

II. Caractérisation du risque

A. Typologie des risques liés au tourisme sur la société mélanésienne

Aux îles Loyauté, les différents entretiens que j'ai pu obtenir tant auprès des promoteurs que des autorités coutumières et même de la population locale, révèlent une véritable prise de conscience des risques et problèmes liés à la touristification de l'île. Environnement et société sont au cœur des enjeux de développement touristique qui, selon D. Molé, secrétaire général de la mairie de Lifou « doit être envisagé en respect d'un seuil de tolérance du milieu et de ses habitants ».

L'activité touristique revêt une certaine ambivalence au sein de l'espace des îles Loyauté. En effet, d'une part le tourisme constitue un mode de développement économique et social privilégié par certains. La province est devenue le principal promoteur des îles (HERRENDSCHMIDT in DAVID et al, 1999) et s'efforce d'impulser une certaine dynamique à l'ensemble des acteurs des îles. Toutefois, cette institution n'a pas l'exclusivité des initiatives en matière de développement économique, comme je le préciserai au prochain chapitre. D'autre part, le tourisme est perçu comme un élément de corruption de la société, notamment par l'accaparement des richesses par des groupes ou personnes localisées. Ainsi, entre volonté et jalousie, le développement touristique doit prendre en compte les différents niveaux d'organisation de la société pour parvenir à fédérer l'ensemble des acteurs autour d'un même projet.

Pour un développement respectueux de la société

Le tourisme se traduit alors par un **consensus** entrepris par l'ensemble des acteurs du monde politique, économique et social. Comme je l'ai évoqué précédemment, certaines initiatives ont permis de dynamiser l'économie locale, tout en respectant les exigences du tissu social. Ainsi, le Groupement Economique du Wetr a permis à la tribu de Easo de se doter d'infrastructures destinées à la réception des croisiéristes. Cette activité retentit sur l'ensemble du district du Wetr et garantit un volume de visiteurs régulier à un certain nombre de promoteurs touristiques. Ainsi, les vanilleraies de Félix et Fabrice BOLE situées à la tribu de Mucaweng, (Photo. 8) bénéficient de l'arrivée de croisiéristes qui représente un potentiel économique intéressant. En effet, ces vanilleraies qui sont à l'origine des exploitations agricoles, se sont ouvertes au tourisme par la volonté du Grand Chef du Wetr désireux de diversifier les sources de revenus de son district.

Photo 8. Ouverture d'une exploitation agricole au tourisme, vanilleraie de Muaweng, Lifou



Photo : S. PULOC'H. 2002

Deux fois par mois, cent croisiéristes par jour visitent les vanilleraies. Ce flux est canalisé pour respecter l'environnement du site. Ainsi, les visites sont organisées pour un maximum de 50 personnes, il y a donc deux visites par jour. Ces visiteurs, consomment les produits de l'exploitation, ce qui permet une répartition de l'argent de cette forme de tourisme au sein de l'ensemble du district. Il en est de même, lorsque les croisiéristes visitent la Grande Chefferie à Hnathalo ou la tribu de Jokin.

Il est intéressant de noter dans la démarche du Groupement Economique du Wetr, c'est la superposition des dimensions économique et culturelle. Il semble qu'un équilibre soit trouvé entre la conservation d'une identité culturelle et la valorisation de ce patrimoine identitaire. Des groupes de danses sont constitués dans les trois îles et se produisent à la manière de tout ensemble folklorique lors de manifestations ou prestations commandées. Pour un spectacle d'une heure environ, le groupe du Wetr par exemple, perçoit 60 000 F CFP. Les danses et chants proposés sont liés à la culture locale.

Photo. 9. Prestation du groupe du Wetr devant un groupe de croisiéristes



Photo : M. Hnaune. 2001

Lorsque la question de la **folklorisation** et de l'acculturation de la société des îles est soulevée une réponse simple et efficace suffit : « nous savons ce que nous devons et pouvons montrer...faire parler les mythes c'est aussi enseigner à nos enfants nos traditions et valeurs ! » (remarque d'un ancien de Maré, juillet 2002). Toutefois, le phénomène mérite que l'on s'arrête quelque peu, tant le rapport aux traditions et à la culture en général, sont des éléments primordiaux pour la société kanak. Selon P. Hnaïlolo, diacre à la tribu de Luecila à Lifou, il est important pour chaque individu kanak de « s'identifier à ses racines ». Même si le discours des mélanésiens sur leurs modes de vie et leur coutume est volontiers traditionaliste (J. GUIART, 1999).

L'espace des îles, une terre et des hommes

Sur le plan environnemental, il apparaît que la préoccupation des acteurs locaux est de préserver une intégrité écologique garante de la santé de la population locale d'une part, et de la bonne image de la destination touristique d'autre part. Ainsi, les promoteurs ont comme impératif de limiter le nombre de touristes à de petits groupes (20 à 50) lors de la visite des différents sites. La préservation de nombreux sites « tabous » est un élément fondamental qui indique la limite entre espace coutumier et espace « publique ».

L'île est cependant un espace qui possède un fort pouvoir d'attraction. « L'île n'est pas une destination quelconque ni banale » (MOLES, 1983). Que l'île soit à la portée du regard, perdue sur la ligne d'horizon ou au cœur de l'océan, les visiteurs se rendant sur les îles sont à la recherche d'exotisme et de dépaysement (BRIGAND, 1995). Aller dans les îles, pour un habitant du continent, c'est rompre avec les moyens de locomotion habituels, une rupture avec l'espace quotidien est donc amorcée. L'île est un espace limité, contraire à l'existence continentale, une sorte de sanctuaire de la vie « à l'authentique » ou la liberté de mouvement et d'expression est quasi totale. Cependant, les frontières d'une île ne sont pas fixes. « L'île se fait et se défait. Dans le temps et dans l'espace » (BRIGAND, 1995). La composition du discours des Loyaltiens est quelque peu semblable à cette définition de l'espace insulaire. L'île est à la fois un espace ouvert, la chaleur, la générosité et la curiosité des habitants en témoignent et à la fois, un espace consacré à l'affirmation de valeurs culturelles propres caractérisées par le cloisonnement de certains sites.

La question de l'accessibilité de l'espace des îles est donc un élément fondamental. Le tourisme apparaît alors comme un facteur d'ouverture des îliens sur le monde, mais également un prédateur de la culture locale tendant à éroder les valeurs traditionnelles et coutumières.

Des enjeux économiques aux enjeux de pouvoir

Cependant, certaines démarches révèlent un problème plus profond dont le tourisme est en quelque sorte l'alibi. Il s'agit de l'**opposition entre pouvoir politico-administratif et pouvoir coutumier**. Un certain nombre de promoteurs touristiques regrettent le décalage entre les politiques et orientations de la Province des Iles Loyauté en matière de développement économique. Province qui de son côté déplore le manque de participation et d'initiative des habitants de l'île. Dans ce jeu de cache-cache, il faut voir la manifestation d'une légitimité de pouvoir recherchée par les uns et les autres.

Cette confrontation conduit à « une véritable **inertie** » souligne R. KOKONE, directrice du CEMAID de Lifou. Selon elle, il existe de véritables initiatives individuelles qui sont trop souvent étouffées soit par la volonté des autorités coutumières, soit par le manque de capitalisation des autorités publiques. Wilfried HONG YEN, gérant du gîte Beaupré à Ouvéa insiste également sur ces confrontations de pouvoirs et soulève même un problème plus profond. En effet, il semble que tout projet de développement économique, qu'il soit touristique, agricole ou lié à la pêche, se traduit par un conflit entre les jeunes à l'origine du projet et les anciens, plus conservateurs et propriétaires de la terre. Sur ce conflit de génération, nous pourrions revenir plus en détail dans le prochain chapitre.

