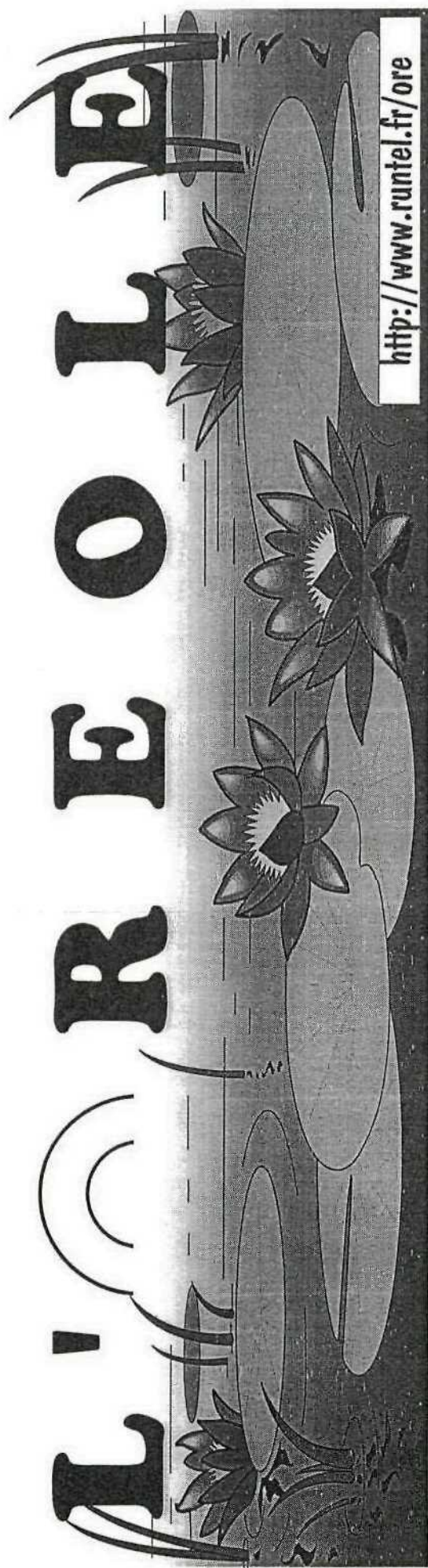




<http://www.runtel.fr/ore>

Le bulletin trimestriel de L'OBSERVATOIRE REUNIONNAIS DE L'EAU

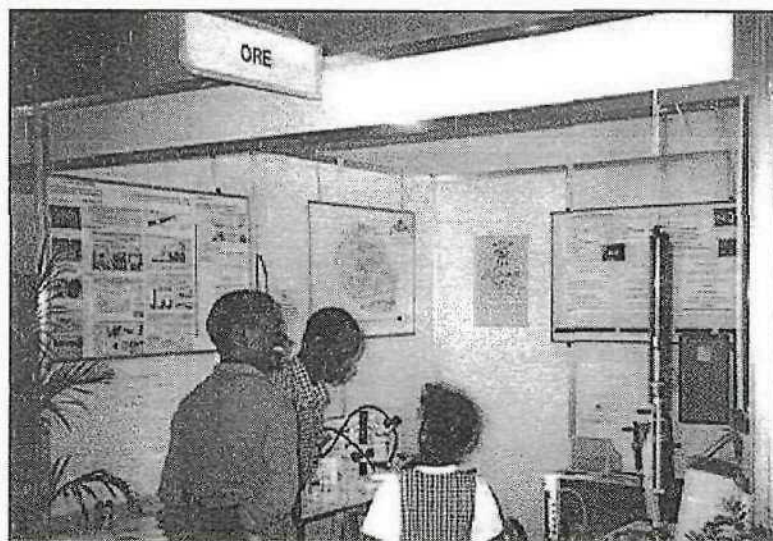


SOMMAIRE



Page

- ② FLASH-RESSOURCES
 - Petites crues précoces d'avant saison
- ③ Physico-chimie des eaux naturelles... en continu
- ④ Nouveaux équipements sur le bassin versant du Bras Panon
- ⑤ Le suivi et l'évolution des principaux systèmes aquifères de La Réunion
- ⑥ Sot'e la mer : Réchauffement climatique : l'Afrique, les pôles et les îles tropicales en première ligne
- ⑦ Le coin de l'expert : Les modèles réduits physiques
- ⑧ ON LINE, la rubrique de l'INTERNET
 - En bref... en vrac



Le stand de l'ORE à "Sciences en Fête"



*Joyeux Noël et
Bonne Année 98
à nos lecteurs*



Au 1er décembre 1997

Le contraste excédent/déficit reste encore marqué entre l'Est et la région sous-le vent, de la Possession à Saint-Joseph. Seules les sources de Cilaos et plus modérément celles de Mafate, constitutives de la Rivière des Galets, bénéficient de précipitations supérieures à 100 mm le 20/11, ce qui provoque une augmentation ou une stabilisation momentanée de leurs débits.

