Table des Annexes

Annexe 1 – Districts et répartition de la population par village (recensement 2001), sur le territoire de Wallis

Annexe 2 – Répartition des porcs entre les districts et nombre de porcs par habitant et par village

Annexe 3 – Capacité épuratrice des sols de Wallis et risques de contamination pour la lentille d'eau douce

Annexe 4 – Ébauche des zones de risques par rapport à la pollution porcine

Annexe 5 – Méthodologie de détermination des périmètres de protection : ensemble des acteurs

Annexe 6 – Périmètre de protection rapproché pour le forage de Mua

Annexe 7 – Périmètres de protection rapproché pour les forages de Carmélites, Ahoa et Holo

Annexe 8 – Questionnaire

Annexe 9 – Cartographie des points de prélèvements Eaux Usées

Annexe 10 – Cartographie des points de prélèvements Eaux de Forages

Annexe 11 – Cartographie des points de prélèvements Eaux de Sources

Annexe 12 – Cartographie des points de prélèvements Eaux de Baignade

Annexe 13 – Cartographie de l'ensemble des prélèvements réalisés

Annexe 14 – Plage photos caractéristiques des prélèvements

Annexe 15 – Pictogrammes de sécurité

Annexe 16 – Protocole d'étalonnage du pH-mètre

Annexe 17 – Protocole de mesure de la turbidité

Annexe 18 – Protocole de mesure de la couleur

Annexe 19 – Protocole de la détermination des MES (Matières En Suspension)

Annexe 20 – Protocole de la détermination de la DCO (Demande Chimique en Oxygène)

Annexe 21 – Protocole de la détermination de la DBO (Demande Biologique en Oxygène)

Annexe 22 – Protocole de la détermination des chlorures

Annexe 23 – Protocole de la détermination des sulfates

Annexe 24 – Protocole de la détermination de l'azote total

Annexe 25 – Protocole de la détermination des nitrates

Annexe 26 – Protocole de la détermination des nitrites

Annexe 27 – Protocole de la détermination de l'ammonium

Annexe 28 – Protocole de la détermination des phosphates

Annexe 29 – Protocole de la détermination des Entérocoques

Annexe 30 – Protocole de la détermination des Salmonelles

Annexe 31- Cartographie des enquêtes réalisées au sein du périmètre de protection de Mua

Annexe 32 – Cartographie des enquêtes réalisées au sein du périmètre de protection des Carmélites

Annexe 33 – Cartographie des enquêtes réalisées au sein du périmètre de protection de Ahoa et Holo

Annexe 34 – Respect des distances préconisées par le DTU 64-1

Annexe 35 – Pourcentage des modes de pre-traitements des eaux vannes, en fonction de la proximité avec le forage

Annexe 36 – Mode de traitement des eaux grises au sein des périmètres de protection des forages de Mua et Carmélites

Annexe 37 – Cartographie des habitations en fonction de la priorité d'action relative à l'Assainissement Non Collectif, au sein du périmètre de protection de Mua

Annexe 38 – Cartographie des habitations en fonction de la priorité d'action relative à l'assainissement, au sein des périmètres de protection des Carmélites, Ahoa et Holo

Annexe 39 – Cartographie des habitations en fonction de la priorité d'action relative à l'élevage, au sein du périmètre de protection de Mua

Annexe 40 – Cartographie des habitations en fonction de la priorité d'action relative à l'élevage, au sein des périmètres de protection des Carmélites, Ahoa et Holo

Annexe 41 – Synthèse des résultats obtenus après analyses des eaux usées

Annexe 42 – Cartographie des résultats obtenus après analyses des eaux usées, pour les périmètres de Ahoa et Holo

Annexe 43 – Cartographie des résultats obtenus après analyses des eaux usées, pour le périmètre de Mua

Annexe 44 – Synthèse des résultats obtenus après analyses des eaux brutes

Annexe 45 – Synthèse des résultats obtenus après analyses des eaux de baignade

Annexe 46 – Cartographie des résultats obtenus après analyses des eaux de baignade

Annexe 47 – Analyse des eaux de baignade réalisée par temps sec, en 2015

Annexe 48 – Résultats d'analyses (laboratoire LABOCEA) : détermination de l'origine de la pollution fécale par utilisation de marqueurs spécifiques

Annexe 49 – Synthèse des résultats obtenus après analyses des eaux de source

Annexe 50 – Cartographie des résultats obtenus après analyses des eaux de source

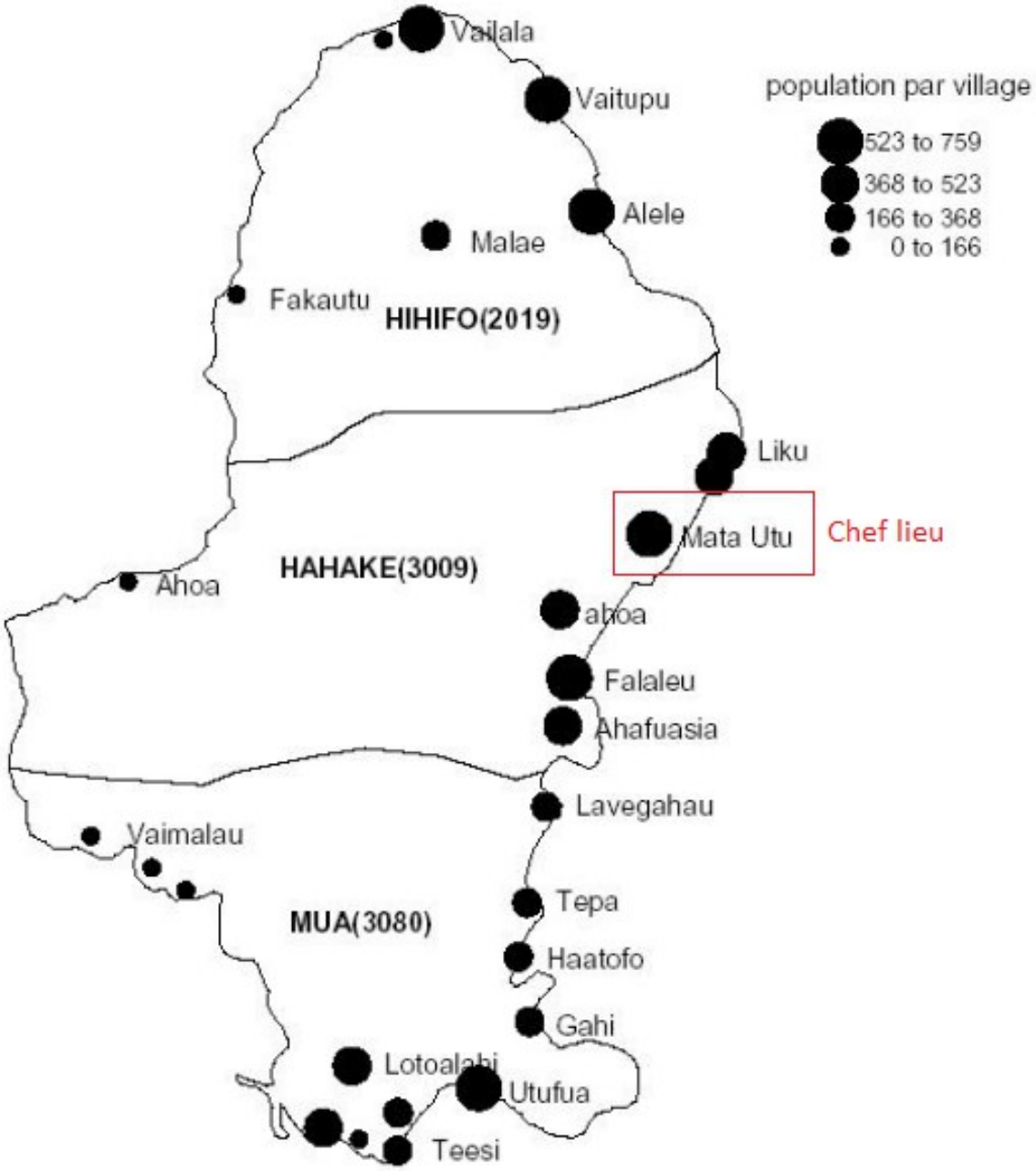
Annexe 51 – Cartographie de synthèse

Annexe 52 – Livret ANC ; « Assainissement Non Collectif »

Annexe 53 – Livret « Récupération des eaux de pluie »

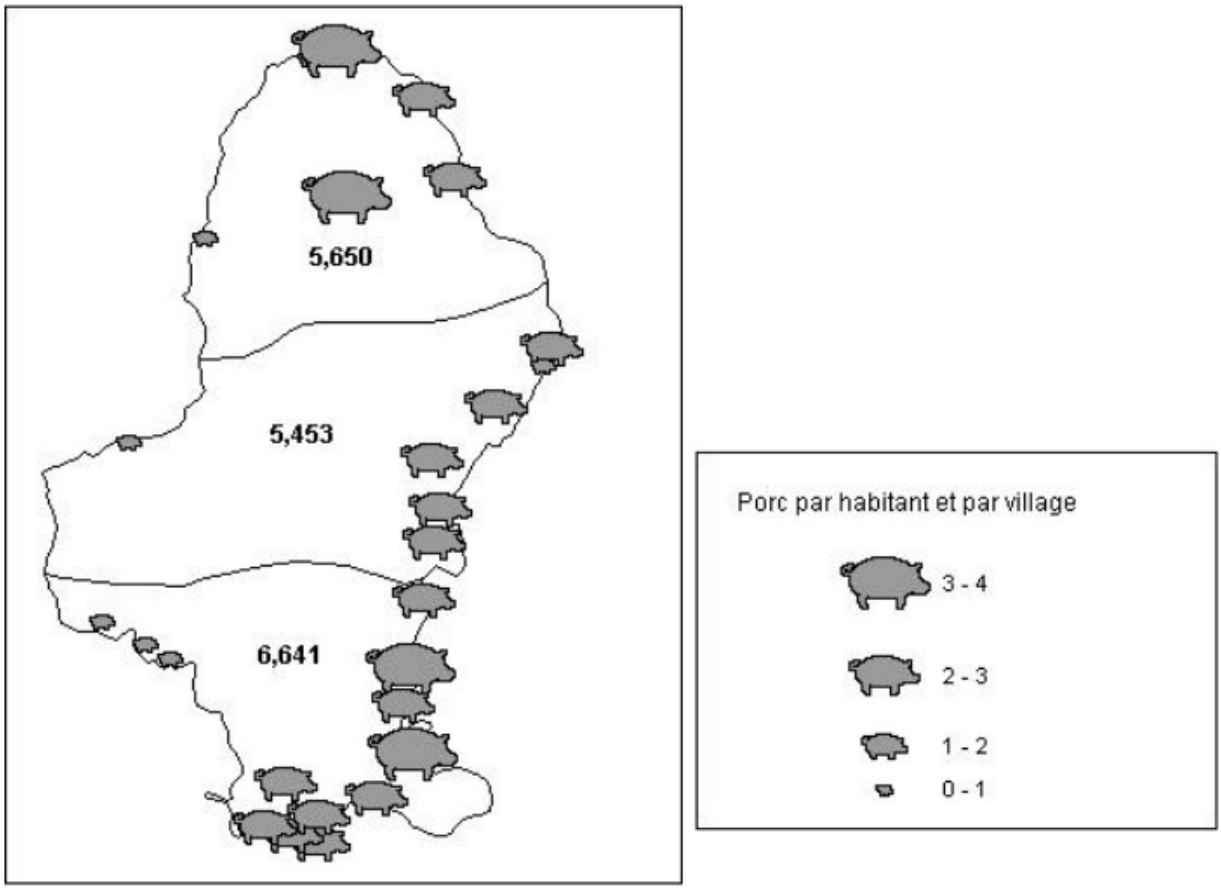
Annexe 1 - Districts et répartition de la population par village (recensement 2001), sur le territoire de Wallis

(Source : L'élevage des porcs à wallis, http://orioai.univ-nc.nc, 2001, Secrétariat général de la Communauté du Pacifique)