B. Evaluation des impacts réels et potentiels sur la ressource en eau

Les différents travaux menés sur la lentille d'eau douce de Lifou et Maré par J-P. BRUNEL et B. GERNIGON pour l'ORSTOM, de F. BLANCHARD au sein du BRGM, et du bureau d'études A2EP, demeurent les seules données fiables concernant la quantité d'eau disponible et les caractéristiques de cette ressource.

Compte de tenue de l'hétérogénéité géologique des deux îles, des secteurs à plus ou moins faible perméabilité sont remarqués. Ces changements de perméabilité ont pour conséquence, des variations des hauteurs piézométriques et donc de l'épaisseur d'eau douce (épaisseur moindre dans les zones les plus perméables) (BLANCHARD, 1990). La configuration géologique de Lifou et Maré implique également une infiltration plus ou moins importante des eaux de ruissellement vers l'aquifère. Cela signifie que le risque de pollution est particulièrement important sur ces deux îles.

1. Evaluation du risque sur la quantité de la ressource en eau

Les travaux sur la quantité et la qualité de la ressource en eau concernent essentiellement Lifou. La société A2EP a effectué un certain nombre de relevés piézométriques qui ont permis de tracer une cartographie de la lentille. Ces travaux ont également permis de connaître les fluctuations dans le temps de cette ressource.

Différents facteurs ont une influence plus ou moins importante sur le niveau de la lentille. Ainsi, les ondes de marée, la pluviométrie, la pression atmosphérique et d'autres paramètres encore affectent le niveau piézométrique de la nappe (A2EP). Différentes analyses ont été pratiquées afin de déterminer les véritables influences de ces paramètres pour donner un aperçu du volume d'eau disponible et des exploitations possibles.

La quantification de la ressource en eau des Loyauté a été évaluée à partir d'un modèle théorique : la relation de GHYBEN – HERZBERG :

$$h = t \frac{ds - d}{ds}$$

h = différence d'altitude entre le niveau moyen des mers et l'interface eau douce/eau salée

t = différence d'altitude entre le niveau piézométrique et le niveau moyen des mers

ds = densité de l'eau de mer

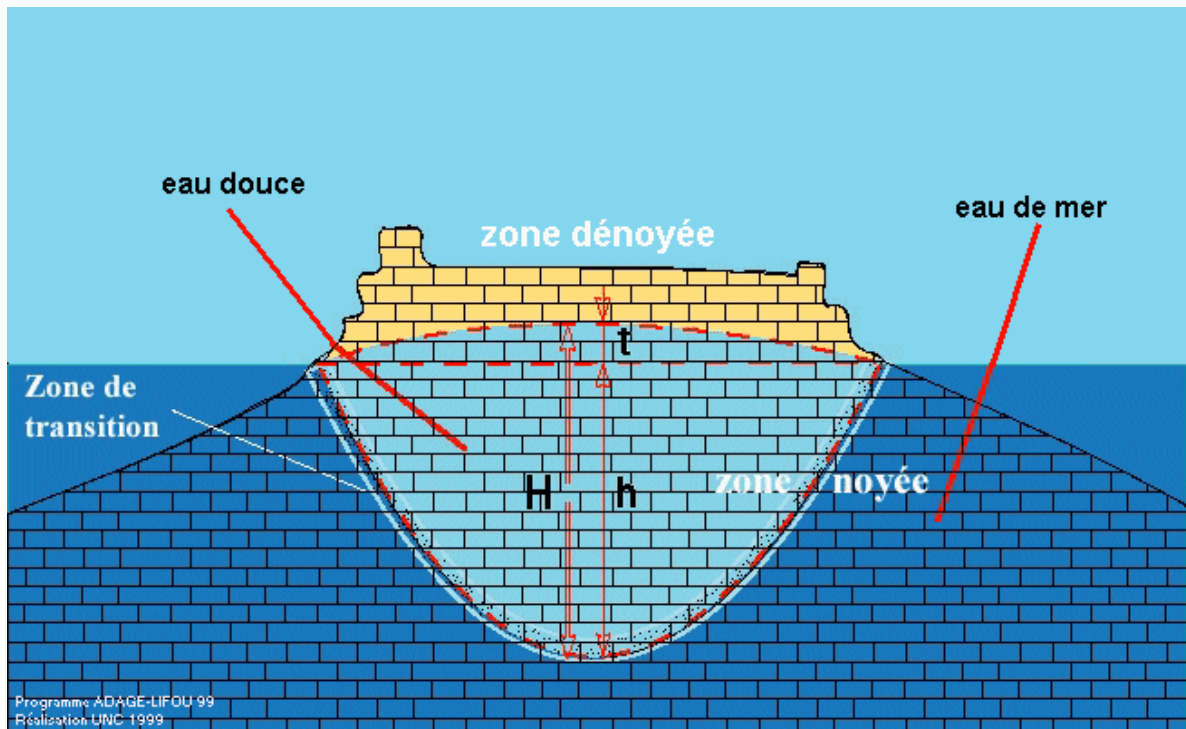
d = densité de l'eau douce

Appliqué au cas de Lifou et sur la base de densités respectives de 1,026 et 1,000 pour l'eau de mer et l'eau douce, le rapport entre H et h (Fig. 27) est proche de 40. Sur cette base théorique et grâce aux relevés piézométriques qui ont permis de cartographier la position du toit de la nappe d'eau douce sur Lifou, on peut situer approximativement la position de l'interface eau douce/eau salée à une profondeur d'environ 40 fois la hauteur de la surface piézométrique au-dessus du zéro moyen des mers. La validité de l'application de ce type de calcul a été vérifiée sur le seul piézomètre profond de l'île.

Le calcul des volumes et l'application d'un coefficient d'emménagement (qui reste à préciser sur Lifou pour affiner le modèle de fonctionnement de la nappe) tiré des essais réalisés a permis de calculer les ressources qui s'avèrent très largement supérieures aux besoins. On estime que le volume global (chiffré par A2EP) de la recharge en eau de la lentille de Lifou est de $418 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ tandis que le total des volumes extraits représentent $1.56 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ sur cette même île, soit 0.4% de la recharge annuelle.

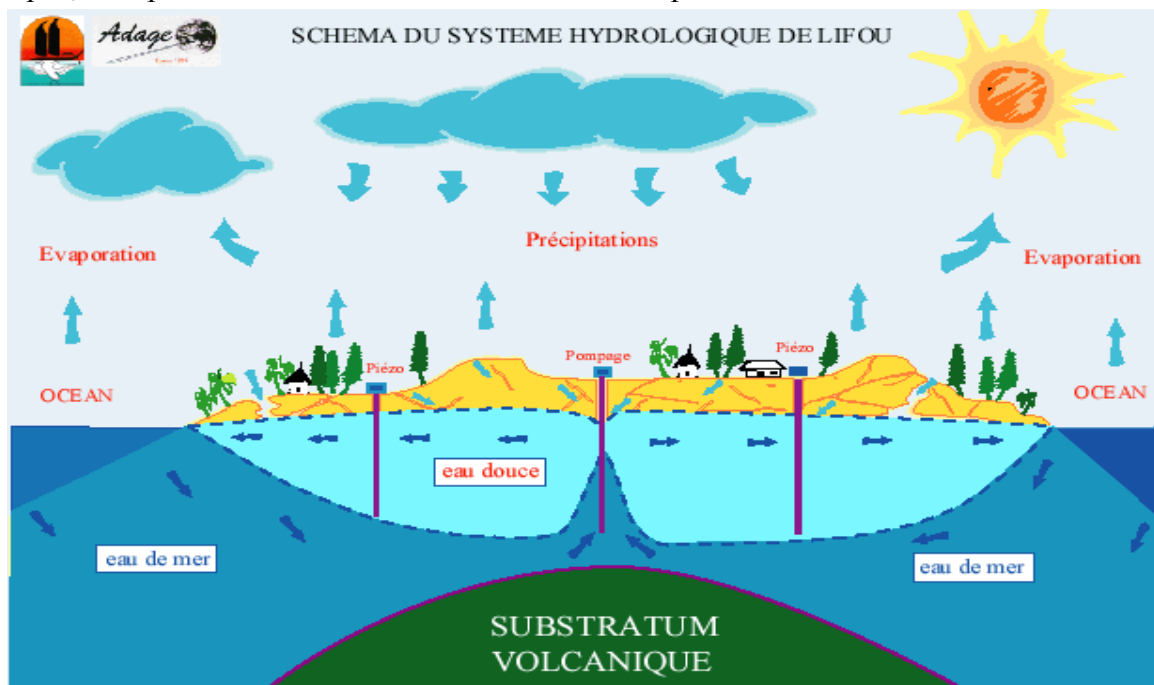
Ainsi à Lifou, sur une année, l'ensemble des prélèvements réalisés dans la nappe par pompage représente moins de 1% de la recharge naturelle de la nappe par l'infiltration efficace.

