



## SOMMAIRE



### Page

- ② FLASH-RESSOURCES
  - Etiage et qualité d'eau
- ③ Le bilan hydrométrique de la Rivière des Galets
- ④ Modélisation pluie-débit semi conceptuelle de la Rivière Saint-Denis
- ⑤ Les eaux souterraines : un réseau qui bouge
- ⑥ Sot'e la mer : Coup de chaud pour la planète
- ⑦ Le coin de l'expert : Etude hydrodynamique par traçage d'un aquifère volcanique récent
- ⑧ La rubrique INTERNET : Le module de recherche
  - En bref en vrac

*Les missions de service public de l'ORE sont financées en l'an 2000 par :*

*l'Etat*



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA PÊCHE



DIRECTION RÉGIONALE DE  
L'ENVIRONNEMENT  
REUNION

*le Département*



DÉPARTEMENT  
DE LA  
Réunion

*la Région*



REGION REUNION  
VALOIRS DES ADULTES



Au 1er décembre 2000

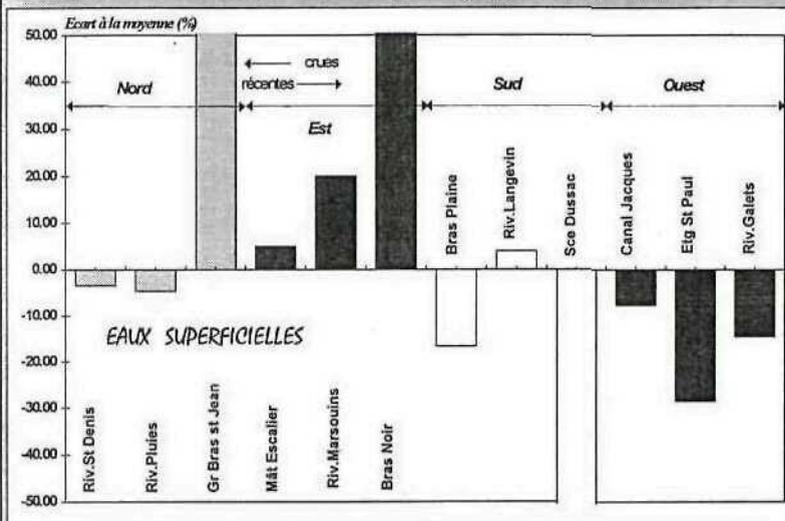
### Vivement les pluies !

Si les averses de la fin novembre confortent sensiblement nos rivières et sources de la région Est et plus modérément celles du Nord (Riv. St-Denis : 0,56 m<sup>3</sup>/s : normale au 01/12 de 0,58 m<sup>3</sup>/s) la situation est tout autre sur l'Ouest et le Sud où le déficit ne fait que s'accroître.

Les petits aquifères perchés donnant lieu aux captages d'eau potable pour les hauts associés voient leurs débits atteindre des valeurs critiques :

- 9,7 l/s (médiane 14 l/s) pour la source Maison Rouge les Makes,
- 0,28 l/s (!) (médiane 1 l/s) pour la source Dussac les Avirons,
- 0,05 l/s (!) (médiane 4 l/s) pour la source Gabriel St-Joseph : référence hydrologique sectorielle.

Sur la Plaine des cafres, le déficit pluviométrique est continu de mars à octobre et s'élève à 654 mm par rapport à la normale ! Le Bras de Cilaos au Pavillon (0,64 m<sup>3</sup>/s le 01/12) est pour la 5<sup>ème</sup> année consécutive déficitaire (médiane 0,87 m<sup>3</sup>/s) !



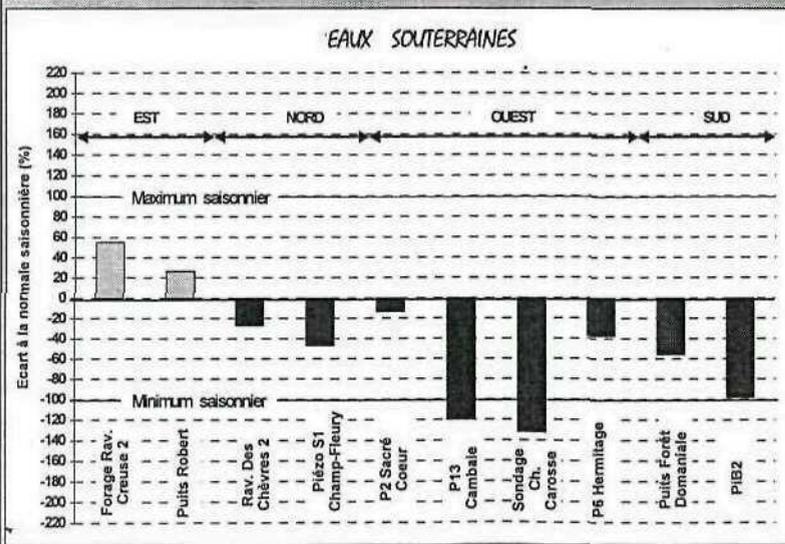
En ce qui concerne l'eau souterraine, seul l'Est est épargné par le déficit piézométrique désormais quasi général ailleurs dans l'île.

Dans le Nord, le tarissement se poursuit et amène les niveaux piézométriques vers les valeurs observées en 1999.

Dans le Nord-Ouest, les nappes de la Plaine des Galets connaissent un déficit plus ou moins marqué selon les contextes hydrogéologiques (en moyenne 40 %). La nappe moyenne de la Riv. des Galets est la moins touchée. Elle bénéficie d'une alimentation retardée depuis la nappe superficielle.

Dans le Sud et l'Ouest de l'île, le tarissement de la ressource perdue en l'absence de précipitations significatives. Le déficit piézométrique est sévère. De nouveaux records de minima piézométriques saisonniers sont observés.

ore@stor.fr

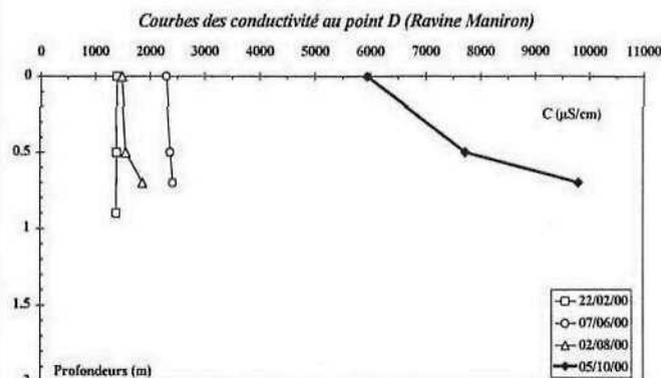


Une période d'étiage peut affecter la qualité de l'eau en accentuant l'effet des pollutions sur le milieu naturel.