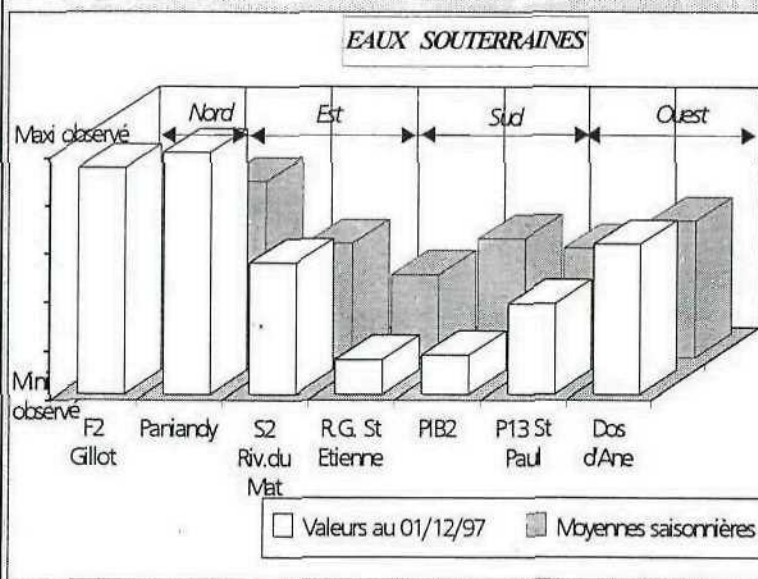
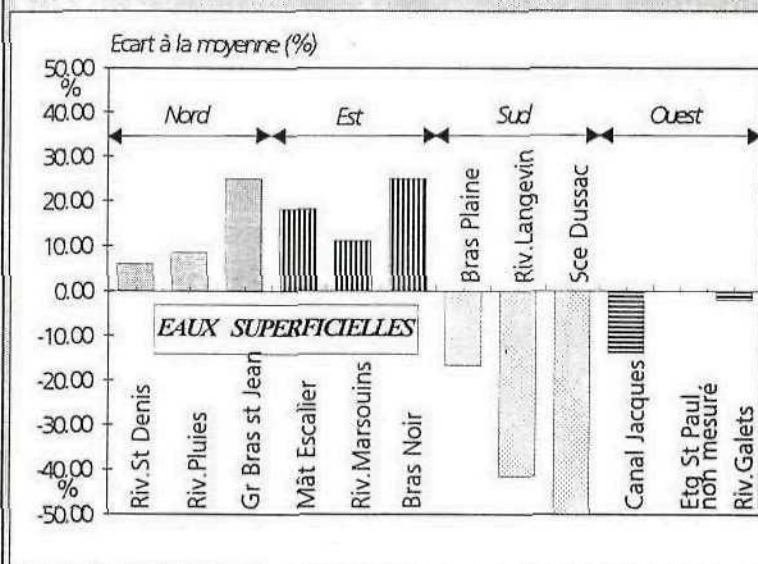
Sur le grand Sud, des Avirons (Source Dussac) à St-Joseph, le déficit observé depuis le dernier semestre engendre comme prévu une situation de crise avec de nombreuses coupures d'eau potable dans les hauts associés et pose même problème sur les grands bassins.

Le Bras de la Plaine (2,75 m³/s) et surtout la Rivière Langevin (0,73 m³/s) présentent en effet des débits d'étiage les plus faibles depuis les années El Niño de 1991/92.

Pour les eaux souterraines, la situation est toujours contrastée. Le Nord et l'Est sont excédentaires, le forage Paniandy à St-André reste à son maxi saisonnier.

A l'inverse, l'Ouest et le Sud sont à des niveaux piézométriques bas. Au Nord-Ouest seul l'aquifère perché du Dos d'Ane est légèrement supérieur à sa moyenne saisonnière, résultat des pluies de la mi-août et de la mi-novembre.

ore@runtel.fr



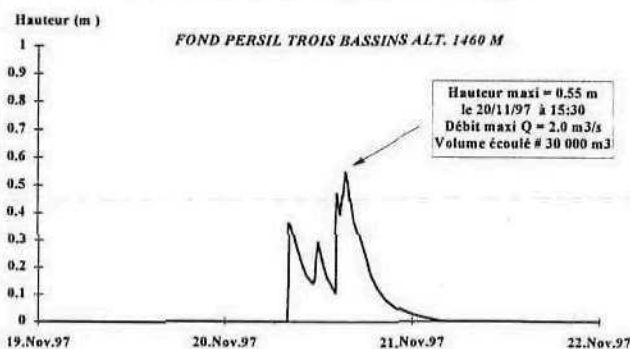
PÉTITES CRUES PRECOCES D'AVANT SAISON

Les pluies (heureuses) du 20 novembre provoquées par une dépression polaire (aventureuse sous nos latitudes...) sont certes banales en termes d'intensité en cette veille de saison cyclonique (de 100 à 150 mm en 24 heures dans les 3 cirques). Elles ont toutefois l'intérêt d'avoir concerné la presque totalité de l'île, au Nord d'un axe St-Pierre-Ste-Rose.

Au gré des contextes hydrogéologiques et morphologiques, sous l'effet d'averses à la distribution spatiale aléatoire ; les bassins au substratum zéolitisé (la Grande Ravine par exemple) et ceux fortement ramifiés (la Rivière des Galets), ont fait l'objet de crues fugaces dont le débit de pointe a pu dépasser ponctuellement les 2 m³/s/km².

Notons par exemple sur l'Ouest la crue de la Rivière des Galets (27 m³/s au Cap Lebot, soit 35 m³/s à la RN1), celles de la Grande Ravine, des ravines des Avirons, du Gol etc...

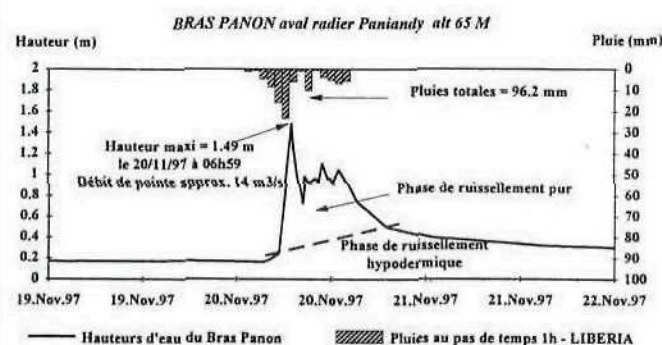
A titre d'illustration, la crue du Fond Persil petit affluent de la Ravine des Trois Bassins est présentée ci-après.



Sur l'Est ou le contexte hydrologique saisonnier était déjà excédentaire (cf flash-ressources), de petites crues sont observées sur l'ensemble des rivières pérennes.

Citons à titre d'exemple la première crue significative enregistrée sur le Bras Panon depuis la création de la station hydrométrique de Paniandy (cf page 4).

Le limnigramme ci-dessous présente très distinctement une phase de ruissellement pur culminant à 1,49 m soit # 14 m³/s suivie d'une phase de ruissellement hypodermique par ressuyage des sols superficiels. Les autres caractéristiques de cette crue sont en cours d'analyse.