Fig. 27. La lentille d'eau douce, principe de la relation de GHYBEN-HERZBERG



Source : ADAGE Lifou 1999

Néanmoins, cette ressource et les forages sont vulnérables. Lorsque l'eau de la lentille est pompée, il se produit localement une diminution de l'épaisseur de la lentille.



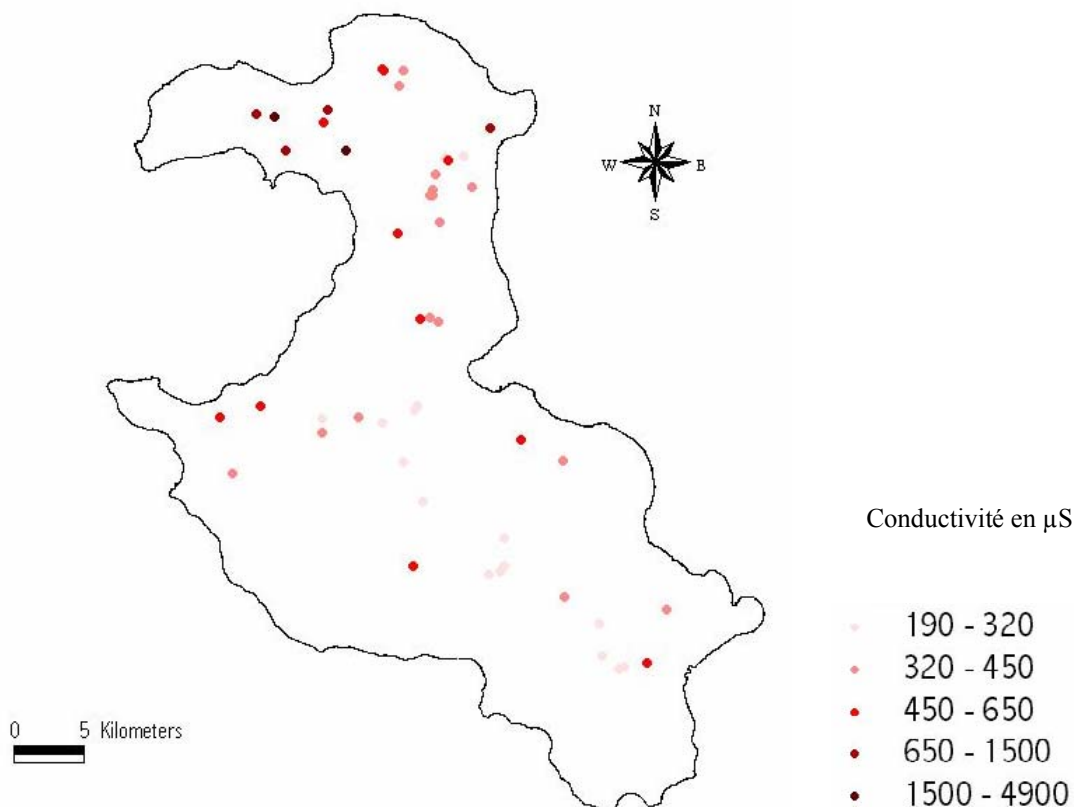
Source : ADAGE Lifou 1999.

On observe un rabattement du niveau piézométrique et une remontée de l'interface eau douce / eau salée. Il y a donc un risque, si on pompe avec un débit trop fort et trop longtemps de remontée d'eau salée jusqu'au niveau du forage. Cela peut rendre le forage inexploitable pendant une dizaine d'année.

Ce schéma qui a été élaboré dans le cadre du programme ADAGE Lifou 1999, peut s'appliquer également à l'île de Maré. En effet, les conditions géologiques et hydrogéologiques des deux îles sont très similaires.

Dans le cadre de l'axe SAGEOL, Laëtitia Dupin s'est attachée à élaborer une visualisation de la lentille d'eau douce et à réaliser un certain nombre de cartes que je présente ici (Fig. X.) grâce à son aimable autorisation. La carte ci-dessous (Fig. 28.) représente la conductivité relevée au niveau des forages de l'île. La conductivité permet de connaître la localisation de la lentille. Il s'agit ici, de la conductivité de surface et les données disponibles n'ont permis que d'émettre une esquisse de ce que doit être la réalité qui sera confirmée par les travaux des géologues du programme SAGE, à la fin de l'année 2002.

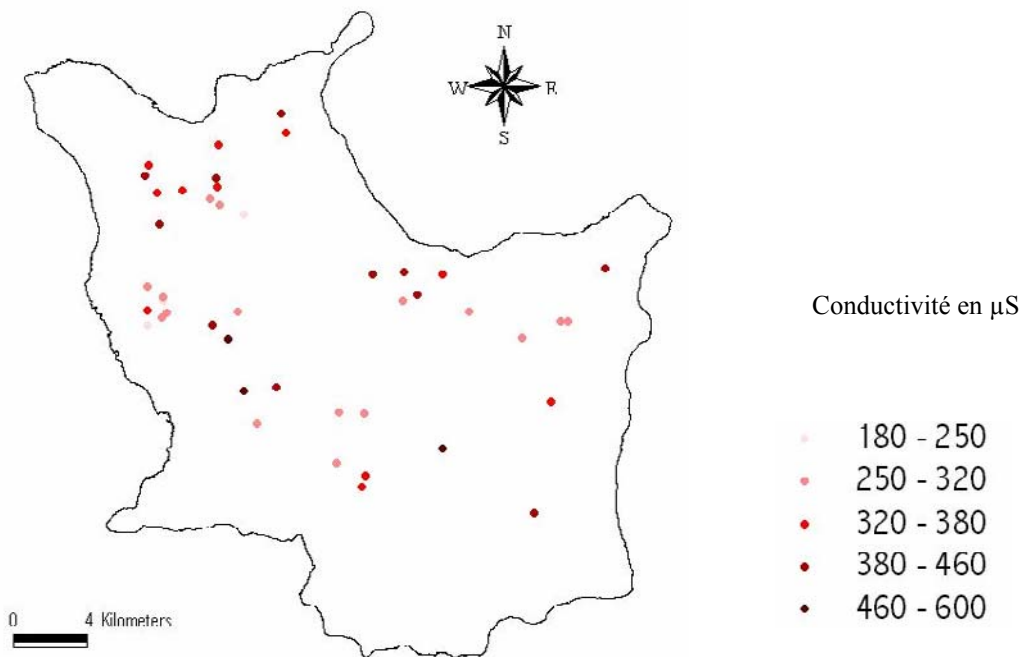
Fig. 28. Conductivité de surface observée à Lifou



Source : L. DUPIN. 2002

La conductivité observée à Lifou est relativement importante ce qui traduit une forte propension à la perméabilité du sol et du sous-sol. Toutefois, un seul point a enregistré une conductivité proche de 4 900 μS . La carte révèle le caractère ouvert du système hydrogéologique plus important au Nord de l'île qu'au Sud. Les relevés concernant la fracturation peuvent confirmer ce phénomène et indiquer l'attention particulière à consacrer à cette zone.

Fig. 29. Conductivité de surface observée à Maré.



