux dormantes (anaérobioses...) ou lessivantes.

□ Assainir les eaux usées

Cet enjeu est également légitime eu égard aux prérogatives de développement durable chères au PNRun au sein du coeur habité. Il n'est en effet pas rare de constater que les solutions individuelles retenues (fosses septiques et puisards toutes eaux), réalisées bien souvent à l'avancée y compris pour des établissements publics (écoles), ne sont pas conformes aux standards de dimensionnement, de drainage etc

Leur colmatage, débordement...suivi d'un nouveau creusement à proximité n'est pas rare. Rappelons toutefois que les formations détritiques sont perméables en grand et donc aptes à l'assainissement individuel.

Le relai technique par les SPANC, récemment opérationnels, améliorera leur conception, leur réalisation et leur fonctionnement.

En termes d'innovations, il est à noter que les pouvoirs publics concernés procèdent à l'examen de filières bio-végétales (bambous ...). Ce type de procédé peu énergivore est reconnu

comme bon épurateur de matières dégradées mais consommateur d'espace. Toutefois, il est généralement réservé au traitement tertiaire car la pollution solide et le traitement de l'azote et du phosphore doivent être préalablement faits.

Quoi qu'il en soit, une installation pilote serait la bienvenue sur parcelle expérimentale in situ ou hors Mafate, pour raisons d'accessibilité et de logistique. Divers paramètres seraient alors analysés et un bilan pré-opérationnel effectué.

→ Les priorités géographiques pour cet enjeu : Ilets à forts afflux touristiques tels que Marla , La Nouvelle ou encore ceux à environnement proche et sensible: Les Lataniers, Grand-Place (proximité du captage ILO).

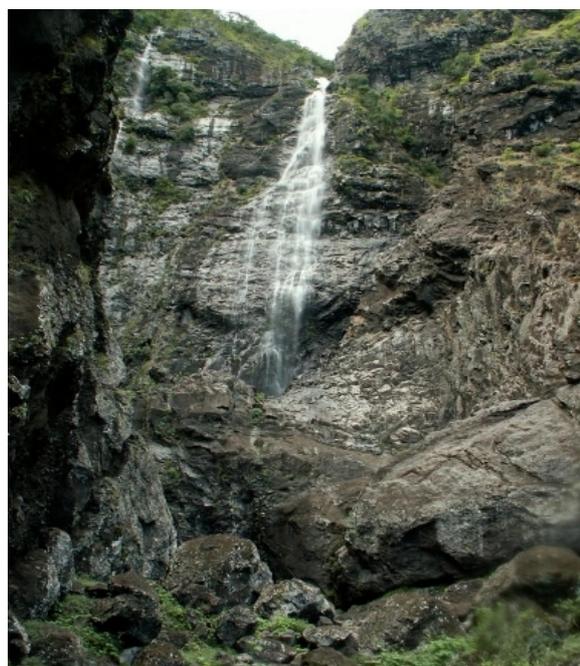
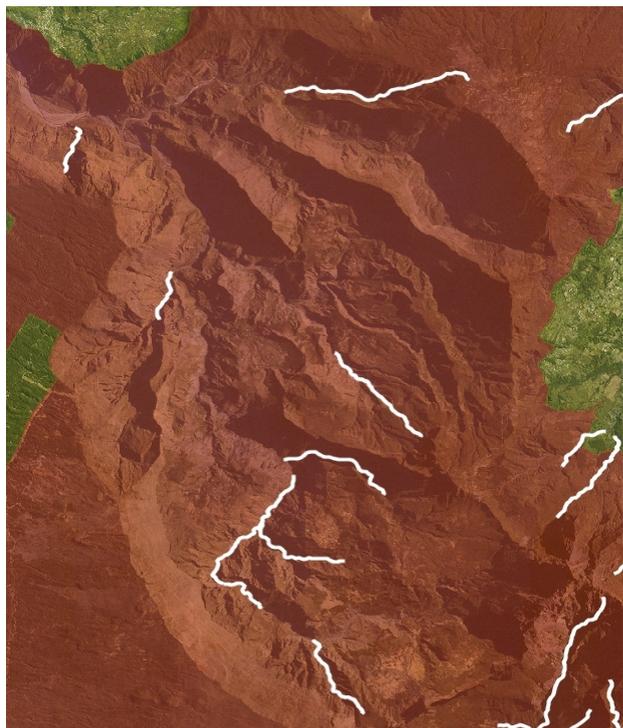
□ **Conserver et valoriser les principaux spots hydriques**

En termes d'association de l'eau et des paysages, Mafate et son cœur naturel de Parc disposent de richesses patrimoniales en termes de gisements hydriques (paysages, loisirs...) d'intérêt remarquable.

Nous retiendrons en particulier le site des 3 Roches et sa cascade souterraine, les cascades et résurgences des Orangers, du bras Doussy...

A ce jour et en cœur de Parc, les paysages hydriques sont globalement conservés, aux captages près (cascade des Orangers...).

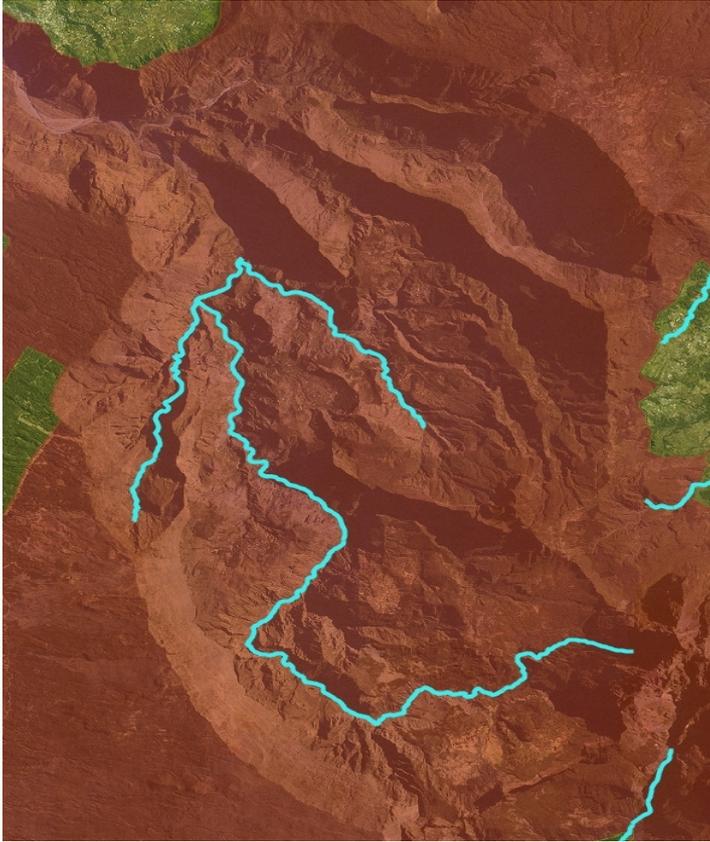
Ce gisement hydrique est emblématique du cirque. Quand bien même son accessibilité pose *naturellement* problème, il reste potentiellement le siège de diverses activités de loisirs telles que le canyoning (principaux parcours ci après, à gauche) et la pêche en eau vive (cf. carte des cours d'eau de cat. 1 en page suivante).



Le canyon du bras Détour (photo ph. Larose)

S'agissant notamment de la rivière des Galets en partie aval, la conservation en l'état des principaux biefs du cœur de Parc est nécessaire en guise de contribution essentielle au château d'eau régional et donc aux équipements structurants majeurs du programme ILO.

Leur découverte via un accès contrôlé soutenu par une signalétique adaptée à l'interprétation et à la valorisation (cf. schéma d'interprétation de Mafate...), est d'actualité.



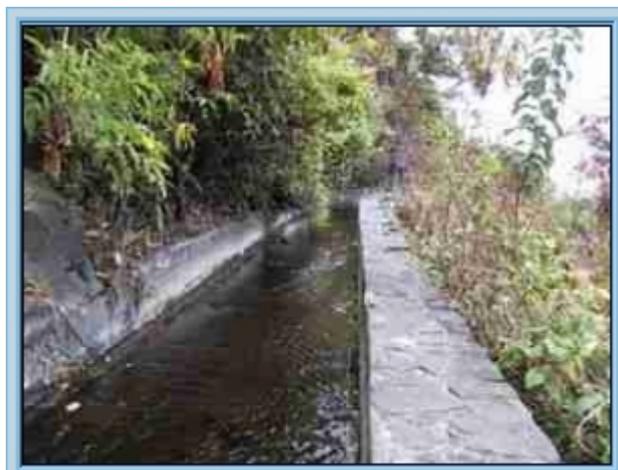
Parcours de pêche de cat. 1
dans Mafate

▣ Les richesses locales d'ordre historique des aménagements hydrauliques

Les travaux d'adduction en rempart de la source des Orangers, des gorges en aval à l'ilet jusqu'au village de Sans-Soucis, qui ont constitué pendant longtemps les seules ressources gravitaires pour la desserte des hameaux d'altitude de St Paul, sont emblématiques avec d'autres adductions complexes (comme celle du nez de Boeuf -riv. des Remparts – Pl des Cafres) des difficultés locales de la maîtrise de l'eau.