Retenons en résumé que, dans l'ensemble ces crues n'apportent qu'un répit dans le tarissement des petits aquifères d'altitude dont les ressources restent hélas déficitaires comme en témoignent les nombreuses coupures d'eau encore d'actualité dans les hauts de l'Ouest et du Sud.

fbocquee@runtel.fr



Depuis juillet dernier, une centrale d'acquisition de données physico-chimiques est installée dans les hauts de la Rivière des Roches, à Abondance. Elle permet de mesurer en continu et simultanément 5 paramètres : la température, le pH, la conductivité (corrélée à la minéralisation), la turbidité et l'oxygène dissous des eaux. Jusqu'à présent aucun de ces éléments n'ont été suivis en continu dans le milieu naturel, notamment lors des périodes de crues importantes. Il s'agit donc d'une première à La Réunion.

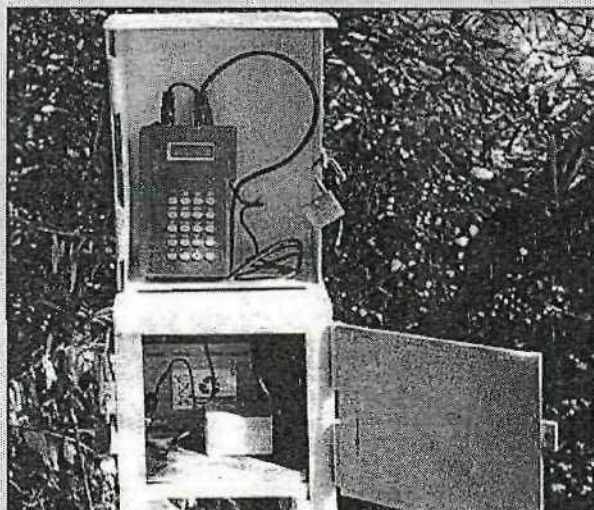


La Rivière des Roches a été choisie en concertation avec nos différents partenaires : Conseil Général et Régional, DIREN, DAF, ARDA. C'est une des rares rivières de l'île sans aménagement conséquent, ayant un intérêt écologique déjà souligné dans les inventaires hydrobiologiques et piscicoles de l'ORE et de l'ARDA. Elle pourrait ainsi servir de référentiel. Actuellement, elle sert de support à la thèse de Melle BIELSA, portant sur les adultes de bichiques.

Le site d'Abondance retenu (alt. 170 m), outre l'accessibilité, présente le double avantage de posséder déjà un limnigraphe, installé depuis 1987 et de se situer en amont de toutes éventuelles pollutions anthropiques.

MATÉRIEL UTILISÉ, INSTALLATION ET EXPLOITATION

L'appareil utilisé se compose d'une sonde, équipée de 5 électrodes (pour la température, le pH, la conductivité, la turbidité et l'oxygène dissous) immergée dans la rivière et d'un boîtier d'acquisition enregistrant les données. La fréquence choisie est d'une série de mesures toutes les 4h.



Cabine abritant le boîtier d'acquisition sur le terrain

L'installation sur le terrain -entièrement réalisée par l'ORE- comprend : une cabine abritant le boîtier d'acquisition et son alimentation énergétique, ainsi qu'une colonne de protection de la sonde plongeant dans le milieu. 25 m de câble relient les 2 éléments.

L'entretien et la maintenance des appareillages nécessitent un passage mensuel sur le site. Les données sont alors recueillies via un PC portable.

LES PREMIERS RÉSULTATS

L'électrode à oxygène étant défectueuse, ce paramètre est indisponible pour l'instant. Son renouvellement est en cours.

Les premiers résultats montrent 2 types de variations :

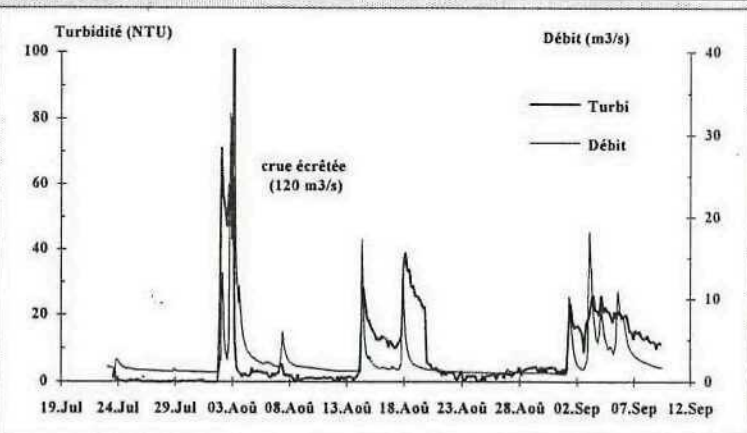
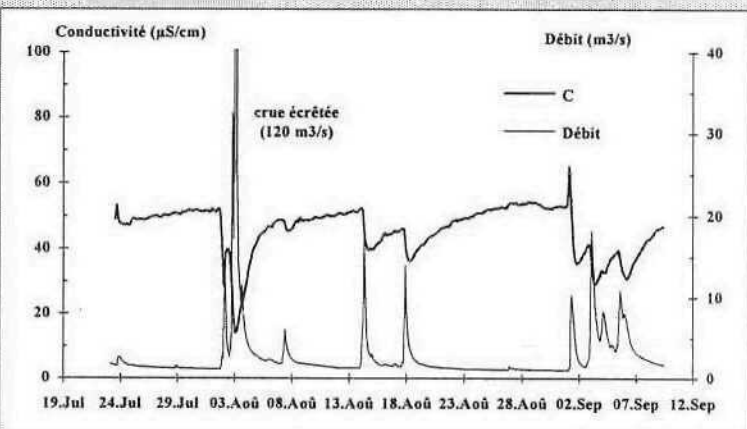
- ♦ journalière,
- ♦ en fonction des débits.

Les variations journalières concernent 2 paramètres :

- ♦ la température : elle varie de 0,4°C, elle est la plus basse au petit matin (8h) et la plus haute en fin de journée (16h),
- ♦ le pH évolue de même et varie de 0,25 unités.