Ce phénomène est particulièrement visible sur un système semi-fermé tel que l'Étang du Gol, qui ne bénéficie en cette période de quasiment aucun apport en eau superficielle.

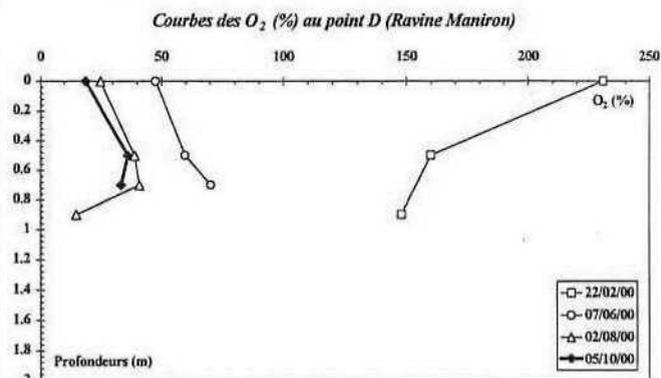
Le caractère saumâtre de l'étang est donc accentué et les incursions ou infiltrations marines contribuent certainement au phénomène.

On peut voir sur le graphique ci-après l'évolution de la conductivité en fonction de la profondeur, que les valeurs d'octobre sont supérieures à 6 000 µS/cm et ceci est général sur tout le plan d'eau.

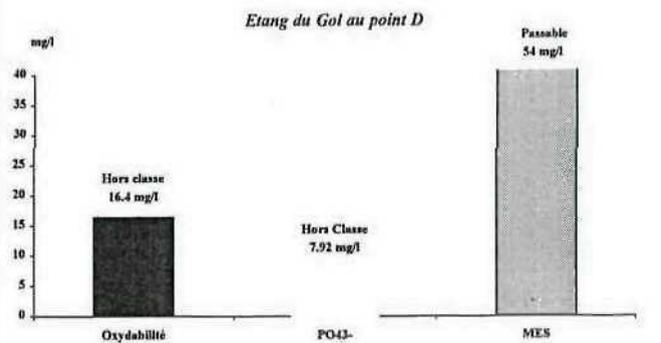


D'autre part, les effluents de la station d'épuration (qui traite en cette période les effluents de l'usine du Gol) affectent la qualité de la partie Nord de l'étang.

Le graphique suivant montre les teneurs en oxygène dissous en fonction de la profondeur. Les mesures réalisées en octobre fournissent les plus faibles taux d'oxygène de l'année avec des valeurs < à 40 % d'O<sub>2</sub>.



Ces valeurs d'oxygène témoignent d'une dégradation globale de la qualité de l'eau. L'analyse chimique révèle des valeurs hors classe en oxydabilité (matière organique) et en orthophosphates et des valeurs passables en matières en suspension (selon les grilles de qualité du Ministère de l'Environnement de 1997).



smerlin@stor.fr

Du 20 au 22 novembre 2000, l'ORE a mobilisé trois équipes de deux personnes afin de réaliser des mesures de débit sur la Rivière des Galets et ses affluents.

De l'altitude 1 610 m (Ravine Cimendal) pour le point le plus haut jusqu'à l'embouchure, c'est plus d'une vingtaine de mesures qui ont été réalisées. Ce bilan constitue une véritable photographie du cours d'eau, ainsi l'on peut connaître l'état de la ressource sur des points d'eau aussi importants que :

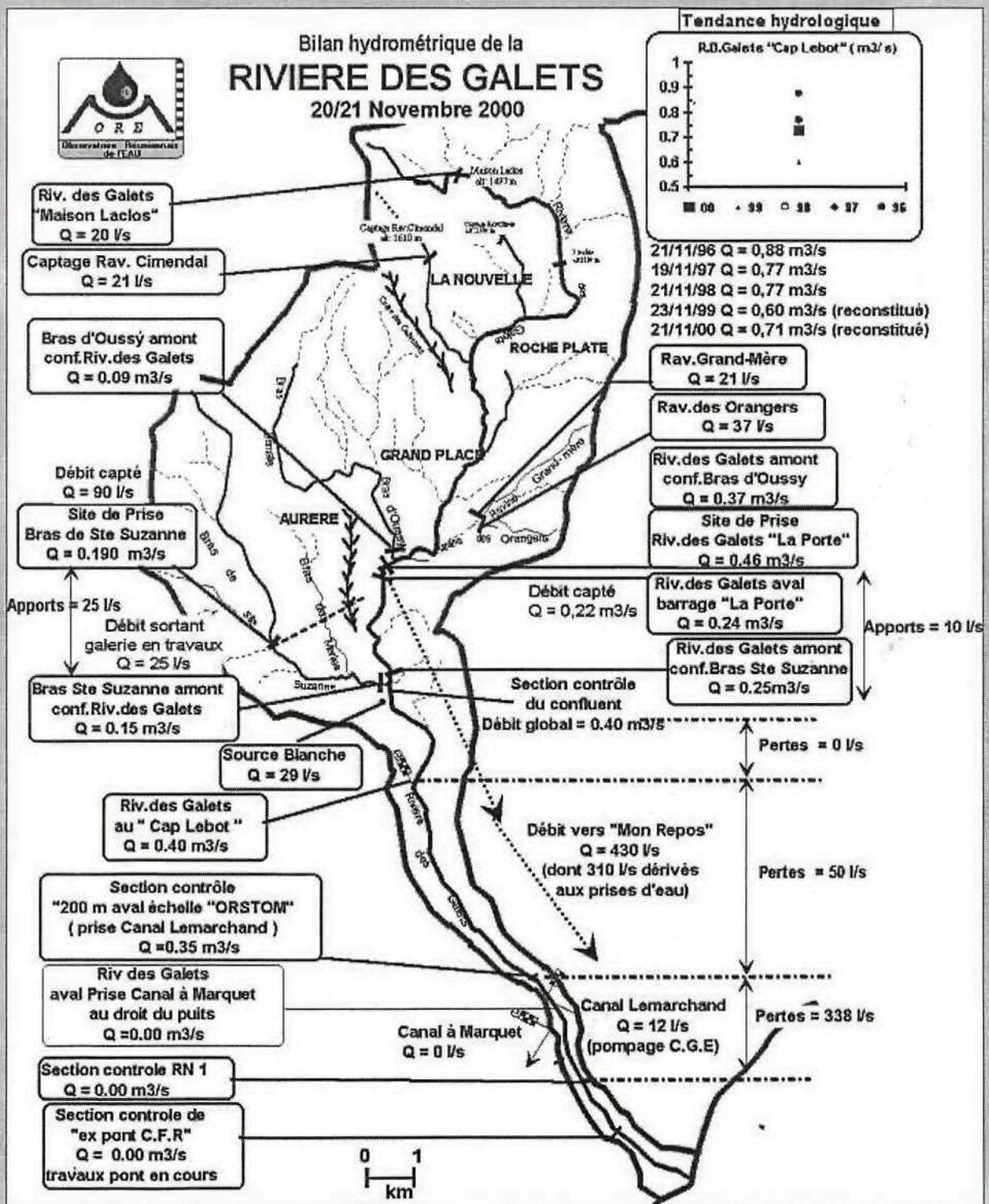
- les prises d'eau potable : Ravine Grand Mère, Ravine des Orangers qui desservent les hauts de St-Paul Nord.,
- les prises d'irrigation (Rivière des Galets «La Porte», Rivière Ste-Suzanne, etc...) et leurs débits réservés.