Un article de Jacques Lougnon (JIR: octobre 1969) illustre à partir d'une randonnée pittoresque et quelques digressions de l'auteur, la révolution que constitue alors le captage et l'adduction gravitaire correspondante. Sa proposition d'une plaque commémorative à la gloire des promoteurs et ouvriers mérite attention.

Le canal Lemarchand (cf. PHHR St Paul) constituait également avant sa mise hors d'eau, une richesse patrimoniale forte.



5) Suggestions pour l'eau dans Mafate

Coeur habité le plus peuplé des 9 parcs nationaux de France, Mafate peut s'enorgueillir d'avoir fait l'objet de très nombreuses études sur la conservation et la valorisation de son territoire.

Malgré une certaine marginalisation administrative (Mafate n'est pas un canton...), certains besoins premiers réputés utopiques (la fourniture d'énergie dans chaque foyer, l'élimination partielle des déchets, unje adduction d'eau sécurisée...) ont fait l'objet depuis les années 90 d'un renouveau d'efforts de la part de l'Etat, des collectivités ainsi que d'établissements publics et de divers opérateurs.

Ainsi, l'eau semble aujourd'hui redevenir un enjeu conséquent. Il serait donc légitime d'imaginer désormais et selon un échéancier « lisible » d'y apporter quelque concrétisation « locomotives » et se scénariser diverses perspectives réalistes selon un échéancier de court et de moyen terme.

□ **Connaître : 1) la ressource**

Des campagnes de mesures de débit d'étiage (octobre-novembre) sur l'ensemble des points d'eau captés ou susceptibles de l'être seraient à mettre en place avec la collaboration étroite des agents publics de proximité dont l'expérience et la connaissance y compris sociale du milieu, gagnerait à être mise à profit, voire renforcée techniquement par une formation ad-hoc.



Jaugeage par le PNRun en gorges de la ravine des Orangers

□ **Connaître : 2) l'eau-énergie**

De même, le recensement des potentialités photo-voltaïques ou, dans le domaine des risques naturels, l'implantation de sismomètres et autres capteurs géodésiques (bornes GPS etc), serait à encourager.

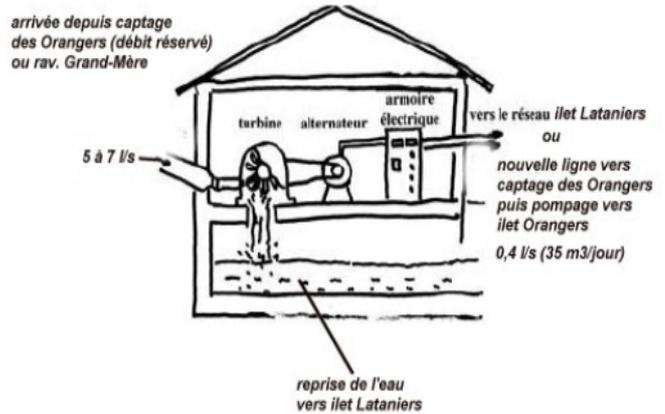
□ **Innover** : On oublie trop souvent que l'eau est présente en abondance dans Mafate...mais disponible en fond de vallée, soit parfois à plusieurs centaines de m en deça des ilets.

2 techniques bien rodées permettent aujourd'hui de mobiliser ces eaux :

- le pompage photovoltaïque est adapté (en première approche) à l'ensoleillement du cirque. La gamme commerciale de « pompes solaires » fournit aisément 30 m³/jour avec une hauteur de refoulement de 200 m (puissance 5,5 kW). Une seule de ces pompes serait à même de satisfaire aux besoins domestiques de l'ilet des Orangers, depuis un captage à créer en ravine du même nom qui dessert par la prise et la canalisation en plate-forme, les hauts de St Paul- Sans Soucis.

- Le pompage électrique classique : Il serait réalisable à partir de l'énergie produite localement par une pico-centrale hydroélectrique (< 10 KW) avec turbine de type Pelton ou Banki, implantée soit en ravine des Oangers, soit en aval sur l'adduction de l'ilet des Lataniers avec au passage régulation de l'approvisionnement en eau domestique de cet ilet (puissance approximative:7 kW). D'autres sites seraient susceptibles d'examen approprié (cf. tableau PNRUN ci après)

Schéma de principe



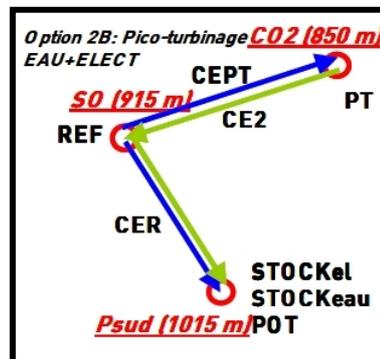
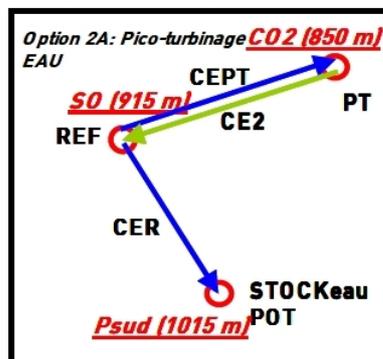
Esquisse des principales potentialités micro-hydrauliques des ilets de Mafate (rendement des turbines # 60 %)

Ilet bénéficiaire	Cours d'eau	Fourniture	Débit d'etage (l/s)	Hauteur de chute (m)	Puissance (kW)	Production / an (kWh)
Aurere	Rav. Augustave	eau + énergie	7	200	8,4	70000
Orangers	bras des Orangers	eau	8	60	3	25000
Orangers + lataniers	avec rav. Grand-mère au captage	eau + énergie	8	150	7	60000
Marla	riv. Galets	énergie	20	200	24	200000
La Nouvelle	rav. Cimendal	eau + énergie	20	120	14	110000

L'étude de l'ARER co-financée par PNRUN en précise quelques points (cf. ci après).