Par contre tous les paramètres réagissent aux changements de débits, comme l'illustrent les graphes suivants :

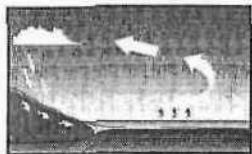
- ♦ la turbidité augmente proportionnellement à la montée des eaux et semble mettre quelques temps à se rétablir après une crue,
- ♦ à l'inverse la température, le pH, la conductivité diminuent sous l'effet des crues.



Ainsi lors de la pointe de 120 m³/s du 3 août dernier, les valeurs sont passées de 0 à 70 NTU pour la turbidité, de 42 à 13 µS/cm pour la conductivité, de 17,5°C à 17,1°C pour la température, de 7,2 à 6,1 pour le pH.

C'est la première fois à La Réunion que ces relations physico-chimiques/débit sont ainsi caractérisées dans les eaux naturelles.

Le suivi entrepris est prévu pour au moins une année complète.



L'un des objectifs fixés par le Programme Départemental de recherche en eau 95/96 est d'approfondir les connaissances des facteurs du bilan hydrologique sur le secteur Saint-André/Bras Panon, principalement en rive droite de la Rivière du Mât.

Pour répondre à cette demande est engagée depuis cette année une étude du bilan hydrologique sur un bassin versant expérimental. Le site choisi pour l'étude -réalisée par l'ORE- est le bassin versant du Bras Panon.

Les données existantes sur ce secteur étaient jusqu'à présent peu nombreuses. Le besoin d'informations supplémentaires sur les différents termes du bilan hydrologique a impliqué cette année la mise en place de trois sites de mesure en continu des écoulements, de la pluie ainsi que de l'évaporation.

Ces nouveaux équipements sont les suivants :

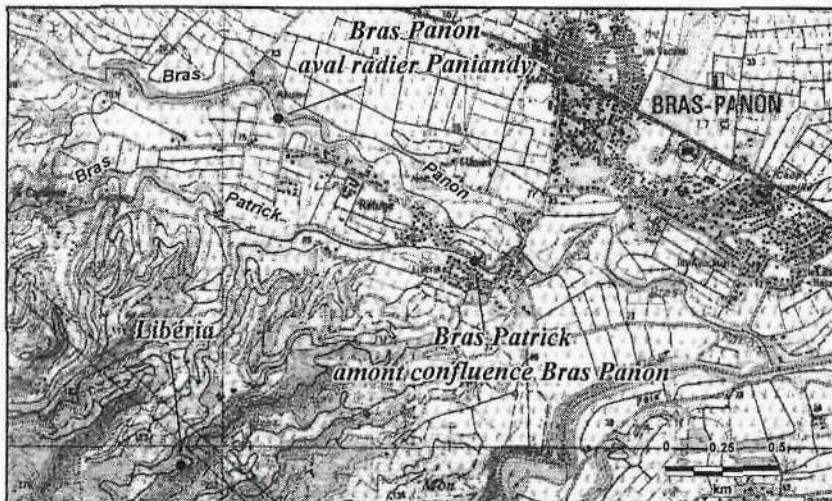
- * 1 station limnigraphique (Bras Panon aval radier Paniandy),
- * 1 station limnigraphique et pluviométrique (Bras Patrick amont confluence Bras Panon),
- * 1 station pluviométrique avec un bac d'évaporation (Libéria).

LA STATION "BRAS PANON AVAL RADIER PANIANDY"

Le Bras Panon s'écoule sur des formations superficielles constituées d'alluvions de toutes tailles. Il en résulte une certaine instabilité des berges et du fond du lit, notamment en période de crue. Le choix de l'emplacement d'un limnigraphe s'est avéré difficile.

Le site finalement choisi se situe 100 m à l'aval du radier Paniandy (alt. 65 m) au droit d'une singularité hydraulique transversale (rétrécissement). Le bief est à cet endroit relativement rectiligne avec une pente régulière. Des travaux de génie civil assez importants ont été toutefois nécessaires pour stabiliser la berge et encrever une colonne de mesure en acier de 6 m de hauteur.

La station, mise en service le 13 août 1997, contrôle l'exutoire d'un bassin versant de 8,7 km², soit environ 40 % du bassin versant total du Bras Panon (21,7 km²). Elle est équipée d'un limnigraphe OTT X à flotteur qui enregistre en continu les hauteurs d'eau. Une échelle limnimétrique accolée au support en béton du limnigraphe permet une deuxième lecture des hauteurs. Un épi en béton a été réalisé sur chaque rive afin de contrôler les débits pour les basses et moyennes eaux.



LA STATION "BRAS PATRICK AMONT CONFLUENCE BRAS PANON"

Les mêmes difficultés ont été rencontrées pour fixer l'emplacement d'une station limnigraphique sur le Bras Patrick. Celui-ci a en effet les mêmes caractéristiques morpho-dynamiques que le Bras Panon, dont il est l'affluent principal. Le choix s'est porté sur un secteur situé 300 m environ en amont de la confluence du Bras Patrick et du Bras Panon (alt. 38 m) au niveau du lotissement Le Refuge.



La rive gauche est constituée à cet endroit d'enrochements pour endiguer le cours d'eau. Elle offre donc un support stable pour un limnigraphe. Le bassin versant contrôlé représente une surface de 9,1 km², soit 42 % du bassin versant total du Bras Panon. Le site a également la fonction de station pluviométrique et apportera des informations sur la pluviosité du secteur aval du bassin versant.

La station, mise en service le 30 septembre 1997, est équipée d'un enregistreur de type CR2M qui contrôle à la fois les hauteurs d'eau par le biais d'une sonde de pression et les pluies grâce à un pluviomètre à augets basculeurs. Une échelle limnimétrique est disposée en rive droite pour un deuxième contrôle des hauteurs d'eau. Le raccordement de cette station au réseau téléphonique commuté est envisageable et permettrait ainsi une télétransmission des données directement au siège de l'ORE.

LA STATION "LIBÉRIA"

Ce site est actuellement le seul sur lequel sont recueillies des données d'évaporation. L'emplacement de la station dépendait de plusieurs conditions :

- * la disponibilité d'un terrain adéquat pour ce type de mesure,
- * une certaine facilité d'accès permettant des relevés fréquents,
- * un positionnement de la station le plus centré possible sur le bassin versant du Bras Panon.

