



Ministère de l'Industrie,
de la Poste et des
Télécommunications

DRIRE REUNION

Ile de la Réunion :

Potentiel en eau embouteillée

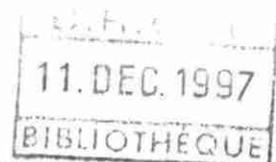
Etude réalisée dans le cadre des actions de Service public du BRGM

Janvier 1997
R39264 - 97REU13



BRGM

L'ENTREPRISE AU SERVICE DE LA TERRE



Résumé

La DRIRE Réunion a demandé au BRGM de réaliser, dans le cadre des opérations de service public une étude portant sur l'analyse du potentiel en *eaux embouteillables* de l'île de la Réunion. Ce rapport constitue le document final au terme du second semestre 1996 de cette étude.

Un premier rapport portait sur la classification générale des eaux réunionnaises. Il permettait ainsi de distinguer :

- Un complexe aquifère de base
- un ou des aquifères superficiels, de faible intérêt quantitatif et qualitatif.
- un ensemble de systèmes aquifères côtiers, réservoirs pour des eaux superficielles et des venues profondes, sollicité par forage ou puits.

La ressource en eau souterraine est faiblement minéralisée. Le faciès chimique des eaux captées dans les systèmes aquifères côtiers est variable avec le faciès bicarbonaté - chloruré, magnésien-calcique (Mg, Ca ; HCO³, Cl ou Ca, Mg ; HCO³, Cl) prépondérant. Les faciès bicarbonatés sodiques (Na, Ca ; HCO³, Cl ou Mg, Na): ils traduisent l'influence de venues profondes ou de venues d'eaux thermominérales. Les faciès chlorurés (..... : Cl, HCO³) sont bien représentés à proximité du littoral et traduisent l'influence de la mer.

Le rapport final traite le potentiel en *eaux embouteillables*, en terme de ressource recherchée et des critères de classification et de hiérarchisation.

Limité à la population de l'île, *le marché est de faible ampleur*. Les habitudes de consommations en matière d'eau embouteillée sont très inférieures à celles observées en métropole, *le marché est donc appelé à se développer*. Enfin, à l'échelle des producteurs métropolitains et du fait des surcoûts engendrés par l'importation, ce marché ne leur permet pas de concurrence acharnée vis-à-vis de producteurs locaux.

La ressource en matière d'eau embouteillable est importante sur l'île, en majeure partie composée d'eau faiblement minéralisée dont le profil physico-chimique est similaire à celui d'une eau de type Volvic. Pouvant être exploitée comme eau de source ou bien eau minérale (sous réserve d'effet thérapeutique, attachée à la qualification « eau minérale naturelle »), la ressource existe tout autour de l'île, dans les plaines cotières, à exception des côtes Est et Sud (de Sainte-Rose à Saint-Philippe) et Ouest (de St-Paul à Saint-Leu)

La ressource en eau minéralisée est localisée au niveau des cirques. Elle présente un faciès surtout bicarbonaté sodique et magnésienne et calcique. Par son accessibilité, ce potentiel est limité aux cirques de SALAZIE (avec de fortes contraintes liées aux risques naturels) et de CILAOS.

Quelle que soit son label (*minérale* ou *de source*), une eau embouteillée réunionnaise peut bénéficier d'une image forte de par son origine. Issue du massif du Piton des Neiges ou bien du massif de la Fournaise, elle peut tirer partie du label « *île intense* ». Associée aux cirques, le potentiel d'image lié à l'environnement écologique est également important.

Enfin, compte-tenu de la difficulté de trouver une émergence naturelle d'exploitation facile, l'exploitation par forage d'un aquifère semble préférable. Il permettra de garantir plus facilement la pérennité du débit et de la qualité d'eau soutirée. Parmi les principaux aquifères de potentiel intéressant, le secteur de Saint-Joseph réunit les meilleurs atouts.

Table des matières

1. DÉFINITIONS ET DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES	5
1.1. SELON LA CEE, DIRECTIVE N°80/777 ET 80/778	5
1.1.1. <i>Les eaux minérales naturelles (directive 777)</i>	5
1.1.2. <i>Les eaux livrées à la consommation (directive 778)</i>	6
1.2. SELON LES TEXTES RÉGLEMENTAIRES FRANÇAIS.....	6
1.2.1. <i>Les eaux minérales naturelles préemballées</i>	6
1.2.2. <i>Les eaux potables préemballées</i>	6
1.3. RÉGLEMENTATION À L'IMPORTATION	6
2. DONNÉES ÉCONOMIQUES GÉNÉRALES	8
2.1. LE MARCHÉ NATIONAL ACTUEL	8
2.1.1. <i>Parts de marché</i>	9
2.2. IMAGE.....	10
2.2.1. <i>L'exemple métropolitain</i>	10
3. LE MARCHÉ RÉUNIONNAIS	11
3.1. L'IMPORTATION	11
3.1.1. <i>Le marché des eaux minérales</i>	12
3.1.2. <i>Le marché des eaux de sources</i>	12
3.1.3. <i>Consommation des eaux plates</i>	13
3.1.4. <i>Consommation des eaux gazeuses</i>	13
3.1.5. <i>conclusion sur l'importation des eaux métropolitaines</i>	14
3.2. HYPOTHÈSES RELATIVES AU MARCHÉ LOCAL.....	14
3.2.1. <i>Hypothèses relatives aux proportions eaux plates et eaux gazeuses</i>	14
3.2.2. <i>Hypothèses relatives à l'évolution du marché</i>	15
3.2.3. <i>Hypothèses relatives à l'offre commerciale</i>	15
3.3. L'IMAGE RÉGIONALE	15
3.4. CONCLUSION.....	16
4. UNE EAU EMBOUTEILLÉE RÉUNIONNAISE.....	17
4.1. DONNÉES QUALITATIVES.....	17
4.1.1. <i>Classification des eaux</i>	18
4.1.1.1. <i>Classification suivant la minéralisation totale</i>	18
4.1.1.2. <i>Classification anionique</i>	18
4.1.2. <i>Normes de potabilité</i>	19
4.1.2.1. <i>Dépassement des normes de potabilité</i>	19

4.1.2.2. Respect des normes de potabilité.....	21
4.1.3. Comparaison des eaux réunionnaises avec les eaux plates métropolitaines.....	21
4.1.3.1. Méthodologie d'analyse des similitudes.....	22
4.1.3.2. Recherche de similitudes avec des eaux plates.....	22
4.1.3.3. Recherche de similitudes avec des eaux gazeuses.....	23
4.2. DÉBITS D'EXPLOITATION.....	25
4.3. PRINCIPALES RESSOURCES CONCERNÉES.....	26
4.3.1. En matière d'eau minérale gazeuse.....	26
4.3.2. En matière d'eau de source.....	27
4.3.3. Les aquifères pouvant être associés au massif de la Fournaise.....	29
4.3.3.1. Le secteur de Saint-Joseph.....	29
4.3.4. Les aquifères pouvant être associés au massif du Piton des Neiges.....	31
4.3.4.1. La nappe de l'Étang Saint Paul.....	31
4.3.4.2. Le système aquifère de la plaine de Pierrefonds.....	33
4.3.4.3. Le système aquifère de la Plaine du Mât.....	35
4.3.4.4. La nappe de base de la côte nord (secteur de Sainte Marie).....	37
4.3.4.5. Les nappes du territoire communal de Saint Denis.....	37
4.4. CONCLUSION.....	38
5. UNE UNITÉ INDUSTRIELLE D'EMBOUTEILLAGE.....	39
5.1. CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES À L'INSTALLATION D'UNE UNITÉ D'EMBOUTEILLAGE.....	39
5.2. CONTRAINTES GÉOGRAPHIQUES À L'INSTALLATION D'UNE UNITÉ D'EMBOUTEILLAGE.....	39
5.2.1. Contraintes liées à la géomorphologie.....	39
5.2.2. Proximité de la ressource.....	39
6. CONCLUSION.....	40

1. Définitions et dispositions réglementaires

1.1. Selon la CEE, directive N°80/777 et 80/778



1.1.1. Les eaux minérales naturelles (directive 777)

La Directive n° 777 réalise un compromis entre deux définitions des eaux

- un concept « latin » reposant en priorité sur les propriétés favorables à la santé des eaux minérales naturelles,
- un concept « germanique » retenant comme déterminant une minéralisation notable et/ou une teneur en gaz significative.

La définition CEE précise donc : « l'eau minérale naturelle se distingue :

- a) par sa nature caractérisée par sa teneur en minéraux, oligo-éléments ou autres constituants et, le cas échéant, par certains effets ;
- b) par sa pureté originelle,

l'une et l'autre caractéristique ayant été conservées intactes en raison de l'origine souterraine de cette eau qui a été tenue à l'abri de tout risque de pollution » (donc sans traitement).

- c) par la stabilité de ses paramètres physico-chimiques dans le temps qui garantissent la pérennité de ses effets favorables à la santé.

1.1.2. Les eaux livrées à la consommation (directive 778)

La Directive 778 concerne les eaux livrées à la consommation, soit par des réseaux de distribution, soit sous conditionnement, à l'exclusion des eaux minérales naturelles. Ce type d'eaux ne doit pas porter atteinte à la santé du consommateur, quel que soit son âge ou son état physiologique et ce à court comme à long terme.

Pour cela, leurs caractéristiques physiques, chimiques et microbiologiques doivent être conformes à des normes de potabilité : au total, 62 paramètres définissent les exigences d'acceptabilité et de salubrité qui font une eau potable. Les eaux minérales, exclues du champ d'application de ce texte, n'ont pas à répondre aux critères physiques et chimiques de potabilité et, effectivement, certaines d'entre elles, du fait de la concentration élevée de divers éléments minéraux, ne pourraient être reconnues comme potables. L'exigence de potabilité, au plan microbiologique est par contre identique pour toute eau conditionnée.

1.2. Selon les textes réglementaires français

1.2.1. Les eaux minérales naturelles préemballées

Dans le décret du 6 juin 1989, la France conserve la notion d'effets favorables à la santé, attachée à la qualification « eau minérale naturelle ».

« Une eau minérale naturelle est une eau possédant un ensemble de caractéristiques qui sont de nature à lui apporter ses propriétés favorables à la santé. Elle se distingue nettement des autres eaux destinées à la consommation humaine : par sa nature, caractérisée par sa teneur en minéraux, oligo-éléments ou autres constituants et certains effets.

Il n'est pas fait référence aux seuils conférant, de facto, la qualité d'eau minérale naturelle dans les textes européens.

1.2.2. Les eaux potables préemballées

Elles répondent aux conditions édictées par le décret du 3 janvier 1989 et comportent deux catégories :

1. eaux de source : d'origine exclusivement souterraine, elles sont naturellement potables. Elles ne peuvent subir aucun traitement ni adjonction autres que ceux autorisés
2. les eaux rendues potables par traitements : (anciennement « eau de table ») l'indication des traitements mis en oeuvre est obligatoire. La gazéification par adjonction de CO₂ est autorisée.

1.3. Réglementation à l'importation

Le décret n°94-819 du 16 septembre 1994 mentionne qu'une « eau minérale naturelle conditionnée est librement importée si elle est inscrite sur la liste, publiée au journal officiel des communautés européennes, des eaux minérales naturelles reconnues comme telles par les états membres de la Communauté économique européenne.

A défaut, son importation est subordonnée à une autorisation délivrée par le ministre chargé de la santé, après avis de l'Académie Nationale de Médecine»

L'arrêté du 19 mars 1996 relatif à l'importation des eaux conditionnées, mentionne les dispositions relatives aux eaux minérales naturelles et aux eaux conditionnées.

En matière de réglementation française, l'arsenal réglementaire en place est complet, plus contraignant pour les eaux minérales pour lesquelles l'autorisation ministérielle est nécessaire, il impose pour les eaux de source, une autorisation préfectorale. L'autorisation d'embouteillage, commune aux deux origines, est également une étape fort importante du parcours d'autorisation qui ne se clôt qu'après analyse des eaux embouteillées.

Les eaux d'origine étrangère sont soumises à des contraintes voisines, l'autorisation d'importation est donnée par le Ministère de la Santé après s'être assuré du respect des contraintes liées à la qualité de la ressource et de l'embouteillage (analyse d'un lot de bouteilles).

2. Données économiques générales

Depuis la Seconde Guerre à nos jours, de 1948 à 1973, la production française d'eaux minérales a été multipliée par dix. Durant cette période, la croissance s'établit à près de 9,8 % par an, pour atteindre, lors du premier choc pétrolier, 3 097 millions de litres.

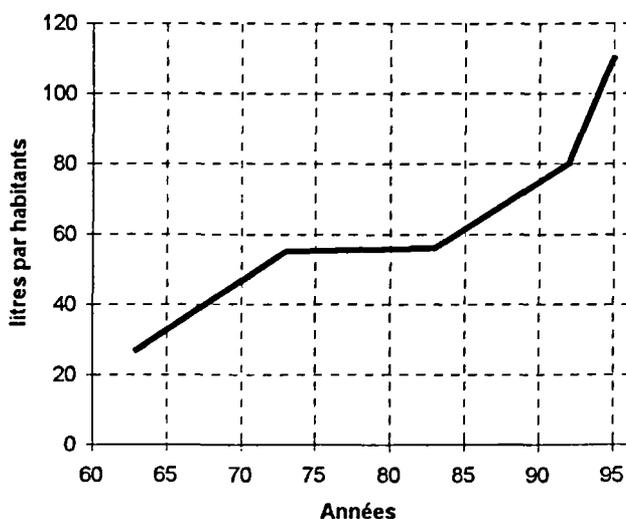
L'apparition des nouveaux produits que sont les emballages plastiques (Vittel, qui lance, en 1968, la bouteille PVC - suivie par Evian en 1969, Badoit en 1973, la première eau gazeuse à être mise sous plastique) dope la production annuelle. De 1968 à 1973, la croissance atteint 11,5 %. D'un poids environ 15 fois inférieur à l'équivalent en verre, la bouteille plastique a énormément facilité l'achat et le transport.