6. Scénario N°2 d'approvisionnement en eau via énergie pico-hydraulique

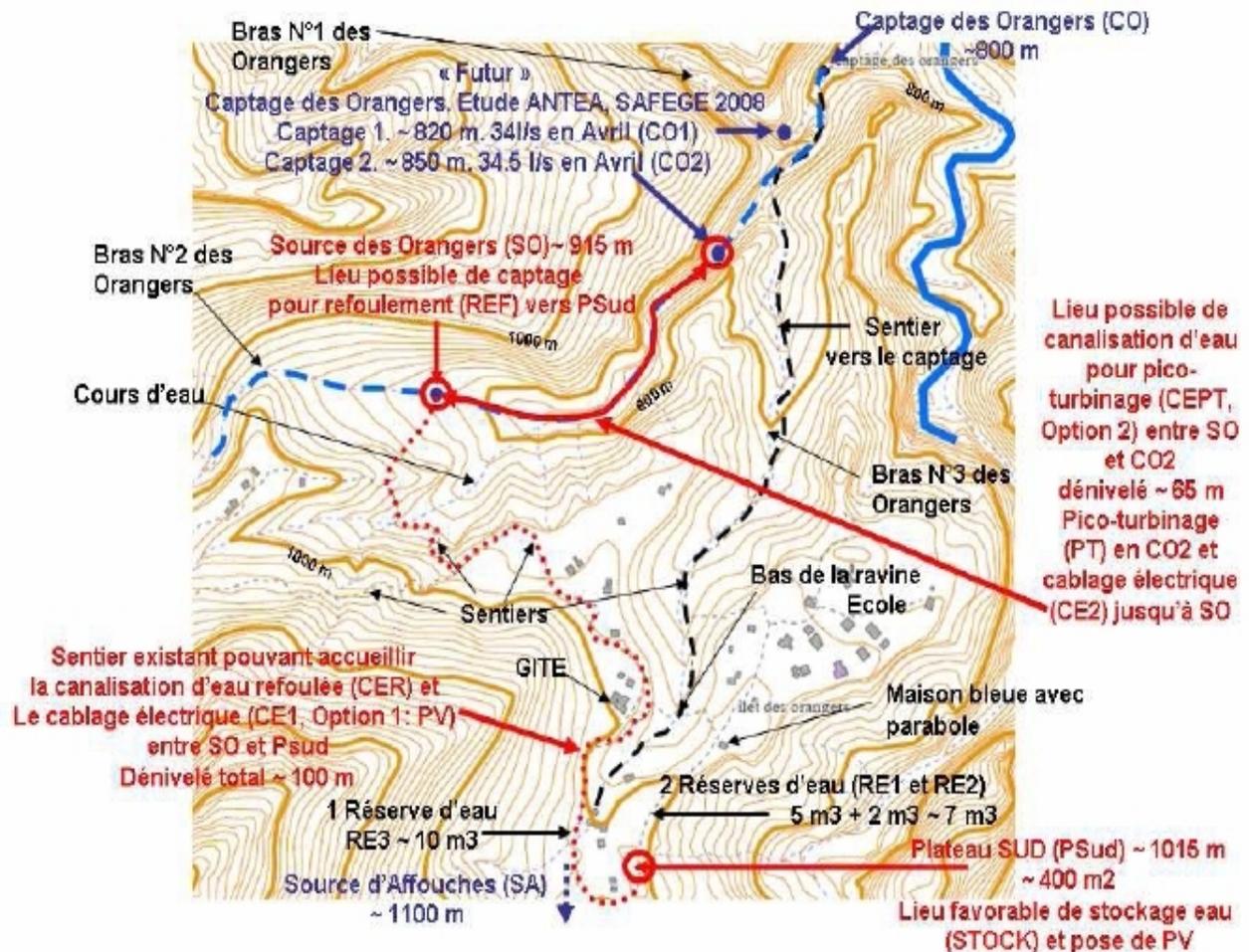
6.1. Schéma de principe



□ **S'approprier et gérer** : Sans prise de conscience par les Mafatais des efforts financiers de la collectivité et plus particulièrement des contributions fiscales des administrés St Paulois et de La Possession...qui n'auront qu'un temps, faute de contrepartie en recettes (selon une nécessaire taxation-éventuellement adaptée- des services collectifs); satisfaire alors les besoins en eau sous toutes leurs formes resterait alors probablement un vœu pieux. !

Aussi, la conjugaison collective de ces enjeux via des structures appropriées à créer (associations syndicales gérées localement, GIP...) avec « coaching » des services de l'Etat (PNRun ?) et des communes, relèverait d'un besoin premier d'exprimer leurs avantages et leurs inconvénients, les aspects réglementaires tels que la nécessaire procédure administrative de déclaration ou d'autorisation des captages, la tarification des services en régie...

Ces préoccupations sont réalistes et porteuses d'un souci commun d'aménagement durable du Cirque.



SO	Source des Orangers
PSud	Plateau Sud. Lieu de stockage de l'eau
CO2	2 nd site de re-captage sur le 2 ^{eme} bras des Orangers. Lieu de pico-turbinage
PV	Installations photovoltaïques en PSud
CER	Conduite de l'eau refoulée entre SO et PSud
CE1	Cablage électrique entre PSud et SO
REF	Pompe de refoulement (SO → P Sud) située en SO
CEPT	Conduite d'eau de turbinage entre SO et CO2
PT	Système de Pico-turbinage
CE2	Cablage électrique entre SO et CE2
STOCKeau	Réserve d'eau de 3 jours
STOCKel	Batteries de stockage électrique (besoins de potabilisation ou besoins électriques annexes autre que la remontée de l'eau)

6) Conclusion, bibliographie sommaire et annexes

La présence de l'**eau-ressources** en quantité suffisante dans la plupart des îlets (cf. annexes) doit initier l'**eau-besoins** encore problématique pour la grande majorité des résidents et des randonneurs, tout au moins à l'étiage. A la dualité des usages, pourtant non différenciée aux points de prélèvement, s'ajoute la vulnérabilité d'une adduction unique, le stockage collectif à l'abandon, la non potabilité quasi-systématique et une distribution à l'emporte pièce; facteurs révélateurs d'une individualisation excessive tant géographique que par les usagers, des questions de l'eau.

Y remédier, au delà des aspects techniques qui relèvent de l'hydraulique villageoise classique, y compris dans ce milieu soumis à divers aléas naturels extrêmes, suppose avant tout une appropriation forte par les Mafatais de solutions endogènes originales et soutenues de façon dégressive par la collectivité.

Des solutions de gouvernance locale de type associatives ont été ébauchées. Il serait légitime qu'elles fassent l'objet à terme de travaux partenariaux coordonnés..

F. BOCQUEE
PNRun - SAADD
Avril 2009 / consolidée août 2010

▣Bibliographie sommaire

- ▣ Fichier Départemental des points d'eau : DAF-REDETAR : 1985
- ▣ L'érosion dans le cirque de Mafate : Ministère de l'Intérieur, BRGM : 1986
- ▣ Annuaire hydrologiques de La Réunion : ORE (nombreuses éditions)
- ▣ Bilan des sources de Mafate et de la rivière des Galets : Rapport 1995 ORE
- ▣ Vulnérabilité des captages d'eau potable : La Possession-Mafate : BRGM : 1996
- ▣ AGORAH : *Référence inconnue* : 2000 (+ ?)
- ▣ Approche environnementale de Mafate : Université de La Réunion : A. Prus : 2003
- ▣ Cartographie des aléas dans le cirque de Mafate : BRGM : 2006
- ▣ Les risques naturels dans le PNRun : PNRun (F. Bocquée) : 2008
- ▣ Cartographie synthétique des réseaux d'eau + photos : ONF : 2008

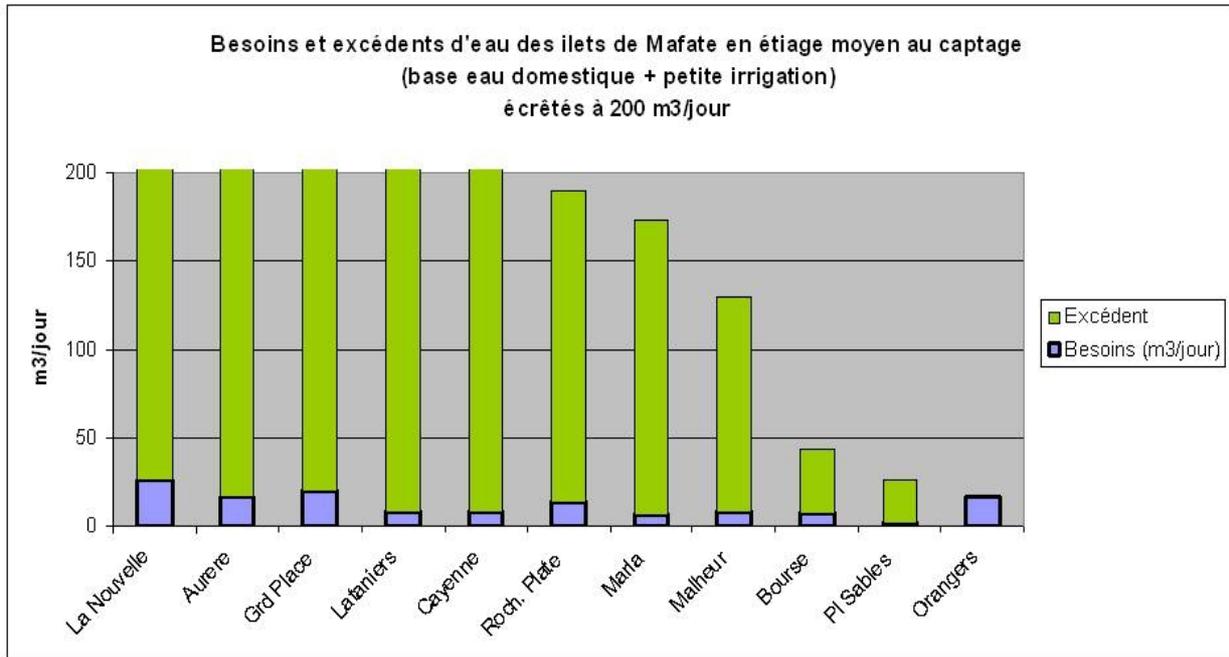
ANNEXES

- 1) **Diagramme ressources – besoins en eau et cartographie des risques naturels (BRGM)**
- 2) **Physico – chimie des eaux à Maison Laclos (1995-2002)**
- 3) **Classes et indices de qualité de l'eau au cap Lebot (SEQEAU - 2001)**
- 4) **Article de Jacques Lougnon (1969) : Du Guillaume aux Orangers**
- 5) **Article de Jacques Lougnon (1963) : Notre cher Mafatte**