Source : L. DUPIN. 2002

Comparée aux relevés effectués à Lifou, la conductivité de surface à Maré (Fig. 29) semble plus faible. Le substrat serait donc moins perméable et donc potentiellement moins vulnérable. Tout ceci reste à vérifier grâce aux travaux des géologues.

Il ne m'a pas été possible d'obtenir la consommation en eau par établissement touristique, je ne dispose que de la consommation par tribu pour Lifou uniquement (Fig. 30). Il y a sur les îles Loyauté un élément incontournable, avec lequel il faut composer et respecter, il s'agit de l'appartenance des populations à leur terre. J'ai déjà brièvement évoqué cet aspect lors du chapitre précédent, j'y reviendrai plus longuement lors de l'analyse de la perception des populations locales sur la ressource en eau. Toutefois, je signale ici que ce lien à la terre qui est le fondement de la société kanake, s'applique à tous les éléments qui composent cette terre et donc bien-entendu à la lentille d'eau douce, puisqu'elle est conservée dans le sous-sol. Aucun compteur d'eau n'est donc en service et par la même, en mesure de fournir les volumes de consommation individuelle. Pas de compteur signifie bien sûr pas de facture, car il est illégitime de vouloir faire payer l'eau : « c'est un bien ancestral qui est un des piliers de la culture » m'a déclaré E. Wadrobot de Maré.

On ne peut donc pas donner de chiffre concernant la consommation en eau par les structures d'hébergement touristique. Les modes de stockage de l'eau sont variés et utilisés différemment selon les besoins de chacun :

- citerne souterraine (Photo 10)
- citerne aérienne (Photo 11)
- trou d'eau (Photo 12)

Photo 10. Citerne souterraine, tribu de Banoutr, Ouvéa.



Photo : A. SAMUEL. 2002

Photo 11. Citerne aérienne, tribu de Banoutr, Ouvéa.



Photo : A. SAMUEL. 2002

Les citernes souterraines et aériennes sont équipées d'un surpresseur qui permet d'alimenter le foyer en eau potable. En revanche les trous d'eau (Photo 12) sont des équipements rudimentaires, l'eau y est utilisée essentiellement pour la cuisine, la toilette et les tâches ménagères.

Photo 12. Trou d'eau, tribu de Mouli, Ouvéa.



Photo : A. SAMUEL. 2002

Fig. 30. Volume d'eau consommé par chaque tribu de Lifou en m³/jour, selon chaque saison

Tribu	Consommation moyenne en saison fraîche en m ³ /jour	Consommation moyenne en saison chaude en m ³ /jour	Consommation moyenne annuelle en m ³ /jour	Consommation moyenne annuelle en m ³ / mois
Qanono	190	628	409	12 270
Luecila	210	428	324	9720,0
Luengoni	85	194	139,5	4 185
Jokin	32	84	58	1 740
Kumo	?	?	?	?
Easo	47	107	77	2310,0
Mucaweng	?	?	?	?
Wedrumel	51	114	82,5	2 473
Traput	65	183	124	3 473
Jozip	117	297	161,5	4 845
mu	129	434	281,5	8445,0

Source : A2EP et Calédonienne des Eaux

Les tribus concernées par ce tableau accueillent toutes, au moins, une structure d'hébergement touristique. La différence entre la consommation moyenne en saison fraîche et la consommation moyenne en saison chaude est très nette. Toutefois, ces résultats ne permettent pas de définir l'importance de la consommation en eau de la structure au sein de l'ensemble de la consommation de la tribu. Néanmoins, le volume d'eau utilisé par habitant et par jour est connu grâce aux travaux de H. LAMBERT, stagiaire au LATICAL dans la cadre du programme ADAGE Lifou 1999 (Fig. 31.).

Les valeurs de consommation moyenne par abonné sont les suivantes :

- En période fraîche : 1,03 m³/j/ab., soit environ 200 l/j/utilisateur.
- En période chaude : 2,44 m³/j/ab., soit environ 430 l/j/utilisateur, avec des pointes à 3,5 m³/j/ab pour quelques tribus, soit environ 670 l/j/utilisateur.

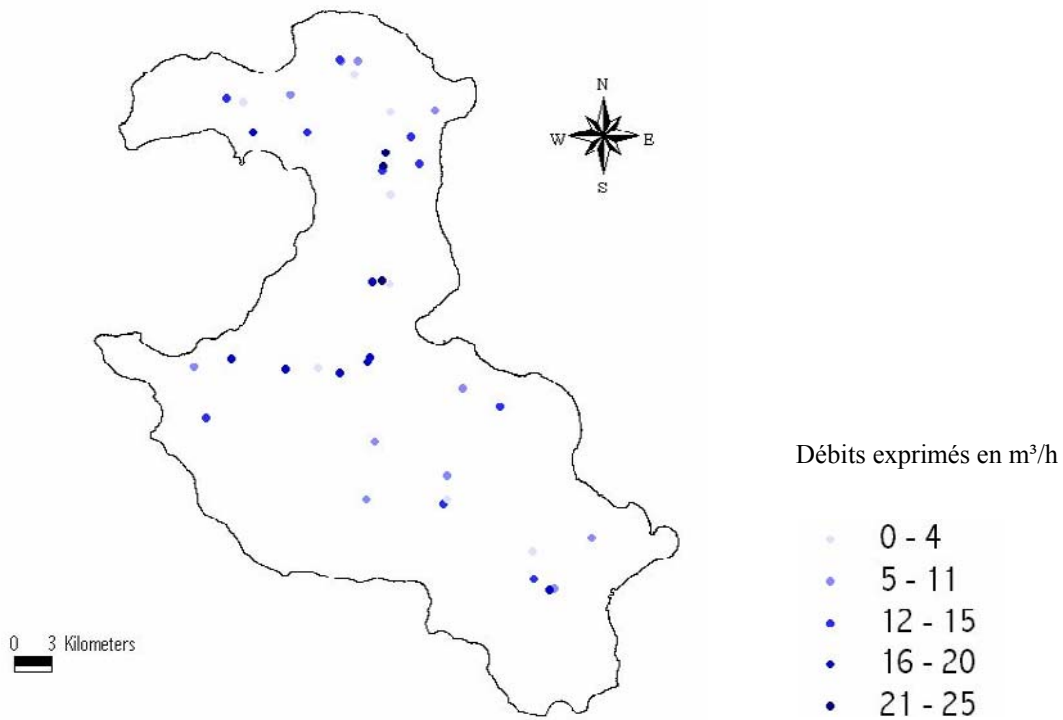
Fig. 31. Consommation par tribu pour Lifou en 1999.

Tribus	Débit actuel M3/H	Pop	Conso/ Hab/an en m3
LUECILA	50,12	707	621,01
NANG	20	319	549,22
KUMO	22	238	809,75
XEPENEHE	30,36	788	337,50
HNATHALO	15	560	234,64
TINGETING	26,4	261	886,07
HNACAOM	10,6	384	241,81
SILLOAM	12,86	486	231,80
MUCAWENG	12	154	682,60
DRUEULU	30	642	409,35
HAPETRA	18	390	404,31
QANONO	38	909	366,20
WEDRUMEL	19	318	523,40
HNAMAN	29	?	?
TRAPUT	10	347	252,45
KEDEIGNE	10,5	396	232,27
HMELEK	12,6	371	297,51
LUENGONI	30,58	534	501,65
MU	21	706	260,57
THUAHAIK	8	219	320,00
HNADRO	7,4	64	1012,88
HUIWATRUL	12,9	346	326,60
JOZIP	9	276	285,65
JOKIN	10,28	199	452,53