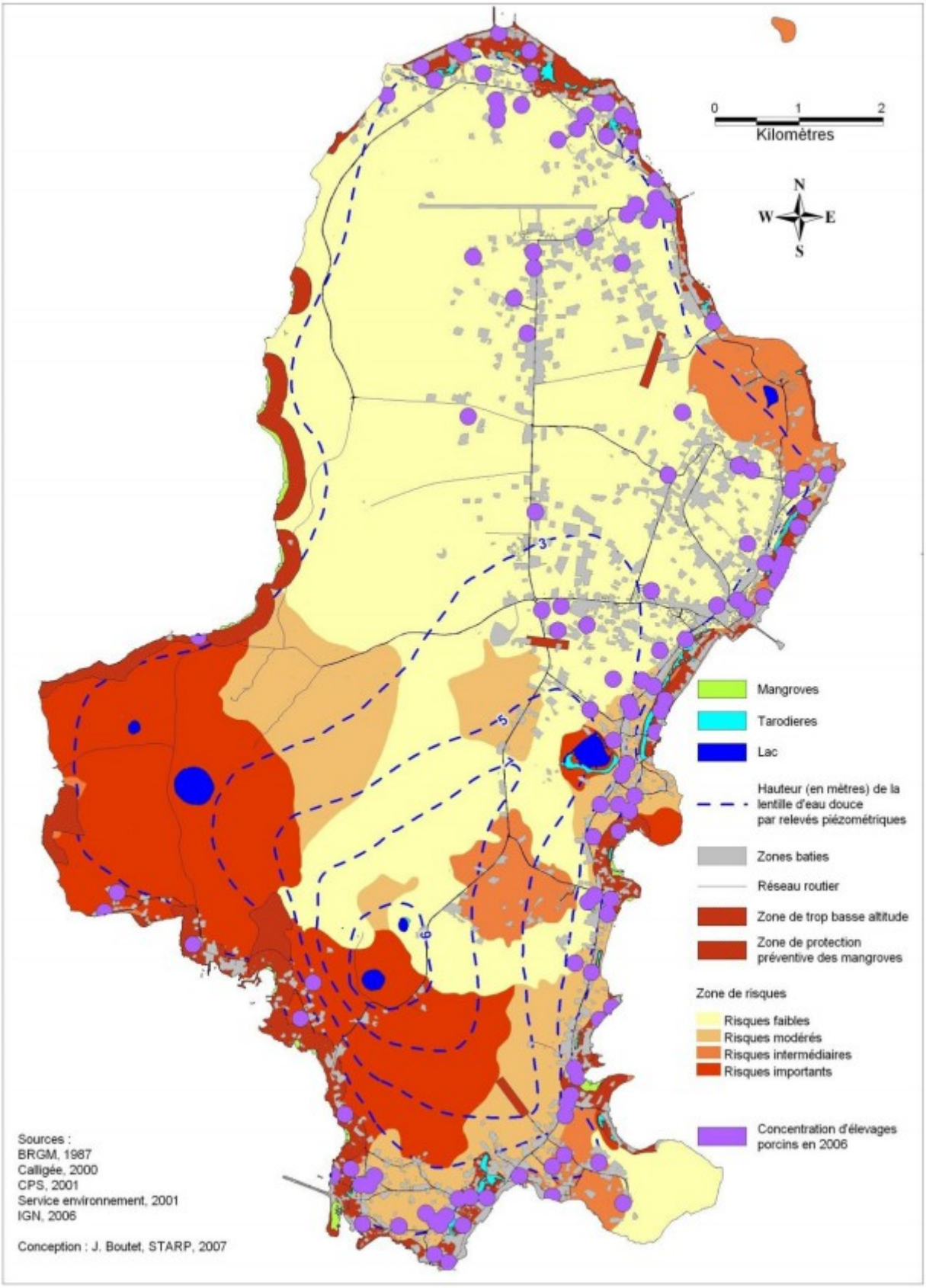
Annexe 2 - Répartition des porcs entre les districts et nombre de porcs par habitant et par village

(Source : L'élevage des porcs à wallis, http://orioai.univ-nc.nc, 2001, Secrétariat général de la Communauté du Pacifique)



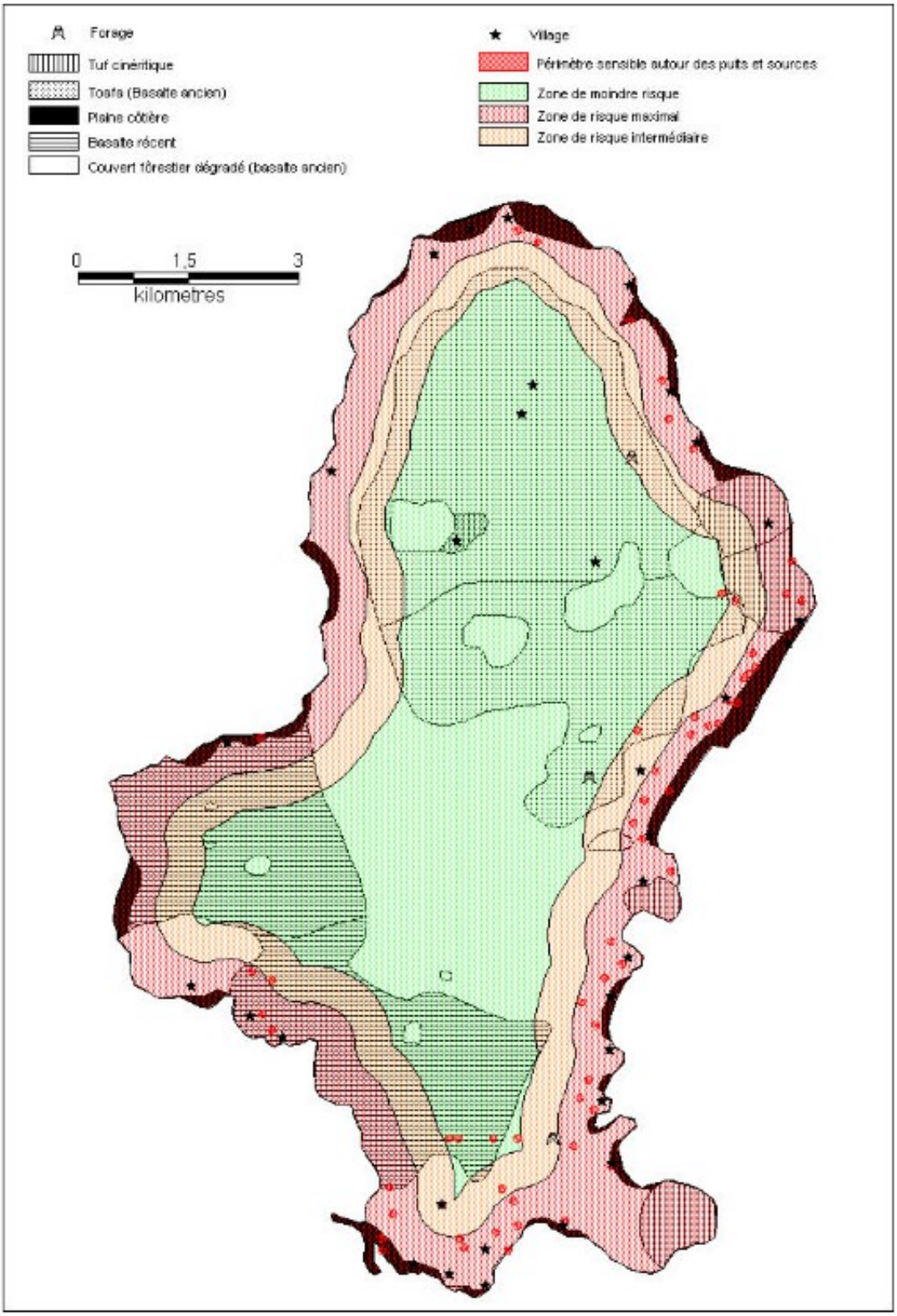
Annexe 3 - Capacité épuratrice des sols de Wallis et risques de contamination pour la lentille d'eau douce

(Source BRGM)



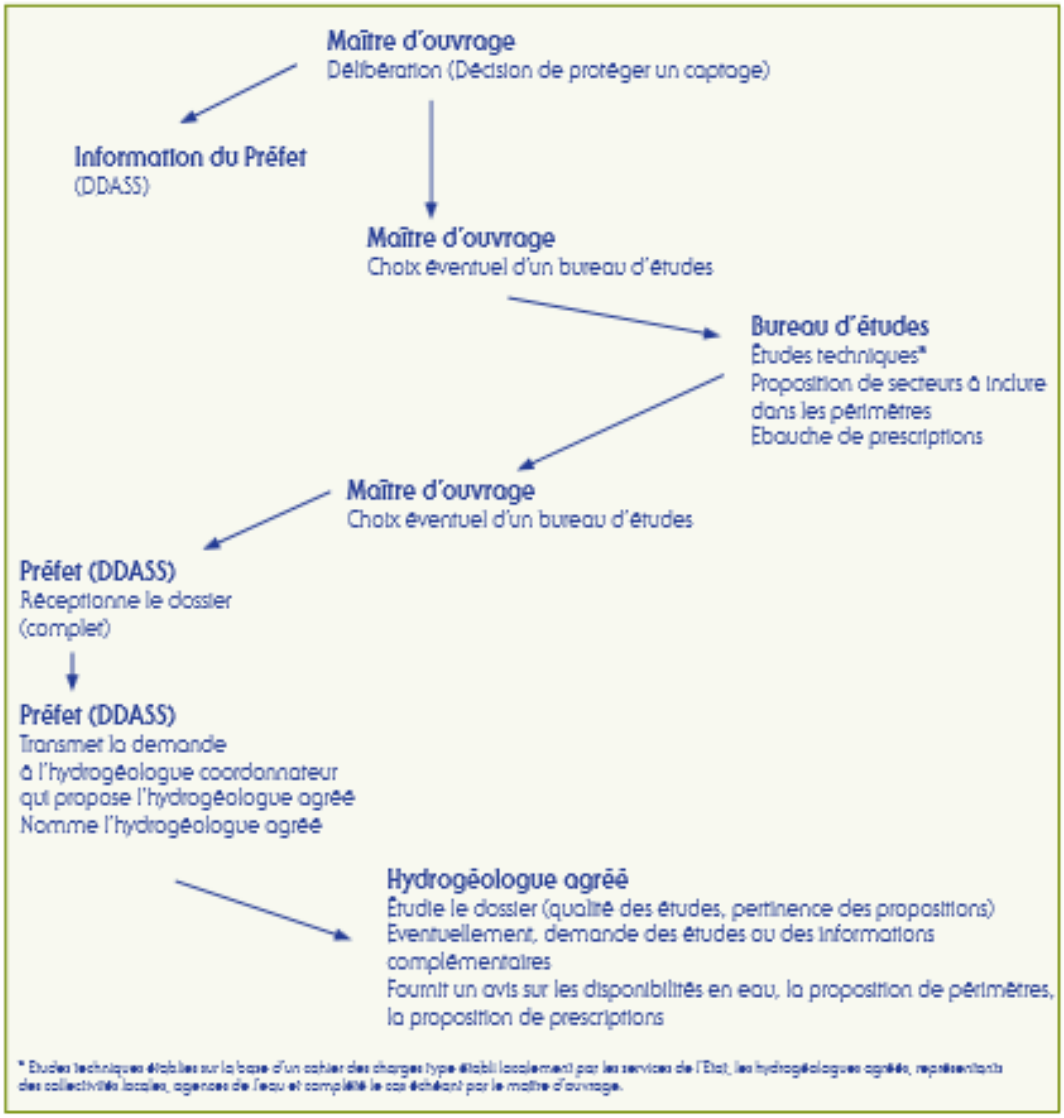
Annexe 4 – Ébauche des zones de risques par rapport à la pollution porcine

(Source : L'élevage des porcs à wallis, http://orioai.univ-nc.nc, 2001, Secrétariat général de la Communauté du Pacifique)