Depuis 1973, la progression est irrégulière jusqu'au début des années 80. La crise pétrolière explique pour partie la stagnation de la production. S'y ajoute, l'influence des associations de consommateurs et leurs efforts pour réhabiliter l'eau du robinet. Parallèlement, l'eau de source est appréciée par de plus en plus de consommateurs. A ceci s'ajoute la stagnation démographique du pays. On l'imagine, les causes sont multiples et fortement complexes.

La période 1982- 1989 avec une croissance supérieure à 6 % l'an environ marque la reprise avec une forte demande nationale et aussi une demande des marchés extérieurs. Le label qualité porte le marché, alors que le consommateur devient méfiant vis-à-vis de l'eau du robinet, malgré l'écart de prix.

Cependant, le début de la décennie 90 marque de nouveau un pas dans cette progression. Plusieurs causes s'accumulent, provoquant une légère stagnation. Tout d'abord, l'impact sur les consommateurs de l'affaire Perrier (affaire du benzène en 1990), en France et à l'étranger. A ceci s'ajoute l'adoption, dans certains pays, de mesures protectionnistes (en Allemagne, par exemple, au nom de la protection de l'environnement, contre l'emballage perdu). Mais il y a aussi la forte morosité économique.

2.1. Le marché national actuel



En 20 ans, l'évolution de la consommation des eaux en bouteilles (y compris les eaux de sources) a doublé. Les eaux embouteillées (minérales ou de sources) occupent une place de plus en plus importante dans la consommation avec une consommation d'environ 108 litres par habitants en 1995¹ qui se décompose en 82 litres d'eaux minérales et 26 litres d'eau de source).

De 27 litres par an et par habitant en 1963, la consommation passe à 55 litres en 1973, 56 litres en 1983, 80 litres en 1992²

¹ Chambre syndicale des eaux minérales et Syndicat des eaux de source

² M.LOPOUKHINE in LA HOUILLE BLANCHE N°2/3-1995

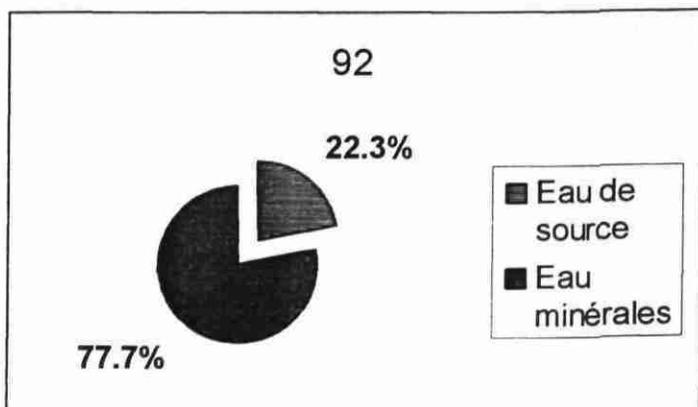
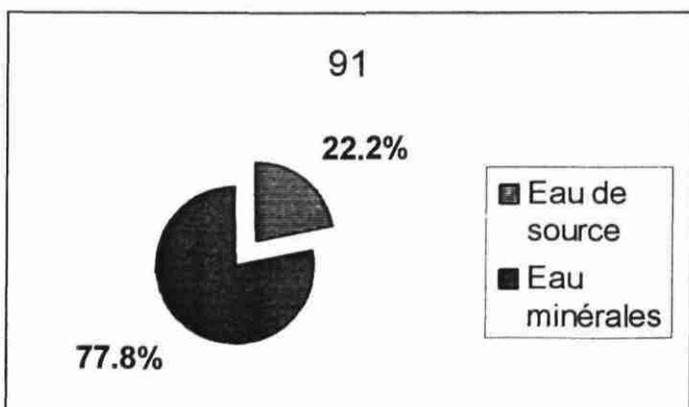
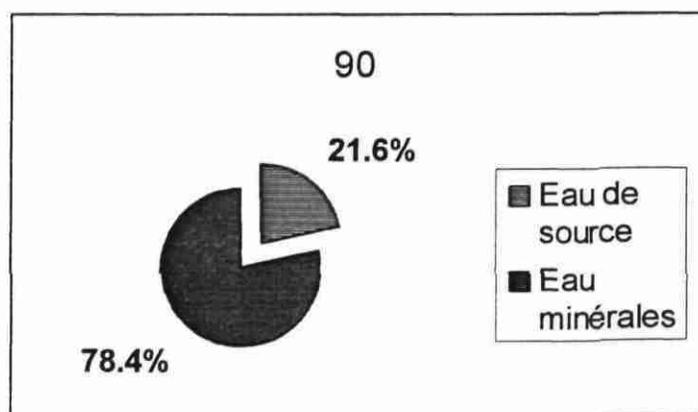
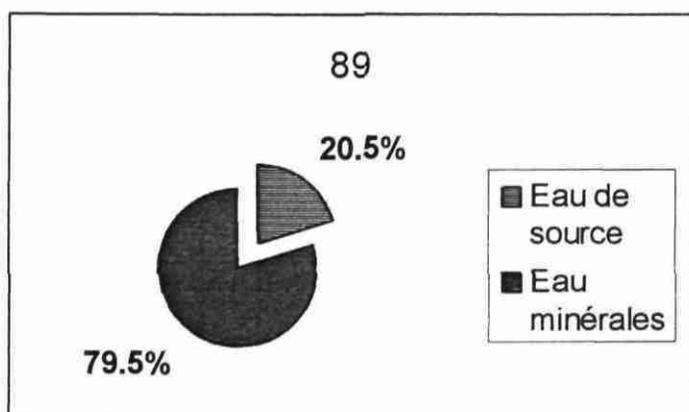
Evolution de la consommation par litre et par habitant par années (Chambre Syndicale des Eaux Minérales)

Si la consommation des Français reste inférieure à celle des habitants d'autres pays européens comme l'Allemagne, la Belgique ou l'Italie, elle est en constante augmentation depuis quelques années à la satisfaction des industriels français de l'eau qui ont produit, en 1995, plus de 5 milliards 500 millions de litres d'eau minérale, plate ou gazeuse (soit une progression de 4,5% environ par rapport à 1994) et près d'un milliard 800 millions de litres d'eau de source (+ 7,9% environ) à destination du marché européen. Le marché français représentant 2.6 milliards de litres d'eau minérale, plate ou gazeuse et 1.4 milliard de litres d'eau de source

Le marché métropolitain est mené par trois grands groupes qui possèdent à eux seuls l'ensemble des marques nationales françaises et de nombreuses marques régionales. Deux géants internationaux de l'agro-alimentaire : Perrier Vittel (Nestlé) avec une production totale de 6,5 milliards de litres en 1995 et Danone dont la production européenne s'est élevée à plus de 4 milliards de litres en 1995. Sur le marché français, ces deux groupes font face à un concurrent non négligeable : Neptune avec un milliard de bouteilles vendues (dont 10% à l'export).

2.1.1. Parts de marché

Les parts de marché entre eaux de sources et eaux minérales évoluent au détriment des eaux minérales. On observe ainsi sur le marché français métropolitain, une érosion des parts de marché des grandes marques au profit de marques régionales et au profit de marques de distributeurs. Les eaux de sources bénéficient de cette tendance qui dessine une nouvelle activité du secteur.



La position favorable des eaux régionales (cf paragraphe précédent) se traduit par l'augmentation régulière de leurs parts de marché devant celles des eaux minérales.

En chiffre, cette progression marque nettement l'érosion du marché des eaux minérales avec l'introduction dans les années 90 des eaux régionales mises à disposition par les distributeurs.

En pourcentage de part de marché	année 74	année 88	année 93
Autres	27	36	43
Distributeurs			12
Volvic	3	7	10
Vittel	15	16	11
Contrexéville	29	24	12
Evian	26	17	12

2.2. Image

Élément indispensable à la vie, chargée de multiples symboles, l'eau n'est pas un produit comme les autres et les stratégies des acteurs du secteur doivent en tenir compte. Le marché est très concurrentiel. Des images fortes, grâce à des publicités particulièrement travaillées constituent l'apanage des grandes marques. Elles leur assurent également la capacité à protéger leurs marges face aux eaux des distributeurs et aux premiers prix des eaux régionales.

Pour les distributeurs, dont les marges sont très faibles sur ces produits, l'accent est mis au delà de leurs propres marques, sur les eaux régionales. Ne disposant pas de la puissance de frappe des eaux connues au plan national, celles-ci sont, en effet, contraintes d'offrir aux distributeurs des conditions plus attractives.

Elles occupent d'ailleurs une position enviable dans de nombreuses régions, comme Wattwiller en Alsace. Les grands du secteur en sont conscients : ils possèdent parfois des eaux régionales comme Carola ou Montclar pour Perrier Vittel ou figurent dans les premiers prix à l'image de Neptune avec l'eau de source Cristalline .

2.2.1. L'exemple métropolitain

Pour les industriels qui disposent en métropole d'un portefeuille de marques complémentaires, la démarche actuelle consiste à gérer ou construire leur image à long terme.

Les opérations de promotion peuvent être classiques : des aides, des guides envoyés sur demande ou plus dynamiques avec par exemple Vernière (plus jeune, elle a été relancée sur le marché français à la fin des années 1980) qui bénéficie depuis juillet dernier d'une promotion permettant de recevoir une bande dessinée moyennant n preuves d'achats.

Autres exemples de ce travail sur l'image : le récent partenariat de Contrex (Perrier Vittel) avec Jean Charles de Castelbajac ou celui de Vittel avec l'association de Marie-Claire et Yannick Noah.

L'histoire récente est ainsi riche en coups d'éclat et en innovations qui redistribuent les cartes entre les marques, leur donnant parfois une seconde jeunesse. Une opération réussie notamment par Evian avec le lancement en mars 1995 de sa bouteille

compactable, à grand renfort de publicité. Selon Danone, la part de marché d'Evian, marque leader, a ainsi augmenté de 1.5% alors que la tendance était à l'érosion.

L'apparition dans les rayons des hypermarchés de Quézac illustre également cette volonté de bousculer les réflexes acquis. Pour cette eau minérale gazeuse dont la source est située en Lozère, Perrier Vittel a joué à fond la carte de l'authenticité et de la tradition, rappelant les légendes du Gévaudan et d'histoire de la région.

3. Le marché réunionnais

La Réunion possède 598 000 habitants au recensement de 1990 dont 57 000 résidents nés hors département. A l'horizon 2000, la population dépasserait 700000 habitants (Le taux d'évolution moyen est de 1.9 % annuel).

Les prix pratiqués (prix moyens en 1995) sur les boissons et notamment les eaux de sources et les eaux minérales mettent en évidence le surcoût lié à l'importation et la différence existant entre un produit local et un produit métropolitain.

	Unité	Saint-Denis	Métropole
Eau de source locale	1.5 litre	5.09 F.
Eau minérale	1.5 litre	6.95 F.	3.06 F.

Source : INSEE Tableau économique de la Réunion TER 1996/1997

Les informations relatives aux volumes produits localement ne sont pas disponibles

3.1. L'importation

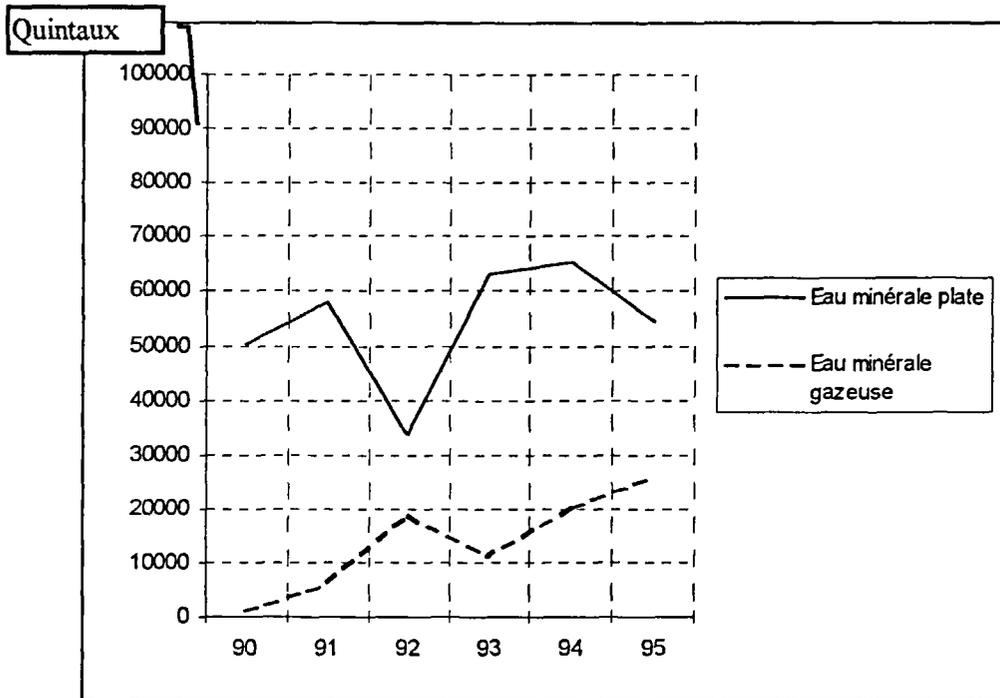
Les données présentées dans le tableau ci-dessous sont fournies en quintaux ³

Nature	Origine	1990	1991	1992	1993	1994	1995	sept-96
Eaux minérales naturelles non gazeuses	France-métro.	49298	57623	33612	63041	64521	52357	30431
Eaux minérales naturelles non gazeuses	Allemagne	827	188					77
Eaux minérales naturelles non gazeuses	Italie	112	192			954	1807	1643
Eaux minérales naturelles non gazeuses	Espagne						118	
<i>nomenclature Béatrice 2201 1011</i>		Total	50237	58003	33612	63041	65475	54282
Eaux minérales naturelles gazeuses	France-métro.	1113	5712	18662	11092	19110	25454	17332
Eaux minérales naturelles gazeuses	Italie		158			880	530	480
Eaux minérales naturelles gazeuses	Espagne					335		338
<i>nomenclature Béatrice 2201 1019</i>		Total	1113	5870	18662	11092	20325	18150
Eaux de source	France-métro.				15			
<i>nomenclature Béatrice 2201 1091</i>		Total	0	0	0	15	0	0
Eaux de source gazeuses	France-métro.			2564	320	1116	1481	2777
Eaux de source gazeuses	Italie							165
<i>nomenclature Béatrice 2201 1099</i>		Total	0	0	2564	320	1116	2942
Eau de table - eau rendue potable par traitement	France-métro.				19	588	395	196
Eau de table - eau rendue potable par traitement	Italie						165	
Eau de table - eau rendue potable par traitement	Maurice					4110	1756	1623
<i>nomenclature Béatrice 2201 9000</i>		Total	0	0	0	19	4698	2316
		Total	51350	63873	54838	74487	91614	84063

Si l'évolution annuelle du marché des eaux embouteillées est en « dents de scie » depuis 1990, il est globalement en expansion depuis 1990, date à laquelle débute l'historique des données de la Douane.