Source : d'après données H. LAMBERT, ADAGE Lifou 1999

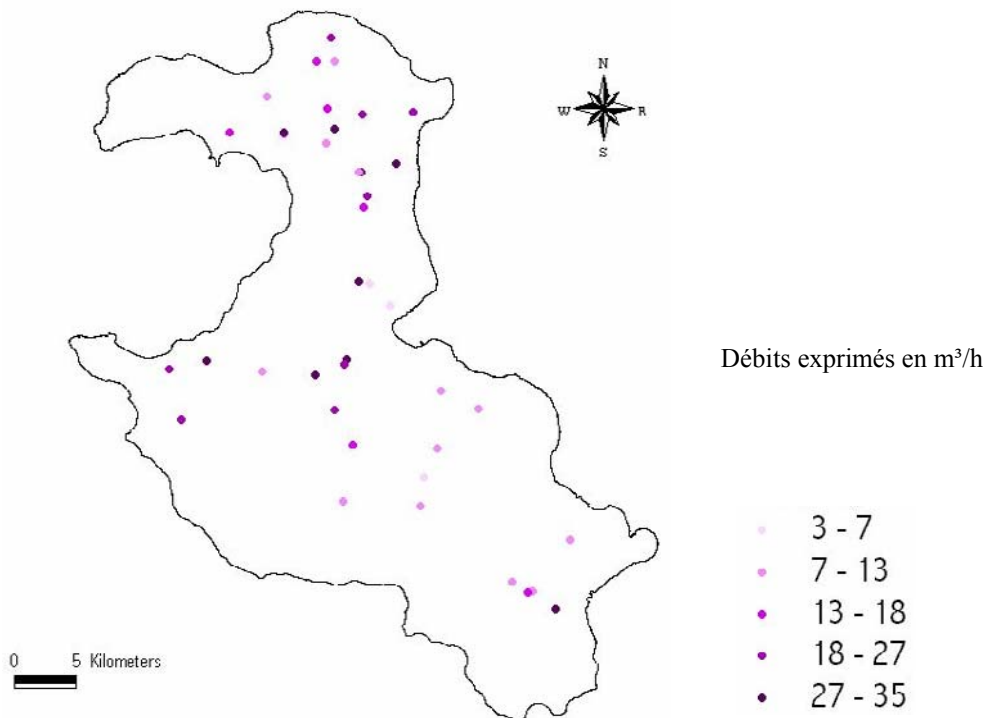
Ce tableau qui distingue les tribus abritant au moins une structure d'hébergement (en orange), des autres tribus de Lifou, permet de poser les bases pour évaluer l'empreinte du tourisme sur la consommation locale. En effet, le débit par forage et la consommation par habitant et par an doit me permettre d'estimer la consommation des touristes en rapportant le débit du forage concerné au volume de nuitées enregistré par les établissements de la tribu (Fig. 32 et 33.). Les débits d'exploitation sont ceux utilisés à l'heure actuelle par les abonnés, les débits maximum relevés sont ceux enregistrés lors de la création du forage, constituant le seuil maximal d'exploitation avant salinisation. Ce dernier est en adéquation avec la capacité de recharge de la nappe.

Fig. 32. Débits d'exploitation sur Lifou



Source : L. DUPIN. 2002

Fig. 33. Débits maxima relevés sur Lifou



Source : L. DUPIN. 2002

Les tribus de Luecila, Qanono et Luengoni sont celles qui ont les plus forts débits, pour des populations les plus nombreuses. Ce sont ces tribus qui abritent également la majorité des structures touristiques ayant la plus forte capacité d'accueil. Le Motel le Grand Banian situé à Luecila dispose de 16 lits, le Motel Chez Rachel, sur la même tribu offre 52 lits, le Drehu Village implanté à Qanono propose 80 lits. La tribu de Luengoni possède trois structures d'hébergement (Gîte Neibash et accueil Chez Noël PIA et Chez Jeanne FOREST) disposant d'une capacité totale de 74 lits. Le total de cette capacité se monte à 222 lits sur les 334 que compte Lifou, soit les 2/3 de l'offre totale d'hébergement.

Ainsi, les tribus qui abritent des structures recevant un volume de nuitées important (tribu de Luecila, Qanono et Luengoni) enregistrent entre 15 et 30% de la consommation locale. Les structures en question sont le Drehu Village, Le Grand Banian, le Motel Chez Rachel, le Servigny, le gîte Neibash et les accueils en tribu Chez Noël PIA et Jane FOREST. Il semble que le réseau ait été équipé en conséquence, dans la perspective de devoir faire face à une demande supplémentaire : celle des touristes. La pression sur le réseau est relativement importante, mais ne constitue pas une réelle menace à l'heure actuelle pour la quantité de la ressource. En revanche, les autres tribus concernées (Traput, Mu et Jokin) abritent deux accueils en tribu et un gîte (Chez Marcel & Suzanne WAKOJA, Chez J. GAZE et le gîte Faré Falaise) et sont équipées de plus d'un point d'alimentation en eau, la pression engendrée par le tourisme est donc atténuée.

Il faut signaler que cette pression s'étale sur l'année et permet au réseau de ne pas être saturé. Cependant, dans le cadre d'un développement de l'activité touristique, il serait prudent d'envisager une étude d'impact. L'ensemble de ces établissements est concentré sur le littoral, là où le risque de surpompage peut engendrer des dommages particulièrement important aux forages et donc à la lentille d'eau douce.

En ce qui concerne Maré, les contraintes sont similaires. En effet, comme exposé précédemment, je ne dispose pas de volume de consommation d'eau pour chaque structure, il faut donc s'appuyer sur la consommation par tribu (Fig. 34)

Fig. 34. Consommation par tribu pour Maré en 1999.

Tribus	Débit actuel M3/H	Pop	Conso/ Hab/an en m3
Rô	5	234	187,18
Kaewatine	3,7	46	704,61
Penelo	30	273	962,64
Eni		252	
Wabao	8,7	367	207,66
Cengeite		232	

Source : S. PULOC'H. 2002

Ne sont représentées ici que les tribus qui possèdent au moins une structure d'hébergement. Leur répartition géographique intéresse essentiellement le Sud de l'île (Cengeité, Wabao et Eni) où les structures se trouvent sur le littoral. Les établissements de Kaewatine et Penelo ne sont pas situés sur le littoral mais sur la « pente interne » de l'ancienne couronne récifale, soit dans ce qui est considéré comme la marge de la plaine sédimentaire. Cette information est importante afin d'évaluer le risque de pression sur la ressource en eau de manière localisée.

A Maré un projet de gîte se met en place sur la tribu de Rô. Il est intéressant de relever l'état des lieux actuel, alors que la mise en valeur touristique n'est pas encore effective, ainsi les suivis qui pourront être menés dans la suite du programme partiront de cet état 0 observé en juillet 2002.

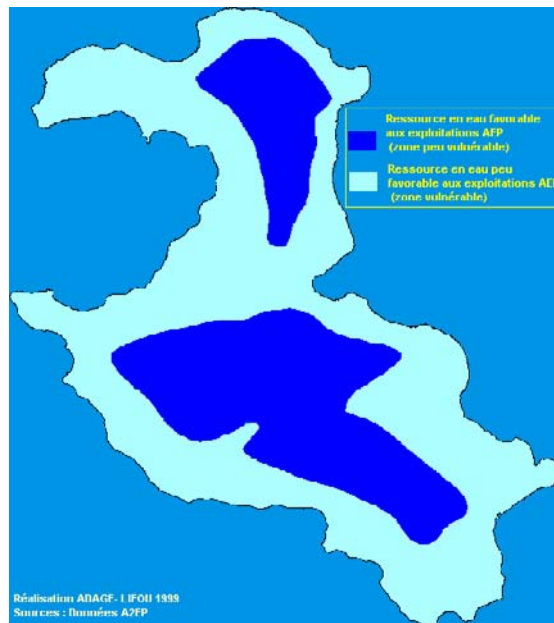
Les débits recommandés se situent entre 25 m³/h et moins de 10 m³/h selon la localisation du point de forage par rapport aux points hauts de la lentille. Ne pas respecter les débits recommandés, c'est s'exposer à plus ou moins brève échéance (selon le rythme et l'amplitude des dépassements) à une réponse naturelle imparable : **la saumure progressive** du point de prélèvement. Il ne paraît pas raisonnable d'espérer obtenir des débits d'exploitation supérieurs à 30 m³/h, car la ressource est très vulnérable aux contaminations d'eaux salées.