Enfin sur la partie plus à l'aval, la connaissance depuis de nombreuses années des apports et pertes inter-biefs permet de mieux comprendre le fonctionnement de la Rivière des Galets et son impact sur les nappes de la Plaine des Galets. On notera en particulier les pertes totales (338 l/s) en aval de la prise Lemarchand.

### BRÈVE ANALYSE DES MESURES

- Le débit des points d'eau en altitude est légèrement déficitaire (11 ans d'informations).
  - Ce déficit est accentué aux prises d'irrigation du basculement des eaux avec des écarts à la moyenne  $\# -16\%$  (pour 15 ans d'informations) ainsi qu'au Cap Lebot (débit fictif reconstitué à 0,71 m<sup>3</sup>/s compte tenu de la mise en service des prises)
- L'année 1999 reste cependant avec l'année 1992, la plus «sèche» à ce jour (cf. médaillon).

ugironcelle@stor.fr



La mesure des débits journaliers d'un cours d'eau n'est pas chose facile. Le choix d'un site (hydraulique, accessibilité...), l'équipement de mesure (limnigraphe, génie civil...) sans oublier le coût de mise en œuvre sont autant de facteurs à prendre en compte.

Parallèlement, l'intérêt pour l'hydrologue ou l'aménageur de ce type de données reste certain, que ce soit pour estimer le module du cours d'eau, le débit réservé correspondant à l'aval d'un ouvrage de prise, la fréquence de dépassement de seuils, les crues et étiages, l'infiltration vers les aquifères littoraux etc...

La modélisation des écoulements journaliers à partir des pluies, généralement mieux connues, s'avère donc souvent nécessaire et, sur le plan conceptuel, constitue même l'une des premières préoccupations de l'hydrologie mathématique.

De nombreux modèles existent (cf. littérature spécialisée). En France et pour ne citer que l'une des dernières et plus courantes références, le CEMAGREF a développé une filière dite GR (Génie Rural) dont le modèle GR4 est aujourd'hui le plus abouti.

A l'ORE, diverses études à partir de GR3 comme sur le Bras Panon, la Rivière des Roches... ont mis en évidence certaines lourdeurs et imprécisions dans la phase de calage des paramètres (conceptuels) du réservoir sol et de la fonction de transfert.

Aujourd'hui que le réseau d'observation s'avère relativement étendu la connaissance hydro-pluviométrique s'est affinée. Il est donc tentant, plutôt que d'avoir une approche modéliste purement conceptuelle, de rechercher autant que faire se peut, une représentation fondée sur divers paramètres physiques réellement observés.

C'est la raison d'être du modèle semi-conceptuel **OREqj** dont l'architecture globale comprend :

- ♦ une fonction de production contrôlée par le débit en régime permanent de l'écoulement de base provenant de la vidange des aquifères profonds (cas type des cours d'eau pérennes réunionnais). Le gradient du tarissement (de type exponentiel décroissant) est un paramètre à caler.

- ♦ 2 fonctions de transfert :

- l'une associée à l'écoulement de base sous forme d'une valeur constante nette maximale journalière, modulée par un hydrogramme unitaire avec décalage,

- l'autre associée aux pluies nettes estimées modulée par un autre hydrogramme unitaire qui régit la genèse des crues.

En voici une application sur la Rivière St-Denis, au droit de la nouvelle station hydrométrique située en amont de la prise d'AEP et financée par l'Etat (DIREN) en 1999.

### 1 - CALAGE

Celui-ci porte sur la période janvier-septembre de l'année sèche 2000 (données journalières ORE disponibles) avec comme station pluviométrique le Brûlé St-Denis (METEO-FRANCE).

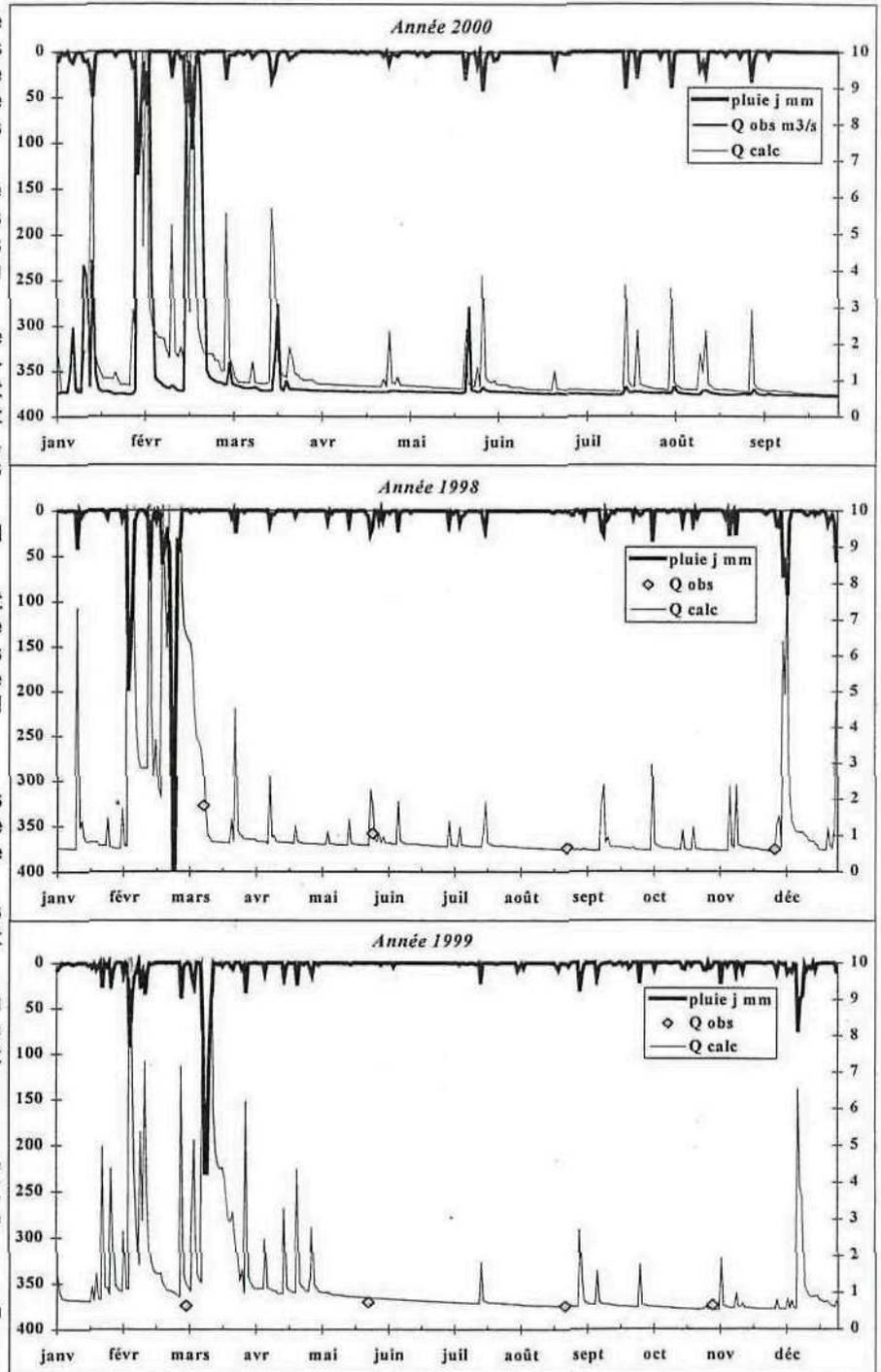
**Pluies :** ETP + interception : 3 mm/jour  
Alimentation réservoir profond : 0,05 mm sur intégralité du bassin (27 km<sup>2</sup>)  
Coefficient d'abattement : 20 %