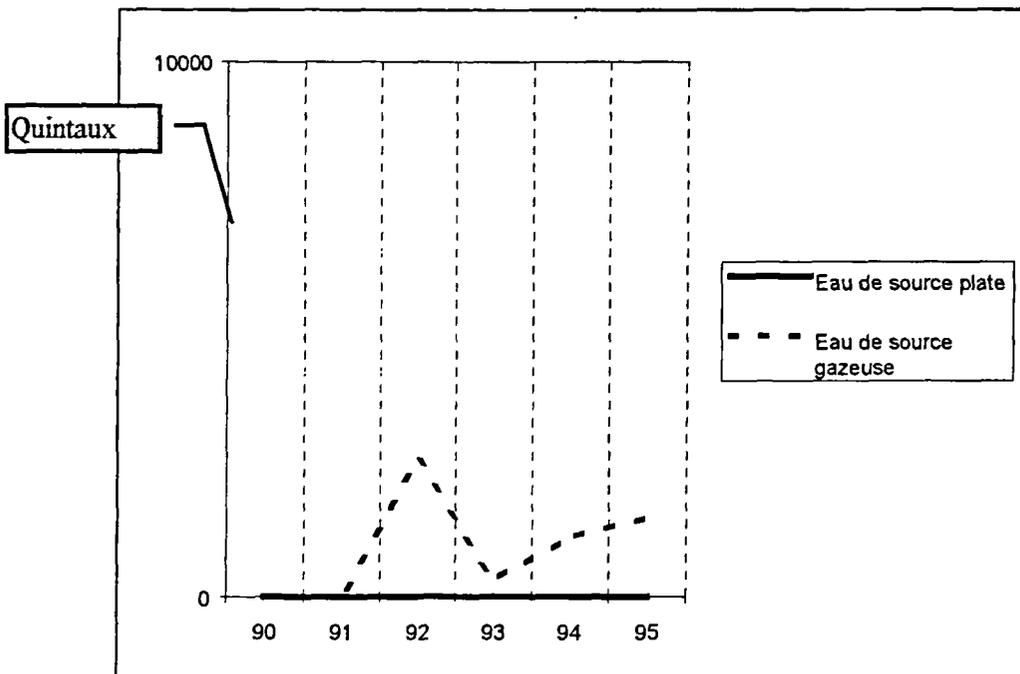
³ Chiffres extraits des données Douane. Les marques Volcania et Cristalline, eau de source métropolitaine a semble-t-il échappé au statistiques de l'importation. Il est intéressant de remarquer que pour conquérir le marché local, son image soit axée sur le volcanisme auvergnat.

3.1.1. Le marché des eaux minérales



L'importation des eaux minérales est en hausse depuis le début des années 90. La progression du volume importé des eaux minérales gazeuses n'a pas connu de variations significatives au contraire de la progression des importations d'eaux minérales plates.

3.1.2. Le marché des eaux de sources



Les eaux de sources ne sont pas ou très peu importées à la Réunion. Les volumes d'eau de source gazeuse importés restent inférieurs d'un facteur 10 à 20 par rapport à ceux des eaux minérales gazeuses.

3.1.3. Consommation des eaux plates

parts de marché relatives à l'importation	90	91	92	93	94	95	Sept.96
Pourcentage d'eaux minérales plates sur l'ensemble des eaux minérales importées	97.8%	90.8%	64.3%	85.0%	76.3%	67.6%	63.9%
Pourcentage d'eaux de source plates sur l'ensemble des eaux de source importées	100.0%	100.0%	non importées	4.5%	non importées	non importées	non importées

D'après les données de la Douane, la Réunion n'importe actuellement pas d'eau de source plate.

Cependant, il semble qu'une eau de source embouteillée en métropole soit distribuée par un « *hard-discounter* » sur l'île sous la marque *Volcania*. Une autre, *Cristalline*, est distribuée par les grandes surfaces.

3.1.4. Consommation des eaux gazeuses

parts de marché relatives à l'importation	90	91	92	93	94	95	96
Pourcentage d'eaux minérales gazeuses sur l'ensemble des eaux minérales importées	2.2%	9.2%	35.7%	15.0%	23.7%	32.4%	36.1%
Pourcentage d'eaux de source gazeuses sur l'ensemble des eaux de source importées	non importées	non importées	100.0%	95.5%	100.0%	100.0%	100.0%

En matière d'eau gazeuse, la Réunion importe la totalité de sa consommation.

Les proportions de parts de marché relevées en métropole, (20% eaux gazeuses et 80% eaux plates) ne s'observent pas sur les données de l'importation (les eaux produites localement ne figurent pas).

Années	Eaux plates	Eaux gazeuses
90	97.8%	2.2%
91	90.8%	9.2%
92	61.3%	38.7%
93	84.7%	15.3%
94	75.3%	24.7%
95	66.4%	33.6%
96	60.4%	39.6%

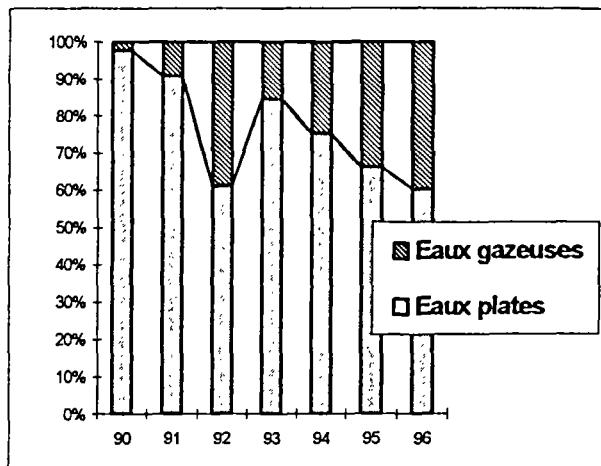


Tableau 1: Source DOUANE : informations relatives aux importations en volume

3.1.5. conclusion sur l'importation des eaux métropolitaines

Les eaux minérales plates sont toutes importées. Concurrencées par les eaux de source régionales, leur progression annuelle est étroitement dépendante de l'offre locale. Elles subissent également l'érosion de leurs parts de marchés observées en métropole avec l'engouement des eaux de sources auprès des consommateurs.

Les eaux gazeuses forment une part importante de l'importation totale d'eau embouteillée réunionnaise. Non concurrencées localement, elles représentent en 1995 un volume de 2.6 millions de litres par année. Le projet réunionnais d'embouteillage de Cilaos s'inscrit directement en concurrence de ces eaux. Compte-tenu du faible volume du marché local des eaux gazeuses et de l'arrivée programmée dans deux ans d'une production locale, le potentiel propre aux eaux minérales gazeuses est faible.

3.2. Hypothèses relatives au marché local

En l'absence de données locales, la part de marché relative aux eaux régionales peut-être approchée par estimation des volumes d'eau consommés.

Un seul industriel produit de l'eau de source à la Réunion sous différentes marques. Issues de deux sources distinctes : Source Denise et source Blanche, trois marques sont commercialisées : EDENA (Sce. Denise) BAGATELLE (Sce Blanche) et ALIZE (Sce Blanche) ; cette dernière étant commercialisée via un *Hard-Discounter* .

3.2.1. Hypothèses relatives aux proportions eaux plates et eaux gazeuses

L'objectif étant de ramener les proportions entre eaux plates et eaux gazeuses aux valeurs observées sur le marché métropolitain, l'hypothèse la plus basse donne 5 500 000 litres d'eau plate produits régionalement.

3.2.2. Hypothèses relatives à l'évolution du marché

En 1992, aucun événement particulier n'explique la perte de part de marché que subit le marché à l'importation représentant environ 2 600 000 l.

En 1995, la perte de part de marché des eaux embouteillées d'importation représente environ 1 300 000 l. Cette année-là, on note l'apparition sur le marché réunionnais de la marque BAGATELLE, eau de source régionale.

3.2.3. Hypothèses relatives à l'offre commerciale

L'offre commerciale, relevée dans les supermarchés de l'île, montre la prédominance des eaux de source locales. Plus de la moitié des espaces de ventes d'eau minérale ou de source sont composés des deux eaux de source locales.

Le volume total des eaux embouteillées consommées sur l'île de la Réunion semble composé à parts égales, des eaux importées (de l'ordre de 8.4 millions de litres en 1995) et des eaux de sources locales au vue de l'offre commerciale. Au total, environ 15 à 20 millions de litres seraient commercialisés par année ce qui représente une valeur de l'ordre de 30 litres par habitant en 1995. Cette donnée place la Réunion en deçà des habitudes métropolitaines.

Le marché est donc susceptible d'évoluer de manière importante dans les années à venir.

3.3. L'image régionale

Pour l'industriel réunionnais qui dispose d'un monopole de fait sur les eaux de source locale, la démarche actuelle consiste à gérer ou construire leur image à long terme axée sur la qualité d'un bon équilibre apporté par une eau pure.

L'image véhiculée pour la marque EDENA met en exergue la qualité du produit sans prendre appui sur ce que pourrait apporter le contexte hydrogéologique ou écologique de cette eau. En effet, utilisé pour l'alimentation en eau potable de la commune du Port ou pour la mise en bouteille, le bénéfice d'image risquerait de desservir l'eau embouteillée au profit de l'eau du robinet dont la parenté avec l'eau embouteillée pourrait être rapidement portée à connaissance.

Pour la marque BAGATELLE, il n'y a pas d'image forte utilisée, seule un encart fait mention de l'origine de l'eau.



Lentement filtrée au travers des roches volcaniques de la Réunion, l'eau de source Bagatelle est pure, légère et équilibrée.

Bagatelle, puisée à la Source Blanche, est faiblement minéralisée: elle convient à tous et peut être bue à chaque moment de la journée.

Dans le contexte du marché actuel où les marques possèdent des images fortes, le potentiel en terme d'image propre à l'île n'est pas ou a été peu exploité.

3.4. Conclusion

Les eaux de source plates ne sont pas importées. La faible valeur ajoutée des eaux de sources dont le seuil de rentabilité suppose, compte tenu de leur prix de vente, un volume de vente important rend le marché réunionnais d'intérêt discutable pour les producteurs métropolitains ou européens et donc laisse le champ libre aux producteurs locaux. En effet, le surcoût induit par l'importation et le marché limité à la population de l'île sont deux facteurs discriminants pour l'importation d'eau de source plate. A contrario, l'augmentation des parts de marché des eaux de source au détriment des eaux minérales et la marge disponible sur le prix de vente d'une eau produite localement devraient atténuer les effets d'un marché de taille a priori réduite.

Le marché local possède un seul producteur qui occupe avec les marques EDENA et BAGATELLE, le créneau local de l'eau de source avec deux gammes de prix distinctes. Il alimente enfin le secteur des eaux de source *premier prix* à coût encore inférieur avec la marque ALIZE.

Les eaux minérales, ont une plus forte valeur ajoutée qui permet d'absorber pour partie les coûts liés à l'importation. En l'absence de concurrence régionale elles ont un prix de vente supérieur à celui pratiqué en métropole.

A l'image du marché métropolitain, une eau régionale qu'elle soit *minérale* ou *de source*, possède un potentiel commercial intéressant : par son prix, inférieur à celui d'une eau importée à « qualité égale », et par la faveur dont jouissent les produits locaux « péi » auprès des consommateurs. Enfin, l'arrivée récente d'un produit *régional*, originaire de l'île voisine Maurice, a également montré le potentiel économique que pouvait représenter une eau embouteillée concurrentielle des produits locaux et a fortiori des produits métropolitains. Cependant, non conforme à la réglementation ce produit a été retiré du marché en 1996.

4. Une eau embouteillée réunionnaise

Chaque eau a son goût et les consommateurs y sont fidèles. C'est un enjeu essentiel pour des industriels soucieux de protéger ou d'établir une marque face aux eaux déjà présentes chez les distributeurs et aux premiers prix des eaux régionales.

Le problème du goût idéal de l'eau est affaire de consommateurs. L'eau de référence idéale serait un liquide insipide utilisé comme référentiel pour juger et comparer les défauts d'une eau donnée. Cette référence n'existant pas, on distingue les dégustateurs d'eau selon trois classes, les amateurs d'eau d'Evian, ceux qui préfèrent l'eau de Volvic et les autres.