Dans le cadre d'une croissance de la demande en eau, comme cela peut-être le cas lors de l'implantation d'une structure d'accueil touristique, il faut augmenter le nombre des points de prélèvements. On peut sans danger pour la nappe (à condition de respecter les débits préconisés) multiplier le nombre de forages, dès lors qu'on les éloigne les uns des autres d'une certaine distance (200 m, en toute sécurité). Naturellement, ceci a un coût, mais c'est à ce prix que l'on ne commettra pas d'erreur grave susceptible d'affecter la pérennité de la nappe. Cette démarche a notamment été entreprise lors de la construction du Nengoné Village à Maré, avec la mise en service d'un forage sur la tribu de Cengeité.

Comme je l'ai évoqué précédemment, la majorité des structures se situe sur le littoral des îles, là où la vulnérabilité de la lentille est la plus forte (Fig. 35.)

Compte tenu des caractéristiques géologiques du sous-sol et de la relation de GHYBEN-HERZBERG, les zones les plus favorables (bleu foncé sur la carte) à l'exploitation de l'eau (exploitation possible au débit de 20m³/h par forage) sont situées dans la partie interne de l'île.

Fig. 35. Vulnérabilité de la lentille d'eau douce à Lifou, l'espace littoral exposé.



Source : ADAGE Lifou 1999 / A2EP

La lentille d'eau douce forme deux dômes, l'un au nord, l'autre au sud. La zone littorale (bleu clair sur la carte) est moins favorable à l'exploitation de l'eau (exploitation possible à des débits inférieurs à 10m³/h par forage) du fait des risques de contamination des ouvrages par les remontées d'eau de mer engendrées par les pompages.

Aucune donnée n'est encore susceptible de fournir les renseignements nécessaires à l'élaboration de la carte de vulnérabilité de Maré, nous nous passerons pour l'instant de ce précieux document. Toutefois, il semblerait que la configuration de la lentille d'eau douce sur Maré soit similaire à celle de Lifou.

En ce qui concerne Ouvéa, la question de la disponibilité en eau est tout à fait différente de celle de Lifou et Maré. Comme je l'ai évoqué précédemment, Ouvéa ne possède pas de lentille d'eau douce, mais bénéficie d'une usine de dessalement qui dessert en eau potable l'ensemble des habitants de l'île. De plus, les modes de stockage (Fig. 36) de chaque promoteur semblent suffire à la consommation actuelle.

Le risque de pression du tourisme sur la quantité d'eau pourrait être envisagé si :

- les modes de stockage de l'eau étaient en nombre insuffisant
- l'usine de dessalement était en panne pendant plusieurs semaines
- les touristes n'avaient pas conscience de la rareté de la ressource

Or, il semble au travers des entretiens que j'ai effectué au cours d'une mission sur l'île que l'ensemble des promoteurs touristiques est équipé en conséquence et que les parades en cas de carence en eau sont efficaces.

Les structures touristiques d'Ouvéa sont alimentées régulièrement par les camions citerne de l'usine de dessalement communale (Photo 13) qui ont une capacité de 20 000 litres.

Photo 13. Usine de dessalement d'Ouvéa



Photo: S. PULOC'H. 2002

Fig. 36. Equipements des structures d'hébergement en système de stockage d'eau

Nom de l'établissement	Tribu	Réservoir d'eau
Le Paradis d'Ouvéa	Mouli	Usine de dessalement individuelle
Le Cocotier		
Le Lékiny	Lékyne	
Ireital	Ouassadieu	1 cuve de 10 000 l
Le Bougainviller		
Gîte Beaupré	Fayaoué	2 cuves de 10 000 l
Gîte Iris		1 cuve de 10 000 l
Gîte Marguerite		
Le Banian	Héo	2 cuves de 10 000 l

Source : S. PULOC'H. 2002.

Le Paradis d'Ouvéa consomme en moyenne 75 m³/ mois selon M. SIAPO directeur local de l'établissement. Si l'on se réfère à la consommation moyenne évaluée pour Lifou et Maré (soit environ 1, 735 m³/j/hab), on observe que la consommation de l'hôtel qui a accueilli 2274 clients en 2001 est considérable. Le touriste consommerait plus du double du volume d'eau nécessaire a un habitant x. En ce qui concerne la consommation des autres établissements, il m'a été communiqué, par l'ensemble des promoteurs, que les cuves sont réapprovisionnées tous les 4 mois en moyenne.

Pour l'ensemble des établissements, à part Le Paradis d'Ouvéa, les relevés effectués indiquent donc une pression relativement faible sur la ressource en eau de Maré et Lifou compte tenu de la capacité de recharge de la lentille. Le tourisme est pour le moment un intervenant mineur dans la consommation en eau des îles. Cependant, cette activité fait l'objet d'une réelle mise en valeur prioritaire de la part des autorités politiques et coutumières des îles. Dans cette perspective il est nécessaire de considérer l'importance que revêt la lentille d'eau douce, tant de manière économique que symbolique et patrimoniale.

2. Evaluation du risque sur la qualité de la ressource

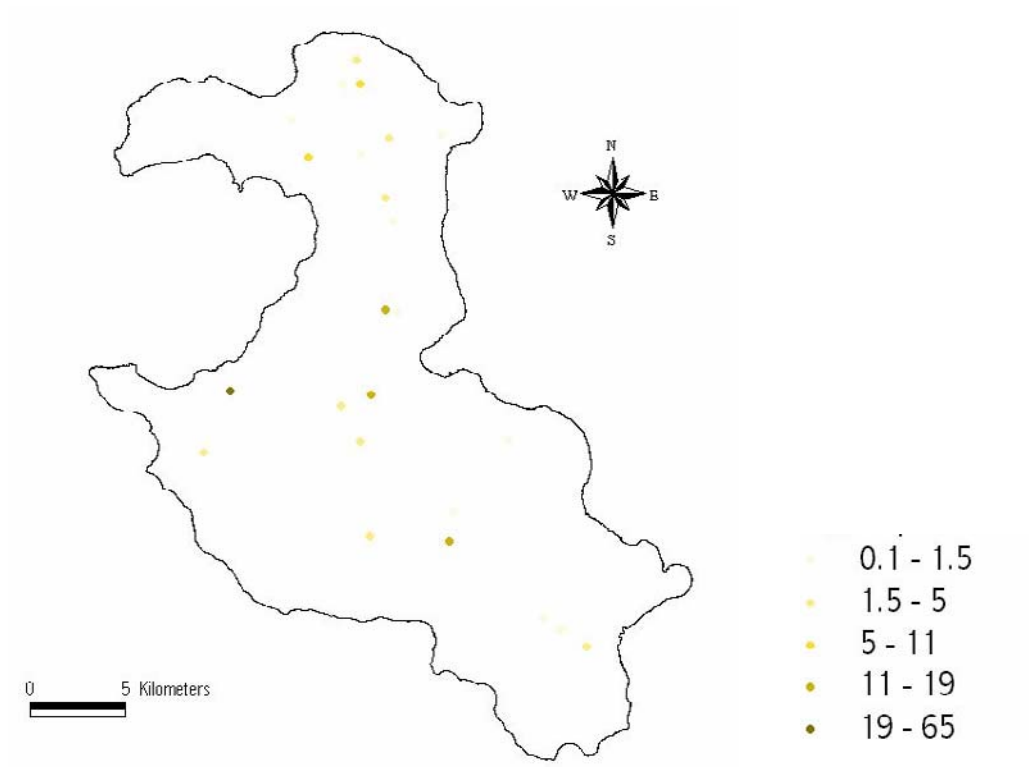
L'ensemble des caractères géologiques, hydrogéologiques et pédologiques relevés tant à Lifou qu'à Maré, montre que le risque de pollution par infiltration de la lentille est assez fort. En effet, les différentes manipulations pratiquées par A2EP et la Calédonienne des eaux démontrent que le liquide migre rapidement du sol vers l'aquifère. Il n'est pas filtré (sol peu épais, roche fracturée, etc.) et transfère donc vers la lentille d'eau douce toutes substances solubles.