#### Écoulement de base :

Qzéro = 0,65 m<sup>3</sup>/s (observation ou corrélation)  
Coef. Tarissement journalier : 4/1000  
Durée hydrogramme unitaire/lag : 10 jours/5 jours.

**Crues :** Durée hydrogramme unitaire/lag : 5 jours/0 jour  
Ordonnée de l'HU 1er jour = 70 %

Le critère d'adéquation peut être multiple. Ici, dans une approche de type «débit réservé» nous retiendrons l'écart entre le module calculé (1,46 m<sup>3</sup>/s) et observé (1,48 m<sup>3</sup>/s) arrêté au 30/09/2000 (annuel 2000 estimé à 1,26).



### 2 - RÉSULTATS

Ce calage effectué, les paramètres retenus sont appliqués aux années pluviométriques 1998 (abondante) et 1999 (moyenne) pendant lesquels seuls quelques jaugeages sont disponibles. Les modules calculés sont respectivement 2,06 et 1,56 m<sup>3</sup>/s.

Le modèle apparaît fiable malgré la surévaluation des petites crues hivernales (peu d'effet sur le module) : une erreur d'estimation du Qzéro (pourtant assez simple à déterminer) de  $\pm 15\%$  se traduit sur le module par un écart maximal de  $\pm 4\%$ . Nous y reviendrons.

L'observatoire Réunionnais de l'Eau est, sans aucune ambiguïté, un observatoire... Décrit comme «la météo de l'eau» ses 10 agents travaillent depuis maintenant 8 ans à l'amélioration de la connaissance des fonctionnements des milieux naturels et à l'observation de la ressource dans le domaine de l'eau.

Cette mission de longue haleine, confiée par l'Etat, la Région et le Département, permet à la collectivité de disposer d'un formidable réservoir de données issues de mesures réalisées au travers des trois principaux réseaux d'observations de l'ORE (eau de surface, eau souterraine et bio-qualité).

Cette petite présentation a pour objectif de vous familiariser avec l'un d'entre eux : le réseau eau souterraine.

**UN PEU D'HISTOIRE !!!**

L'aventure du réseau eau souterraine de l'ORE débute en 1992, après 8 années d'acquisition par les pionniers de la section hydrologie de la REDETAR. A cette «lointaine» époque, ce réseau était constitué de 149 points de mesures parmi lesquels 17 étaient équipés de stations d'acquisition automatique de type analogique (piézographes).

Par la suite, il n'a cessé de se développer avec un maximum de points d'observations atteint en 1997 (183). Depuis, il se stabilise autour de 160 ouvrages représentatifs de pratiquement tous les contextes hydrogéologiques existant sur l'île. De 1992, à aujourd'hui, le nombre de stations d'acquisition automatique est passé de 17 à 28. Parallèlement à cette montée en puissance, l'usage d'appareillage numériques de mesures s'est généralisé.

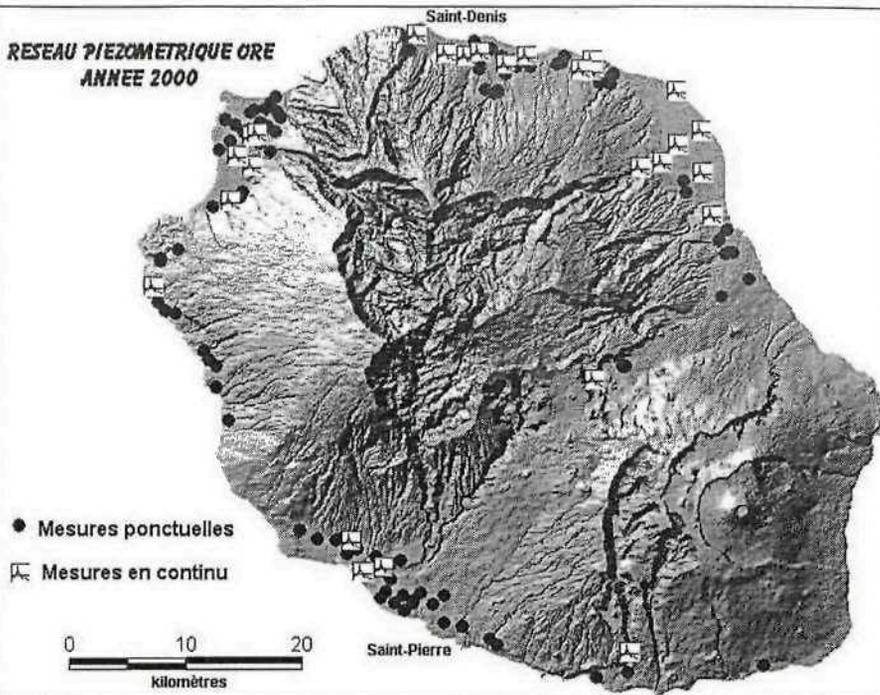
**QUE MESURE T-ON ???**

Sur ce réseau, trois paramètres essentiels sont mesurés. Le premier est le niveau atteint par l'eau dans le sous-sol au droit d'un ouvrage (puits, piézomètres ou forages). Ce niveau qualifié de piézométrie (ou hydrostatique) est exprimé en altitude. Il est représentatif de l'état quantitatif de la ressource et de son fonctionnement hydraulique.

Ces mesures piézométriques peuvent être ponctuelles (généralement 1 à 2 mesures par mois) ou journalières lorsque le point d'observation est équipé d'une station d'acquisition automatique.