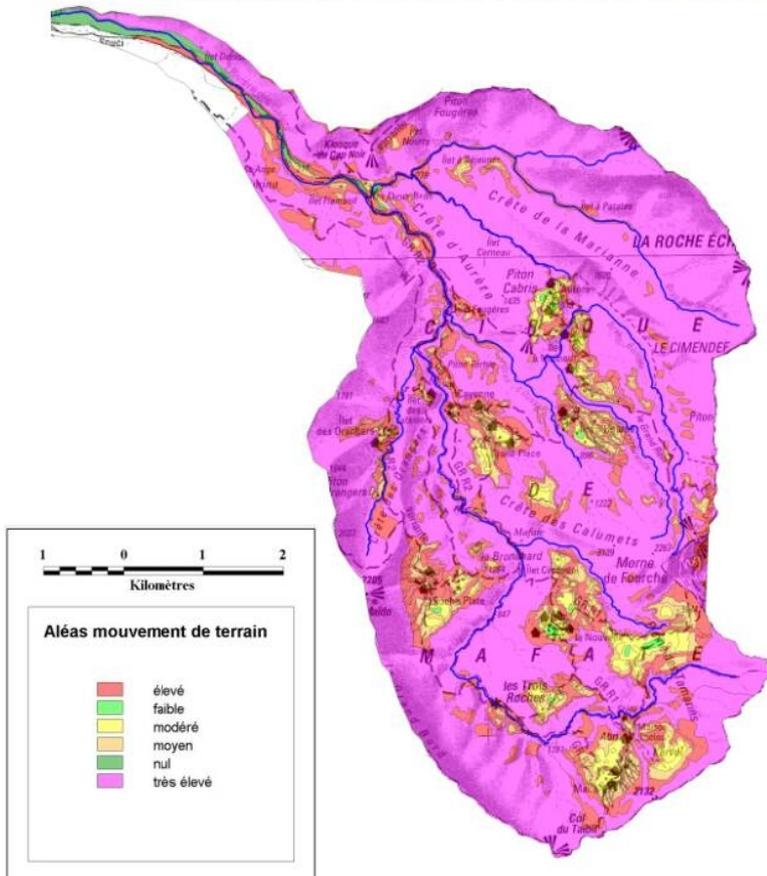


Franchissement aérien de la ravine Grand-Mère vers l'îlet des Lataniers

1) Diagramme ressources – besoins en eau et cartographie des risques naturels (BRGM)



Mafate : Un territoire soumis aux risques naturels ...



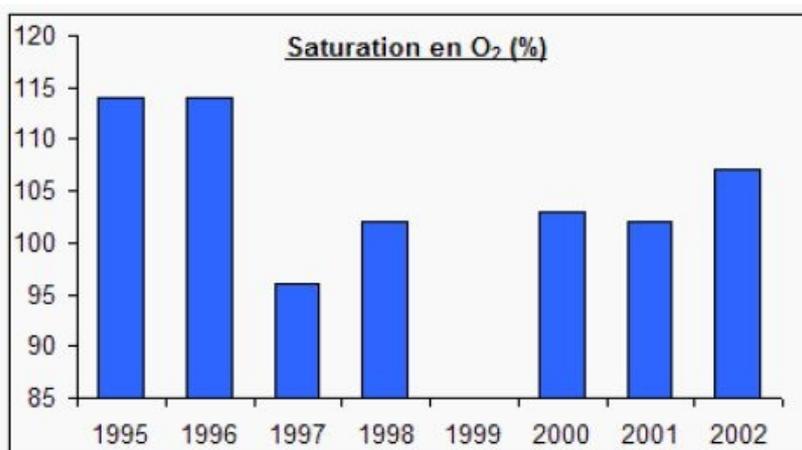
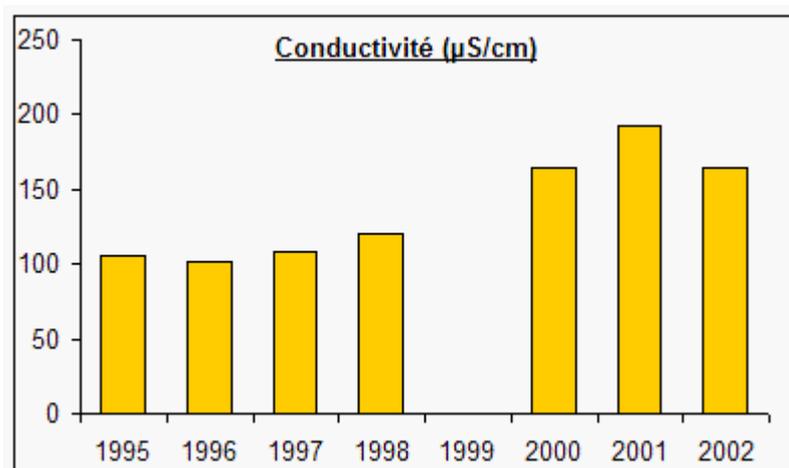
Affouillement de 4 m du lit de la rivière des Galets suite à Gamède

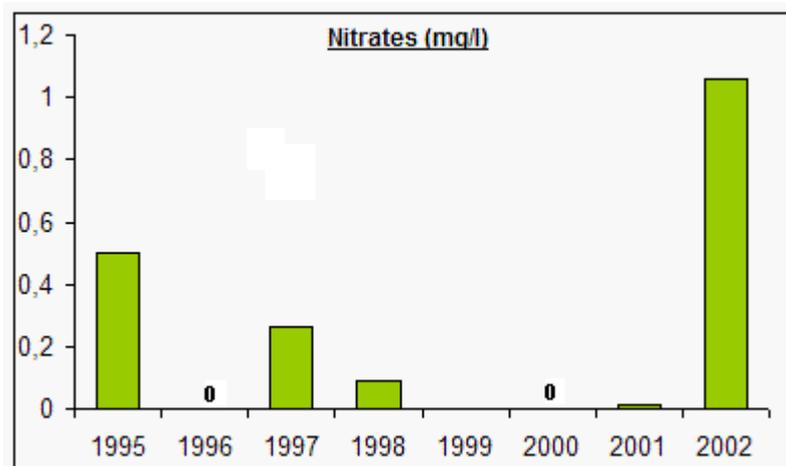
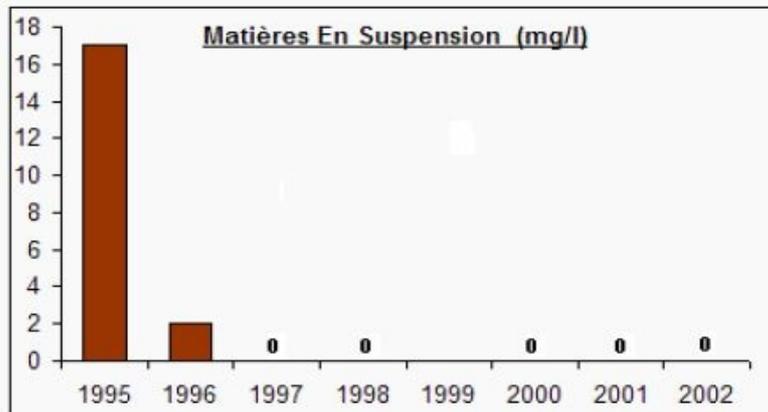
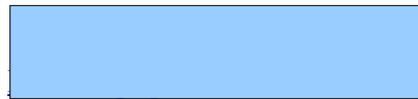
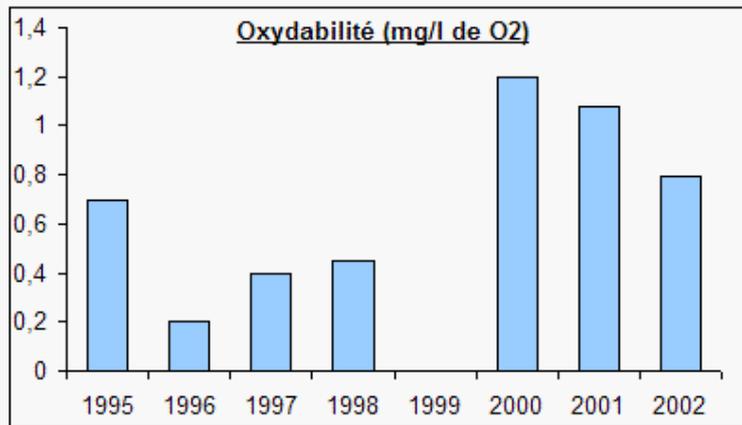
2) Physico-chimie 1995 – 2002 à Maison Laclos (source ORE)