La station, mise en service le 11 septembre 1997, est équipée d'un pluviomètre enregistreur à augets basculeurs (Précis Mécanique) et d'un bac d'évaporation de classe A (US Weather Bureau).

En complément des stations Météo-France, déjà présentes sur ce secteur (Beauvallon, Bras des Lianes, Bellevue Bras Panon), les stations pluviométriques ORE (Libéria, Bras Patrick) permettront de faire une approche plus précise de la répartition des pluies sur le bassin versant du Bras Panon.

Les deux limnigraphes (Bras Panon, Bras Patrick) réunis contrôlent plus de 80 % du bassin versant et apporteront de précieuses informations sur les écoulements superficiels.

C'est enfin grâce aux données de la station Libéria qu'il sera possible d'estimer l'évaporation sur le bassin versant.

L'évaluation des termes du bilan hydrologique sur le bassin versant du Bras Panon dépendra donc notamment des nouveaux équipements de l'ORE et justifie pleinement leur installation.

Davy BROCHE/VAT

Le suivi et la connaissance des ressources en eau souterraine est une des missions de base de l'ORE. Réalisées sur l'ensemble de l'île à partir d'un réseau d'environ 160 puits, forages ou piézomètres, les mesures piézométriques permettent de juger l'évolution des réserves en eau souterraine en fonction des cycles hydrologiques et des prélèvements industriels, d'irrigation ou d'eau potable.

L'enjeu de la ressource ne s'arrêtant pas seulement au droit des ouvrages, il est nécessaire d'avoir une vision d'ensemble des systèmes aquifères, établie généralement par la modélisation et les simulations mathématiques.

A la Réunion, on identifie 7 systèmes principaux correspondant globalement aux débouchés des grands cirques ou des principales rivières :

- * l'aquifère de St-André/Cambuston (plaine alluviale de la Riv. du Mât)
- * l'aquifère de Ste-Marie
- * l'aquifère de St-Denis
- * l'aquifère de la Plaine des Galets (Port, Possession)

- * l'aquifère du secteur de l'Etang St-Paul
- * l'aquifère de la Pl. du Gol et St-Louis
- * l'aquifère de Pierrefonds (St-Pierre)

A cette liste on peut ajouter :

- * l'aquifère du Dos d'Ane
- * l'aquifère de la Ravine St-Gilles
- * l'aquifère côtier de la Saline aux Avirons
- * l'aquifère côtier de St-Pierre à St-Joseph

- * l'aquifère de la Rivière des Remparts
- * l'aquifère perché de la Pl. des Palmistes
- * l'aquifère en cours de reconnaissance de St-Benoit
- * et enfin le réservoir mal délimité du volcan de la Fournaise

A ce jour, les aquifères de la Plaine de la Rivière du Mât, de la Plaine des Galets, du secteur de l'Etang St-Paul, du Gol et de Pierrefonds ont fait l'objet de modélisations mathématiques, dans le cadre de travaux financés par le Conseil Général, simulations qui permettent d'estimer les ressources disponibles.

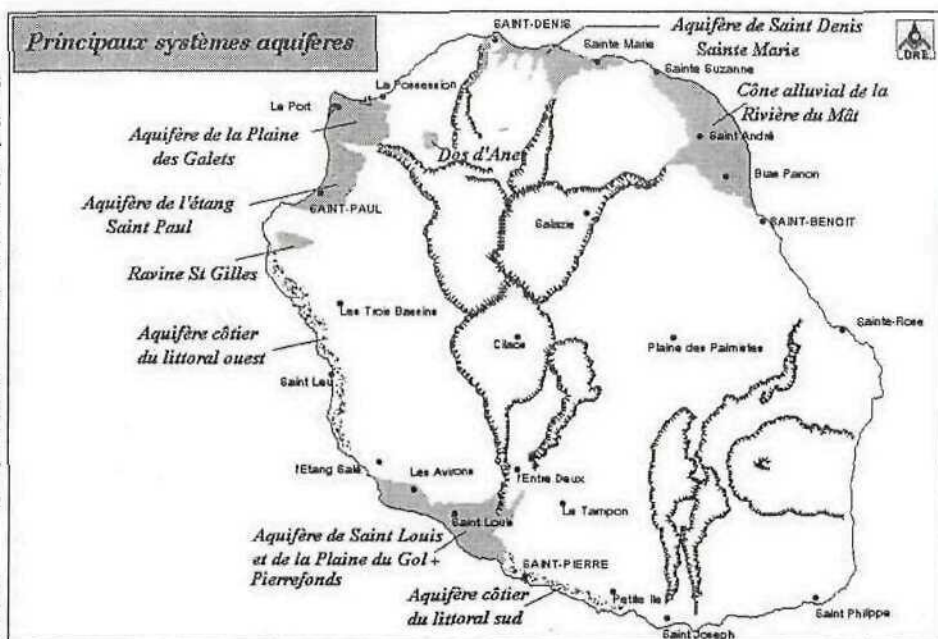
RESSOURCES DISPONIBLES/EXPLOITATIONS

Le tableau ci-contre montre pour les aquifères modélisés, les valeurs retenues pour l'alimentation moyenne des aquifères, les débits d'exploitation simulés et les valeurs exploitées en 1996.

Nous retiendrons comme principales caractéristiques :

- l'aquifère de la Plaine de la Rivière du Mât présente d'importantes potentialités et n'est pas exploité,
- celui de la Plaine des Galets est exploité quasiment au maximum de ses possibilités,
- le secteur de l'Etang St-Paul révèle que l'alimentation moyenne théorique de l'aquifère calculée par modèle, est sous estimée car inférieure (?) à ce qui en sort naturellement (débit de l'Etang à l'été 1050 l/s) et artificiellement (AEP 210 l/s). Dans ces conditions, les potentialités d'exploitation simulées (470 l/s) prennent en compte une baisse de débit des sources qui alimentent l'Etang St-Paul
- le secteur du Gol + Pierrefonds a d'importantes potentialités exploitées à moitié, mais ces chiffres masquent une exploitation concentrée à la fois dans le temps et dans l'espace (secteur du Gol), la nappe de Pierrefonds, elle, n'est pas exploitée.