L'intérêt d'un suivi journalier est de permettre une connaissance fine des évolutions piézométriques et d'éviter ainsi les biais d'échantillonnage généralement constatés lors des phases de recharge des nappes d'eau souterraine sous l'action de la pluie ou lorsqu'il y a influence d'un pompage à proximité du point d'observation (forages la Trinité).

RESEAU PIEZOMETRIQUE ORE ANNEE 2000



Le deuxième volet de ce réseau concerne la qualité de l'eau souterraine. Le paramètre mesuré est la conductivité qui est fonction de la minéralisation de l'eau. Ces mesures sont ponctuelles et sont réalisées soit sous la forme de logs de conductivité (mesure de la conductivité en fonction de la profondeur sur 23 points d'observation cette année) soit sur des échantillons prélevés dans des forages de production d'eau.

L'intérêt de ce suivi est d'observer la plus ou moins grande pénétration de l'eau de mer à l'intérieur des terres (ce phénomène est naturel en milieu côtier) et l'influence des pompages (par les forages de production) sur cette pénétration. L'enjeu de ce suivi est important car une trop grande teneur en sel rend l'eau impropre à la consommation humaine.

Enfin, le dernier volet de ce réseau concerne les volumes d'eau souterraine soutirés par pompage au milieu naturel. La fréquence de ces mesures est trimestrielle.

Avec le suivi de la ressource, l'une des missions fondamentales de l'ORE est la diffusion de l'information hydrologie. Dans ce domaine, l'observatoire a toujours cherché à tirer partie des nouvelles technologies.

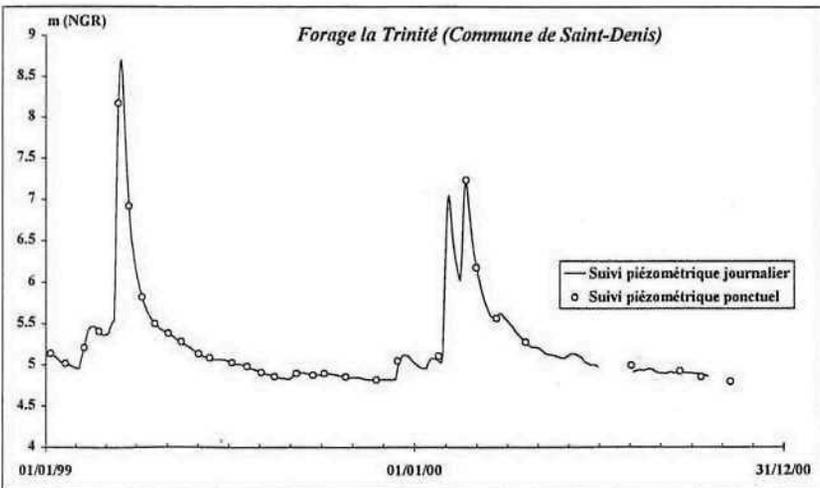
Après l'initiative originale que constituait le 1er serveur MINITEL, de 1992 à 1996 (3416 code ORE), l'usage du multimédia s'est généralisé. Le site Internet de l'ORE (inauguré le 14 novembre 1996) permet la consultation en ligne de diverses informations (actualité sécheresse, actualité hydrogéologique sur ouvrages de référence, base de données du dernier cycle hydrologique). En parallèle, l'annuaire hydrologique est passé de la version papier à la version CD-ROM en 1997.

**ET L'AVENIR ???**

A l'heure où les enjeux sur l'eau prennent une place de plus en plus importante dans la société réunionnaise, le réseau eau souterraine de l'ORE continue de se développer pour augmenter l'état de la connaissance sur le fonctionnement des systèmes hydrogéologiques.

L'effort porte principalement sur la mise en place de nouvelles stations numériques d'acquisition automatique.

A court terme, une station équipée en télétransmission sera intégrée au réseau. Elle permettra le suivi couplé de la piézométrie et de la conductivité sur un ouvrage de référence au pas de temps journalier.





## Coup de chaud pour la planète

Le XX<sup>e</sup> siècle a été le plus chaud du millénaire et le XXI<sup>e</sup> battra ce record

NOTRE planète se réchauffe. En un siècle, sa température moyenne s'est, selon l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), élevée d'un demi-degré, pour atteindre, durant la dernière décennie, des niveaux records. L'organisation météorologique mondiale a d'ailleurs déclaré le XX<sup>e</sup> siècle le plus chaud du millénaire et la décennie 90 la plus chaude depuis 1860, date depuis laquelle on dispose de mesures fiables. Dans l'hémisphère Nord, les dix années les plus chaudes se sont succédé depuis 1983, le record absolu ayant été enregistré en 1998, où la température moyenne a dépassé de 0,58 degré la température moyenne lors du siècle écoulé.

Bien peu de scientifiques soutiennent encore que ces records sont simplement l'oeuvre de la variabilité du climat, qui a fait qu'au cours des âges géologiques notre planète a pu être tantôt beaucoup plus chaude, tantôt beaucoup plus froide, notamment en raison de sa position par rapport au Soleil. Lors des deux derniers extrêmes climatiques, il y a 18 000 ans et 8 000 ans, la température moyenne était respectivement de 4,5 degrés plus froide qu'aujourd'hui et supérieure de 2 degrés à celle que nous connaissons actuellement. Mais ces extrêmes ont mis un long millénaire à s'installer, un rythme beaucoup plus faible que celui prédit pour le siècle prochain.

A vrai dire, le réchauffement actuel, bien qu'encore ténu, a été annoncé dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle par le chimiste suédois Svante Arrhénius, qui, le premier, a montré le lien existant entre l'augmentation du taux de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et le renforcement de l'effet de serre. Alertés par leurs modèles, les scientifiques ont commencé à tirer le signal d'alarme, dans les années 80, à une époque où les signes du réchauffement n'étaient pas encore tangibles.