Les sols des Loyauté se composent de quatre grands ensembles :

- Sols peu évolués
- Sols ferrallitiques
- Sols bruns
- Affleurements calcaires

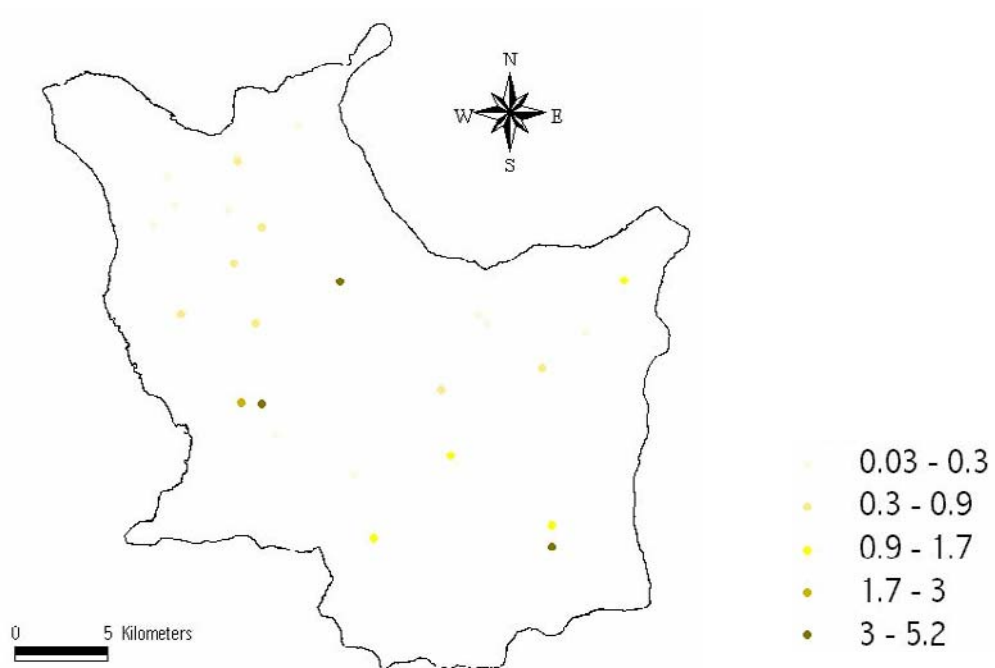
Les épaisseurs de sols sont donc très variables, de moins de 10 cm à plus d'1 mètre. Un fort taux de matières organiques y est observé surtout dans les horizons superficiels. En revanche, la minéralisation des sols de Lifou et Maré est relativement faible. L'analyse granulométrique indique une texture limono-argileuse pour ces sols qui présentent une porosité élevée. De même, des mesures effectuées par A2EP, montrent la forte propension à la perméabilité (Fig. 37 et 38) des sols. Il semble en effet que les chiffres recueillis correspondent à des critères équivalents à ceux observés dans le cas de la perméabilité des sables ou graviers (perméabilité = entre 10^{-4} et 10^{-3} m/s).

Fig. 37. Perméabilité des sols de Lifou



Source : L. DUPIN. 2002.

Fig. 38. Perméabilité des sols de Maré.



Source : L. DUPIN. 2002.

Au vu de ces profils (faible épaisseur des sols de Lifou et Maré et composition physico-chimique) il apparaît que la protection naturelle vis-à-vis des pollutions de surface est faible, voir même inexistante (A2EP).

Le sous-sol se distingue par deux sous-ensembles :

- les milieux poreux où les eaux circulent dans l'ensemble de la formation : ce sont des milieux continus (par exemple des formations sableuses). Suivant les conditions d'écoulement de l'eau souterraine, on peut définir une zone saturée où les circulations d'eau s'effectuent horizontalement, limitée vers le haut par la surface de la nappe aquifère et une zone non saturée dans laquelle les eaux s'infiltrant à partir du sol circulent lentement et verticalement avant de rejoindre la zone saturée.
- Les milieux karstiques ou fissurés où les eaux circulent principalement en empruntant les discontinuités de la formation créées par les efforts tectoniques (diaclasses, fissures, failles, etc.) ou par les dissolutions (conduits karstiques).

Lifou et Maré présentent deux types d'écoulement distincts : l'un rapide correspondant à un véritable ruissellement dans les fissures ouvertes, l'autre lent avec écoulement concomitant de l'air et de l'eau. L'influence de la pression dans ce dernier cas est non négligeable. Ceci permet de mettre en évidence le rôle primordial de la zone non saturée dont l'épaisseur peut représenter un « bouclier anti-pollutions ». Sur Maré cette zone est épaisse de plus de 70 mètres à l'Ouest pour s'amincir progressivement en s'éloignant vers l'Est, atteignant moins de 40 mètres dans la région de La Roche. Sur Lifou, l'épaisseur de la zone non saturée oscille entre 30 et 40 mètres du Nord Ouest et Sud de l'île, la couche la plus mince étant relevée au centre avec moins de 20 mètres.

La fracturation qui est une formation d'origine tectonique, induit également une certaine perméabilité. L'étude de cette fracturation est à l'œuvre par l'équipe de l'axe SAGEOL qui doit d'une part vérifier la cartographie existante et ensuite proposer une interprétation du phénomène. La karstification qui naît de la solubilité des roches carbonatées présente deux caractéristiques qui vont nous intéresser :

- Fissures élargies et cavités permettant à l'eau de s'infiltrer et de s'écouler rapidement.
- Variations importantes de la perméabilité, à l'origine d'un réseau complexe de circulation des eaux souterraines.

Les processus diagénetiques (phénomènes qui modifient les caractéristiques originelles des sédiments) influencent également la perméabilité et la porosité. Une certaine disparité concernant la configuration du substrat en regard de ces processus est observée sur Maré et Lifou. Ainsi, des zones de cavité et de remplissage se succèdent. Les secondes sont celles qui présentent la meilleure protection naturelle de la lentille d'eau vis-à-vis des polluants. En effet, les éléments constitutifs du comblement joueront un rôle de filtre.

Ces phénomènes sont susceptibles de modifier les conditions de circulation des eaux. Leur description permet d'appréhender la complexité qui entoure les mécanismes et les influences qui affectent la lentille d'eau douce. Le transfert de fluides et donc de polluants potentiels se faisant essentiellement en vertical, il est capital de connaître la composition de ces fluides pour intervenir sur leur émission.

Afin d'obtenir une bonne connaissance de la nappe et de son comportement au regard des différents événements qui peuvent l'affecter, il s'agit de distinguer l'influence de la pluviométrie de celle des marées.

Le bilan entre les apports (les précipitations) et les sorties (ruissellement et évapotranspiration) est contrôlé par six paramètres hydrologiques (A2EP) :

* Quatre paramètres dimensionnels correspondants aux caractéristiques des réservoirs :

- RUMEX (mm) : capacité du réservoir RU (ou stock disponible pour l'évapotranspiration)
- RUIPER (mm) : niveau dans le réservoir H pour lequel il y a une répartition égale entre l'écoulement rapide et la percolation
- THG (mois) : temps de demi-montée (remplissage) du réservoir G
- TG (mois) : temps de demi-tarissement du réservoir G

* Deux coefficients correctifs sont destinés à prendre en compte l'éventuelle non-représentativité des données telles qu'elles ont pu être estimées, vis-à-vis des conditions météorologiques qui agissent réellement sur le bassin versant :

- CORPL (%) : coefficient de correction des précipitations.
- CEPT (%) : coefficient de correction de l'évapotranspiration.