Pour les autres aquifères, les débits exploités sont les suivants (exploitation 96), les valeurs d'alimentation et d'exploitation potentielles n'étant pas connues.



	Alimentation moyenne	Potentialité d'exploitation simulée	Exploitation 96 (débit fictif continu)
Plaine de la Riv. du Mât	2140 l/s	400 l/s	AEP 10 l/s
Plaine des Galets	685 l/s	395 l/s	AEP+industrie 370 l/s
Secteur Etang St-Paul	1025 l/s	470 l/s	AEP 210 l/s (débit étiage Etang = 1050 l/s)
Le Gol+Pierrefonds	2420 l/s	765 l/s	AEP 135 l/s Irrig 41 l/s Industrie 130 l/s 306 l/s

En conclusion, notons que les aquifères de Ste-Marie font, depuis un an, l'objet d'un suivi piézométrique particulier, en vue d'une modélisation qui devrait être réalisée en 1998 sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Général.

Enfin signalons que les modèles mis en oeuvre sont mis à disposition de l'ORE par le Conseil Général, permettant ainsi l'actualisation des modèles et des simulations prévisionnelles de l'étiage.

	Exploitation 96
Aquifère de St-Denis	236 l/s AEP
Aquifère de Ste-Marie	80 l/s AEP + Irrig
Aquifère de la Ravine St-Gilles	pompages AEP 110 l/s prises irrigation 35 l/s



Réchauffement climatique : l'Afrique, les pôles et les îles tropicales en première ligne

KYOTO (Japon), 26 nov (AFP) - L'Afrique sera la première victime du réchauffement climatique annoncé, même si les autres régions du monde ne seront pas épargnées, en particulier les pôles et les petits Etats-îles du Pacifique et des Caraïbes.

Ces hypothèses sont formulées dans le rapport spécial du GIEC (Groupe intergouvernemental d'évaluation des changements climatiques) des Nations unies sur l'impact potentiel du réchauffement par continent ou sub-continent, rendu public à quelques jours de l'ouverture de la conférence de Kyoto.

L'Afrique ne sera peut-être pas beaucoup plus touchée que l'Asie, mais ses moyens de préparer des stratégies d'adaptation sont réduits. Même un réchauffement limité risque d'avoir des effets très sérieux. Encore moins d'eau signifiera des sécheresses accrues, aggravées par le comportement de l'homme. Continent déjà le plus atteint par la désertification, même si l'Asie est elle aussi très touchée par la dégradation des terres, l'Afrique est aussi la région du monde qui souffre du plus grand déficit en eau, appelé "stress hydrique" par les spécialistes.

Extrêmement vulnérables, les régions polaires - péninsule Antarctique et Arctique - sont en première ligne du réchauffement. Des "changements majeurs physiques et écologiques" sont attendus, dont la fonte partielle des glaces. Les communautés locales vont faire face à de profonds changements qui vont bouleverser leur mode de vie traditionnel.

Les petits Etats-îles des régions tropicales (Pacifique, Caraïbes) sont sous la menace directe du réchauffement et craignent des effets catastrophiques. Pour ces îles, qui ne dépassent pas quelques mètres d'altitude, l'inquiétude vient de la montée des eaux qui a commencé. Les plus sensibles sont les Bahamas, Kiribati, les Maldives et les îles Marshall.

Des changements majeurs sont prévus en Asie tempérée - Japon, Chine, Sibérie russe, péninsule coréenne : recul de la toundra, diminution des forêts boréales, disparition de portions significatives des glaciers de montagne, pénuries d'eau. En Asie tropicale - 16 pays, de Singapour à l'Inde - les effets du réchauffement vont s'ajouter aux autres tensions dues à l'urbanisation très rapide et à l'industrialisation : inondations plus fréquentes et plus graves, dans les grands deltas et sur les côtes (Bangladesh).

Le Moyen-Orient et l'Asie centrale risquent de voir s'aggraver les problèmes d'approvisionnement en eau et en nourriture, dans cette région déjà aride. La Caspienne et la mer d'Aral en seront plus affectées.

L'Amérique du nord - premier responsable de l'effet de serre - est le continent qui supportera sans doute le mieux les effets du réchauffement, malgré des risques accrus de tempêtes et de cyclones. Des impacts positifs et négatifs sont attendus. L'Amérique latine sera moins bien lotie et le réchauffement risque d'accélérer la détérioration de l'environnement et d'aggraver la déforestation en Amazonie.

L'Australie pourrait connaître des problèmes de ressources en eau, même si elle dispose de bonnes capacités d'adaptation. Par contre, la Nouvelle Zélande risque de bénéficier de l'évolution du climat pour son agriculture.

Enfin, l'Europe ne sera pas épargnée, mais devrait avoir les moyens de prévenir les effets néfastes du réchauffement, selon les experts qui s'attendent à des problèmes hydrologiques dans le nord et de sécheresse dans le sud (Espagne).

Alors que les précédentes études avaient porté sur les effets potentiels du réchauffement à l'échelle planétaire, cette prospective par régions représente une "étape importante" dans l'évolution des travaux engagés par le GIEC pour mieux connaître l'impact possible du réchauffement.

Groupe de plus de 4.000 scientifiques et économistes du monde entier créé dans le cadre de la Convention cadre de l'ONU sur les changements climatiques, le GIEC poursuit ses recherches pour apporter aux décideurs politiques qui vont se réunir du 1er au 10 décembre à Kyoto les éléments permettant de fonder une politique concrète de lutte contre l'effet de serre.



Mots-clés

Ressource renouvelable : qui se reconstitue à l'échelle humaine, que la nature régénère après son utilisation par l'homme.

Hydrosphère : masse d'eau totale présente sur notre planète dans les océans, sur les continents, dans l'atmosphère et les êtres vivants, à l'état liquide, solide ou gazeux.

Cycle de l'eau : ensemble des échanges d'eau entre océans, atmosphère, continents et êtres vivants. Pour fonctionner, le cycle a besoin d'une énorme quantité d'énergie fournie par la « chaudière » solaire qui provoque l'évaporation de l'eau. 85 % de l'eau atmosphérique provient de l'évaporation au-dessus des océans, lacs, fleuves, sols humides ; le reste vient de l'évapotranspiration des plantes.