En effet, une personne habituée à boire une eau peu minéralisée (eau de Volvic) n'aimera peut-être pas le goût d'une eau moyennement minéralisée (Evian) ou fortement minéralisée (Vittel-Hépar, Contrexéville) et vice-versa. Il en sera de même pour les eaux plates et gazeuses. Le cas de celles-ci est encore plus flagrant et illustre parfaitement la spécificité des eaux gazeuses ; entre l'eau de Perrier (bicarbonatée calcique fortement acidulé) et l'eau de Vichy Saint-Yorre (bicarbonatée sodique fortement minéralisée au goût salé assez prononcé) deux extrêmes, on trouve l'eau de Badoit (bicarbonatée calcique et magnésienne). Le goût des eaux gazéifiées (de source essentiellement) est bien différent de celui des eaux minérales naturellement gazeuses, puisque leur goût acidulé résulte exclusivement de la quantité de gaz carbonique dissous.

Si l'eau du robinet se permet d'avoir assez souvent un goût de chlore ou encore des goûts moins agréables pour le palais, l'eau embouteillée ne doit présenter aucune caractéristique suspecte sur le plan gustatif, ce qui ne signifie pas absence de saveur.

Les propriétés organoleptiques des eaux embouteillées, minérales en particulier, dépendent essentiellement de leurs charges minérales et de la nature des ions dissous. Pour le palais moyen qui refuse le goût de chlore, la saveur désagréable et suspecte de l'eau du robinet, l'eau embouteillée présente un gage de qualité supérieure sinon irréprochable.

Selon la charge minérale, une eau riche en chlorure de sodium aura une saveur plus ou moins salée ; une concentration appréciable en ions magnésium confèrera une saveur légèrement amère mais pas nécessairement désagréable, bien au contraire. La présence de gaz dissous, d'anhydride carbonique permettra le plus souvent de qualifier l'eau de pétillante, de gazeuse et ne laissera pas le buveur d'eau indifférent.

L'eau de référence idéale existe mais varie selon chaque individu. Le goût de l'eau est subjectif. Chaque personne a son domaine de perception qui lui est propre, chaque personne a ses habitudes.

4.1. Données qualitatives

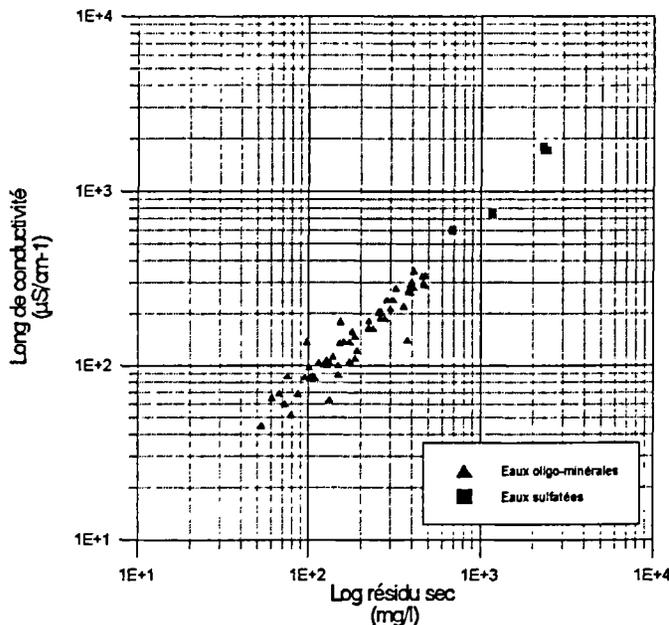
Bien que le consommateur ne fasse pas toujours la différence, la réglementation telle qu'elle est exposée en première partie, distingue les eaux de source qui ne peuvent revendiquer d'effets bénéfiques sur la santé, des eaux minérales naturelles. Traditionnellement plus chères, ces dernières ont des caractéristiques essentielles (teneur en minéraux, oligo-éléments...) stables et peuvent se targuer de posséder des propriétés favorables à la santé. Elles sont plates ou gazeuses, naturellement ou avec adjonction de gaz carbonique. Si les eaux plates ont toujours nettement la faveur des français, les eaux gazeuses (environ un milliard 260 millions de litres produits en France en 1995) ont progressé et bénéficient d'un marketing particulièrement dynamique.

4.1.1. Classification des eaux ⁴

4.1.1.1. Classification suivant la minéralisation totale

La minéralisation totale, enfin, est un paramètre représentatif de la qualité d'une eau : elle est définie par la teneur en sels minéraux calculée comme résidu fixe, à 180 °C ou à 260 °C pour les eaux sulfatées calciques. L'eau est dite :

- très faiblement minéralisée si le résidu est inférieur à 50 mg/l : une seule eau réunionnaise rentre dans ce cadre avec 46,5 mg/l (Sce REIHLAC Q ≈ 8 à 10 m³/h) ;
- oligominérale ou faiblement minéralisée entre 50 et 500 mg/l, il s'agit de la majorité des sources rencontrées;
- riche en sels minéraux pour plus de 1 500 mg/l. (Sce THERMALE IRENEE Q ≈ 25 m³/h) et Sce PETRIFIANTE DE LA RAVINE GRAND SABLE Q ≈ 2,5 m³/h)



La répartition des eaux réunionnaises selon la fonction $\log(\text{conductivité } \mu\text{S/cm}) = f(\log(\text{résidu sec mg/l}))$ montre la forte dominance des eaux dites oligo-minérales..

4.1.1.2. Classification anionique

On distingue en fonction des constituants anioniques dominants, des eaux bicarbonatées, sulfatées, sulfurées, ou chlorurées, les principaux cations liés étant calciques, sodiques et magnésiens. Une dernière classe rassemble les eaux à faible minéralisation ou oligo-métalliques.

A la Réunion, les eaux minéralisées sont Bicarbonatées, magnésiennes, calciques et sodiques. Elles sont associées aux émergences des eaux à dominantes thermominérales (Cf rapport antérieur). Des eaux non potables, à faciès chlorurées sodiques apparaissent à la faveur des intrusions marines.

⁴ Cf rapport BRGM 96REU19

Classification des eaux	Bi-carbonatée	Calcique	Chlorurée	Fluorée	Magnésienne	Sodique	Sulfatée
Dominante thermominérales	11	4			9	5	
Marines (intrusion de biseau salé)			16		6	11	2
Probablement superficielles et venues profondes ou thermominérales			1		1		
Superficielles							
Superficielles et venues marines				1			
Superficielles très faiblement minéralisées							

Tableau récapitulatif des faciès distingués par types de familles (Cf rapport préliminaire)

A la Réunion, seules les eaux classées comme à dominante thermominérales possèdent une caractéristique anionique remarquable.

4.1.2. Normes de potabilité

Quel que soit l'objet (eau de source ou eau minérale), ces deux produits doivent être potables au plan bactériologique.

Au plan chimique, les eaux de source doivent être potables, les eaux minérales peuvent échapper aux normes de potabilité sous le couvert de « propriétés favorables à la santé ».

Le différentiel entre le coût de l'eau du robinet et l'eau embouteillée justifie au regard du consommateur une exigence de qualité irréprochable, si le seuil de concentration maximal peut être dépassé dans le cas des eaux minérales, pour les eaux de source, la qualité physico-chimique doit être de premier ordre.

4.1.2.1. Dépassement des normes de potabilité

Il y a peu de points de captage présentant une eau qui ne respecte pas la norme de potabilité des eaux destinées à la consommation (sur 318 points possédant une analyse). Ces points sont majoritairement des eaux classées comme à dominante thermale ou des points dont l'invasion du biseau salé a été mis en évidence.

Classification	Nombre de points hors normes de qualité
Dominante thermominérales	11 sur 15 points recensés dans ce groupe
Marines (intrusion de biseau salé)	15 (sur 30)
Probablement superficielles et venues profondes ou thermominérales	1 (sur 60)
Superficielles et venues marines	1 (sur 30)

L'étude des seuils de concentrations maximales admises permet l'analyse de détail de ces eaux. Le tableau suivant donne pour chaque point d'eau et pour les principaux paramètres physico-chimique, l'indication de dépassement de la CMA (concentration Maximale Admise).

Famille ⁵	Ca	Na	Mg	K	SO4	Cl	NO3	F
Eau à dominante thermominérales	X	X	X					
...	X	X	X					
...	X	X	X					
...	X	X	X					
...	X		X	X				
...	X		X					
...	X		X					
...			X					
...		X						
...		X						
Eau à dominante marine (intrusion de biseau salé)		X	X	X	X	X		
...		X	X	X	X	X		
...		X	X	X		X		
...		X	X	X		X		
...		X	X	X		X		
...		X		X		X		
...		X		X		X		
...		X				X		
...		X				X		
...		X				X		
...		X				X		
...				X		X		
Probablement superficielles et venues profondes ou thermominérales	X		X			X		
Superficielles et venues marines								X

Il s'agit, dans le cas des sources à dominantes thermominérale, d'eaux dont la concentration en HCO₃, Ca, Mg, Na et K est supérieure à la norme admise en AEP. Leur signature anionique est de type : *bicarbonatée sodique et magnésienne et calcique*.

Comme *eau de source*, elles ne pourraient être exploitées du fait du dépassement des concentrations maximales admises.

Sous réserve d'effets favorables à la santé, ces eaux peuvent être rattachées à la qualification *eau minérale naturelle*. Il est dit en effet dans la réglementation française : « Une eau minérale naturelle est une eau possédant un ensemble de caractéristiques qui sont de nature à lui apporter ses propriétés favorables à la santé. Elle se distingue nettement des autres eaux destinées à la consommation humaine : par sa nature, caractérisée par sa teneur en minéraux oligo-éléments ou autres constituants et certains effets ». Ces caractères doivent être stables aux fluctuations naturelles près.

Dans le cas des sources à dominantes marines, la salinité donnée par la molécule NaCl, rend de facto ces eaux impropres à la consommation.

⁵ : Cf Rapport BRGM 96REU19

4.1.2.2. Respect des normes de potabilité

289 sources ou forages présentent des concentrations inférieures aux normes guides, et à ce titre **sont de bonne qualité** sur le plan physico-chimique.

Cependant, caractérisées par une très faible minéralisation, elles sont légèrement agressives.

Classification	Nombre de points
Probablement superficielles et venues profondes ou thermominérales	67
Superficielles	184
Superficielles et profondes ou thermominérales	31
Superficielles très faiblement minéralisées	7

Ces eaux pourraient être exploitées comme **eau de source** ou éventuellement en tant qu'**eau minérale** sous réserve d'étudier la stabilité de leur qualité et leurs propriétés favorables à la santé.

En résumé, les eaux réunionnaises sont majoritairement de bonne qualité physico-chimique. Elles se prêtent à un embouteillage sous réserve de débit suffisant.

4.1.3. Comparaison des eaux réunionnaises avec les eaux plates métropolitaines

En introduction au chapitre qualitatif, il était rappelé que chaque eau a son goût et les consommateurs y sont fidèles. On distingue les consommateurs d'eaux plates selon trois classes, les amateurs d'eau d'Evian, ceux qui préfèrent l'eau de Volvic et les autres. En pratique, le marché selon une étude de Points de Ventes du 21/04/93 montrait la répartition suivante des grandes marques d'eaux plates et d'eaux gazeuses.