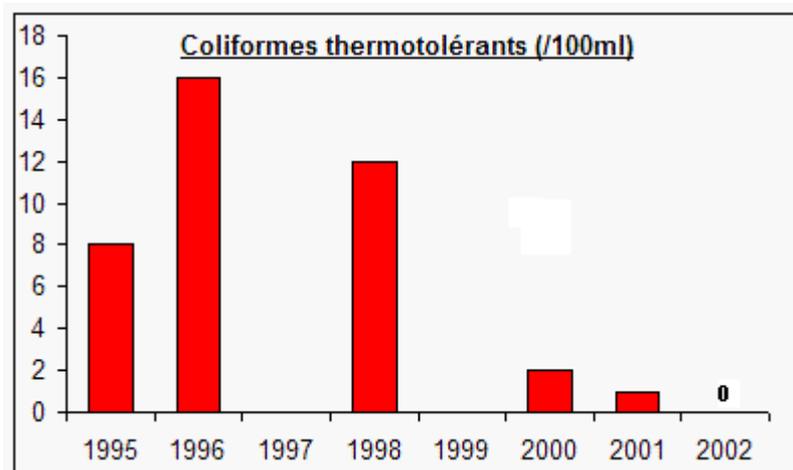
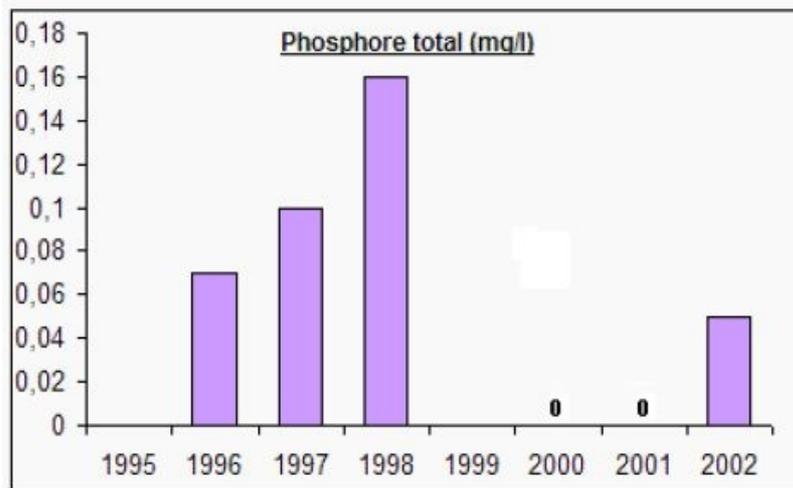
Rivière des Galets "Maison Laclos"

Evolution de sept paramètres physico-chimiques et bactériologiques depuis 1995 (à l'étiage)

Conductivité - Saturation O₂ - Oxydabilité - Mat. Suspension - Nitrates - Phosphore - Coliformes





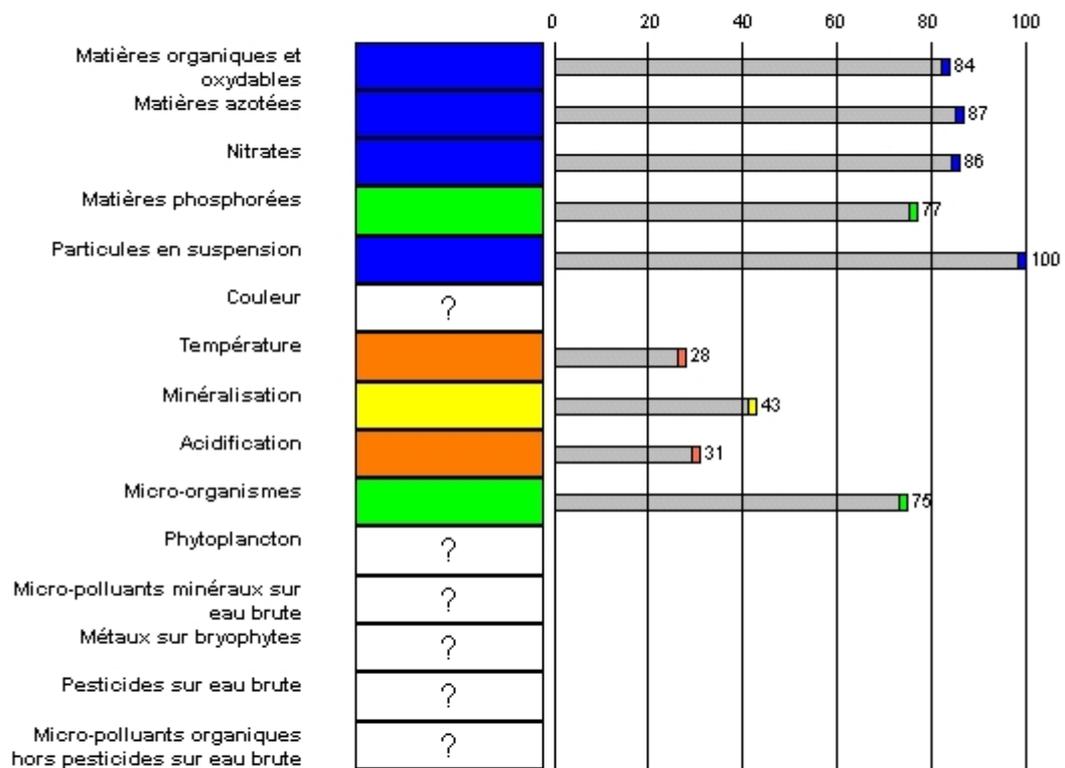


3) Classes et indices de qualité de l'eau au cap Lebot (SEQEAU - 2001)

13094 : Rivière des Galets au cap Lebot, Commune : La Possession



Station 13094 - 4 opérations de prélèvement de 2001 Classes et indices de qualité



? Altération, fonction ou usage non qualifié

DU GUILLAUME AUX ORANGERS
par le Maïdo et Sans-Souci

(Le Journal de l'Île de la Réunion — 30 octobre 1969)

Le 27 août, sous la conduite du Père Curé un car quittait le Guillaume à 7 heures du matin avec 45 personnes, presque toutes des jeunes. A la Petite France montaient 5 autres passagers dont l'auteur de ce reportage. La journée s'annonçait belle, l'air était vif. Arrivé au sentier de Mafate, je laissai le car continuer vers le Maïdo et empruntai tout de suite la descente en solitaire, car une fois de plus je voulais reconnaître la possibilité de corriger le tracé de ce sentier, qui malgré son état relativement sûr et correct, inflige aux excursionnistes et aux Mafatais un terrible supplément de fatigue par son profil défectueux, comportant montées et descentes, rampes trop fortes, tourniquets et tire-bouchons sans fin.

D'une observation attentive, il semble qu'on pourrait très sensiblement l'améliorer en supprimant la plupart des inversions de pentes à la descente, et le plus grand nombre des vrilles, en allant passer sur le rein qui tombe à pic sur Roche Plate. Autre avantage : réserver une échappée sur l'autre côté de la gorge concave au flanc de laquelle serpente le sentier. Je me tiens à la disposition de l'O.N.F. (qui y consacre régulièrement des crédits d'entretien) non seulement pour l'indication des travaux, mais même pour une éventuelle surveillance, s'il veut bien faire effectuer la chose pendant les vacances.

Arrivé à la Brèche, on est désagréablement surpris par la mauvaise présentation d'une plaque touristique — cabri marron à tête de Narcisse — au bout d'une longue perche rouillée.

A droite c'est la direction Roche-Plate avec un sentier convenable ; mais à gauche pour les Orangers, le tracé est à refaire entièrement. Les gens du Fond me disaient jadis qu'un bœuf n'y pouvait passer ! Et cette référence est excellente : elle devrait être le critère de tout bon sentier.