Les données dont j'ai pu disposer pour illustrer mon propos proviennent essentiellement des prélèvements et analyses pratiqués par A2EP et la Calédonienne des Eaux. Le bureau d'étude I.D.R.¹ a également mis à ma disposition quelques données concernant la qualité de l'eau à Lifou, notamment en terme de relevés bactériologiques. Les paramètres analysés sont bactériologiques et physico-chimiques avec notamment un certain nombre de relevés concernant les coliformes et streptocoques, révélateurs de la pression humaine sur le milieu. D'autres facteurs tels le Cl2 apportent souvent de bonnes indications sur la mise en valeur de l'espace. A travers ces analyses il est possible d'étayer la réflexion concernant les risques de pollution de la lentille d'eau douce par les activités économiques et notamment les structures touristiques.

¹ IDR, bureau d'étude basé à Nouméa, chargé par la commune de Lifou d'assurer un suivi technique du réseau d'eau potable de l'île.

Les paramètres évalués à Lifou et Maré par le laboratoire d'analyses des eaux et de l'environnement de la Calédonienne des Eaux sont les suivants :

- Paramètres Bactériologiques :
 - Coliformes thermotolérants
 - Coliformes totaux
 - Streptocoques fécaux

- Paramètres Physico-Chimiques :
 - Conductivité
 - PH

- Paramètres Indésirables :
 - Cl2 libre
 - Cl2 total

Dans le cadre de l'analyse du risque lié à la pression humaine sur la ressource en eau, les paramètres bactériologiques (Fig. 39 et 40) illustrent l'état de santé de la ressource ainsi que les comportements des différents acteurs de l'espace.

Fig. 39. Analyses de la qualité de l'eau à Lifou pour les tribus abritant une structure touristique. Avril 2002.

Lieu de prélèvement	date	Paramètres Bactériologiques			Paramètres physico-chimiques		Paramètres Indésirables	
		CTH	CTO	SF	Conductivité	PH	Cl2 libre	Cl2 total
Kumo	22/04/02	0	0	0	403	7,38	<0,01	<0,01
Easo	22/04/02	0	0	0	992	7,12	0,03	0,05
Jokin	22/04/02	0	0	0	546	7,59	<0,01	<0,01
Traput	24/04/02	0	0	0	632	6,97	<0,01	<0,01
Jozip	24/04/02	0	0	0	439	7,17	<0,01	<0,01
Luengri	24/04/02	0	0	0	460	7,28	0,72	0,82
Mu 1	24/04/02	0	0	0	321	7,67	0,49	0,62
Mu 2	24/04/02	2	0	0	315	7,58	0,20	0,26

Source : Calédonienne des Eaux

Fig. 40. Analyses de la qualité de l'eau à Maré pour les tribus abritant une structure touristique. Avril 2002.

Lieu de prélèvement	date	Paramètres Bactériologiques			Paramètres physico-chimiques		Paramètres Indésirables	
		CTH	CTO	SF	Conductivité	PH	Cl2 libre	Cl2 total
Rb	25/04/02	0	0	0	399	7,41	<0,01	<0,01
Kaewatine	25/04/02	0	0	0	536	7,20	<0,01	<0,01
Wébao	26/04/02	0	0	0	329	7,58	?	?
Penlo	26/04/02	0	0	0	510	7,50	<0,01	<0,01
Cengate	26/04/02	0	0	0	508	7,90	<0,01	<0,01

Source : Calédonienne des Eaux

L'ensemble de relevés effectués atteste de la conformité des paramètres à la législation.

Aucune mesure précise ne concerne les structures touristiques individuellement. On ne peut extrapoler pour déterminer les émissions de polluants de chaque établissement. Il s'agirait de pratiquer des analyses d'une part, au niveau de l'eau du robinet et d'autre part, au niveau des sols et du sous-sol de chaque structure. Tout cela ne doit pas être le prétexte pour pointer les structures qui souffrent d'une mauvaise qualité de l'eau, mais au contraire pour comprendre les mécanismes qui conduisent à ces résultats afin d'y remédier convenablement. Cette démarche se veut participative. La grande majorité des entretiens, que j'ai pu effectuer auprès des promoteurs touristiques, traduit la volonté de chacun de s'investir pour la qualité de l'eau qui est tant un soucis d'ordre personnel (santé), qu'une préoccupation en terme d'image et donc économique.

Au niveau du risque sanitaire, les eaux usées dites « eaux vannes » provenant des WC présentent une charge bactériologique très élevée constituée par les germes de la flore intestinale dont les parasites, bactéries et virus font partie. Le volume moyen évalué d'émission de ces eaux usées avoisine 20 à 30 l par usager. Les risques de contamination directe (contamination d'aliments ...) et indirecte (forages ou puits peu protégés et particulièrement exposés aux infiltrations d'eaux usées) par les établissements touristiques semblent relativement faibles.

En effet, en terme d'assainissement, le niveau d'équipement en modes de traitement des eaux usées dont dispose chaque structure permet d'avoir un aperçu de la base des problèmes éventuels. Ainsi, à travers les entretiens qui m'ont guidés dans la plupart des structures d'hébergement de Maré, Lifou et Ouvéa, j'ai constaté que tout les établissements sont pourvus de fosses septiques (Fig. 41.). Cependant, la date de mise en services, la fréquence d'entretien et les zones de rejet sont parfois méconnues.

Fig. 41. Vétusté des équipements de traitement des eaux usées.

	Fosses septiques	Fréquence des contrôles	moins de 2 ans	de 2 à 6 ans	de 7 à 10 ans	plus de 10 ans
Drehu	Oui	2 ans		x		
Kiamu	Oui	1/an	x			
Rachel	Oui	?				x
Gaze *	Oui	2-3 ans	x			
Pia	Oui	2 ans			x	
Servigny	Oui	2-4 ans		x		
Marcel*	Oui	2 ans			x	
Falaise	Oui	2-3 ans			x	
Neibash	Oui	2 ans				x
Banian	Oui	?			x	
Nengone	Oui	2 ans		x		
Yedjele Beach	Oui	2-3 ans		x		
Xaada Sa Nord	Oui	2-3 ans			x	
Chez Léon	Oui	?				
Jeanette	Oui	?		x		
Faré	Oui	2 ans		x		
Le Paradis	Oui	1/an	x			
Beaupré	Oui	2 ans				x
Bougainvillier	Oui	1-2 ans		x		
Ireital*	Oui	Aucun contrôle			x	
Iris	Oui	2-3 ans		x		
Le Cocotier*	Oui	?				
Chez M. Ouckewen	Oui	2 ans	x			
Camping de Lékine	Oui	2-3 ans			x	
Marguerite	Oui	2-3 ans			x	

Source :S. PULOC'H. 2002

L'ensemble des établissements d'hébergement est donc équipé de fosses septiques (plusieurs pour les plus grandes structures comme le Paradis d'Ouvéa qui en compte 6), mais il n'y a pas de réseau d'assainissement sur les îles. Une entreprise privée de Lifou qui passe environ tous les 2 à 3 ans vider les fosses de la plupart des établissements de Lifou, Ouvéa et Maré. Cependant, l'efficacité de ces fosses n'a jamais été vérifiée. Il semblerait qu'en certains endroits, une diffusion importante soit révélée par la présence d'indices probants. Ainsi, sur la plage de l'hôtel Nengoné Village, des algues vertes ont été observées après des périodes de fortes précipitations. Ce phénomène illustre le mauvais fonctionnement du système qui, ici, concerne le lagon, mais qui laisse penser que ceci est envisageable pour d'autres structures qui, cette fois, intéressent la lentille d'eau douce.

Identifier les sources de pollution éventuelles, c'est donc évaluer la qualité des eaux à la sortie de chaque structure en s'attachant à reconnaître l'efficacité des modes de traitement des eaux usées. Etudier la représentation qu'ont les promoteurs et les différents acteurs du tourisme de l'activité et de la ressource en eau doit me permettre d'évaluer les enjeux liés à cette valorisation et ainsi la pression induite sur le milieu naturel et le tissu culturel de chaque île.