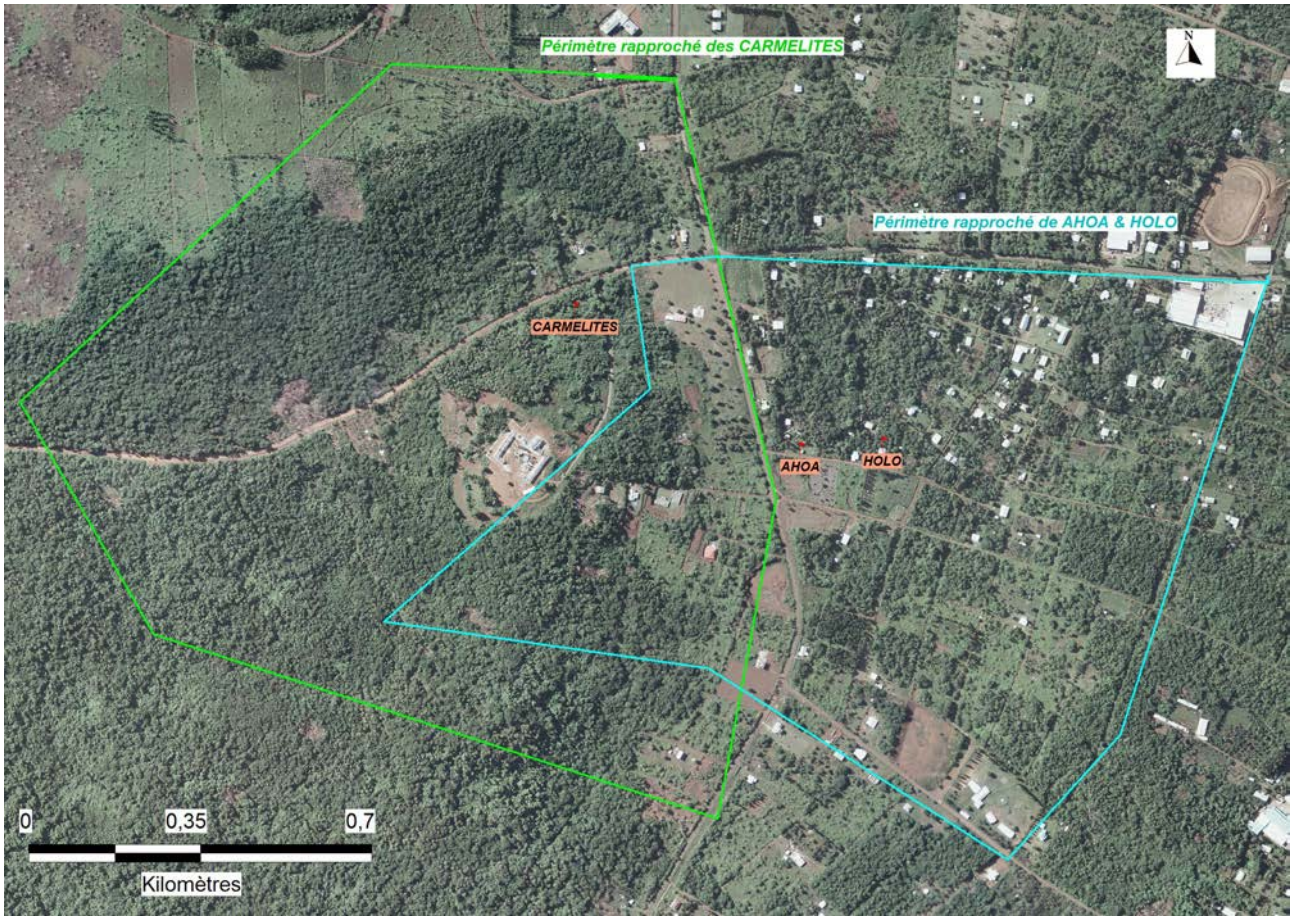
Annexe 5 - Méthodologie de détermination des périmètres de protection : ensemble des acteurs

(Source : syndicat départemental de l'eau de l'Orne, www.sde61.fr)



Annexe 6 – Périmètre de protection rapproché pour le forage de Mua

Annexe 7 – Périmètres de protection rapproché pour les forages de Carmélites, Ahoa et Holo



Annexe 8 – Questionnaire

Date : …/…/…. **N° enquêtes** : ….

Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre de la recherche sur la problématique :

Étude ***de l'assainissement non collectif sur le territoire d'Uvea.***

Il s'agit d'un travail de recherche et les résultats ne seront publiés qu'à des fins scientifiques. En outre, personne ne saurait être inquiété pour les réponses fournies. Nous vous remercions de votre collaboration.

IDENTIFICATION GENERALE					
Habitation					
District	Hihifo	Hahake			Mua
Forages	Loka	Carmélites	Ahoa	Holo	Mua
Village					
GPS	S :	W :			Alt :
Habitants					
Nom					
Prénom					

S – SITE				***Espace disponible pour ANC ?***	
Superficie (m²)	< 1 000	1 000 à 3 000	> 3 000	OUI	NON
Distance (m) entre l'ANC[1] et					
Captage	+ 35		- 35		
Parcelle voisine	+ 3		- 3		
Plantations	+ 3		- 3		
Habitations	+ 5		- 5		
Nature de la pente/Sens de l'écoulement, en direction d'un forage :					
Prononcée	Faible			OUI	NON

H – HABITATION					
Nombre d'habitants	Actifs		Inactifs		
Nombre de PP[2]	Séjour		Chambres		
Consommation d'eau (m³)	*1er T*	*2ème T*	*3ème T*	*4ème T*	***Moyenne***
2015					
2016			Bénéficie des **60 m³** ?		
Evolution générale 2013-2015					

REMARQUES sur « le site » et « l'habitation »

ANC[1] : Assainissement Non Collectif ; PP[2] : Pièce Principale ; EV[3] : Eaux Vannes (Toilettes) ; EG[4] : Eaux Grises ; FS[5] : Fosse Septique ou fosse toutes eaux ; ES[6] : Écoulement en Surface

Annexe 8 – Questionnaire

Date : …/…/….

N° enquêtes : ….

A - ETUDE DE L'OUVRAGE						
Types d'eau		***Pré-traitement***		***Moyen de dispersion***		
		FS [5]	Inexistant	Puisard	Drains & cailloux	ES [6]
EV [3]						
EG [4]	SDB					
	Cuisine					
	Lave-linge					
Matériau						
Béton/Béton armé						
Aggloméré						
Dimensionnement						
Volume						
Surdimensionné						
Sous-dimensionné						
Construction						
Date de réalisation		< 1980	1980 à 1990	1991 à 2000	2001 à 2010	> 2011
Condition d'installation		Entreprise		Privé		
Problèmes						
Aucun	Odeur	Débordement	Assèchement	Prolifération des nuisibles		

E - ENTRETIEN				
Fréquence	Jamais	1 fois/20 ans	1 fois/10 ans	1 fois/4 ans
Dernier entretien	Jamais	Entre 20 et 10 ans	Entre 10 et 5 ans	Moins de 5 ans
Mode	Autre fosse construite		Camion spécialisé	Manuellement
Accès	Ouvrage enclavé/Accidenté		Accès sale	Accessible

REMARQUES sur « l'assainissement » et AUTRE

SYNTHESE			
Assainissement	Catastrophique	A améliorer	Satisfaisant
Priorité	I	II	

ANC[2] : Assainissement Non Collectif ; PP[3] : Pièce Principale ; EV[3] : Eaux Vannes (Toilettes) ; EG[4] : Eaux Grises ; FS[5] : Fosse Septique ou fosse toutes eaux ; ES[6] : Écoulement en Surface

Annexe 8 – Questionnaire

Date : …/…/….

N° enquêtes : ….

C – PROBLEMATIQUE DES COCHONS					
Caractéristiques du parc					
Nombre & Type *d'élevage*	Parc en terre tournant		Dalle en béton	Parc grillagé	
Superficie *du parc*					
Age *du parc*	1 à 2 ans		2 à 4 ans	Plus de 4 ans	
*Présence d'**éléments « sensibles »***	Plantations/Tarodière		Source/résurgence	Aucun	
Caractéristiques de l'élevage					
*Nombre d'animaux **permanents** **	0 à 4	5 à 9	10 à 14	15 à 20	+ de 20
*Nombre d'animaux au **maximum** ***					
*Destination des **lisiers***	Écoulement/infiltration		Fosse à lisier	Terreau « naturel »	

Remarque

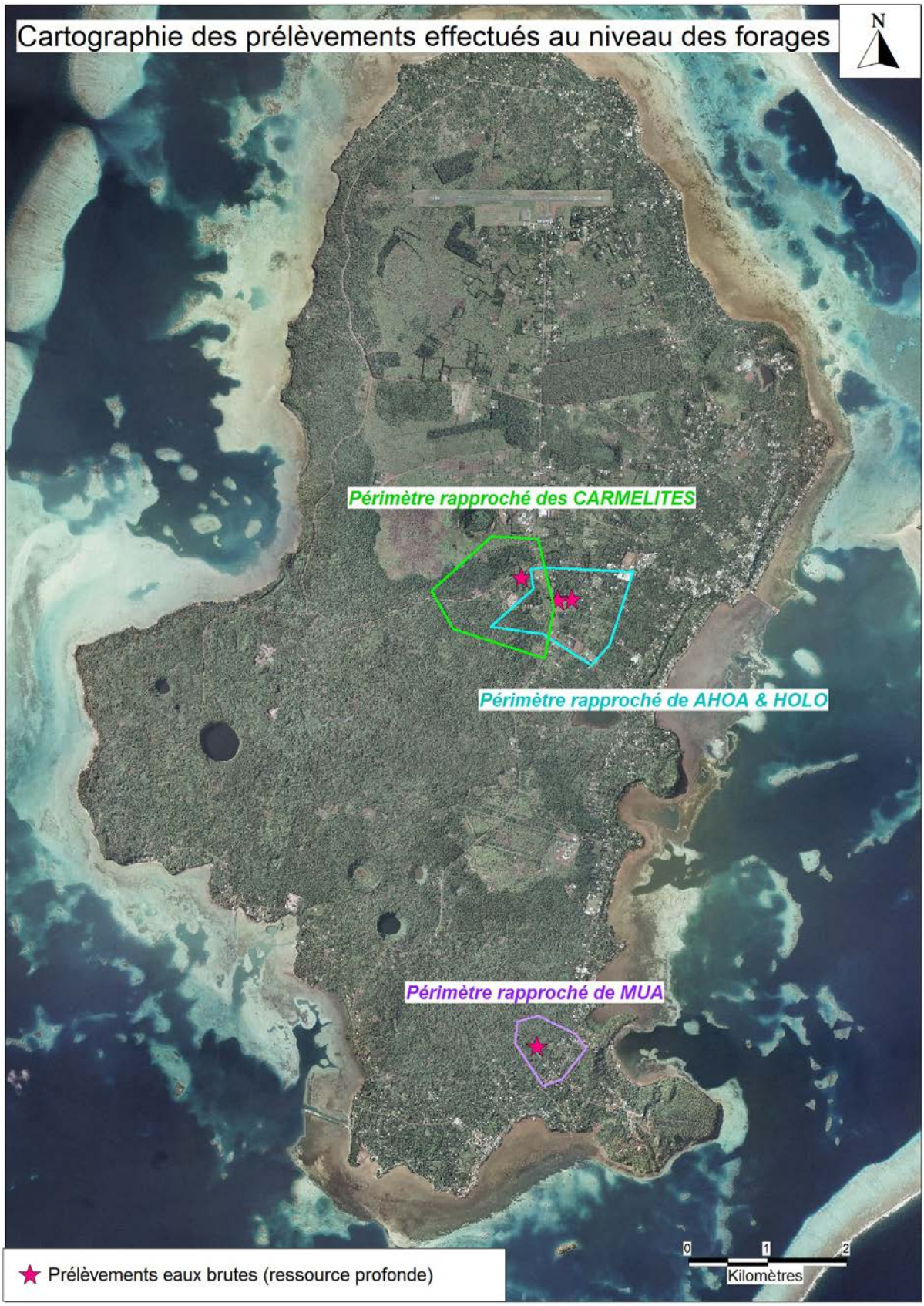
** Dans l'ensemble des questionnaires, les porcelets ne sont pas considérés puisqu'ils ne restent que quelques semaines/mois sur le parc. Leur impact n'est donc pas significatif. Seuls les truies et verrats sont pris en compte.*

*** Le nombre d'animaux n'étant pas fixe et pouvant varier de manière significative, la question du plus grand nombre d'animaux présents sur le site, est également posée.*