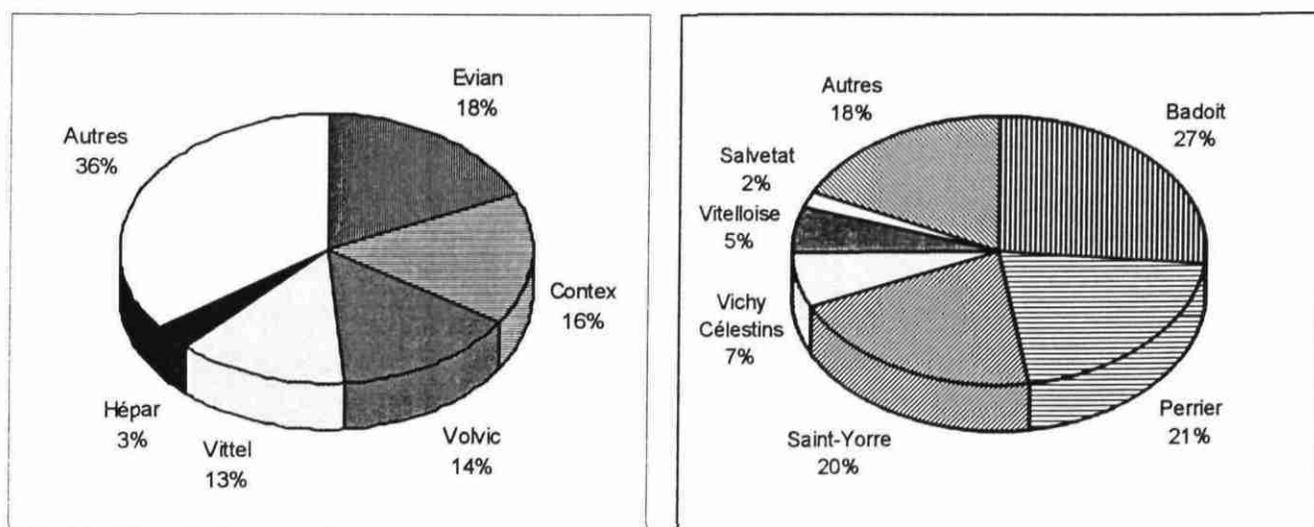


Figure 1 : Parts de marché des eaux plates et des eaux gazeuses

4.1.3.1. Méthodologie d'analyse des similitudes

Source	Dép.	Commune	PH	Resistivité	Résidu sec	NH4+	Ca²+	Mg²+	K+	Na+	HCO3-	CL-	SO4-	NO3-	F-	SiO2	CO2	LI
Charrier	03	Laprugne	5 93	20920	37	2 00	2 40	0 40	0 50	4 30	12 20	6 50	0 60	4 30	0 10	10 00	0 00	0 00
Clarverue	63	Volvic	6 90	7493	102	10 40	9 40	5 60	5 10	8 20	63 40	8 70	5 60	3 00	0 00	29 20	0 00	0 00
Arceaux (Les)	64	Lurbe-St-Christien	8 08	3078	202	34 70	56 40	8 80	1 30	7 80	211 70	10 20	15 50	3 00	0 10	6 10	135 00	<0 10
Saint Anne	33	Arcachon	7 50	2243	228	18 20	19 70	9 80	4 20	71 70	212 00	98 90	7 50	0 00	0 00	13 80	0 00	0 00
Sassay	22	Plancoët	6 40	2955	231	26 00	48 80	8 20	2 90	25 90	158 60	33 30	10 80	10 80	0 00	20 80	0 00	0 00
Eaux chaudes (Les)	12	Alet-les-Bains	7 61	2347	292	48 00	57 80	23 20	2 20	2 20	292 80	19 20	16 20	2 60	0 10	11 50	13 00	0 08
Evian Sces Cachat	74	Evian-les-Bains	7 60	2052	314	57 70	76 80	24 70	1 10	5 50	352 00	3 60	11 30	2 70	0 10	14 10	31 00	0 01
Raphy- St-Simon	73	Aix-les-Bains	7 30	2028	315	55 40	83 50	23 40	1 10	3 10	337 80	2 60	29 80	<0 2	0 20	8 60	100 00	<0 04
Hamel (du)	42	Sail-les-Bains	7 50	2387	323	35 50	22 10	2 20	5 40	102 00	218 50	35 40	18 40	1 00	0 00	39 00		0 45
Versoie (La)	74	Thonon-les-Bains	7 29	2020	325	59 00	96 60	15 80	0 60	2 00	359 60	6 50	9 60	7 30	0 00	6 40	0 00	0 00
Coustaïou (Le)	46	St-Martin-le-Redon	7 03	1942	331	58 30	114 00	2 80	0 40	4 80	355 60	10 60	6 40	1 10	0 10	9 80	42 00	<0 04
Montfras	45	Chambon-la-Forêt	7 22	2061	336	52 00	81 20	5 60	3 40	9 00	317 20	23 30	8 90	<0 2	0 10	35 20	27 00	0 06
Saint-Jean	95	Brignancourt	7 30	1712	421	52 00	110 80	20 80	2 40	11 60	317 20	17 10	72 70	7 50	0 00	14 50	0 00	0 00
Pioule (La)	83	Luc (Le)	8 22	1366		61 90	156 00	22 10	0 80	17 00	377 60	23 00	165 00	11 20	0 00	0 00	0 00	<0 04
Grande Source	88	Vittel	7 37	1092	813	63 60	201 00	38 70	2 00	3 70	388 00	10 40	323 00	7 00	0 20	9 20	0 00	<0 04
Cos de l'Abbaye	59	St-Amand-les-Eaux	7 29	986	889	51 30	176 30	46 50	6 00	28 30	312 90	40 30	372 50	0 20	1 70	20 90	78 00	0 03
Elvna	40	Dex	7 43	840	925	20 60	108 00	30 50	22 20	129 00	125 70	166 00	363 50	0 00	1 30	32 80	0 00	0 03
Ménétiers	68	Ribeauvillé	6 90	719		85 00	174 50	46 50	13 90	107 00	518 50	81 50	322 00	18 00	0 00	0 00	0 00	0 31
Vauban (des)	56	St-Amand-les-Eaux	6 91	722	1259	45 70	231 00	65 00	7 30	40 00	278 80	59 90	620 00	0 50	2 50	28 00	20 00	0 05
Orée du Bos	59	St-Amand-les-Eaux	7 17	707	1290	47 40	233 50	69 50	8 60	41 50	289 10	61 10	626 00	<0 2	2 70	36 40	20 00	0 05
Amanda	59	St-Amand-les-Eaux	7 02	688	1334	47 90	236 50	78 00	8 40	44 00	292 20	62 40	666 00	<0 2	2 50	24 90	<20	0 05
Prince Noir	82	St-Antoine Noble Val	7 30	587	1826	54 60	423 00	82	12 50	3 30	333 00	0 70	1126 00	0 10	1 50	9 80	<20	<0 1
Légère	88	Contrexeville	7 15	529	2018	62 20	473 80	60 50	3 40	8 00	379 40	7 70	1208 00	2 30	0 30	8 30	<20	<0 04
Pavillon	88	Contrexeville	7 05	518	2032	61 20	471 00	65 00	3 00	7 50	373 30	7 20	1202 00	0 90	0 30	8 00	<20	<0 04
Reine Lorraine	88	Contrexeville	7 04	519	2099	54 70	525 00	65 00	3 60	9 70	333 70	9 90	1288 00	<0 2	0 30	13 10	<20	0 08
Great Source	88	Contrexeville	7 12	425	2397	53 50	570 00	72 50	4 20	14 50	326 30	5 30	1458 00	<0 2	0 50	12 60	<20	0 06
Hépar	88	Vittel	7 52	427	2580	61 70	575 00	118 00	4 70	12 50	376 40	7 00	1584 00	1 20	0 30	7 60		0 10
Française (La)	26	Propiac	7 35	235	3509	39 20	363 50	84 70	26 20	685	239 10	892 00	1088 00	1 00	0 20	9 50	0 00	0 02

Tableau 2 : Les eaux plates métropolitaines

La recherche automatique de similitudes a été menée à partir du test statistique de PEARSON. Il renvoie le coefficient de corrélation d'échantillonnage de Pearson r, un indice dont la valeur varie entre -1,0 et 1,0 inclus qui reflète le degré de linéarité entre deux séries de données. Les valeurs non renseignées ne sont pas prises en compte. En revanche, les valeurs zéro sont incluses. La valeur r de la droite de régression est la suivante :

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x) - (\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

4.1.3.2. Recherche de similitudes avec des eaux plates

La fréquence de valeurs élevées de corrélation entre les points de mesures observés et les données des différentes eaux minérales métropolitaines permet de définir le profil type dont les eaux réunionnaises sont le plus proche.

Commune	Source	Fréquence d'affectation de la valeur r de la droite de régression PEARSON									A	B
		1	0,99	0,98	0,95	0,9	0,5	0	-1			
Laprugne	Charrier (La)	96	0	1	8	347	22	1	0	475	20.4%	
Volvic	Clarverue	118	105	132	49	45	18	8	0	475	74.7%	
Lurbe-St-Christien	Arceaux (Les)	95	6	57	85	204	17	11	0	475	33.3%	
Arcachon	Saint Anne	94	1	11	31	321	15	2	0	475	22.3%	
Plancoët	Sassay	95	3	57	132	163	21	4	0	475	32.6%	
Alet-les-Bains	Eaux chaudes (Les)	98	9	61	99	180	18	10	0	475	35.4%	
Evian-les-Bains	Evian Sces Cachat	23	81	61	103	179	15	13	0	475	34.7%	
Aix-les-Bains	Raphy- St-Simon	28	72	50	82	213	16	14	0	475	31.6%	
Sail-les-Bains	Hamel (du)	96	4	7	69	276	21	2	0	475	22.5%	
Thonon-les-Bains	Versoie (La)	12	87	52	84	211	16	13	0	475	31.8%	
St-Martin-le-Redon	Coustaïou (Le)	8	90	28	96	224	16	13	0	475	26.5%	
Chambon-la-Forêt	Montfras	62	37	53	130	165	15	13	0	475	32.0%	
Brignancourt	Saint-Jean	8	89	9	73	266	17	13	0	475	22.3%	
Luc (Le)	Pioule (La)	2	2	93	4	325	37	12	0	475	20.4%	

75 % des points d'eaux réunionnais présentent des caractéristiques physico-chimiques similaires au groupe des eaux de type VOLVIC ($r \geq 0.98$, le coefficient de similitude r pouvant varier de 1 *similaire* à -1 *très différent*).

Si on extrait de l'échantillon étudié les eaux à dominante thermominérale et celles pour lesquelles l'intrusion du biseau salé a été mise en évidence, 80 % de la population des eaux étudiées se situent au voisinage du profil des eaux de Volvic avec une valeur du coefficient de similitude supérieure ou égale à 0.98

Ce coefficient chute à 16.8 % pour les eaux d'Evian et 1.9% pour les eaux d'Hépar.

4.1.3.3. Recherche de similitudes avec des eaux gazeuses

Source	Dép.	Commune	PH	ResIs	R. Sec	NH4+	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K+	Na+	HCO3-	CL-	SO4 ²⁻
Chantemerle	07	Menas		4504	180	24.00	15.70	7.10	1.50	10.70	146.40	2.20	5.00
Ventadour	07	Menas	5.53	3300	189	35.20	28.20	10.60	1.90	14.30	214.70	2.50	5.20
Gazeuse 1	64	Ogeu-les-Bains	5.10	2427	264	28.70	48.80	10.90	0.80	23.80	175.10	42.20	18.70
Perrier	30	Vergée	7.00	1583	447	55.20	145.30	3.50	1.10	13.80	336.70	30.90	51.10
Saint-jean	07	Vals-les-Bains	5.70	1712	454	72.00	44.10	23.10	6.60	72.50	439.20	8.60	28.20
Vernet (du)	07	Prades	5.82	1492	531	92.50	28.00	12.50	20.00	135.00	564.20	4.50	4.70
Sorgente Sottana	2B	Rapaggio	5.82	1116	681	123.50	197.50	19.60	0.90	5.20	753.30	9.50	11.90
Gonzenbach	68	Soulzbach-les-Bain	7.20	958	692	106.50	91.00	26.00	16.00	130.00	649.70	48.00	38.10
Suprême du Rigodel	07	Asperjoc	5.76	758	990	171.00	89.60	36.40	19.70	217.00	1043.30	18.60	15.90
Ferrugineuse Incomp.	07	Asperjoc	5.97	699	1054	188.00	122.90	4.50	21.10	211.50	1146.80	11.80	6.50
Auvergne	38	Cornillon-en-Trièves	6.10	699	1062	183.00	296.10	62.30	3.60	36.20	1116.30	8.80	55.90
Nessel	68	Soultzmat	6.36	617	1210	194.00	133.50	49.00	33.00	238.00	1183.40	36.20	70.50
Amélie	38	Cornillon-en-Trièves	6.20	665	1230	227.50	414.00	25.80	2.50	38.60	1387.70	9.00	27.80
Fontaine-Didier	972	Fort-de-France	6.08	581	1242	221.50	170.80	105.00	1.70	128.00	1351.10	23.90	6.50
Reine des basaltes (La)	07	Asperjoc	5.90	592	1246	225.00	132.10	67.90	26.90	238.80	1372.50	12.10	7.30
Vernière (La)	34	Les Aires	5.85	638	1274		217.00	73.00	47.00	156.00	1214.00	16.20	154.00
Badoit (Gr. des Sces)	42	St-Galmier	6.10	538	1367	232.90	222.00	92.50	10.90	171.00	1420.70	64.50	48.10
Puits-St-Georges	42	St-Romain-le-Puy	6.75	488	1491	231.00	27.30	24.00	39.50	490.00	1409.10	50.20	62.00
Préservatrice (La)	07	Arcens	5.85	578	1500	222.00	25.50	38.50	7.70	429.50	1354.20	42.70	8.50
Saint-Alban	42	St-Alban-les-Eaux	6.12	469	1551	285.00	205.50	63.50	40.00	294.00	1738.50	20.30	6.00
Astrid	07	Genestelle		478	1645	277.30	263.30	62.10	29.10	240.00	1691.50	41.00	7.20
Sergentale	63	Chateldon	6.20	428	1882	340.00	383.00	49.30	35.00	140.00	2074.70	7.30	20.00
Parot	42	St-Romain-le-Puy	6.55	343	2116	363.00	94.10	59.40	40.00	660.00	2214.30	69.60	63.00
Braut 3	43	Sail-sous-Couzan	6.39	339	2140	380.00	84.20	64.20	130.00	648.00	2318.00	72.10	43.30
Castel Rochar	63	Châteauneuf-les-B.		331	2343	355.00	258.80	67.50	31.30	466.00	2165.50	95.00	97.00
Regina	03	Cusset	6.42	348	2510	347.00	112.80	14.20	56.00	728.00	2116.70	68.00	153.00
Favorite-Délicieuse	07	Vals-les-Bains	6.11	308	2600	410.00	45.90	24.90	72.30	840.30	2501.00	44.70	83.50
Geyser n°4	42	Montrond-les-Bains	6.50	293	2683	478.00	24.10	17.50	8.80	1087.00	2915.80	47.30	8.90

Les goûts relatifs aux eaux gazeuses sont encore plus marqués dans les habitudes de consommation. La spécificité des eaux gazeuses est très forte et on peut élaborer l'échelle de goût suivante :

Eau de Perrier
bicarbonatée calcique
fortement acide

Eau de Badoit
bicarbonatée calcique
et magnésienne

Eau de Vichy Saint-Yorre
bicarbonatée sodique fortement
minéralisée au goût salé assez
prononcé

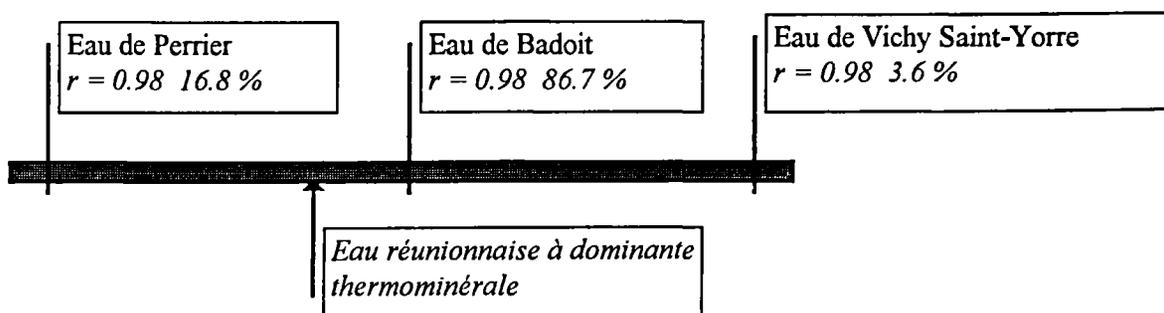
Etude du potentiel embouteillable à la Réunion

Entre les deux extrêmes que sont l'eau de Perrier et l'eau de Vichy Saint-Yorre, se situe l'eau de Badoit dont le goût et la saveur moins prononcés ne sont sans doute pas étrangers à son succès commercial.