Aujourd'hui encore, ce sont ces simulations numériques qui servent de base à toutes les négociations sur la lutte contre l'effet de serre. Dans son rapport de 1995, l'IPCC reprenait le pronostic issu de milliers d'heures de calcul : au cours du

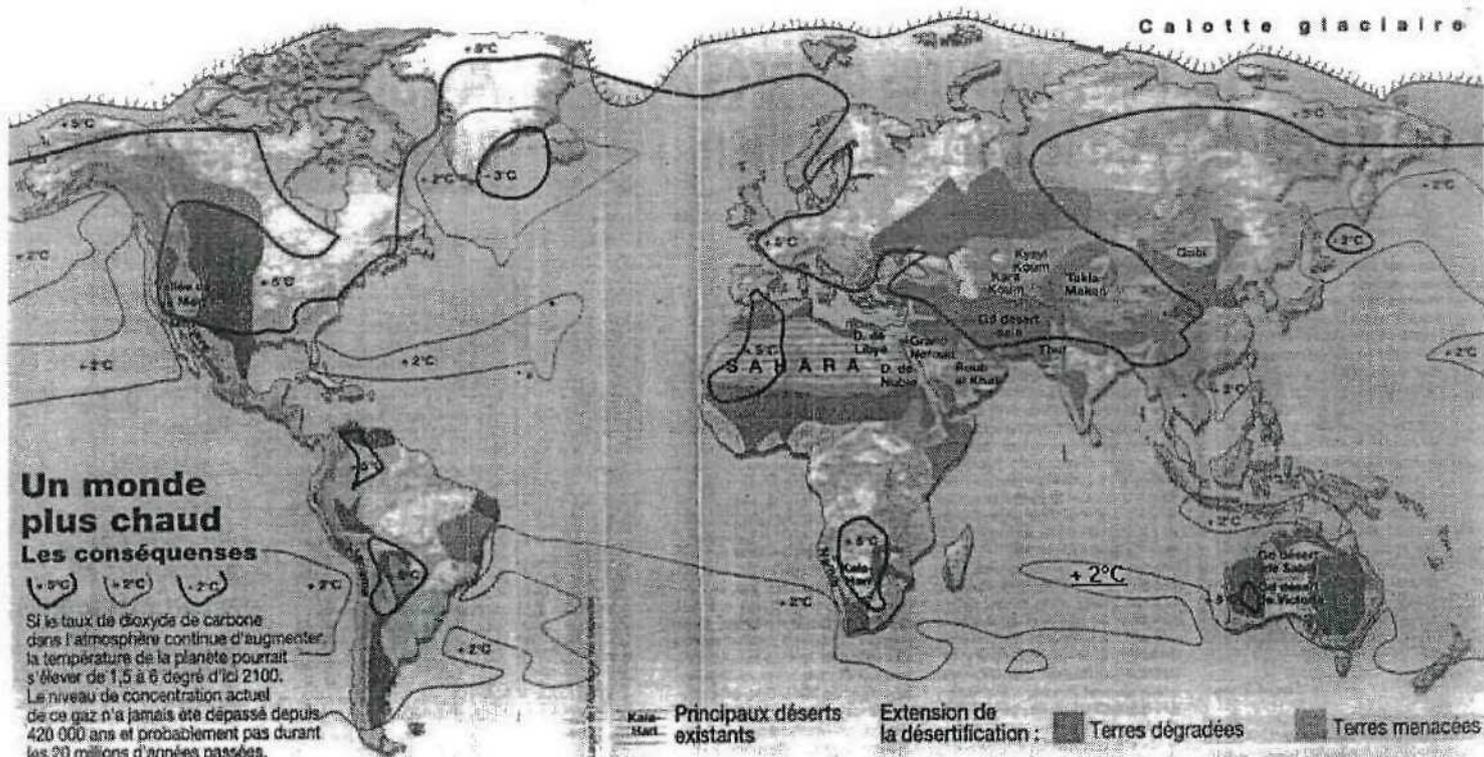
prochain siècle, concluait-il, l'élévation de la température devrait se poursuivre à un rythme soutenu et son augmentation atteindre en 2100 une valeur comprise entre 1 et 3,5 degrés. Dans son nouveau rapport, l'IPCC a revu ces chiffres. Elle prévoit désormais un accroissement moyen de la température de surface de 1,5 à 6 degrés pour la période 1990-2100, «une augmentation sans précédent dans les dix mille dernières années» (*Le Monde* du 3 novembre). La différence entre les deux estimations tient à la réduction prévue des émissions de dioxyde de soufre, un polluant atmosphérique redouté mais qui limite l'effet de serre.

«Il est presque certain que toutes les surfaces terrestres se réchaufferont plus rapidement que la moyenne, particulièrement celles situées à haute latitude en saison froide, poursuit l'IPCC dans son *Résumé pour les décideurs*. Le plus notable est le réchauffement des régions au nord de l'Amérique du Nord et dans l'Asie du nord et du centre». Il devrait être de 40 % supérieur au changement moyen. En revanche, le réchauffement sera «inférieur à la moyenne en Asie du Sud et du Sud-Est pendant l'été, et au sud de l'Amérique du Sud en hiver».

Cette élévation de la température aura des effets contrastés. Sécheresse ici, inondations là, fonte de la calotte polaire et des glaciers ailleurs, autant de modifications que les modèles commencent à cerner à l'échelle de continents, même s'ils ont encore du mal à les appréhender à l'échelle des zones «régionales», comme par exemple la France. «S'il s'agit de dire qui seront les gagnants et les perdants du réchauffement, on ne sait pas le faire», confesse Hervé Le Treut, du laboratoire de météorologie dynamique (université Pierre-et-Marie-Curie-ENS). Mais il est certain, ajoute-t-il, que l'on va créer un déséquilibre entre le climat et nos modes de vie. Ceux qui pensent qu'ils vont y gagner se trompent sans doute».