REMARQUES sur l'élevage des cochons

Annexe 9 – Cartographie des points de prélèvements ***Eaux Usées***

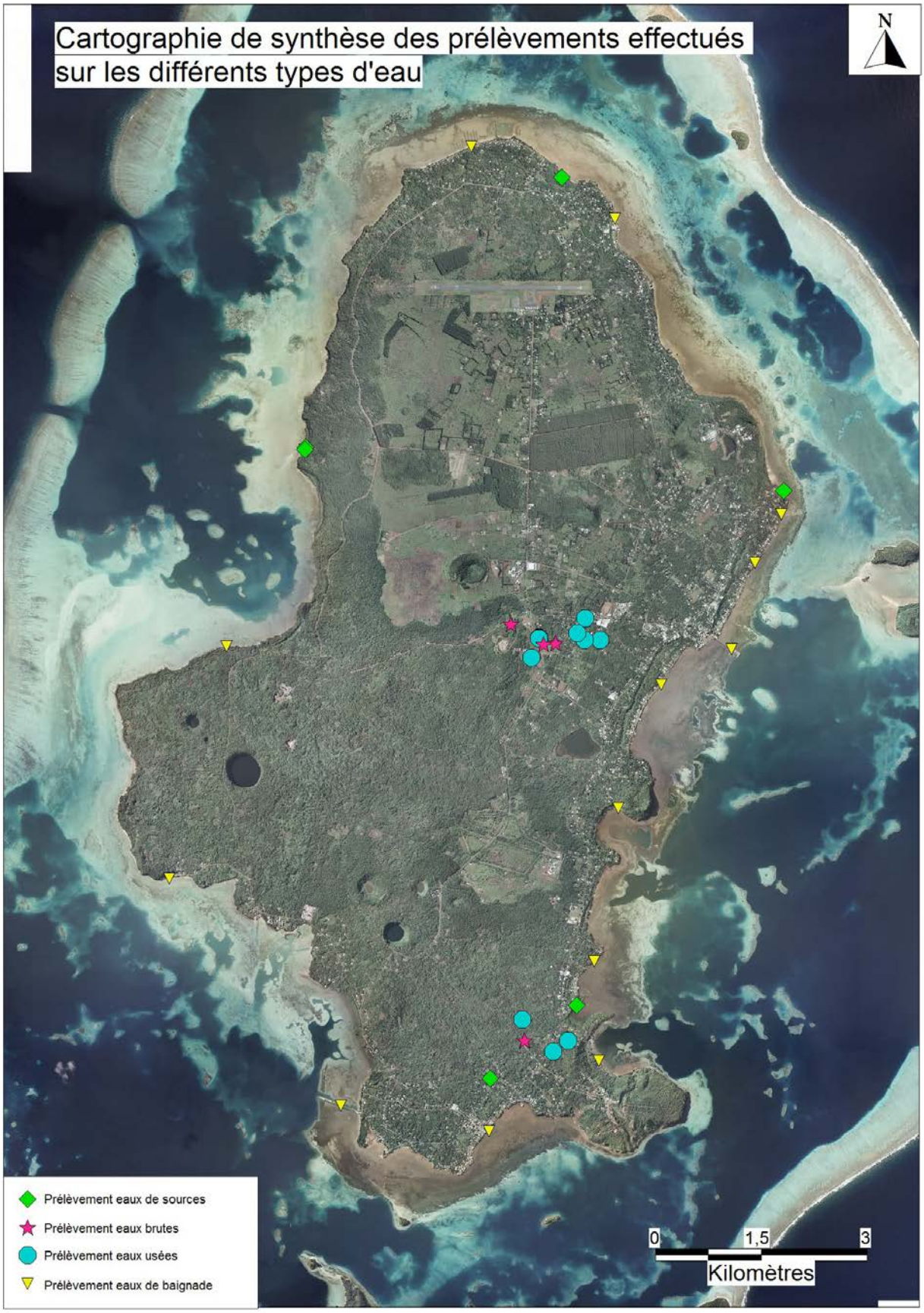
Annexe 10 – Cartographie des points de prélèvements ***Eaux de Forages***



Annexe 11 – Cartographie des points de prélèvements ***Eaux de Sources***

Annexe 12 – Cartographie des points de prélèvements ***Eaux de Baignade***

Annexe 13 – Cartographie de l'ensemble des prélèvements réalisés



Annexe 14 - Plage photos caractéristiques des prélèvements

Eaux brutes
Eaux usées
Eaux de sources
Eaux de baignade

Annexe 15 – Pictogrammes de sécurité

Expérimenter en sécurité

Mortel

Inflammable

Comburant (Fait brûler)

Corrosif

Explosif

Dangereux pour l'environnement

Dangereux

Sous pression

Cancérigène

Annexe 16 - Protocole d'étalonnage du ***pH-mètre***

Calibration du pH-mètre

1/ Appuyer sur <ON/OFF> pour allumer le pH mètre

2/ Préparer 2 solutions de pH 4,01 et pH 7,0

3/ Retirer délicatement le bouchon et Rincer l'électrode à l'eau distillée; Appuyer sur <CAL>

4/ Tremper dans la **solution tampon 1** (pH7)

5/ Lancer la mesure avec <Enter>,
La stabilité de la valeur mesurée est vérifiée

6/Attendre la fin de la mesure avec contrôle de stabilité ou appuyer sur <ENTER> pour mettre fin au contrôle de stabilité

7/La valeur de la solution tampon s'affiche.
8/ Appuyer sur <▲><▼> pour régler la valeur de consigne du tampon pour la température mesurée

9/Reprendre la valeur de calibration avec <ENTER>. L'écran de calibration pour le tampon suivant s'affiche (affichage de la tension)

11/Rincer l'électrode à l'eau distillée

12/ Tremper dans **la solution tampon 2** (pH 4.01)

13/Lancer la mesure avec <ENTER>.
La stabilité de la valeur mesurée est vérifiée

14/Attendre la fin de la mesure avec contrôle de stabilité ou appuyer sur <ENTER> pour mettre fin au contrôle de stabilité et reprendre la valeur de calibration.

15/La valeur de la solution tampon s'affiche.
16/Appuyer sur <▲><▼> pour régler la valeur de consigne du tampon pour la température mesurée

17/Valider la valeur de calibration avec <ENTER>
18/Quitter la calibration avec <M>
Le protocole de calibration s'affiche

19/ Replacer le bouchon. Ajouter de l'eau distillée si nécessaire

Attention l'électrode doit toujours rester en milieu humide.

Annexe 17 – Protocole de mesure de la ***turbidité***

A faire tous les mois!

La mallette contient:
4 cuves de tests de turbidité de *800 NTU* à *0.02 NTU*
1 turbidimètre
4 flacons de turbidité
1 doseur d'huile de silicone
3 cuves vides pour la mesure
1 cache

Allumer l'appareil en appuyant sur **«ON/OFF»**

Il s'affiche à l'écran «T100» puis «R 1.6»

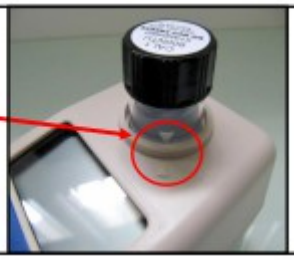
ATTENDRE!

L'appareil se met à lire automatiquement.

Il s'affiche à l'écran : [-Rd-]

Prendre la **cuve de test de 800 NTU**

Insérer la cuve dans l'appareil de manière à ce que ***la flèche de la cuve s'aligne avec la flèche de l'appareil***



Annexe 17 – Protocole de mesure de la ***turbidité***

Appuyer sur la cuve jusqu'à ce qu'elle soit **entièrement à l'intérieur de l'appareil**

Appuyer sur **«READ/ENTER»** et l'appareil mesurera la turbidité de la cuve.

Le résultat s'affiche à l'écran (796NTU), Correspondant au résultat voulu.

(800ntu)

Faire la même manipulation pour les autres cuves test!

Pour la mesure, utiliser une cuve vide. **Attention** la cuve doit être propre, il faut **la tenir par le haut** pour éviter de laisser des traces de doigts sur le verre, cela risque de **fausser les mesures.**

Remplir la cuve d'eau à analyser, jusqu'au **trait de limite,** et toujours **la tenir par le haut!**

A l'aide d'un chiffon sec et propre, **essuyer** le contour de la cuve.

Insérer la cuve dans l'appareil et, ***veiller*** à ce que ***la flèche de la cuve s'aligne avec la flèche de l'appareil***

Appuyer sur **«READ/ENTER»** et attendre que le résultat s'affiche.

Mesure terminée: Eteindre l'appareil et ranger

Pour une bonne qualité d'**eau potable** la turbidité ne doit pas être supérieure à 2 NTU

Annexe 18 – Protocole de mesure de la ***couleur***

MESURE DE LA COULEUR

1. Allumer l'instrument par la touche **<ON/OFF>**

2. Lorsque l'instrument affiche « --- », il est prêt pour la remise à zéro

3. Remplir une première cuve d'eau distillée jusqu'au trait de limite.

   Ceci constitue **le blanc**

4. Nettoyer soigneusement la cuvette

5. Placer la cuvette d'eau distillée dans l'appareil en respectant l'ergot d'alignement

6. Appuyer sur la touche **<ZERO>**

Annexe 18 – Protocole de mesure de la ***couleur***

	7 « SIP » apparaît puis « 0.0 ». L'appareil est prêt pour la mesure
	8 Remplir une deuxième cuve d'eau à analyser. Ceci constitue la **couleur apparente**
9 Nettoyer soigneusement la cuve et la placer dans l'appareil **10** Appuyer sur **<READ>**	
11 Noter la couleur apparente en P.C.U *Couleur apparente = 550 PCU*	

Annexe 18 – Protocole de mesure de la ***couleur***

12 A l'aide d'une seringue filtrer l'eau à analyser à travers un filtre 0,45 µm.

Ceci constitue **la couleur vraie**

13 Placer la dans l'appareil après l'avoir soigneusement nettoyée.

14 Appuyer sur **<READ>.**

15 Noter la couleur vraie en PCU

Couleur vraie = 190 PCU

La couleur correspond à la différence entre la couleur apparente et la couleur vraie.

Exemple : Couleur = 550 – 190 = 360 PCU

Rincer la verrerie à l'eau distillée et ranger le matériel.

Annexe 19 – Protocole de la détermination des ***MES*** (Matières En Suspension)

WALLIS et FUTUNA
SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT

Mesure des Matières en suspension (MES) par filtration sur filtre en fibres de verre

Définition

Les matières en suspension constituent l'ensemble des particules minérales et/ou organiques présentes dans une eau soit naturelle ou polluée. Elles proviennent des précipitations riches en MES, des sédiments arrachés par l'érosion, d'êtres vivants planctoniques, des rejets urbains et industriels. Elles correspondent à la concentration en éléments non dissous d'un échantillon.

L'abondance des matières en suspension dans l'eau favorise la réduction de la luminosité et abaisse la production biologique du fait en particulier d'une chute de l'oxygène dissous consécutive à une réduction de la photosynthèse.

Principe

La mesure des MES par filtration repose sur le principe de la double pesée : un volume d'eau est filtré sur une membrane (préalablement pesée à vide) de 1.5 microns et les résidus sur cette dernière sont pesés. Le rapport de la différence de masse sur le volume d'eau filtré donne la concentration des MES en milligrammes/litre.

Prélèvements et conservation

Les échantillons doivent être prélevés dans des flacons transparents et mis en glacière entre 1 et 5 °C.

Ne pas remplir complètement les flacons afin de permettre un mélange homogène de l'échantillon.

L'analyse doit être faite dans les 4 heures suivant le prélèvement. Sinon conserver les échantillons à l'abri de la lumière entre 1 et 5 °C ne pas dépasser 6 heures.

Appareillage et verrerie

- Equipement de filtration sous vide
- Filtres en microfibres de verre Wattman GF/C / (47 mm)
- Fioles jaugées ou éprouvettes graduées.