La recherche des similitudes se fera cette fois-ci avec les eaux classées comme à dominante thermominérales

Commune	Source	Fréquence d'affectation de la valeur r de la droite de régression PEARSON								A	B
		1	0.99	0.98	0.95	0.9	0.5	0	-1		
Vernière (La)	Les Aires	7	3	3	0	2	0	0	0	15	86.7%
Badoit (Gr, des Sces)	St-Galmier	0	5	8	0	2	0	0	0	15	86.7%
Astrid	Genestelle	0	4	9	0	1	1	0	0	15	86.7%
Nessel	Soultzmatt	0	3	10	0	2	0	0	0	15	86.7%
Reine des basaltes	Asperjoc	0	2	11	0	2	0	0	0	15	86.7%
Saint-Alban	St-Alban-les-Eaux	0	2	11	0	1	1	0	0	15	86.7%
Ferrugineuse	Asperjoc	0	1	12	0	2	0	0	0	15	86.7%
Chapelle (La)	Saint-Maurice	0	0	13	0	1	1	0	0	15	86.7%
Fontaine-Didier	Fort-de-France	0	5	7	1	2	0	0	0	15	80.0%
Castel Rochar	Châteauneuf-I-B.	0	3	9	1	1	1	0	0	15	80.0%
Saint-jean	Vals-les-Bains	0	2	10	0	2	1	0	0	15	80.0%
Suprême d Rigodel	Asperjoc	0	2	10	1	2	0	0	0	15	80.0%
Sergentale	Chateldon	0	3	8	2	1	1	0	0	15	73.3%
Vernet (du)	Prades	0	2	9	1	2	1	0	0	15	73.3%
Gonzenbach	Soultzbach-les-B	0	2	9	1	3	0	0	0	15	73.3%
Parot	St-Romain-le-Puy	0	2	8	3	1	1	0	0	15	66.7%
Auvergne	Cornillon-en-T.	0	0	10	3	2	0	0	0	15	66.7%
Braut 3	Sail-sous-Couzan	0	2	7	4	1	1	0	0	15	60.0%
Colette	Boulou (Le)	0	1	8	3	2	1	0	0	15	60.0%
Marie-Christine Nord	Breuil-sur-Couze	0	1	7	4	2	1	0	0	15	53.3%
Ventadour	Meyras	0	0	8	4	1	2	0	0	15	53.3%

Avec les critiques nécessaires à l'interprétation d'un échantillon de 15 points, le profil des eaux à dominante thermominérales (sous réserve de leur caractère gazeux) se situe plus près de celui de l'eau de Badoit que de l'eau de Perrier ou bien encore de l'eau de vichy Celestins.



Le profil moyen d'une eau plate réunionnaise est similaire à celui d'une eau de type Volvic. Gazeuses naturellement ou rendues gazeuses, les eaux à dominante thermominérales tendent vers un profil de type Badoit.

Ce type de produit s'inscrit dans un contexte favorable auprès des consommateurs.

4.2. Débits d'exploitation

Pour construire une usine d'embouteillage d'eaux, quel que soit le marché local, les investisseurs ont besoin de la sécurité apportée par un débit d'exploitation en continu qui puisse assurer une éventuelle montée en croissance. D'autre part, le coût minimum incompressible de réalisation d'une unité industrielle, (machines, coût social,...) impose également un débit minimum.

Par estimation, les débits recherchés permettant une exploitation en continu sont de l'ordre de 10 à 20 m³/h. (20 m³/h correspond à environ 50 millions de bouteilles/an, ce qui est suffisant pour justifier le lancement de l'investissement usine) .

Les points recensés dont l'eau est de très bonne qualité et pour lesquels les débits d'exploitation existants sont suffisants sont peu nombreux. Il s'agit essentiellement de puits et forages.

Classification	Nombre de points Q=>20m ³ / h :	Nombre de points Q=>10m ³ / h :	Nombre de points Q=>5m ³ /h
Probablement superficielles et venues profondes ou thermominérales	24	29	34
Superficielles	24	33	43
Superficielles et profondes ou thermominérales	6	12	19
Superficielles très faiblement minéralisées	0	2	2
Total	54	86	98

L'unité réunionnaise d'embouteillage d'eau de source exploite deux sources (Sce DENISE et Sce Blanche) dont les débits annuels sont respectivement de

- Source Blanche : 482130 m³/an (au 31/12/90) pour un débit maximal lors des essais à 128 m³/h (11/03/1996) -> 55 m³/h débit fictif continu
- Source Denise : 236682 m³ (au 31/12/90) pour un débit maximal lors des essais à 64.80 m³/h (2/8/93) -> 27 m³/h débit fictif continu

4.3. Principales ressources concernées

4.3.1. En matière d'eau minérale gazeuse.

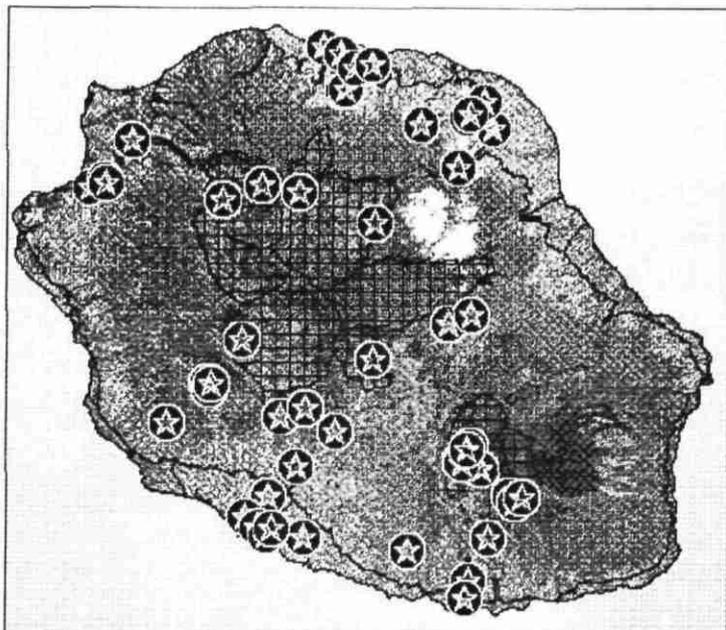
Le potentiel en eau embouteillable des cirques porte essentiellement sur les sources thermominérales susceptibles de fournir une eau minérale gazeuse. Déjà prospecté par un industriel local, le cirque de Cilaos est le lieu d'exploitation d'une unité d'embouteillage en cours de montage et d'autorisation.

Il s'agit d'une eau minérale carbo-gazeuse à dominante bicarbonatée sodique, magnésienne et calcique. Son apparition sur le marché locale est prévue, sous réserve d'autorisations réglementaires, pour l'horizon 1998/1999.

Le cirque de Mafate, pour des raisons d'accessibilité aux points d'émergence ne présente pas de potentiel exploitable.

La ressource existe dans le cirque de Salazie. Il reste à la cerner à la fois géographiquement et en définir les modes d'exploitation.

4.3.2. En matière d'eau de source



La localisation des points retenus en fonction d'un débit d'exploitation supérieur ou égal à 20 m³/h montre, à l'échelle de l'île, la localisation des principaux aquifères de potentiel intéressant :

- La nappe de l'Étang Saint Paul
- Le système aquifère de la plaine de Pierrefonds
- Le système aquifère de la Plaine du Mât
- La nappe de base de la côte nord (secteur de Sainte Marie)
- Les nappes du territoire communal de Saint Denis

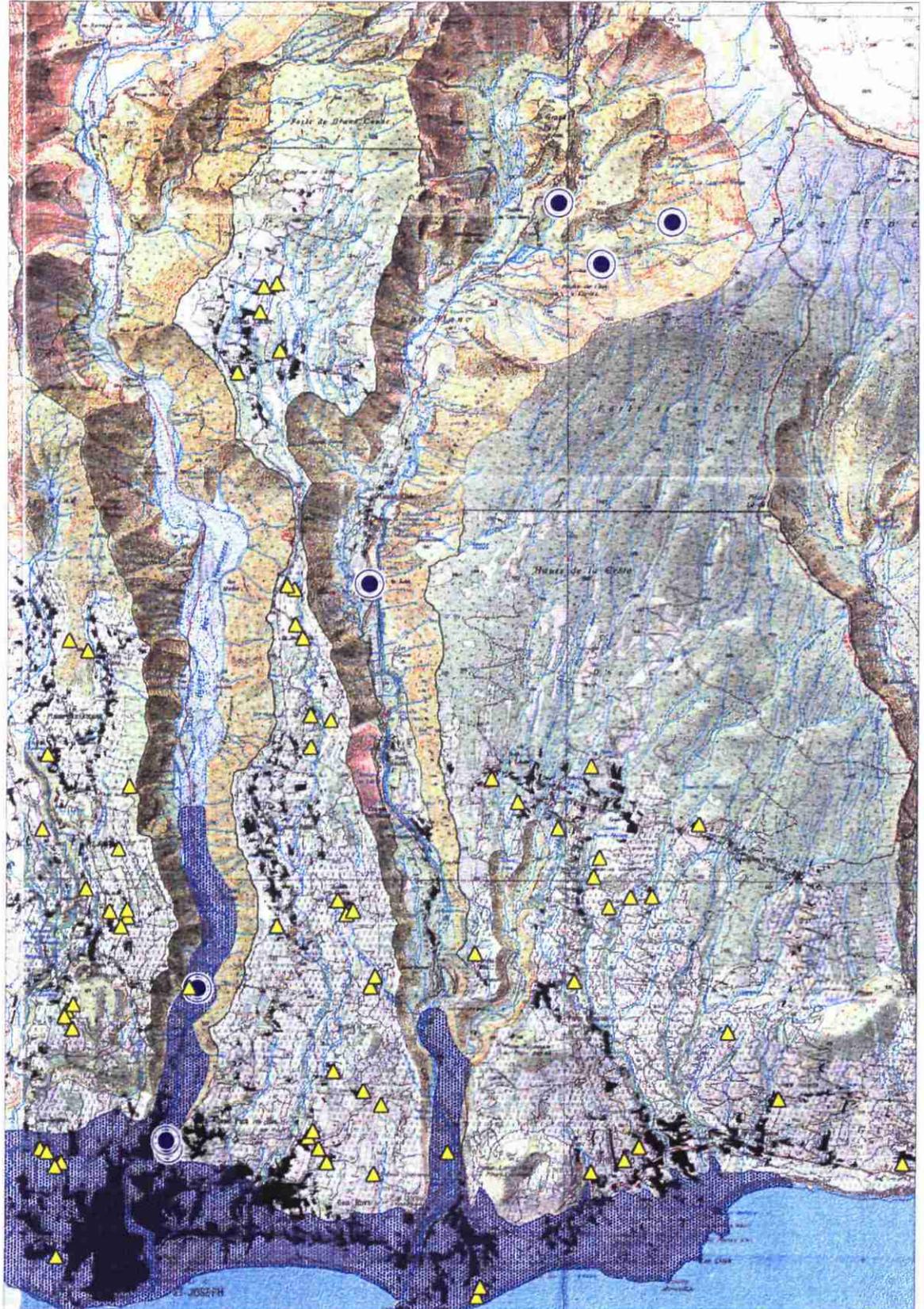
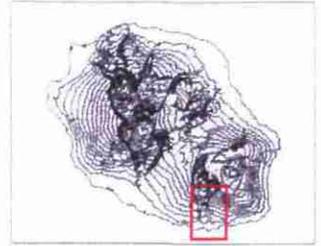
Compte-tenu de la difficulté de trouver une émergence naturelle non encore captée, d'accès facile et pouvant fournir à un débit suffisant une eau de bonne qualité toute l'année, l'exploitation par forage d'un aquifère semble préférable.

Un forage permet de garantir plus facilement la pérennité d'un débit et d'une qualité d'eau soutirée. D'autre part, un forage constitue un point de captage moins vulnérable à une éventuelle pollution de surface. Enfin, une fois défini l'aquifère exploité, un forage permet une relative latitude dans le choix de son implantation qui permet de concilier plus facilement contrainte d'accessibilité et proximité des zones de distribution.

Carte 1: Secteur de Saint-Joseph

Localisation

-  Points d'eau inventoriés
-  Sous-domaine aquifère côtier
-  Elevages agricoles
-  Urbanisme



4.3.3. Les aquifères pouvant être associés au massif de la Fournaise

4.3.3.1. Le secteur de Saint-Joseph

La nappe de la rivière des Remparts présente une ressource de qualité avec un potentiel d'usage fort dû à la proximité du volcan.