LA GRAND-MERE

Après donc la dégringolade de cette rampe, on atteint la Ravine Grand-Mère qui draine l'îlette des Orangers. Bon marcheur, mais mauvais chameau, je commençais à être fort incommodé de ma « bertelle », contenant le cassecroûte de 3 personnes. Aussi cherchai-je un « tit bougre » pour m'en soulager, et j'allai vers la case qui se trouve sur la rive droite, au pied de la crête, où, il y a une dizaine d'années, j'étais déjà passé en compagnie de Me Vinson. Après la bonne tasse de café de l'amitié, je repris la route en spécifiant à mon compagnon que je ne voulais pas emprunter le chemin classique qui remonte sur le plateau de l'îlette, pour redescendre sur la source des Orangers ; mais que je voulais suivre le lit de la Grand-Mère.

Tiré par le train de cabri marron de mon guide, je dévalais la ravine à une allure de champion. Cet itinéraire est extrêmement pittoresque, la gorge étant très diverse, parfois élargie en nappe de chouchou ou en champs de

haricot, parfois au contraire resserrée en un canyon impressionnant. Evidemment pas question de sentier battu, il faut sauter de rocher en rocher, jusqu'au moment où il n'y a plus de passage du tout ! Je dois avouer que je ne m'y attendais pas.

Au plus serré de la gorge, on arrive sur une énorme pierre et derrière... C'est l'eau ! Un bassin d'une dizaine de mètres de long dans lequel plongent les deux falaises verticales. Perché sur le rocher comme le cabri marron de la plaque de la Brèche, je frisais le nez, cherchant la solution.

Mon petit bougre ne fit pas tant d'histoires ; il se coula littéralement dans un boyau de 30 cm de diamètre existant entre les deux blocs fermant la gorge, descendit dans l'eau et suivit un sentier immergé, en me criant « l'a pas trop creux » ; mais en août « l'est frais ». Et je n'ai aucun goût particulier pour ce changement d'ambiance !

D'après des marques rouges sur les pierres, il semble que c'est là que sera effectué le second captage des Orangers, qui portera le débit de la canalisation à 72 litres/seconde. En aval, la descente n'offre plus de difficulté, et bientôt on arrive, en prenant à gauche, au confluent des deux autres canyons où se trouve la prise actuelle, réalisée l'année dernière.

LES CANYONS

Il était midi, mais la troupe joyeuse ne m'avait pas encore rattrapé. Je décidai donc de remonter une des 2 gorges, celle qu'emprunte le sentier normal sur une centaine de mètres. Celle-là aussi mérite l'escalade, sans difficulté particulière. On arrive bientôt au bout du défilé qui s'ouvre en îlette plantée de chouchou, maïs et haricots. C'est là sous les chouchous, que l'eau sourd en nappe.

A mon retour au captage, les jeunes commençaient à arriver et ce fut bientôt le casse-croûte. Je n'eus pas le loisir de remonter l'autre gorge, mais je l'ai déjà fait il y a assez longtemps. Elle est toute différente de la première, mais ne peut être explorée qu'avec corde ou échelle.

Après quelques instants de repos, nous reprîmes la route, c'est-à-dire la corniche taillée dans le rempart et qui supporte la canalisation. A part le creux au pied de la falaise qui donne accès à l'îlette Flamand, c'est un boulevard horizontal. Mais qui n'est pas de tout repos : il faut compter 3 heures de marche, car c'est à peu près comme St-Denis la Possession...

C'est avec soulagement qu'on arrive au camp de travail, en dehors de la gorge, à environ 750 mètres d'altitude. Mais nous n'étions pas au bout de nos peines : le car n'avait pas voulu monter à Sans-Souci ; et ce fut bien pénible d'aller le rejoindre à « la Plaine » sur le CD 4. Ces 5 kms supplémentaires furent le coup de grâce pour plusieurs filles, et la nuit était tombée depuis longtemps quand tout le monde se retrouva dans le car.

J'ai déjà déploré l'erreur initiale qui a été de ne pas faire une route goudronnée pour accéder à un chantier de cette importance. On y a tué tout un matériel roulant et grevé lourdement le prix du transport des matériaux. Pour la reprise des travaux on a essayé de réparer en partie ce manque de

prévision et de coordination : on a bétonné deux bandes de roulement qui se rejoignent sur toute la surface de la route dans les tournants. N'importe quelle voiture peut donc actuellement aller au camp de travail des Orangers, attendre les excursionnistes venant de Mafate.

LA RECONNAISSANCE

En conclusion je formulerai ici un vœu : qu'une plaque commémorative soit dressée au captage des Orangers, ancrée dans la paroi au-dessus de la cabine de béton. Voilà plus d'un siècle que les Saint-Paulois des Hauts rêvaient de cette eau, comme les Juifs de la terre de Chanaan où coulaient le lait et le miel ! Que de misère endurée depuis lors ! — Et puis ce fut ce merveilleux cadeau de la Communauté Européenne. Certes un immense panneau se dresse sur la Nationale 1, à l'entrée de la route ; mais il est en bois et un peu loin... Seuls le marbre gravé ou la fonte éternelle conviendraient pour perpétuer la reconnaissance de toute une population envers les généreux donateurs et les courageux ouvriers créoles.

Jacques LOUGNON

5) J. Lounnon : Notre cher Mafatte : 1963



NOTRE CHER MAFATTE

(La Démocratie — 8 février 1963)

Cilaos a ses grandeurs, Hell-Bourg a ses douceurs, Mafatte a son mystère. Ailleurs la civilisation a pénétré depuis longtemps par la route : électricité, eau, boutique, cinéma, prêtres et religieuses. Cilaos et Hell-Bourg ont leurs villégiaturistes et leurs touristes ; Mafatte n'a même pas toujours des sentiers, et seuls les alpinistes peuvent explorer ses beautés. Les autres cirques sont érigés en commune ou forment au moins un secteur unifié ; ici la rive droite ignore la rive gauche, l'une est St-Pauloise, l'autre est à la Possession.

Il est vrai que nous avons à Mafatte un monde à part. Il ne s'agit pas comme ailleurs d'un plateau entaillé par 2 rivières, avec ça et là quelques protubérances. Alors que sa largeur est plus faible que celle des autres cirques, elle dresse des barrières infranchissables à toute traversée du Maïdo vers le Morne de Fourche ou le Cirmandef. Il n'y a plus de Pitons ou Massifs, mais des Crêtes ou reins, séparés par des à pic vertigineux. Je connais la chute du Peterboth sur le cap noir à Cilaos, mais ce n'est qu'un mauvais pas.

Ici la crête des orangers, la crête des Calumets, les Pitons Papangue et Tortue, la crête d'Aurère, la crête de la Marianne et le Grand-Rein sont autant de Peterboth qui s'étendent sur des kilomètres. La gorge de la rivière des Galets, depuis le confluent des Orangers, jusqu'aux Trois-Roches, n'a pas d'équivalent sur une si grande longueur.

Ce cirque vu du ciel n'a pas l'air d'être UN cirque (il n'en a pas la forme d'ailleurs) mais la réunion de 2 cirques primitifs sensiblement égaux : le 1^{er} au Nord limité par la Roche Ecrite, le Cimandef, le Morne de Fourche, la crête des Calumets, le Piton Tortue ; le 2^e est au Sud, ayant son centre à la plaine des sables. C'est peut-être pour cela que la rive droite n'a rien de commun avec la rive gauche.

Mais faisons trêve de dissertations ; aujourd'hui, ami lecteur, je voudrais vous emmener « en pantoufles » avec moi dans un circuit de 4 jours, dont je suis revenu « sur les genoux »...

ROCHE PLATE

Mardi 22 janvier — 6 heures du matin — 2 voitures stoppent sur la terrasse de Petite France — Départ immédiat dans ma vieille jeep pour le grand Bord (2.000 m).