Mode opératoire

- Sécher préalablement les filtres à l'étuve à 105°C pendant 1 heure.
- Placer les filtres dans les boîtes de pétri en verre.
- Une fois sécher bien refermer la boîte afin qu'aucune poussière viennent sur le filtre ce qui peut fausser les résultats
- Une fois les échantillons reçus, laisser s'équilibrer à température ambiante
- Peser le filtre soigneusement puis noter sa masse à vide M_0
- Placer le filtre sur la rampe, **Attention** : Partie lisse en bas dans le système de filtration
- Agiter vigoureusement l'échantillon (très important) ;
- Verser progressivement l'eau à l'aide d'une éprouvette graduée par petite quantité en vérifiant que le filtre ne se colmate pas **Bien noter** le volume total **(V)**
- Filtrer l'échantillon : le volume filtré ne doit pas dépasser 1 litre et la filtration ne doit pas durer plus d'une demi-heure.
- Rincer l'éprouvette avec un minimum d'eau distillée (ne pas dépasser 20 ml) pour bien récupérer les dernières particules.
- Récupérer la membrane après filtration
- Placer le filtre dans l'étuve à 105°C pendant 1h30 pour enlever l'excès d'eau
- Peser de nouveau la membrane, après séchage puis noter sa masse M_1

Résultats

Le rapport entre la différence des masses et le volume filtré donne la concentration de matières en suspension dans l'échantillon. On applique la formule suivante :

$$C_{MES} = M_1 - M_0 / V$$

C_{MES} : Concentration des MES en mg/l

M_0 : Masse de la membrane avant la filtration

M1 : Masse de la membrane après la filtration

V : Volume

Annexe 20 – Protocole de la détermination de la ***DCO*** (Demande Chimique en Oxygène)

WALLIS et FUTUNA
SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT

NF 173702

Test DCO

I) Définition : La DCO (**D**emande **C**himique en **O**xygène) correspond à la quantité d'oxygène émanant du dichromate de potassium réagissant, dans les conditions opératoires du procédé indiqué, avec les substances oxydables contenues dans 1l d'eau.

1 mol de K2CR2O7 correspond à 1.5 mol d'O2
Indication en mg/l de DCO (=mg/l de O2)
2

II) Méthode : L'échantillon d'eau est oxydé par une solution sulfurique chaude de dichromate de potassium avec du sulfate d'argent comme catalyseur. Les chlorures sont masqués par le sulfate de mercure. La concentration des ions Cr3+ verts est ensuite dosée par photométrie.

La méthode est analogue à EPA 410.4, APHA 5220 D et ASRM D1252-06 B.

II) Domaine de mesure :

25 – 1500 mg/l de DCO

III) Applications :

Ce test dose les composés organiques et minéraux oxydables par le dichromate.

Exceptions : quelques hétérocycles (pyridine p.ex.), les composés azotés quaternaires et les hydrocarbures très volatils.

Echantillons :

- ✓ Contrôle de production
- ✓ Eaux usées

IV) Préparation :

- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement.
- Homogénéiser les échantillons.
- Vérifier la teneur en chlorures avec le test Chlorures MQuant™

Les échantillons contenant plus de 2000 mg/l de Cl- doivent être dilués avec de l'eau distillée **avant** le dosage de la DCO.

V) Mode opératoire :

Agiter le tube pour amener le résidu en suspension.		
Echantillon préparé	3,0 ml	Faire couler avec précaution de la pipette, sur le réactif, le long de la paroi interne du tube à essai. Incliné (**lunettes de protection ! le tube devient brûlant**).

-Boucher hermétiquement le tube avec le bouchon fileté.
Lors des opérations suivantes, toujours saisir le tube par son bouchon.
-Mélanger **énergiquement** le contenu du tube à essai.
-Chauffer le tube pendant 120 minutes à 148°C dans le thermoréacteur préchauffé.
-Retirer le tube brûlant du thermoréacteur et le laisser refroidir dans un support d'éprouvettes **refroidir à l'eau froide**.
-Au bout de 10 minutes, agiter le tube et le remettre dans son support jusqu'à refroidissement à température ambiante (temps de refroidissement au moins 30 minutes).
-Mesurer l'échantillon dans le photomètre.

.Les tubes utilisés pour la mesure photométrique doivent être propres. Les essuyer le cas échéant avec un chiffon sec et propre.

.Les troubles éventuels se développant après la réaction donnent des résultats trop élevés.

.La valeur mesurée est longtemps stable.

Annexe 21 – Protocole de la détermination de la ***DBO*** (Demande Biologique en Oxygène)

DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène après 5 jours)

Détermination de la DBO5

Normalement, les eaux usées collectives ne contiennent pas de substances toxiques ou d'inhibiteur.
Il y a suffisamment de sels nutritifs et de microorganismes. Dans ces conditions, **la détermination de la DBO5** avec l'OxiTop est possible pour un échantillon non dilué.

Instruments nécessaires et accessoires

- Système de mesure OxiTop®
- Système d'agitation à induction
- Armoire thermostatique (Température 20°C ± 1K)
- Flacon échantillon brun (Volume nominal 510 ml)
- Barreaux magnétiques
- Extracteur magnétique
- Fioles jaugées
- Godet caoutchouc
- Pastilles de soude

Sélection du volume d'échantillon

Estimer la valeur de DBO5 à atteindre pour l'échantillon d'eau usée :
« Estimer la valeur de DBO5 » 80% de la valeur de DCO
Vérifier la plage de mesure correspondante dans le tableau ci-dessous et calculer les valeurs correctes pour le volume de l'échantillon et le facteur.

Volume de l'échantillon (ml)	Plage de mesure (mg/l)	Facteur
432	0 - 40	1
365	0 - 80	2
250	0 - 200	5
164	0 - 400	10
97	0 - 800	20
43.5	0 - 2000	50
22.7	0 - 4000	100

Protocole

Rincer le flacon avec l'échantillon ensuite remplir avec **précaution** en mesurant **exactement la quantité souhaitée d'échantillon** saturé en oxygène (homogénéiser avec précaution).

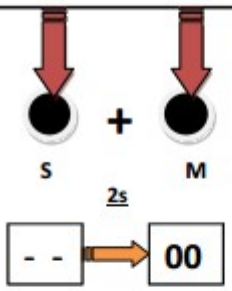
*Mettre le barreau magnétique dans le flacon, ainsi que deux pastilles de soude dans le godet caoutchouc à l'aide d'une pince (**ATTENTION !** Les pastilles ne doivent **jamais** aller dans l'échantillon !).

Visser l'OxiTop® directement sur le flacon d'échantillon (**de manière étanche**).

Après 5 jours, relever les valeurs et convertir la valeur mesurée affichée (digits) en valeur de DBO avec le tableau Ci-dessus : **Digits x Facteur = DBO5 en mg/l**

Annexe 21 – Protocole de la détermination de la ***DBO*** (Demande Biologique en Oxygène)

5



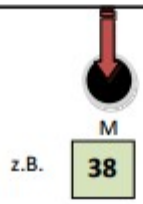
Lancer la mesure : Appuyer sur <S> et <M> simultanément (2sec.) jusqu'à ce que l'afficheur indique 00.

6

*Maintenir le flacon de mesure avec l'OxiTop® à **20°C pendant 5 jours** (dans un incubateur). Dès que la température de mesure est atteinte (au minimum après 1 heure, au maximum après 3heures ; fonction Auto temp), l'OxiTop lance **automatiquement** la mesure de la consommation en oxygène.

*L'échantillon est agité en continu pendant 5 jours. L'OxiTop **mémorise automatiquement** une valeur toutes les 24H pendant 5 jours. Pour connaître la valeur courante, appuyer sur la touche <M>.

7

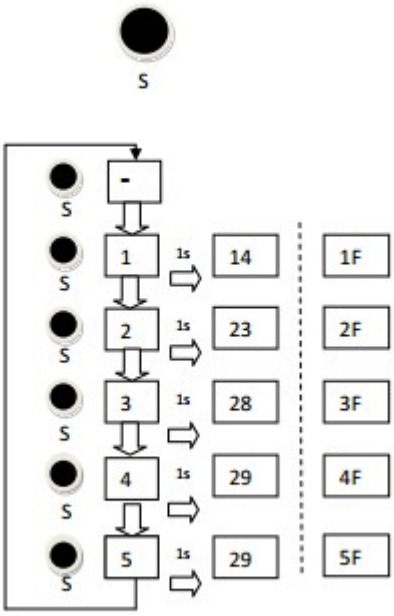


Affichage de la valeur mesurée courante :

Presser <M> jusqu'à ce que la valeur mesurée s'affiche. (1seconde)

Lecture des valeurs mémorisées à la fin des 5 jours.

8



Rappel des valeurs mémorisées :

Presser S jusqu'à ce que la valeur mesurée s'affiche (1seconde).

Passer au jour suivant en pressant à nouveau sur la touche S pendant que la valeur mesurée s'affiche (5sec). Le défilement rapide se fait en pressant la touche S de manière répétitive.

Annexe 22 – Protocole de la détermination des ***chlorures***

NF 114730

WALLIS et FUTUNA
SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT

Test Chlorures

I) Méthode :

Les ions chlorures réagissent avec le thiocyanate de mercure (II) pour donner le chlorure de mercure (II) peu dissocié. Le thiocyanate ainsi libéré forme avec les ions fer (III) le rouge thiocyanate de fer (III) qui est dosé par photométrie.

II) Domaine de mesure :

5 – 125 mg/l de Cl-

III) Application :

Echantillons :

Eaux souterraines, eau de surface et eaux de mer (après dilution).
Eaux potable et minérales
Eaux industrielles
Eaux usées et eaux d'infiltration

IV) Préparation :

- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement.
- **Le pH doit être compris entre 1 et 12.** L'ajuster si nécessaire avec de la solution ammoniacale diluée ou de l'acide nitrique.
- Filtrer les échantillons troubles.

V) Mode opératoire :

Réactif Cl-1K	0.50 ml	Pipeter dans le tube à essaie et mélanger.
Echantillon préparé **(10 – 30°C)**	1.0 ml	Ajouter à la pipette, boucher le tube et mélanger.
Laisser reposer exactement 2 minutes (temps de réaction), puis mesurer l'échantillon dans le photomètre.		

Remarques concernant la mesure :

- Les tubes utilisés pour la mesure photométrique doivent être propres.
- Les troubles éventuels se développant après la réaction donnent des résultats trop élevés.
- Le pH de la solution à mesurer doit être env. 1.
- La couleur de la solution à mesurer reste stable pendant 30 minutes. (Après 60 minutes le résultat aurait augmenté de 5%)

Annexe 23 – Protocole de la détermination des ***sulfates***

NF 114548

Test Sulfates

I) Méthode :

Les ions sulfates forment avec les ions baryum du sulfate de baryum difficilement soluble. Le trouble ainsi formé est dosé à l'aide d'un photomètre (méthode turbidimètrique.)

II) Domaine de mesure :

Modèle	Domaine de mesure mg/l de $SO4^{2-}$
14548 14564	5 – 250 100 – 1000

III) Applications :

Echantillons :

Eaux souterraines et eaux de surface, eau de mer
Eaux potables et minérales
Eaux usées
Solutions nutritives servant d'engrais
Sols après prétraitement approprié de l'échantillon
Eaux d'addition (bâtiment)

IV) Préparation :

- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement.
- Vérifier la teneur en sulfates avec le test sulfates MQuant™.
  Les échantillons contenant plus de 250 mg/l de $SO4^{2-}$ (modèle 14548), ou 1000 mg/l de $SO4^{2-}$ (modèle 14564) doivent être dilués avec de l'eau distillée.
- **Le pH doit être compris entre 2 et 10.** L'ajuster si nécessaire avec de l'hydroxyde de sodium en solution ou de l'acide chloridrique.
- Filtrer les échantillons troubles sur un filtre à membrane 0.45µm.

V) Mode opératoire :

Echantillon préparé (**20 – 40°C**)	5.0 ml	Pipeter dans le tube à essaie et mélanger.
Réactif SO4-1K	1 micro cuiller verte arasée	Ajouter, boucher le tube hermétiquement et l'agiter **vigoureusement jusqu'à dissolution totale du réactif**
Laisser reposer exactement 2 minutes (temps de réaction), puis mesurer l'échantillon dans le photomètre.		

Le pH de la solution à mesurer doit être compris entre 1.0 et 2.0

Annexe 24 – Protocole de la détermination de l'***azote total***

NF 114537

Test en tube Azote total

I) Méthode :

Les composés azotés organiques et inorganiques sont transformés en nitrates selon la méthode de Koroleff à l'aide d'un oxydant dans un thermoréacteur. Dans l'acide sulfurique concentré, les nitrates forment avec un dérivé de l'acide benzoïque un composé nitré rouge qui est dosé par photométrie.
La minéralisation est analogique à DIN EN ISO 11905-1

II) Domaine de mesure :

0.5 – 15.0 mg/l de N

III) Applications :

Echantillons :

Eaux souterraines et eaux de surface
Eaux potables
Eaux usées
Eaux industrielles
Eaux d'entrée à effluents de stations d'épuration
Solutions nutritives servant d'engrais
Sols après prétraitement approprié de l'échantillon
Ce test ne convient pas pour l'eau de mer

IV) Préparation :

- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement.
- Vérifier la teneur en chlorures avec le test Chlorures MQuant™ et vérifier éventuellement la DCO avec le test en tube DCO approprié. En cas de teneurs en chlorures supérieures à 1000mg/l ou de valeurs de DCO supérieures à 700mg/l, l'échantillon doit être dilué avec de l'eau distillée.