L'exploitation de l'aquifère de base, en bordure de mer n'est pas envisageable. L'aquifère de base est très vulnérable à une pollution par invasion du biseau salé. En revanche, les données de terrain ont montré la présence d'une nappe dans les formations alluvionnaires de la rivière des remparts. Cette nappe présente une forte charge hydraulique et les ouvrages qui l'exploitent confirment la qualité de l'aquifère.

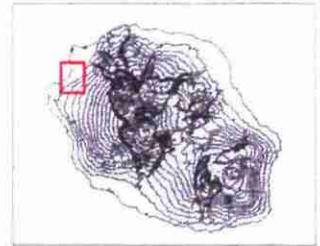
Les nappes d'accompagnement des rivières constituent cependant des ressources vulnérables. Dans le secteur retenu, les points d'eau sont situés dans le bassin versant de la rivière Langevin. Il s'agit d'un milieu naturellement protégé dans lequel les sources potentielles de pollutions humaines, agricoles ou industrielles sont peu nombreuses ou inexistantes.

La rivière Langevin présente des sources potentielles de pollution mais une bonne accessibilité à la ressource. La rivière des Remparts a peu de sources potentielles de pollution mais sa ressource est d'accessibilité médiocre.

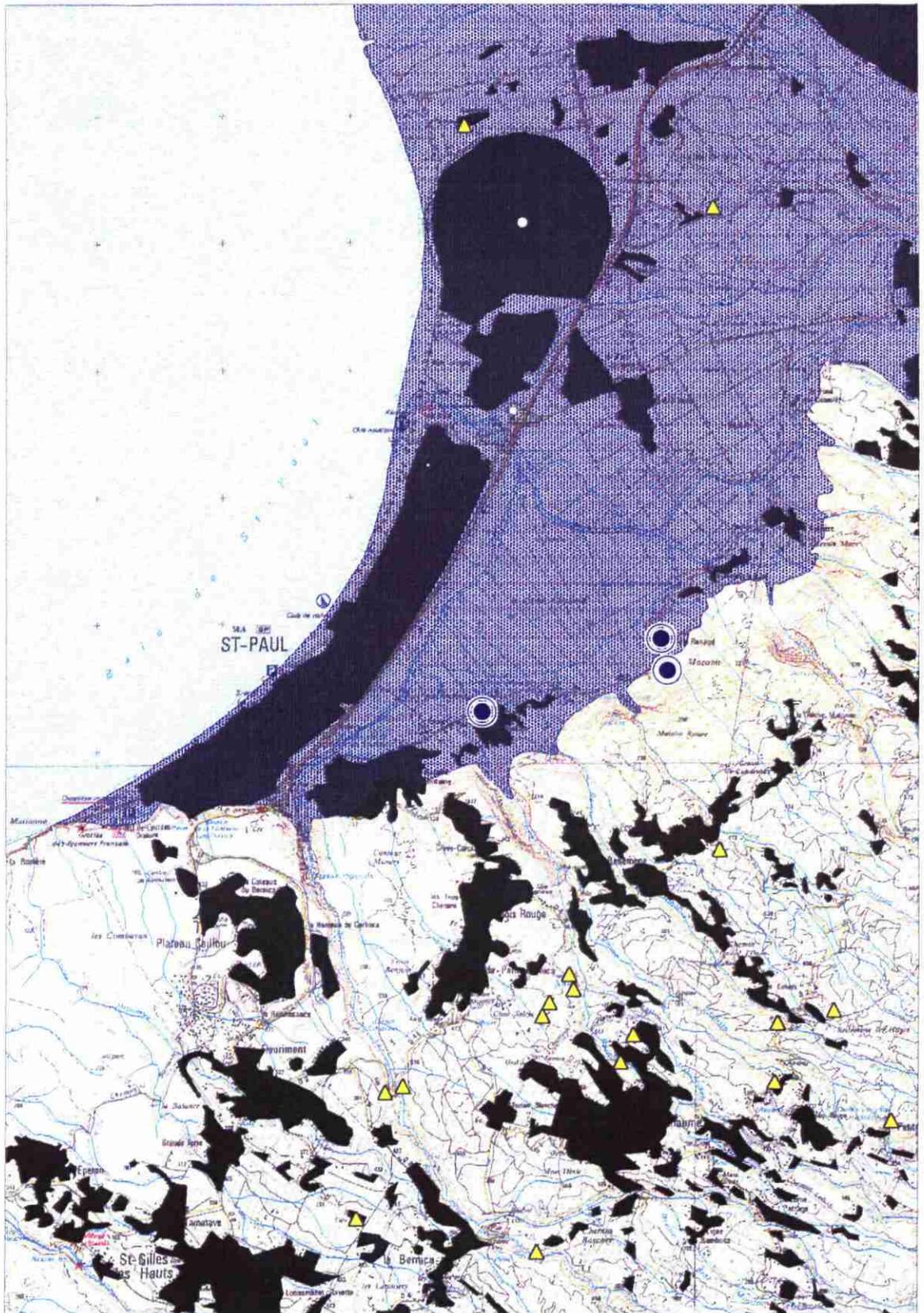
Enfin l'exécution d'un ouvrage d'exploitation au niveau d'une vallée induit des contraintes pour l'implantation de l'unité d'embouteillage. En effet, l'installation dans une zone à risques (inondation en période cyclonique, éboulement de remparts) nécessite une étude détaillée de la géomorphologie et des aléas de mouvements de terrain. L'ouvrage de captage doit être protégé, il peut être nécessaire de prévoir la pose d'une canalisation sur une longue distance.

Carte 2 : La nappe de l'Étang Saint Paul

Localisation



- Points d'eau inventoriés
- Sous-domaine aquifère côtier
- ▲ Elevages agricoles
- Urbanisme



4.3.4. Les aquifères pouvant être associés au massif du Piton des Neiges

4.3.4.1. La nappe de l'Étang Saint Paul

L'aquifère est fortement sollicité par les prélèvements pour l'eau potable. Compte tenu de la faible épaisseur des terrains de recouvrement de la nappe et de la nature de l'aquifère, la vulnérabilité de la nappe est élevée dans ce secteur, elle est de plus sensible à l'intrusion des eaux marines.

Si il est nécessaire de veiller à ne pas surexploiter cette nappe, les débits suffisants à une unité d'embouteillage sont peu importants et pourraient être négligeables en terme de bilan.

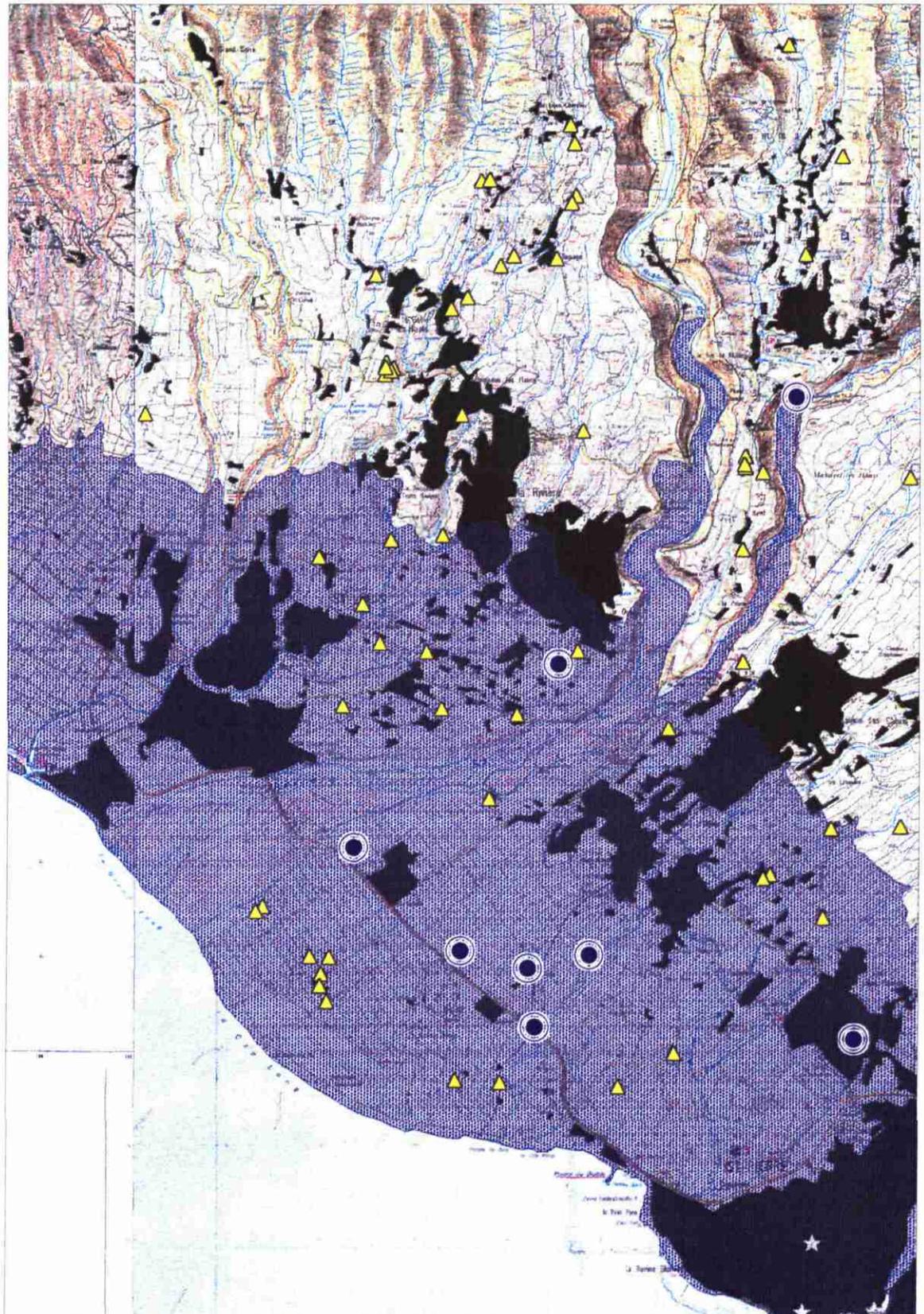
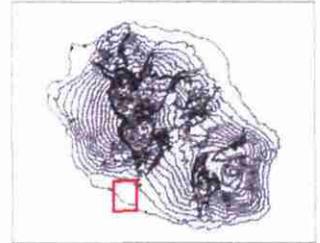
Les besoins en eau de la commune de Saint-Paul sont croissants. En raison des difficultés d'approvisionnement rencontrées, il est peu concevable d'utiliser cette ressource à d'autre fin que l'AEP.

En terme d'image, l'étang Saint-Paul est le plus grand étang de La Réunion. Ce milieu est rare sur l'île (Etang du Gol, Etang de Bois Rouge), il n'est pas inconcevable d'envisager sa sanctuarisation comme milieu naturel de l'île.

Carte 3 : Le système aquifère de la plaine de Pierrefonds

Localisation

- Points d'eau inventoriés
- Sous-domaine aquifère côtier
- ▲ Elevages agricoles
- Urbanisme



4.3.4.2. Le système aquifère de la plaine de Pierrefonds

Il est composé de la superposition de trois nappes :

- La nappe alluviale de la rivière Saint-Etienne est très vulnérable aux pollutions de surface. Elle n'est pas exploitée.
- La nappe libre, dans les alluvions grossières du cône alluvial de la rivière Saint-Etienne, est également de vulnérabilité élevée.
- Le complexe aquifère de base, contenu dans les formations volcaniques, possède des caractéristiques hydrodynamiques très favorables. Il est protégé par la présence de niveaux de tufs, coulées basaltiques et paléosols.

Les zones déjà reconnues comme exploitables semblent réservées prioritairement à l'alimentation en eau potable des populations. En effet, le complexe aquifère présente une nappe de base profonde qui constitue la principale ressource reconnue actuellement en eau souterraine non encore mobilisée au sud de l'île.