Après la contemplation rituelle c'est la descente à pied vers la Brèche et Roche-Plate où vivent une quarantaine de familles. J'accompagne le Père et une demi-douzaine de chers Frères ; aussi la matinée sera-t-elle remplie par les soins religieux. L'après-midi je laisse les uns se refaire les jambes pour le lendemain, les autres se consacrer à leur ministère, et je vais faire le tour complet du « Plateau » par la ligne de crête. Qui n'a fait ce circuit ne peut se rendre compte de ce qu'est Roche-Plate : un lavabo qui aurait reçu un bon coup de marteau par l'intérieur faisant sauter le devant jusqu'à la vidange ! Les 2 bords latéraux de la brèche sont le Bronchard et son jumeau le Piton de Roche-Plate ; piliers de lave compacte anciennement réunis par des formations bréchoïdes que l'eau a eu vite fait de déblayer jusqu'aux coulées de lave sous-jacentes. Des restes impressionnants de ces brèches forment des massifs de dentelles entre le Passage-de-Chiens et la rivière des Galets, au dessous de l'Ilette à Corde. Le dos du lavabo (du côté des robinets) où se trouvent justement les Grandes Sources, est tout à fait hallucinant ; pas un seul grain de terre, tout l'horizon est recouvert par de grosses pierres anguleuses, entassées pèle-mêle parfois sur plusieurs mètres d'épaisseur, que par endroits les gens sont arrivés à soulever pour planter un pied de maïs dans les scories sous-jacentes. En haut des cascades, au pied du Rempart, le seul petit replat du coin. Sur toute cette îlette, pas d'argile bien sûr, mais même pas les brèches normales qu'on trouve partout et dans lesquelles domine un sable fertile. Dans tous les sentiers on foule des scories. On se croirait au Grand Brûlé. Dans aucune autre îlette on ne rencontre cette formation. Il ne semble pas que l'homme ait dégradé le sol, mais que celui-ci n'ait pas encore été fait.

LES ORANGERS

En revenant de la chapelle de Roche Plate pour gagner les Orangers, on découvre l'école érigée par la dernière municipalité. De loin elle a grand air ; mais de loin seulement, car aujourd'hui on n'est même plus capable d'entretenir ce qui a été fait. Si on pénètre à l'intérieur des diverses salles, c'est avec un profond dégoût qu'on en ressort bien vite ; ce n'est pas seulement de l'abandon, mais de la crasse sordide ! Quand on sait que 2 jeunes filles y ont vécu pendant le 1^{er} trimestre, chargées de l'éducation de ces enfants déshérités, on se demande ce qu'elles ont pu enseigner à ces malheureux en fait de propreté et de décence.

Continuons vers les Orangers ; curieuse ilette toute en longueur et en ravine, où vivent une vingtaine de familles. Il faut arriver à l'extrémité ouest,

juste au-dessus des fameuses sources, pour trouver un plateau. Il est malheureusement en fer à cheval, tout à fait évidé en son centre, et comme le sentier passe justement dans cette excavation, le promeneur ne se doute pas de ce double plateau entre les branches duquel il plonge. Contrairement à Roche Plate, cette ilette manque d'eau, car elle est coupée des remparts d'où viennent les sources qui coulent au fond de superbes cañons. C'est exactement comme à Aurère, où il a fallu pomper l'eau pour la refouler sur le plateau. La population y vit bien misérablement, fortement attaché à son berceau. La messe est célébrée dans un abri de feuilles de bananiers et de chocas, avec grande participation des fidèles. A côté, la chapelle de Roche-Plate à demi-planchéiée, fait figure de cathédrale ! Dans l'émotion que j'éprouve, je ne sais ce qui l'emporte, des Voies de la Providence ou de la foi du célébrant.

Après l'office nous descendons vers les sources où nous nous installons pour le repas. Les chers Frères ont tout prévu et chacun se restaure. Moi, le St-Paulois, je vais revoir ces flots abondants (72 litres/seconde) qui s'échappent de ces gorges, comme un sang généreux qui s'écoule laissant exsangues dans les hauts de St-Paul, 30.000 h... Depuis un siècle le remède est connu, depuis un siècle personne n'a daigné regarder le mourant ! Depuis plus de 5 ans l'EER a mis la dernière main à des études remarquables, et tout dort... Puisse 1963 voir le miracle des Européens de Bruxelles !

Une longue descente effrénée va nous conduire au fond de la rivière des Galets. Près de 500 mètres de dénivellation à dévaler par des sentiers scabreux, souvent dangereux, où on retrouve la caractéristique de la rive gauche : l'abandon. Nous passons à la pointe de la Crête des Orangers, énorme masse de poudingue en voie de désagrégation. Nous laissons l'ilette des Lataniers sur notre droite et dégringolons vers la rivière, sous une pluie qui nous accompagnera jusqu'à Grand-Place. Arrivés au bord de l'eau nous n'avons pas le choix entre les moyens de communications. Mes compagnons, courageusement, font comme les bœufs de Tamatave lâchés jadis en rade de St-Paul. Moi, sans doute le plus vieux de la bande, ne me sentant que peu de goût pour cet exercice, je bénéficie de l'obligeance d'un passeur et toutes pattes raidies à l'horizontale, je me retrouve à sec sur la rive droite...



GRAND-PLACE

Nos porteurs, sans doute peu sensibles à mes considérations philosophiques sur le progrès et les négligences administratives, nous réservent une petite ascension par des raccourcis à eux pour accéder à la civilisation : la départementale n° 2 ! Eh ! Oui ! La route départementale de Mafatte-les-Bains... Les thermes n'existent plus, la route n'a jamais existé, elle n'a été qu'un chemin cavalier pour porteur, mais l'administration a ses

secrets pour berner le bon public. Je dois à la vérité de dire tout de suite que pour les gens de la rive gauche, ces damnés de St-Paulois, les chemins de la rive droite sont des boulevards. Quand on remonte la rivière, la D 2 file à l'horizontale sur Mafatte les eaux, mais une branche se dirige à gauche vers Aurère avec une superbe corniche. Arrivée à Grand-Place, la D 2 laisse de nouveau sur la gauche une autre déviation en excellent état qui passe sous le Piton Papangue pour aller jusqu'aux ilettes à Bourse et à Malheur, en face d'Aurère. Si de place en place on se trouve devant un passage scabreux, c'est que le travail du 19^e siècle a été emporté par un éboulis et nos responsables modernes, au lieu de se donner la peine de venir avec leurs hommes rétablir la situation au mieux, se contentent d'envoyer les travailleurs en entreprise. Comme me l'expliquait mon brave porteur « Li sa assise son case, au lié de veille à nous. Ni casse en paille viteement ».

Accueillis fort aimablement par le nouveau forestier du Fond qui nous abreuve largement, nous continuons vers la cure qui est une bonne maison de quatre pièces. Entre la cure et le rempart se trouve la cloche du village, portée par 2 méchants bouts de bois. Mais avec le nom de la Sainte Famille elle porte une date que j'ai dû relire avec le doigt pour être sûr de ne pas me tromper : 1745 ! Qui dit mieux ? Lance-t-elle depuis plus de 2 siècles ses appels sous nos cieux, ou y poursuit-elle une vie commencée sous le ciel de France ? Peu importe. Elle est sans doute la doyenne du pays. MM. les curés, à vos clochers ! Si vous y trouvez une plus vénérable veuillez me le faire savoir. Malheureusement l'Eglise n'est pas en aussi bon état que la cloche et la cure. Jennie a fait exploser le toit et les côtés ont été forcés. Les matériaux sont assez défectueux et n'offrent guère la possibilité de retaper le bâtiment. Comme les pierres abondent, il semble de bon sens de raser le tout, en récupérant quelque argent de ce qui pourra être vendu sur place, et de bâtir au Seigneur une demeure digne de ce lieu, qui est LA CAPITALE DU CIRQUE. Sans aucun doute, c'est là que se trouvent les meilleures terres avec le plus gros groupement humain du cirque.

Après une nuit excellente dans un lit excellent, je laissai mes compagnons pour aller faire le tour du plateau. Je montai à Grand-Place-les-Hauts et coupai par la gauche, sous le Piton Papangue qui, vu d'en bas, semble un superbe dyke dominant cette cuvette. Un col fait passer dans une immense vallée qui s'enfoncé jusqu'à la crête de la Marianne ; c'est le Bras d'Oussy prolongé par le Bémale. On a devant soi, à gauche Aurère et son piton, à droite le Grand plateau des ilettes à Bourse et à Malheur. Le tout couronné par la Roche Ecrite, le Cimendef et le Morne de Fourche : paysage grandiose.

Continuant le bon sentier qui dessert ces 2 dernières ilettes, je parvins au rebord de l'ilette Picard et me trouvai devant la gorge impressionnante du Bras d'Oussy qui fait un angle à cet endroit et qui rappelle celle du Bras Benjoun de Cilaos vu du Tunnel routier. Le Bras d'Oussy roule une eau abondante descendant en cascades du Morne de Fourche.