V) Mode opératoire :

Minéralisation

Echantillon préparé	10 ml	Pipeter dans un tube vide
Réactif N-1K	1 micro cuiller bleue arasée (dans le bouchon du flacon N-1K)	Ajouter et mélanger
Réactif N-2K	6 gouttes*	Ajouter, **boucher hermétiquement le tube** et mélanger

- Chauffer le tube pendant 1h à 120°C** dans le thermoréacteur préchauffé.
- Laisser refroidir le tube bouché jusqu'à température ambiante dans un support d'éprouvettes. Ne pas refroidir à l'eau froide.
- Au bout de 10min, secouer brièvement le tube. (Des troubles ou des dépôts apparaissent souvent dans la solution de minéralisation.)

***Pendant l'addition du réactif, tenir le flacon verticalement.**
**Une température de minéralisation de 100°C peut éventuellement entraîner des résultats trop faibles.
Vérifier l'absence de peroxydes avec le test peroxydes MQuant™ dans les échantillons minéralisés à 100°C. Si nécessaire, détruire les peroxydes en ajoutant une pointe de spatule de sulfite de sodium.

Echantillon à mesurer

Réactif N-3K	1 micro cuiller jaune arasée (dans le bouchon du flacon N-3K)	Introduire dans le tube à essai (15-25°C), boucher **immédiatement** et hermétiquement le tube et l'agiter **vigoureusement pendant 1 minute.**
Echantillon minéralisé et refroidi (en cas de troubles ou de dépôts, utiliser le surnageant limpide ou le filtrat)	1.5 ml	Faire couler **très lentement et avec précaution** de la pipette, sur le réactif, le long de la paroi interne du tube à essai incliné **(lunettes de protection ! le tube devient brûlant!)** Boucher **immédiatement** et hermétiquement le tube et mélanger **brièvement.** **Toujours saisir le tube par son bouchon.**

Laisser reposer le tube brûlant pendant 10 minutes **(temps de réaction).** Ne pas refroidir avec de l'eau froide
Mesurer l'échantillon dans le photomètre.

Annexe 25 – Protocole de la détermination des ***nitrates***

NF 114542

Test Nitrates

I) Méthode :

Dans de l'acide sulfurique concentré, les ions nitrates forment avec un dérivé de l'acide benzoïque un composé nitré rouge qui est dosé par photométrie.

II) Domaine de mesure :

0.5 – 18.0 mg/l de NO3-N
2.2 – 79.7 mg/l de NO3-

III) Applications :

Echantillons :

Eaux souterraines, eaux potable et eaux de surface
Eaux de source et eaux de puits
Eaux minérales
Eaux usées et eaux industrielles
Solutions nutritives servant d'engrais
Sols après prétraitement approprié de l'échantillon
Ce test ne convient pas pour l'eau de mer.

IV) Préparation :

- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement.
- Vérifier la teneur en nitrites avec le test Nitrites MQuant™.
  Si nécessaire, éliminer les ions nitrites gênant (les quantités données sont valables pour des teneurs en nitrites jusqu'à 10 mg/l) :
  Ajouter env.50 mg d'acide amidosulfurique à 5ml d'échantillon et dissoudre. **Le pH de cette solution doit être compris entre 1 et 3.** L'ajuster si nécessaire avec de l'acide sulfurique.
- Vérifier la teneur en nitrites avec le test Nitrates MQuant™.
  Les échantillons contenant plus de 18.0 mg/l de NO3-N doivent être dilués avec de l'eau distillée.
- Filtrer les échantillons troubles.

V) Mode opératoire :

Réactif NO3-1K	1 micro cuiller	Introduire dans le tube à essai, boucher **immédiatement** et hermétiquement le tube et l'agiter **vigoureusement pendant 1 minute.**
Echantillon préparé	1.5 ml	Faire couler très **lentement et avec précaution** de la pipette, sur le réactif, le long de la paroi interne du tube à essai incliné **(lunettes de protection ! le tube devient brûlant !)** boucher **immédiatement** et hermétiquement le tube et mélanger **brièvement. Toujours saisir le tube par son bouchon.**
Laisser reposer le tube brûlant pendant 10 minutes (temps de réaction). Ne pas refroidir avec de l'eau froide. Mesurer l'échantillon dans le photomètre.		

La couleur de la solution à mesurer reste stable pendant un minimum de 60 minutes passé le temps de réaction indiqué plus haut.

Annexe 26 – Protocole de la détermination des ***nitrites***

NF 173704

Test Nitrites

I) Méthode :

Dans une solution acide, les ions nitrites forment avec l'acide sulfanilique un sel de diazonium qui réagit avec le N-(naphtyl-1)-éthylènediamine dihydrochlorure pour donner un colorant azoïque rouge violet. Ce colorant est dosé par photométrie.

II) Domaine de mesure :

0.010 – 0.700 mg/l de NO2-N
0.03 – 2.30 mg/l de NO2-

III) Applications :

Echantillons :

Eaux souterraines, eaux potables et eaux de surface
Eaux de mer
Eaux usées
Aliments après prétraitement approprié de l'échantillon
Sols après prétraitement approprié de l'échantillon

IV) Préparation :

- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement
- Vérifier la teneur en nitrites avec le test Nitrite Merckoquant®
  Les échantillons contenant plus de 0.700 mg/l de NO2-N doivent être dilués aves de l'eau distillée
- **Le pH doit être compris entre 2 et 10**
  L'ajuster si nécessaire avec de l'acide sulfurique
- Filtrer les échantillons troubles

V) Mode opératoire :

Echantillon préparé (**15 – 25°C**)	5.0 ml	Pipeter dans le tube à essaie, boucher le tube hermétiquement et l'agiter **vigoureusement jusqu'à dissolution totale du réactif.**
Laisser reposer 10 minutes **(temps de réaction)**, puis mesurer l'échantillon dans le photomètre.		

Remarque :

- Les troubles éventuels se développant après la réaction donnent des résultats trop élevés
- Le pH de la solution à mesurer doit être compris entre 2.0 et 2.5
- La couleur de la solution à mesurer reste stable pendant un minimum de 60 minutes passé le temps de réaction indiqué plus haut.

Annexe 27 – Protocole de la détermination de l'***ammonium***

WALLIS et FUTUNA
SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT

NF 114739

Test Ammonium

I) Méthode : L'azote ammoniacal (NH4-N) se présente en partie sous la forme d'ions ammonium et en partie sous la forme d'ammoniac. Il existe un équilibre pH-dépendant entre ces deux formes. Dans une solution fortement alcaline ne contenant pratiquement que de l'ammoniac, ce dernier réagit avec les ions hypochlorites pour donner de la monochloramine. Celle-ci forme avec un phénol substitué un dérivé bleu d'indophénol est dosé par photométrie. En raison de la coloration jaune propre de la valeur à blanc des réactifs, la solution à mesurer apparaît en jaune-vert à vert.

II) Domaine de mesure :

0.010 – 2.000 mg/l de NH4-N
0.01 – 2.58 mg/l de NH4+

III) Applications :

Ce test dose aussi bien les ions ammonium que l'ammoniac dissous.

Echantillons :

- ✓ Eaux souterraines et eaux de surface
- ✓ Eaux potable
- ✓ Solution nutritive servant d'engrais
- ✓ Sols après prétraitement approprié de l'échantillon
- ✓ Aliment après prétraitement approprié de l'échantillon

IV) Préparation :

Rincer la verrerie avec de l'eau distillé jusqu'à absence d'ammonium. **Ne pas employer de détergent.**

A la première utilisation, **remplacer le bouchon fileté du flacon de réactif NH4-1K par le capuchon doseur bleu.**
Tenir le flacon de réactif verticalement et à chaque dosage, pousser le glisseur dans le capuchon doseur **jusqu'à la butée. Avant chaque dosage**, s'assurer que le glisseur sois **retiré.**

⚠ **La série de mesures étant terminée, reboucher le flacon de réactif avec le bouchant fileté car le réactif est sensible à l'humidité atmosphérique qui influence sa fonction.**

- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement.
- Les échantillons contenant plus de 2,000 mg/l de NH4-N doivent être dilués avec de l'eau distillée. Ou bien, on peut aussi utiliser les tests en tube Ammonium modèle A6/A5 (domaine de mesure 0,20-8,00 mg/l de NH4-N), 14544 (domaine de mesure 0,5 – 16,0 mg/l de NH4-N) ou 14559 (domaine de mesure 4,0 – 80,0 mg/l de NH4-N).
- **Le pH doit être compris entre 4 et 13.** L'ajuster si nécessaire avec de l'hydroxyde de sodium en solution ou de l'acide sulfurique.
- Filtrer les échantillons troubles.

V) Mode opératoire :

Echantillon préparé **(20 – 30°C)**	5,0 ml	Pipeter dans le tube à essaie (**20 – 30°C**), boucher le tube et mélanger.
Réactif NH4-1K	1 dose	Ajouter, boucher le tube hermétiquement et l'agiter **vigoureusement jusqu'à dissolution totale du réactif**.
Laisser reposer 15 minutes **(temps de réaction)**, puis mesurer l'échantillon dans le photomètre.		

- **On peut trouver des cristaux blancs dans les tubes à essaie. Mais ils se dissolvent par addition de l'échantillon et n'ont pas d'influence sur le résultat de la mesure.**
- **les échantillons exempts d'ammonium virent au jaune après addition du réactif NH4-1K.**
- **la couleur de la solution à mesurer reste stable pendant un minimum de 60 minutes passé le temps de réaction indiqué plus haut.**
- **Le pH de la solution à mesurer doit être compris entre 11.5 et 11.8.**

Annexe 28 – Protocole de la détermination des ***phosphates***

WALLIS et FUTUNA
SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT

NF 173705

Test Phosphates

I) Méthode :

Dans une solution sulfurique les ions ortho phosphates forment avec les ions molybdates l'acide phosphomolybdique. Celui-ci est réduit par l'acide ascorbique en bleu de phosphomolybdène (« PMB ») qui est dosé par photométrie.

II) Domaine de mesure :

0.005 – 5.00 mg/l de PO4-P
0.2 – 15.3 mg/l de $PO4^{3}$-
0.00 – 11.46 mg/l de P2O5

III) Applications :

Echantillons :

Eaux souterraines et eaux de surface, eau de mer
Eau potable
Eaux usées
Solution nutritives servant d'engrais
Sols après prétraitement approprié de l'échantillon

IV) Préparation :

A la première utilisation, **remplacer les bouchons filetés noirs des flacons des réactifs P-1K et P-3k par les capuchons doseurs correspondants :**

Réactif P-1K : capuchon doseur vert
Réactif P-3K : capuchon doseur bleu

Tenir le flacon de réactif correspondant verticalement et à chaque dosage, pousser le glisseur dans le capuchon doseur **jusqu'à la butée. Avant chaque dosage**, s'assurer que le glisseur soit retiré.

⚠ **La série de mesures étant terminée, reboucher les flacons de réactif avec les bouchons filetés noirs car les réactifs sont sensibles à l'humidité atmosphérique qui influence leur fonction.**

- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement.
- **Minéralisation pour le dosage du phosphore total (lunettes de protection !) :**

Echantillon préparé	5.0 ml	Pipeter dans le tube à essai.
Réactif P-1K	1 dose*	Ajouter, **boucher le tube hermétiquement** et mélanger.

Chauffer le tube pendant 30 minutes à 120°C** dans le thermo réacteur préchauffé. Laisser refroidir le tube bouché jusqu'à température ambiante dans un support d'éprouvettes.
Ne pas refroidir à l'eau froide !