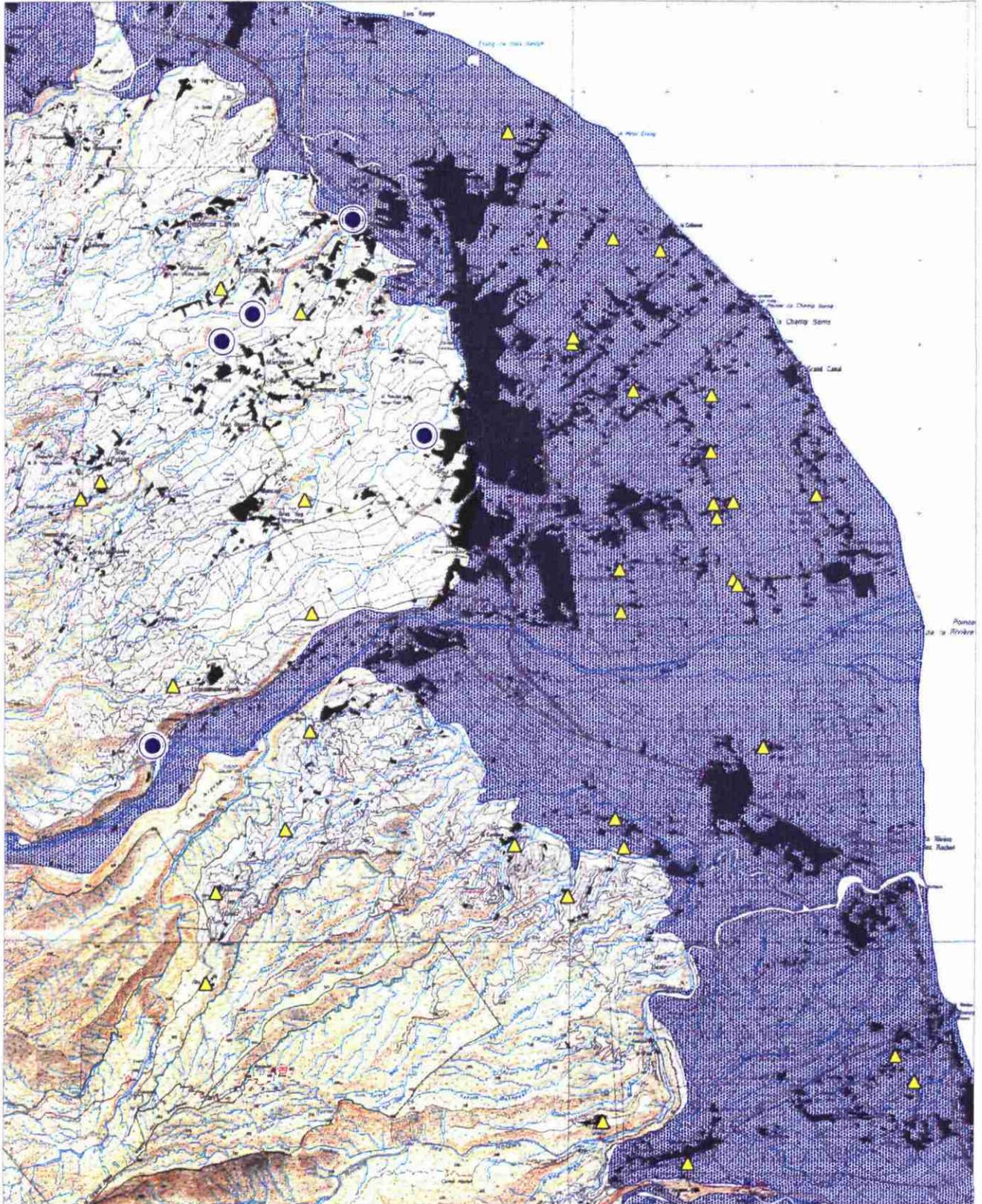
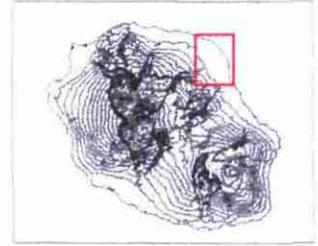
La carte du secteur St-Louis/St-Pierre montre la densité d'installation d'élevage agricoles. (Source DAF 1996).

Les sources potentielles de pollutions sont importantes et les teneurs en nitrates de plusieurs ouvrages existants du secteur présentent des valeurs supérieures à 5 mg/l parfois 10 mg/l ce qui constitue un facteur pénalisant pour un embouteillage.

Carte 4: Le système aquifère de la Plaine du Mât

Localisation

- Points d'eau inventoriés
- Sous-domaine aquifère côtier
- ▲ Elevages agricoles
- Urbanisme



4.3.4.3. Le système aquifère de la Plaine du Mât

Il peut être, d'après les connaissances actuelles, décomposé en deux nappes superposées dont la nappe de base semble seule intéressante. Elle est séparée de la nappe phréatique par un ensemble alluvionnaire à granulométrie plus fine, peu perméable et présente de très bonnes caractéristiques hydrodynamiques. Elle est en équilibre hydrostatique avec les eaux marines. Cette nappe paraît représenter un fort potentiel en terme de ressource, elle est actuellement peu exploitée. Les formations alluvionnaires sus-jacentes constituent, a priori, une bonne protection naturelle vis-à-vis des éventuelles sources de pollution de surface.

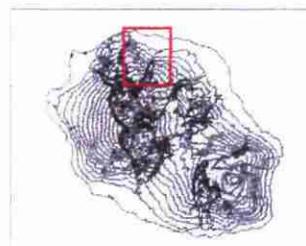
Plusieurs captages sont en cours d'équipement, la gestion de cette ressource est liée au projet du transfert des « eaux de l'Est vers l'Ouest »

A la faveur de la rivière du Mât, l'aquifère cotier pénètre en amont du bassin hydrologique. La ressource qui apparaît en pied de rempart représente un potentiel intéressant en eau.

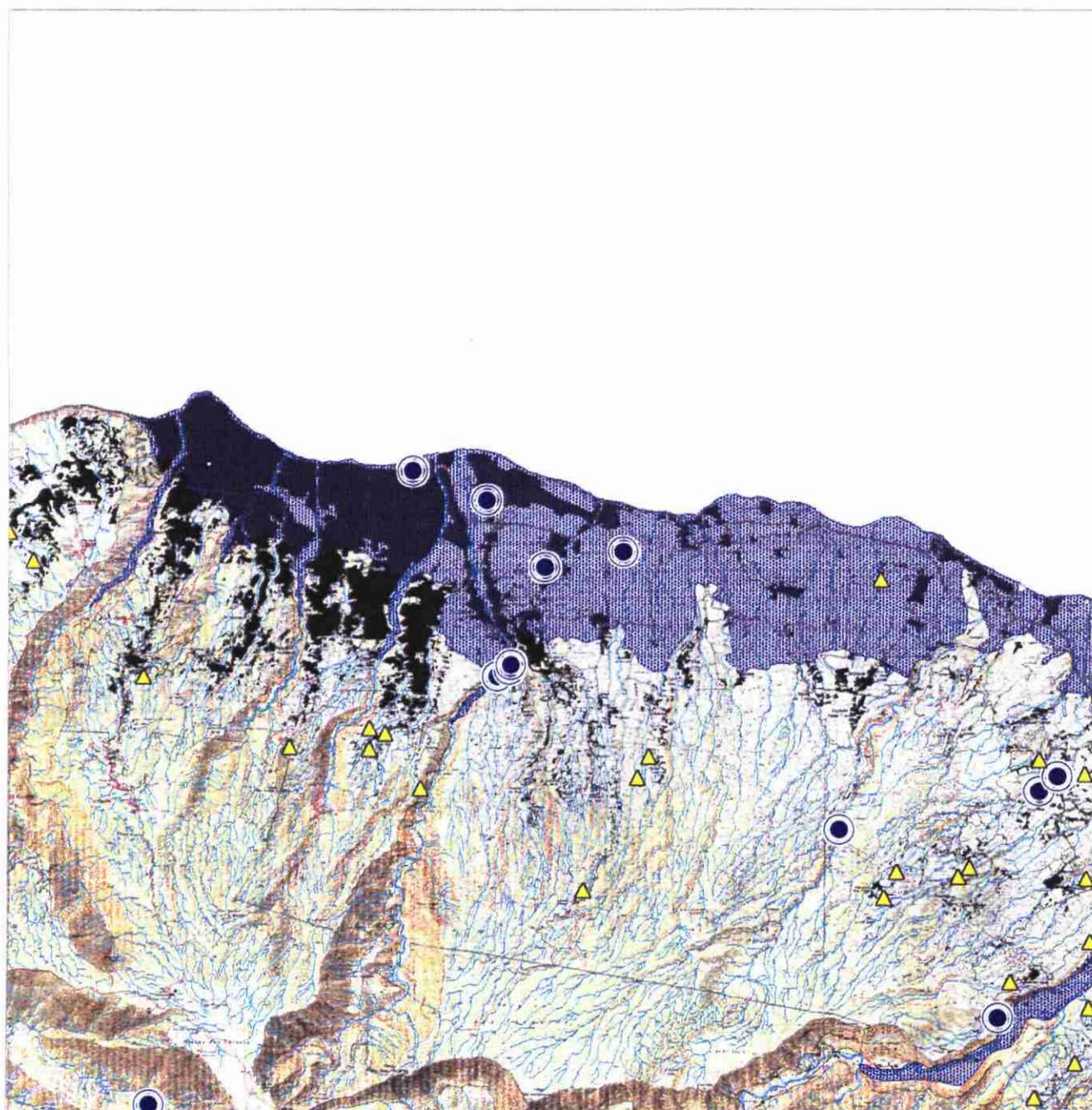
Comme dans les exemples précédents , la nappe d'accompagnement est vulnérable. L'exécution d'un ouvrage d'exploitation au niveau et l'implantation de l'unité d'embouteillage sont soumis à des contraintes naturelles importantes.

Carte 5 : La nappe de base de la côte nord (secteur de Sainte Marie) et les nappes du territoire communal de Saint Denis

Localisation



-  Points d'eau inventoriés
-  Sous-domaine aquifère côtier
-  Elevages agricoles
-  Urbanisme



4.3.4.4. La nappe de base de la côte nord (secteur de Sainte Marie)

Elle correspond à la nappe de base contenue dans les formations volcaniques, voire dans des alluvions anciennes. Elle est en équilibre hydrostatique avec les eaux marines mais le biseau salé n'a été mis évidence au niveau d'aucun ouvrage du secteur. La nappe de base dans ce secteur représente une ressource potentielle indéniable mais largement exploitée principalement pour l'irrigation mais aussi pour l'eau potable. La sollicitation à terme des prélèvements sur cette nappe risque d'être importante (à court terme, ils pourraient atteindre 600 l/s à 650 l/s), d'autant qu'elle pourrait constituer une des réserves en eaux souterraines pour l'alimentation en eau de la commune de Saint-Denis. La vulnérabilité du complexe de base peut être considérée comme faible.

4.3.4.5. Les nappes du territoire communal de Saint Denis

La nappe de base constitue, avec les nappes alluviales qui s'y rattachent, le potentiel principal des ressources souterraines pour l'alimentation en eau de la zone urbaine et industrielle de Saint-Denis. Ce complexe de base est exploité par de nombreux forages et puits pour la consommation humaine et la commune envisage de développer son exploitation à terme. Les sources de pollutions potentielles sont nombreuses.

4.4. Conclusion

Une eau réunionnaise à minéralisation notable et/ou une teneur en gaz significative, est *a fortiori* liée à une émergence située dans un cirque. L'accessibilité du site, les risques naturels qui y sont liés, le transport des produits finis sont dès lors des contraintes limitant le choix d'implantation et qui augmenteront de manière importante le coût de production d'une unité d'embouteillage.

Le potentiel en eau embouteillée gazeuse est faible. La part de marché visée est réduite (cf marché des eaux gazeuses) et le projet réunionnais implanté dans le site de Cilaos devrait exploiter la quasi totalité du potentiel commercial.

Une eau de source plate ou une eau possédant des propriétés favorables à la santé, peut posséder une image conférée par le site d'exploitation (milieu naturel, volcan, jeunesse et fraîcheur,...). Son environnement constitue un des arguments majeurs de sa commercialisation. La ressource, de qualité constante sur le territoire réunionnais, sera essentiellement retenue en fonction de sa protection naturelle.

Les zones de production retenues présentent une eau de qualité constante et en quantité suffisante. Elles ne diffèrent que par l'image que leur confèrent le site d'exploitation et l'environnement de la ressource.

Il y a lieu de réaliser une véritable étude de marché, « le problème n'est pas de trouver l'eau, ni de la mettre en bouteille, mais de la vendre »

5. Une unité industrielle d'embouteillage

5.1. Contraintes réglementaires à l'installation d'une unité d'embouteillage

La loi numéro 76-663 du 19 Juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement et son décret d'application numéro 77-1133 prévoient que les installations industrielles d'embouteillage au delà de 100 000 litres par jour doivent, dans un souci de protection de l'environnement, préalablement à leur mise en service, faire l'objet d'une autorisation qui fixe les dispositions à respecter pour assurer cette protection. En deçà de ce seuil de production, l'installation est soumise à déclaration.

5.2. Contraintes géographiques à l'installation d'une unité d'embouteillage

5.2.1. Contraintes liés à la géomorphologie

L'accessibilité du site de captage et du site d'embouteillage constitue le facteur limitant quant au choix d'un site d'installation d'une usine d'embouteillage. La morphologie de l'île induit des contraintes importantes et une partie importante de son territoire n'est pas accessible. Le critère d'exclusion utilisé se fonde sur l'altitude et la pente moyenne des terrains.

5.2.2. Proximité de la ressource

L'implantation de l'usine d'embouteillage sur les lieux même du captage de la source ne revêt plus la même importance ni la même nécessité qu'autrefois. Les progrès réalisés aussi bien dans les matériaux des canalisations et des pompes (avec l'utilisation intense de l'acier inoxydable, du PVC et du polyéthylène) que dans les conditions d'entretien et de nettoyage de ceux-ci, rendent possible le transport de l'eau par canalisation parfois sur plusieurs kilomètres en toute sécurité : 1,5 km séparent l'usine de Contrexéville de ses sources, 5 km celle d'Evian de l'usine d'Amphion, 8 km celle de Saint-Yorre des sources de Vichy et 9 km de celles de Mariol.

Toutefois la prise en compte du relief et des aléas potentiels sur les conduites est impérative.

6. Conclusion

La consommation d'eau embouteillable à la Réunion (30 litres par habitant) est nettement inférieure à celle observée en métropole (110 litres par habitant). Le marché réunionnais possède une marge de croissance importante.

La ressource existe dans les flancs des deux volcans, plus ou moins vulnérable, elle est largement tributaire de sources de pollutions éventuelles. Les débits d'exploitation envisageables par forages sont généralement suffisant pour une exploitation industrielle.

Non importées ou encore peu présentes, les eaux de source plates d'origine extérieure à la Réunion laissent aux produits régionaux un potentiel commercial important auquel seul un producteur régional répond.

A l'image du marché métropolitain, une eau régionale, minérale ou de source, possède un fort potentiel commercial

- par son profil physico-chimique qui la situe dans la gamme des produits couramment appréciés,
- par son prix, a priori inférieur à celui d'une eau importée à « qualité égale »,
- par la faveur des produits locaux « péi » auprès des consommateurs.

Enfin, le potentiel en terme d'image propre à l'île n'est pas ou a été peu exploité. Il constitue également un atout indéniable pour un produit comme l'eau embouteillée.