Revoyant de l'autre côté le sentier que j'avais parcouru l'année précédente, du Grand Rein vers Aurère, je m'estimai satisfait de mon exploration et décidai de ne pas aller plus loin. Mais avant de rebrousser chemin, un coup d'œil sur ce que j'avais laissé derrière moi me fit découvrir le Piton Papangue sous un angle spécial : cette barre de roche dure se montrait de profil, telle une aiguille, et je compris alors qu'elle n'était pas un dyke puisqu'elle est posée sur une couche de poudingue. Au-dessous de ce piton, sur la droite, quelques énormes pierres heureusement assemblées ont un petit air de dolmen créole.

Je revins alors sur mes pas pour emprunter un petit « sentier cabris » que j'avais repéré à la montée et débouchai par un autre col (entre Kichenin et Papangue) dans la cuvette supérieure de Grand-Place-les-Hauts, que je décidai tout de suite de traverser pour arriver sur le bord de la rivière des Galets, au pied du Piton des Calumets. Ce Piton domine le paysage de sa haute pyramide élancée.

Je pus visiter plusieurs familles qui me reçurent avec beaucoup de cordialité, sans me connaître pourtant. De bonnes terres souvent presque horizontales ou de très faible pente, portent de belles cultures. Je me permis même de demander à la famille Pausé de bien vouloir ouvrir sa boutique pour que je me rende compte de ce qu'on y trouve. Très aimablement il fut accédé à mon souhait et nous trinquâmes à la prospérité de Grand-Place.

MAFATTE LES BAINS

Revenu à la cure vers une heure de l'après-midi, je fis la pause avant de reprendre la D 2 pour Mafatte-les-Bains, en quittant définitivement mes compagnons de route qui devaient le lendemain descendre la rivière pour rentrer par le littoral.

La montée vers les anciens thermes est presque une promenade, sauf, comme je l'ai déjà expliqué, aux endroits où se sont produits des éboulements. Tout le long du chemin taillé en corniche, on peut admirer, de nombreux « sills » coupant de leurs rubans caractéristiques, allant en tous sens, le flanc abrupt de la rive gauche. C'est avec un certain effroi rétroactif que j'essayai de retrouver les traces du sentier reliant l'ilette des Lataniers à l'ilette à Cordes, sur la rive gauche ; trajet que j'avais parcouru il y a 2 ans avec le Père et 2 de mes enfants. Juste au-dessous de ce passage, au pied de la falaise, on peut admirer le plus beau sill que je connaisse : il doit avoir 2 mètres de large et se déploie presque horizontalement avec des ondulations de sautoir, sur près de 500 mètres.

Après avoir laissé l'ilette du Bloc sur la droite, on arrive enfin à Mafatte-les-Bains. Il serait bon qu'on prît l'habitude d'appeler ainsi l'emplacement de l'ancien village, pour éviter la confusion avec le cirque lui-même. On devine qu'on y arrive par les rochers énormes qui barrent la rivière, éboulés du Bronchard au pied duquel on se trouve. Dès que mon guide Jacob

m'eut dit, en me montrant un rocher sur ma tête : « l'est là-haut », je le laissai au bord de l'eau et gravis la falaise d'éboulis de la rive droite pour me trouver sur une plate-forme d'environ 20 x 10 mètres, soutenue par un beau mur de pierres sèches de 3 mètres de haut environ. C'était l'église ! Les murettes du soubassement sont encore là, 2 vieilles croix de bois n'ont plus que leur barre verticale, une 3^e est entière mais vermoulue couchée dans l'herbe. Un peu plus bas, juste à côté, l'emplacement de la cure. Le tout enfoui sous les galaberts et les chocas, avec aussi quelques arbres fruitiers ; une vieille vigne offrait encore de petites grappes vertes, deux rosiers, une rose pompon et une Paul Néron empourpraient encore ces lieux oubliés où des hommes, des femmes, des enfants ont vécu. L'émotion de me sentir seul, dans un lieu si isolé, parmi ces ruines perdues me faisait trembler les jambes.

A quelques mètres de là, coule un important affluent de droite de la rivière des galets, le Cimendal, qui, descendant de « la Nouvelle », vient buter sur un énorme cône d'éboulis du Piton des Calumets, lequel le renvoie directement dans la rivière des galets. L'église et la cure se trouvaient sur ce cône boisé. Vers 1930, la 1^{re} a été démontée, portée et remontée à Grand-Place. C'est elle que Jennie y a démolie. La 2^e a été hissée à la Nouvelle où elle sert actuellement de chapelle — Je franchis non sans peine ce torrent impétueux en sautant de rochers en rochers, et, encouragé par la vue de mon jacob que je redécouvris en bas, j'entrepris l'exploration de 2 autres emplacements situés entre la rivière des galets et la rive gauche du Cimendal.

Restait la source ; Jacob me conduisit à 100 ou 150 mètres plus haut et, au pied de la falaise de la rive droite, me dit « l'est sous ce roche blanc ».

LES THERMES

Il est absolument impossible de voir quoi que ce soit, même d'imaginer une source en cet endroit, où la rivière roule des eaux tumultueuses sur des masses d'alluvions. Quand l'éboulis du Bronchard se produisit en 1913, il obstrua la rivière dont les eaux montèrent, faisant flotter les maisons en bois qui se trouvaient 4 ou 5 mètres au-dessous du niveau actuel. Un vieux de Roche-Plate me raconta qu'on avait attaché une maison avec des cordes pour la retenir, qu'elle manœuvrait comme un bateau, jusqu'au moment où les cordes éclatèrent, laissant la nouvelle Arche de Noé à son malheureux sort. Petit à petit les alluvions remplirent le lac ainsi formé et de cette façon les sources qui se trouvent à environ 200 mètres en amont de l'éboulis furent complètement recouvertes. On me raconta aussi que vers 1927 les Travaux Publics étaient venus avec coffrages et pompes, avaient retrouvé les eaux à environ 6 mètres de profondeur et avaient tout rebouché. Je serais vivement reconnaissant à celui de ces messieurs qui auraient participé à ce travail de bien vouloir m'envoyer quelques notes ou même de me recevoir pour en parler.

On trouve souvent une confusion dans les esprits entre l'éboulis du Bronchard et celui de Grand-Sable, le 1^{er} est relativement peu important, environ 300 m³ selon Defos du Rau tandis que l'autre est connu dans le monde entier comme exemple géologique (18 millions de m³, avec une soixantaine de victimes).

Il serait donc relativement facile de faire sauter ce bouchon, même à la dynamite, car ce n'est pas de la roche en place, donc les vibrations se propageraient sans doute difficilement, d'autant plus que la source est à environ 200 mètres en amont. Ensuite la rivière elle-même se chargerait de déblayer son lit. Là-dessus aussi je serais heureux d'avoir le point de vue des techniciens.

LE RETOUR

Laissant à regret ce village mort, je dus faire appel au dos du bon Jacob pour reprendre contact avec la rive gauche de la Rivière des Galets. Dès les premiers pas je repris péniblement conscience de cette disparité entre la droite et la gauche : sentier impraticable montant inhumainement. Je peinais lamentablement, avec pour seule consolation, que le pire était pour le lendemain ! A 7 heures du soir j'arrivai à la Chapelle de Roche-Plate, complètement vidé. Le sommeil ne fut qu'à moitié réparateur et à sept heures du matin je repris la montée du rempart du Maïdo. Combien de fois ai-je dû m'arrêter ? Combien de fois ai-je souhaité le secours d'un bon petit bœuf ? Je crois qu'avec l'âge je ne pourrai plus à l'avenir me passer de cette aide pour de telles remontées.

Réconforté par les soins d'un brave cher Frère qui s'était arrêté à Roche-Plate à l'aller et qui était remonté plus tôt que moi, je pus reprendre ma bonne vieille jeep, ne me doutant pas que même le cheval mécanique possède le secret du « coup de pied de l'âne ». Il n'y eut rien à faire, elle ne voulut pas s'allumer. Il y avait un court-circuit, mais là s'arrêtait ma compétence. Pour ceux qui ne connaissent pas la route, je dois dire qu'il y a, en descendant, trois petites remontées... Heureusement que mes compagnons étaient plus robustes que moi !

Finalement le dicton « du cheval qui sent l'écurie » se révéla exact ; arrivés dans les premiers champs de géranium, d'où l'on aperçoit la maison, nous entendîmes une violente pétarade et mes chevaux reprirent un sympathique galop.

La Petite France, le 26/1/63

Jacques LOUGNON