*En cas de valeurs élevées de DCO : Deux doses
** Une température de minéralisation de 100°C peut éventuellement entrainer des résultats trop faibles

- Vérifier la teneur en phosphates avec le test Phosphate Merckoquant®.
  Les échantillons contenant plus de 15.3 mg/l de $PO4^{3}$- doivent être diluées avec de l'eau distillée avant la minéralisation. Ou bien, on peut aussi utiliser le test en tube phosphates P7/25 (domaine de mesure 1.5 – 76.7 mg/l de $PO4^{3}$-)
- **Le pH doit être compris entre 0 et 10**
  L'ajuster si nécessaire avec de l'acide sulfurique
- Filtrer les échantillons troubles

Annexe 28 – Protocole de la détermination des ***phosphates***

V) Mode opératoire :

Echantillon préparé	5.0 ml	Pipeter dans le tube à essaie et mélanger ou –après minéralisation pour le dosage du phosphore total- bien agiter le tube refroidi, hermétiquement bouché.
Réactif P-2K*	5 gouttes**	Ajouter, boucher le tube hermétiquement et mélanger.
Réactif P-3K*	1 dose	Ajouter, boucher le tube hermétiquement et l'agiter vigouresement jusqu'à dissolution totale du réactif
Laisser reposer 5 minutes **(temps de réaction)**, puis mesurer l'échantillon dans le photomètre.		

*En cas de teneurs élevées en chlorures il est recommandé d'intervertir l'ordre des réactifs P-2K et P-3K

****Pendant l'addition du réactif, tenir le flacon verticalement**

- **Les troubles éventuels se développant après la réaction donnent des résultats trop élevés**
- **Le pH de la solution à mesurer doit être compris entre 0.80 et 0.95**
- **La couleur de la solution à mesurer reste stable pendant un minimum de 60 minutes passé le temps de réaction indiqué plus haut**

Annexe 29 – Protocole de la détermination des ***Entérocoques***

EU Twinning project between Republic of Turkey, France and Italy

Project title: ALIGNMENT IN BATHING WATER MONITORING

CARACTERISQUES PRINCIPALES
DE LA
METHODE MICROPLAQUE
EN MILIEU LIQUIDE
(MPN)

- Dr. Bernard HUGUES
- Expert judiciaire

16 – 20 Decembre 2013

1 - CARACTERISQUES PRINCIPALES DE LA METHODE MINIATURISE MICROPLAQUE (MPN)

1 - Microplaques avec milieu de culture déshydratée

Pour Entérocoques :
- (Milieu MUD : 4 Méthyl UMBELIFERYLL-BETA-D glucuronide)

Pour E.Coli :
- (Milieu MUG : 4 Méthyl UMBELIFERYLL-BETA-D glucoside)

Leurs présences sont indiquées par une fluorescence

résultant de l'hydrolyse du MUD ou MUG.

2 – Dilutions

Préparation des dilutions d'eau de mer :

- au ½

et

- au 1/20 dans un diluant spécial

3 – Mode opératoire

A l'aide d'une pipette multicanaux munie de 8 cônes stériles :

- Répartir 200 µl dans chacun des 64 puits de la dilution au ½

- De même, répartir 200 µl dans chacun des 32 puits restants de la dilution au 1/20

Eviter les contaminations par débordement d'un puit à l'autre

4 – Incubation

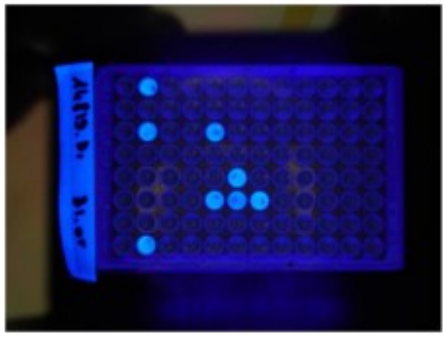
- Recouvrir la microplaque par une bande adhésive stérile à usage unique

- Incuber à 44 ± 0,5°C pendant au maximum 72 heures

5– Lecture

- Lire sous UV à 366 nm les puits fluorescents

- Déterminer «le Nombre Caractéristique (NC) »



6 - Déterminer «le Nombre Caractéristique»

Par exemple :

½	32 + sur 64
1/20	5 + sur 32

NC = 32/5

Calcul du MPN :

- La Table (ou le logiciel) donne 7,56 Entéroques ou E.coli / ml avec
- Li = 5,42 et Ls = 10,54

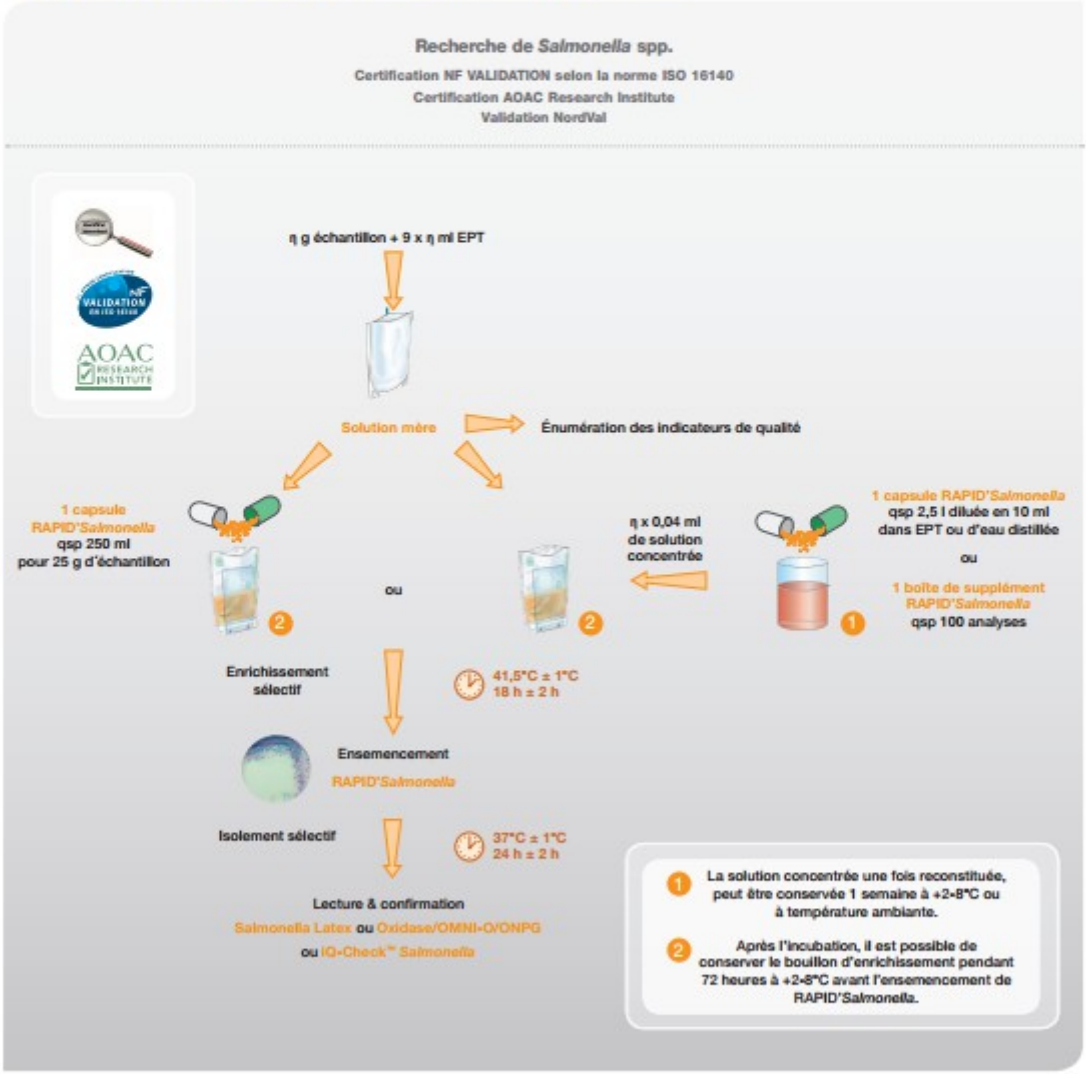
- Soit 756/100 ml (542 à 1054)

Annexe 30 – Protocole de la détermination des ***Salmonelles***

Principe

Le principe de RAPID'*Salmonella* repose sur la mise en évidence de deux activités enzymatiques. Les *Salmonella* spp. se présentent sous la forme de colonies caractéristiques magenta (détection de l'activité C8-esterase) faciles à identifier.
Une contre sélection est utilisée pour faire apparaître les autres bactéries avec une coloration différente.

RAPID'*Salmonella* - Protocole rapide : facilité et flexibilité d'utilisation !



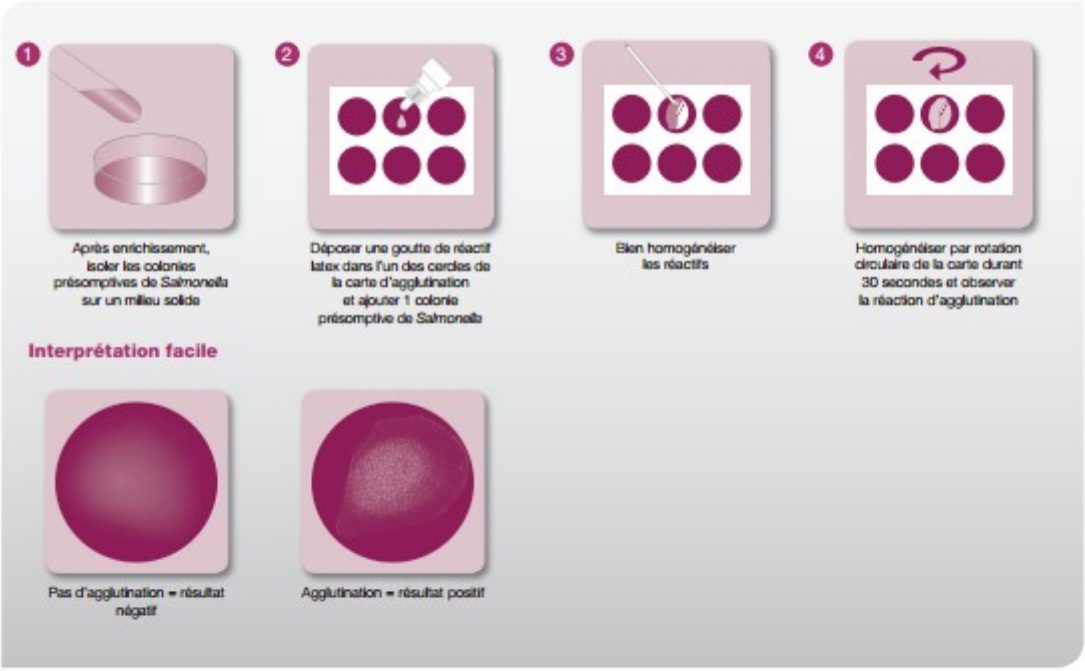
Annexe 30 – Protocole de la détermination des ***Salmonelles***

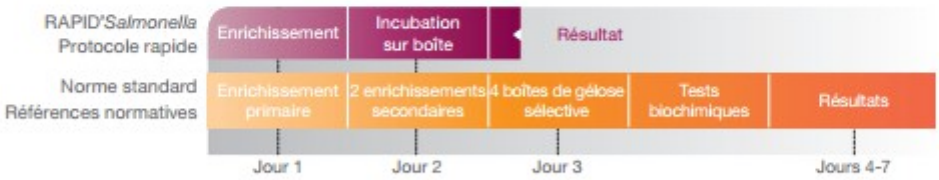
Table de dilution pour RAPID'*Salmonella* capsule qsp 2,5 l

Echantillon en g (=)	EPT en ml (= 9 x η)	Solution capsule *Salmonella* en ml (= η x 0,04)
1	9	0,04
2	18	0,08
3	27	0,12
4	36	0,16
10	**90**	**0,4**
25	**225**	1
50	450	2
100	900	4