Bilan hydrique : en un lieu donné, différence entre les précipitations et les retours d'eau vers l'atmosphère sous forme d'évaporation ou d'évapotranspiration.

Stress hydrique : situation qui se produit lorsque l'on utilise l'eau à un rythme plus élevé que celui de son renouvellement naturel.

Effet de serre : rétention par des composants de l'atmosphère (gaz carbonique, vapeur d'eau) d'une partie du rayonnement terrestre renvoyé vers l'espace. Il en résulte un réchauffement des basses couches de l'atmosphère.

Etiage : le plus bas niveau enregistré par un cours d'eau.

Eutrophication : phénomène de prolifération d'espèces végétales qui fixent l'oxygène de l'eau en asphyxiant les espèces animales.

Cours d'eau allogène : rivière ou fleuve qui traverse des régions bioclimatiques différentes de celles où il s'est constitué : Nil, Euphrate, Colorado, Amour et Syr Daria.

Nappe phréatique : gisement d'eau retenu dans un réservoir naturel souterrain provenant du ruissellement et de l'infiltration des précipitations. On parle aussi d'aquifère.



Le comportement d'une rivière (ou d'une ravine) en crue est un phénomène assez complexe, en particulier lorsque son profil présente une pente importante.

Prévoir la hauteur ou la vitesse atteinte par l'eau en différents points de la rivière peut se faire principalement par deux méthodes :

- à l'aide de **modèles mathématiques** (en résolvant les équations régissant les écoulements grâce à de puissants ordinateurs),
- à l'aide de **modèles réduits physiques** (en construisant une maquette représentant la rivière et son lit majeur et en simulant une crue).

La méthode mathématique ne permet pas de prendre en compte l'ensemble des contraintes, une certaine simplification est nécessaire pour résoudre les équations.

Le modèle réduit physique permet lui, de reproduire fidèlement l'ensemble des contraintes (liées à la topographie, à la rugosité, aux ouvrages spéciaux, au transport solide,...).



*Maquette de la Rivière des Pluies
Simulation d'une crue type Hyacinthe*

LA RÈGLE DE SIMILITUDE

Il existe une règle (appelée règle de similitude) qui permet, en multipliant les caractéristiques physiques régissant les écoulements par certains coefficients, d'obtenir un comportement similaire du modèle réduit et de la rivière.

Ainsi si l'on prend l'exemple d'une étude en cours réalisée par SOGREAH pour la commune de Ste-Suzanne (la Rivière Ste Suzanne à Ste Suzanne), le modèle est construit à une échelle 1/60. Cela signifie que les dimensions en plan et en altitude sont divisées par 60 (1cm sur le modèle représente 60cm en réalité).

Par contre les débits sont multipliés par un coefficient $(1/60)^{5/2}$ et le volume des matériaux constituant le fond par $(1/60)^3$.

Ainsi un galet de 30 cm de diamètre sera représenté par un grain de 5 mm de diamètre.

Par contre, un grain de sable de 1 mm devrait être représenté par un grain de 4 microns.

Nous voyons là toute la difficulté pour simuler des écoulements dans des rivières transportant des matériaux fins.

Dans ce cas, de la sciure ou de la bakélite peuvent être

employées. Mais il y a des limites en deçà desquelles il n'est possible de simuler le transport solide qu'en jouant sur les échelles, par exemple en réalisant un modèle distordu (échelle en altitude et échelle en plan différentes).

LES DOMAINES D'APPLICATION

Les modèles réduits physiques ont de nombreuses applications :

- étude de l'impact d'aménagements dans une zone inondable sur les niveaux de plus hautes eaux,
- étude de l'évolution du transport solide et des risques d'érosion d'un cours d'eau,
- dimensionnement d'une protection en rivière ou d'une protection maritime,
- simulation des conditions d'écoulement à l'entrée d'un port par forte houle...

CAS DE LA RÉUNION

Les modèles réduits physiques sont particulièrement bien adaptés aux rivières et ravines de la Réunion.

En effet compte tenu des pentes de ces dernières nous nous trouvons dans la plupart des cas en écoulement torrentiel. Ce type d'écoulement est difficile à simuler par des méthodes mathématiques et le modèle réduit physique permet lui de reproduire des écoulements torrentiels.

De nombreux modèles ont déjà été construits pour l'étude des cours d'eau de la Réunion. Citons par exemple la rivière des Galets, la ravine du Butor, la rivière des Remparts, la rivière Sainte-Suzanne, la rivière des Pluies... (réalisations SOGREAH).

POURQUOI DES MODÈLES RÉDUITS ?

Le principal atout des modèles réduits physiques réside dans la précision des résultats qu'il fournit. Il permet en effet d'optimiser le dimensionnement de l'aménagement et bien souvent de réduire de façon significative, le montant des travaux. Le coût du modèle s'il peut paraître élevé est en général dérisoire face à l'économie dont il permet de profiter, ceci n'est malheureusement pas suffisamment pris en compte au moment du lancement des études.

Ajoutons enfin que les modèles réduits physiques jouent un rôle très important dans la sensibilisation des différents intervenants. Ils permettent de visualiser de façon très réaliste des événements exceptionnels mais susceptibles d'intervenir à tout moment.



*Représentation du talus en rive droite
de la Rivière des Pluies*



<http://www.runtel.fr/ore>



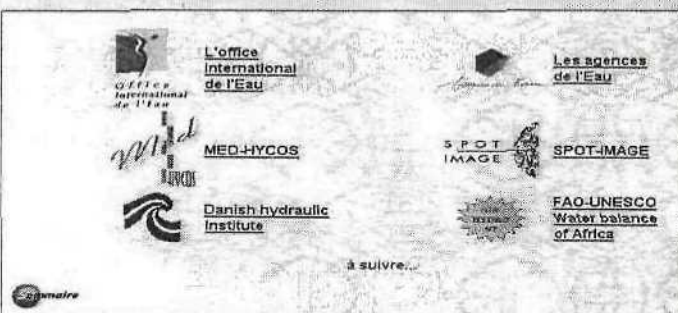
1 AN, déjà pour notre site web et plus de 2300 connexions au 1er décembre 97... Les sceptiques admettent désormais le bien fondé de cette évolution du 3614 ORE, dans le respect des dispositions statutaires et du cahier des charges techniques de notre organisme.