Hervé Morin

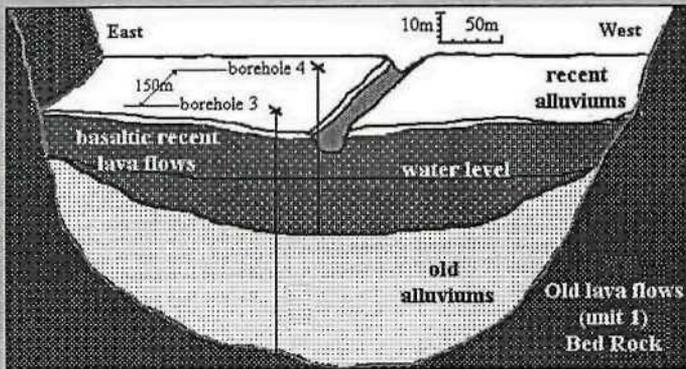
LE MONDE / SAMEDI 18 NOVEMBRE 2000





### 1 - DESCRIPTION DE L'ÉTUDE

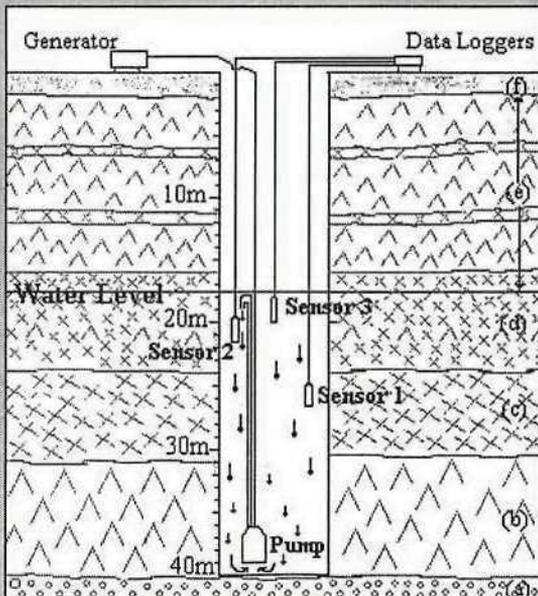
Le travail présenté ci-après concerne l'étude de l'aquifère de la Rivière des Remparts qui alimente en partie la ville de St-Joseph. Cette étude a été financée par le Conseil Général. Elle s'est focalisée sur la partie basse de la rivière sur une portion de 3.5 km<sup>2</sup>, entre la source Lebon au Sud et le forage F4 au Nord, réalisé à l'occasion. Le débit de la rivière mesuré depuis plusieurs années par l'O.R.E. à l'exutoire (entre 0,5 et 1,5 m<sup>3</sup>/sec) apparaît comme anormalement faible par rapport aux précipitations importantes (~3 000 mm) qui alimentent son bassin versant (54 km<sup>2</sup>, Barcelo, 96), d'autant que la Rivière de l'Est, pour un bassin versant deux fois plus petit, présente un débit de l'ordre de 9 m<sup>3</sup>/sec. Aussi, l'hypothèse d'un sous-écoulement prépondérant semblait pertinente.



### 2 - DESCRIPTION DE LA MÉTHODE DE TRAÇAGE ET RÉSULTATS

Les essais de pompage, effectués suite à la réalisation des 3 premiers forages d'Ilet Delbon, conduisirent à de nombreuses incertitudes concernant les valeurs des paramètres hydrodynamiques du système aquifère sous-fluvial. Par conséquent, nous fûmes contraints de procéder à de nouvelles investigations en employant une méthode originale de traçage utilisant la théorie du mélangeur parfait.

Le traceur utilisé fut NaCl. Une relation quasi-linéaire existe entre la conductivité et la concentration en NaCl, lorsque celui-ci est prépondérant (Hem,85). Ainsi, le suivi du traceur fut effectué avec des sondes de conductivité à différentes profondeurs. Une pompe, placée au fond du forage assurait par une circulation en circuit fermé l'homogénéisation des concentrations à l'intérieur du système (Novakowski & al.,92).



La technique de traçage à puits unique est basée sur la méthode dite de la « dilution ponctuelle » ou du « mélangeur parfait ». Elle consiste à observer la disparition du traceur après injection.

La décroissance de la concentration répond à une loi exponentielle simplifiée :

Avec :

Vd = vitesse de Darcy = K.i,  
où K = conductivité hydraulique (m.s-1)

i = gradient hydraulique

C(t) = concentration au temps t

t = temps écoulé après l'injection (en sec.)

Co = concentration initiale

b = épaisseur de l'aquifère (m)

r = rayon du forage (m)

h = hauteur de la colonne d'eau dans le forage (m)

$$C(t) = C_o \cdot e^{\left( -\frac{2 \cdot b \cdot V_d}{\pi \cdot r \cdot h} \cdot t \right)}$$

Au moyen d'une régression exponentielle sur les points expérimentaux, la vitesse du Darcy est extraite du test de traçage, et éventuellement la conductivité hydraulique, pourvu que le gradient soit connu. Selon les niveaux géologiques existant face aux sondes de conductivité, les vitesses de Darcy étaient de 4,0.10<sup>-4</sup> m/s à 1,6.10<sup>-3</sup> m/s. Cette dernière fut obtenue face au niveau le plus scoriacé (c), à 24 m de profondeur.

### 3 - MODÉLISATION

Un modèle fut réalisé pour simuler l'écoulement dans l'aquifère basaltique récent. Il fut bâti sous environnement G.M.S ; Modflow fut utilisé pour la résolution des calculs d'écoulement en régime permanent. Des conditions à flux nul ont été établies pour les limites latérales (falaises de phase I de la Foutaise), de faible perméabilité (~1.10<sup>-6</sup>m/sec, Folio, 99). Des piézométries constantes constituaient les limites amont et aval du modèle (Forage 4 et Source Lebon respectivement). La conductivité hydraulique a été considérée comme isotrope et homogène sur l'ensemble du maillage, à 1,3.10<sup>-2</sup>m/sec, valeur moyenne pondérée des différents niveaux aquifères issus des traçages. Les piézométries initiales ont été interpolées linéairement, en respectant le gradient régional. Le débit de l'aquifère volcanique récent calculé par cette simulation est de 4,5m<sup>3</sup>/sec.

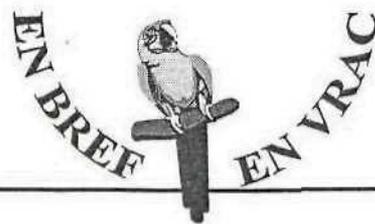
### 4 - CONCLUSION

Grâce au dispositif mis en place, l'homogénéisation du système fut performante. Par conséquent, la relation théorique a pu être appliquée (les coefficients de régression R<sup>2</sup> étaient toujours au-dessus de 0,9).

Aussi, il semble que la méthode de traçage par dilution ponctuelle soit adaptée au contexte géologique réunionnais, d'autant que la plupart des forages sont isolés. La modélisation (débit de 4,5 m<sup>3</sup>/sec) a permis d'obtenir une estimation plus réaliste du potentiel de la Rivière des Remparts.

Par : J. Sébastien MARTIAL  
Jean Lambert JOIN,  
Jean COUDRAY  
Université de la Réunion

Ce travail a fait l'objet d'une présentation poster et d'un article au congrès IAH 2000 qui s'est déroulé du 27 novembre au 1er décembre 2000 (Afrique du Sud).



## Le module de recherche Re.se@rch.suite

Vous avez pu voir sur nos récents CD-ROM (HYDRO 99 ; l'atlas des macroinvertébrés) et sur notre site Internet un module de recherche par mots clés.

### COMMENT FONCTIONNE T-IL ?

Le webmestre ou le concepteur de CD-ROM indique la liste des fichiers html qu'il désire indexer.

Quelques options permettent de spécifier le nombre de mots clé maximum, les mots à ne pas indexer etc...

Le module de recherche créé ensuite un fichier javascript qui effectue la correspondance entre les mots clés et les pages html.

Le script est ensuite placé sur le site web ou le CD-ROM.

### A L'EXÉCUTION...

Début de mot  Majuscule-Minuscule  Garder les résultats  Cacher le module de recherche

Rechercher

étiage

étiage (Début de mot)

Recherche	Mot de	Description
100%	étiage	En savoir plus - les réseaux de mesure - Le reseau hydrobiologie / qualité
100%	étiage	En savoir plus - Le point sur - L'aquifère inférieur de la région de St andre
100%	étiage	En savoir plus - Cycle et problème de l'eau
100%	étiage	En savoir plus - Cycle et problème de l'eau
100%	étiage	annee99 - Synthèse - La qualité physico-chimique
100%	étiage	annee99 - Synthèse - La productivité

Le module de recherche affiche la liste des pages dans lesquelles le mot recherché apparaît. Un simple Clic dans la liste permet d'afficher le document correspondant.