1 an d'évolution avec mise à jour hebdomadaire (l'actualité hydrologique...), de nouvelles rubriques ouvertes à nos partenaires (l'eau à l'Université...) de nouveaux liens avec les serveurs professionnels (les "link eau top") et d'une manière générale une montée en puissance régulière (fichiers pdf de L'OREOLE, la sécheresse avec scan des coupures de presse) et, très bientôt, la synthèse par station de divers paramètres hydrologiques (modules, crues, étiages).

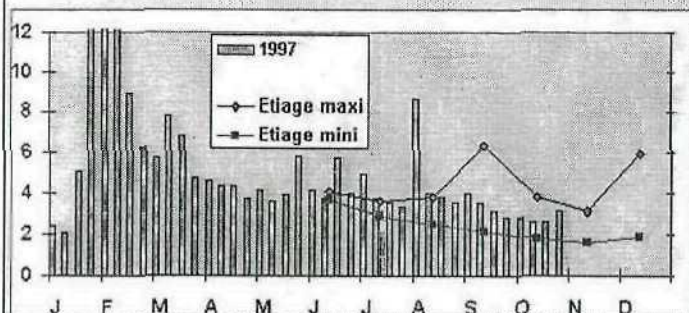
LES "LINK EAU TOP"

L'ouverture vers des services en ligne spécialisés est dans la pleine philosophie de la "toile" (de l'INTERNET).

Runtel.fr/ore ne déroge pas à cette règle avec une nouvelle rubrique qui fournit un accès direct à l'office international de l'eau, aux agences de l'eau...



EN AVANT PREMIERE : des synthèses de la base de données professionnelle de l'ORE comme ci-après pour la Rivière du Mât.



	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module (m³/s)
An 93	14,96	44,53	43,56	8,13	5,27	3,85	3,21	2,72	2,43	2,31	2,08	10,10	11,33
An 94	5,35	15,23	20,84	6,36	5,11	3,83	3,25	2,96	2,49	2,48	1,95	1,95	
An 96	5,26	4,47	4,60	4,53	5,79	2,50	2,47	2,19	1,89				
Année	87	88	89	90	91								
Crue (m³/s)		800		450									
Evénement		Clotilde		Finnig									
DCE (m³/s)		2,45		1,80	3,00								

Découvrez notre nouvelle "home page" !

ore@runtel.fr



L'ORE et l'argent : Assemblée Générale de l'ORE le 16 décembre prochain sous la présidence de M. Jean Claude FRUTEAU, Conseiller Général. Les comptes de résultat, bilan et autre budget prévisionnel sont au menu.

Adieu : A Jacques LOUGNON, l'un de nos lecteurs de L'OREOLE depuis la 1ère heure. "Oui, je désire continuer à recevoir votre revue. Il y a toujours quelque chose à glaner à ma portée de profane" écrivait-il le 8 janvier - Condoléances à sa famille.

Pollutee : Du 30/09 au 02/10, conférences, nouveaux matériels, prises de contact et... présentation de notre service web à Paris Nord (Villepinte).

Sciences en fête : Participation de l'ORE du 10 au 12 octobre à St-Denis. De nombreux ateliers dont l'observation au binoculaire des invertébrés aquatiques, ont su retenir l'attention d'une centaine de visiteurs.

Lycées : Présentation sous l'égide du Conseil Général aux Lycéens de la région Nantaise des ressources et aménagements hydrauliques de l'île. Leurs collègues du Lycée Agricole joueront les prolongations quelques semaines plus tard.

Un Picard en cache un autre : Avec le retour de Didier après 6 mois de convalescence et, hélas, le départ de Jean Hugues, ouvrier qualifié à la compétence et au dévouement remarquable.

Réseaux : 1) Présentation technique détaillée à nos partenaires, fin octobre, des finalités et problématiques de gestion des réseaux de mesures superficielles et souterraines de l'ORE.

2) Après les équipements récents du bassin expérimental de Bras Panon (cf pages intérieures), voici construites 2 nouvelles stations à dominante d'études des crues : **le Ruisseau Blanc** (La Montagne) et **la Ravine Blanche** (Le Tampon), financées par le Ministère de l'Environnement dans le cadre de l'année programme 1996 de l'actuel contrat de plan Etat-Région.

Plans d'eau : Premières campagnes de mesures hydrobiologiques et physico-chimiques sur le Grand Etang et l'Etang St-Paul. Les équipements ad-hoc (pneumatique motorisé, dispositifs de prélèvement) sont présentés à M. BERNE, Conseiller Régional, et aux cadres de la Région-Réunion.

A lire : ♦ L'atlas climatique de La Réunion (Météo-France).

♦ Quotidien Le Monde - dossiers et documents : La bataille de l'eau, oct. 97.

♦ Etude géochimique de l'érosion pluviale d'îles volcaniques... Pascale LOUVAT : thèse IPG.



Bulletin trimestriel gratuit de l'Observatoire Réunionnais de l'Eau, association de type loi de 1901 déclarée le 31 janvier 1992 à la préfecture de la Réunion (N° 3435 - JO du 11.03.92).

OBSERVATOIRE REUNIONNAIS DE L'EAU
Bd de la Providence 97489 ST-DENIS CEDEX
Tél : 0 262 30 84 84 - FAX : 0 262 30 84 85
web : <http://www.runtel.fr/ore>
E-mail : ore@runtel.fr

SIRET : 384 704 227 00014 - APE : 913E

Directeur de la publication : F. BOCQUEE

Comité de rédaction et mise en page :

F. BOCQUEE/E. ANTEMI/C. GRAC/U. GIRONCELLE

Secrétariat/PAO : Y. MELADE

ISSN : 1244-5398

Ce bulletin tiré en 350 exemplaires est entièrement réalisé avec les moyens bureautiques de l'ORE. Toute reproduction est libre sous réserve de mention de l'ORE.