Pour obtenir des informations complémentaires, une version freeware du logiciel : <http://www.researchsuite.com>

[bcampin@stor.fr](mailto:bcampin@stor.fr)

Joyeux Noël et  
Bon Millénaire

**MISE** : Contribution de l'ORE aux 3 réunions des circonscriptions Nord, Ouest et Sud sur la sécheresse, organisées dans le cadre de la mission inter-services de l'eau.

**GIE Salazie (amont)** : Mise en place récente sur la buse d'évacuation des eaux d'une station limnigraphique avec déversoir métallique. Un jaugeage de tarage est effectué périodiquement.

**Médias/com** : Présentation des activités de l'ORE sur le terrain (Le Gol/ Antenne Réunion), au Lycée Agricole de St-Paul ainsi qu'aux étudiants du DESS «environnement tropical».

**C.A.** : 1er conseil d'administration sous présidence nouvelle de M. THOLOZAN, conseiller général, ce 29/09. Entre autres sujets, le protocole de mise à disposition des données et le tarif des prestations annexes élémentaires ont été validés.

**Stagiaires** : Plus de 3 demandes hebdomadaires par semaine ! Quel qu'en soit le niveau, du Bac+1 à l'ingénieur, l'ORE semble intéresser un large public de jeunes étudiants. Leur choix n'en est que plus difficile.

**Pollutec** : Visite fin octobre du salon (géant) de Lyon. Nombreux contacts professionnels notamment en métrologie quantitative et qualitative des eaux. Diverses propositions commerciales sont en cours d'analyse et de commande.

**Canyonning** : Un accident mortel d'une jeune femme est encore à déplorer dans le fameux bief Bassin La Mer - Bassin la Paix de la Rivière des Roches. Rappelons que «dès le mois de novembre, l'instabilité climatologique du début de la saison cyclonique doit appeler doublement à la vigilance les utilisateurs de ce cours d'eau notamment le long des gorges et des biefs les plus étroits» (rapport ORE-1997).

**Mapinfo** : Formation gracieuse assurée par la DDE de notre jeune informaticien. Que MM. NOE et FRANCOISE en soient particulièrement remerciés.

**Web local** : L'association des étudiants de la maîtrise réunionnaise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes a maintenant son site web : [www.multimania.com/biotop974](http://www.multimania.com/biotop974).

[ore@stor.fr](mailto:ore@stor.fr)



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.stor.fr/ore>  
E.mail : [ore@stor.fr](mailto:ore@stor.fr)

SIRET : 384 704 227 00014 - APE : 913E

Directeur de la publication : F. BOCQUEE  
Comité de rédaction et mise en page : F. BOCQUEE/J.L. FOLIO/  
S. MERLIN/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.

LE CD-ROM CONTIENT ÉGALEMENT  
DE NOMBREUSES PLANCHES PHOTOS

**Caractères morphologiques**

Pinces formant un angle aigu avec le dos (F)

Pinces avec une épaisse brosse de soies (F)

Coque quadrangulaire à bord frontal large (F)

1 cm

Dessin de HOARAU C.

Exposition des fiches

◆ Fiche Atlas n°25

Arthropode	
Classe:	Crustacé
Sous-Classe:	Malacostracé
Ordre:	Décapode
Ensemble :	Écarts-marins rétinés
Famille:	Grapsidae
Sous-Famille:	
Genre:	<i>Psychognathus</i>
Espèce:	<i>Psychognathus hackipensis</i>
Nom vernaculaire:	Crabe
<b>Données sur l'animal</b>	
Longueur:	1,5 cm
habitat:	Littoral des substrats meubles
Aire de répartition:	Embouchures des riv. des Mésartins, riv. St Jean, Riv. des Roches
Alimentation:	Proxyme omnivore
Remarque:	Durabilité: Supporte une quasi-pisciculture en polyphème



**L'OBSERVATOIRE RÉUNIONNAIS DE L'EAU**

présente...

**L'Atlas**

**des macroinvertébrés**

**des eaux douces**

**Réunionnaises**

**INCLUS: LE CD-ROM D'AIDE À LA DÉTERMINATION**

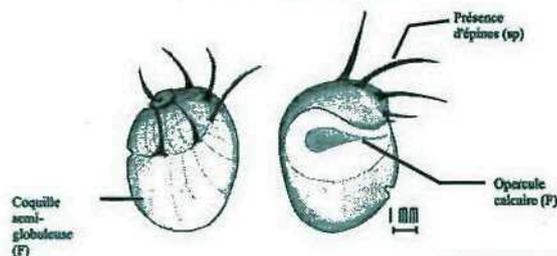
<http://www.stor.fr/ore>      email: [ore@stor.fr](mailto:ore@stor.fr)

# L'ATLAS C'EST... 88 FICHES DESCRIPTIVES

Embranchement : Mollusques  
Classe : Gastéropodes  
Sous-classe : Prosobranchie  
Ordre : Archéogastéropode

Famille : Neritidae  
Genre : Clithon  
Espèce : *Clithon longispina*  
Nom vernaculaire : coquille z'épines

## Caractères morphologiques



Domaine de HOAREAU G.

## Données sur le mollusque

Longueur : 10 à 15 mm  
Habitat : sur les roches. Limnophile et rhéophile.  
Aire de répartition : Rivière des Roches et Rivière des Marsouins : embouchure.  
Alimentation : microphytes.  
Respiration : branchiale.

## Caractéristiques des stations O.R.E

L'animal se trouve dans 2 stations  
Altitude : de 4 à 5 m  
Vitesse du cours d'eau : 5 <math>< \infty < /math> 150 cm/s  
Substrat : sédiments minéraux de grande taille  
Température de l'eau : de 20,9 à 27,6°C  
Conductivité : de 59 à 1700  $\mu\text{S/cm}$   
MES : de 1 à 17 mg/l

Oxydabilité : de 0,6 à 3 mg/l de  $\text{O}_2$   
%  $\text{O}_2$  : de 97 à 125 %  
Oxygène dissous : de 8,1 à 10,9 mg/l  
Nitrates : de 0 à 1,4 mg/l  
Phosphates : de 0,03 à 0,2 mg/l

## Auteurs

- Animal trouvé à la Réunion par :  
STARMÜHLNER, 1974 : *Clithon coronata* (= *Clithon longispina*)  
BARRÉ, ISAUTIER, 1982 : *Clithon longispina*  
ORE, 1995 : *Clithon longispina*
- Caractéristiques morphologiques d'après :  
MOUTHON, 19XX  
TACHET et al, 1980

# MAIS AUSSI DES CLÉS DE DÉTERMINATION SUR CD-ROM

## IV-1-0. Décapodes