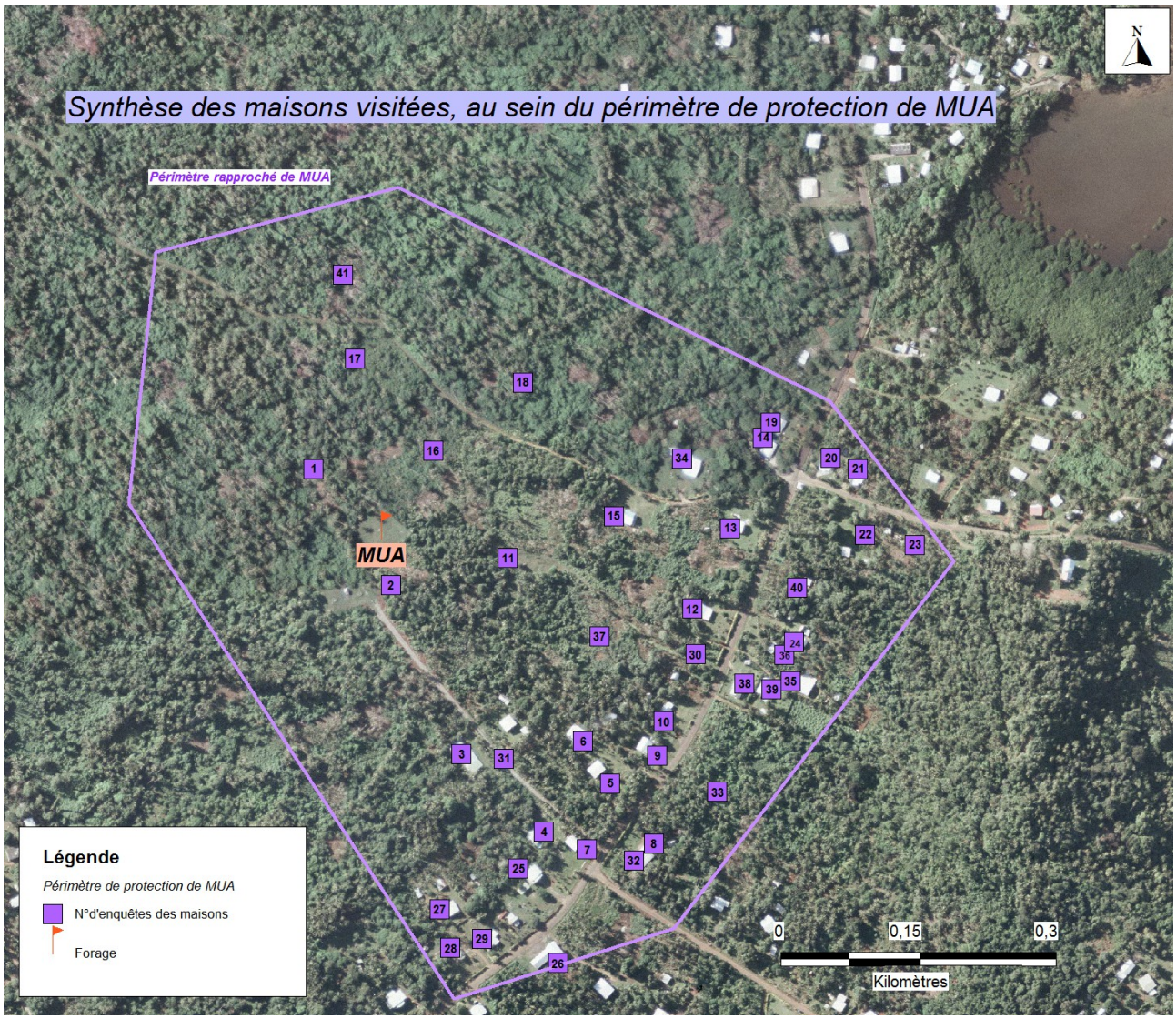
Confirmation Latex : confirmation facile et rapide !

Les tests *Salmonella* Latex et *Salmonella* Confirm Latex reposent sur l'agglutination, par un antiserum spécifique, des *Salmonella* spp. Le test *Salmonella* Latex permet la détection des salmonelles des groupes B à E et G, et *Salmonella* Confirm Latex permet la détection de *Salmonella* spp.

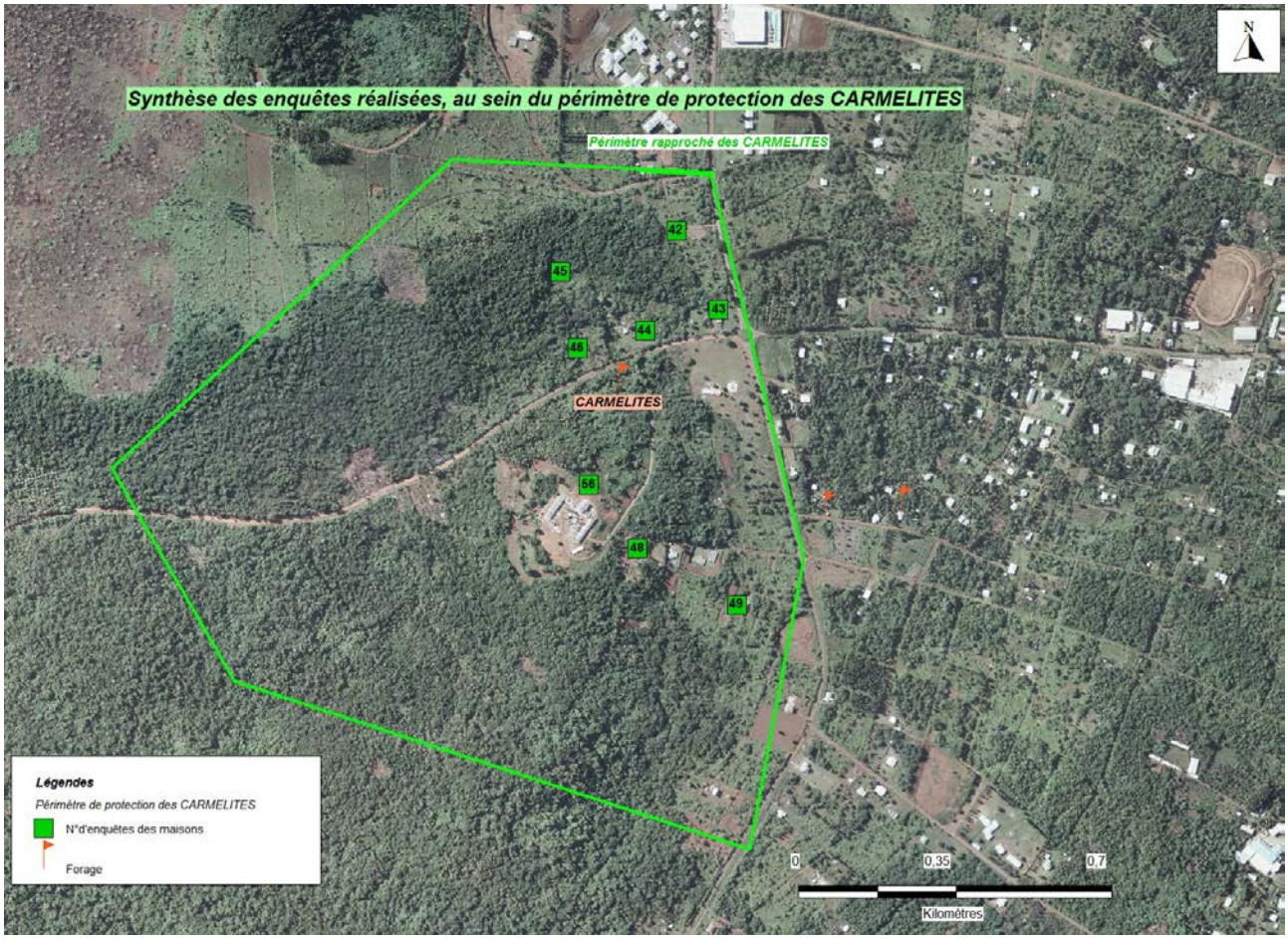




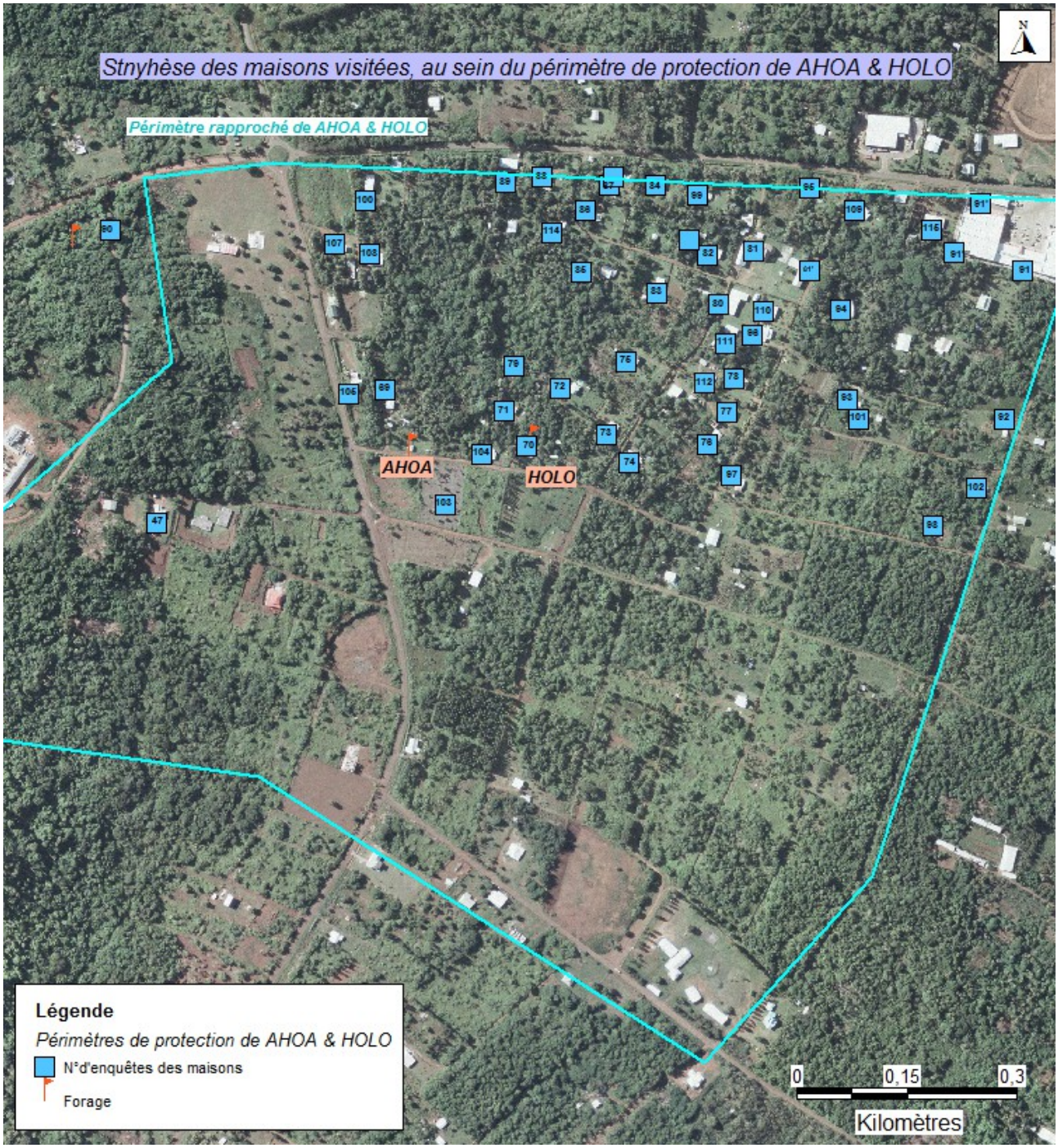
Annexe 31- Cartographie des enquêtes réalisées au sein du périmètre de protection de **Mua**



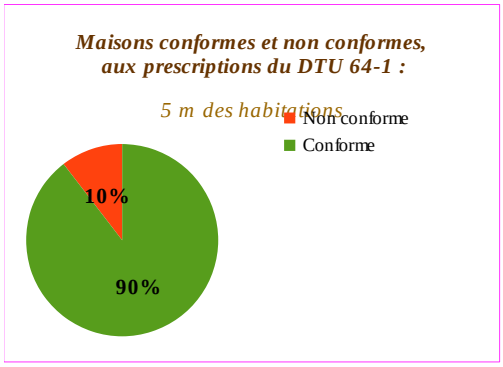
Annexe 32 – Cartographie des enquêtes réalisées au sein du périmètre de protection des **Carmélites**

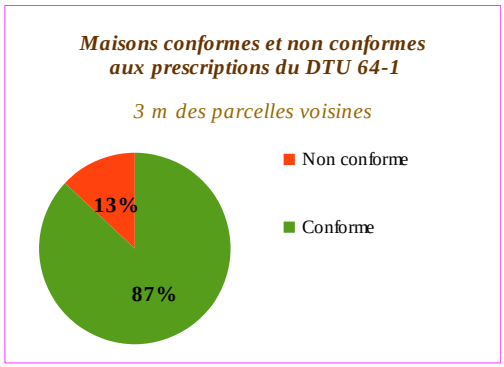


Annexe 33 - Cartographie des enquêtes réalisées au sein du périmètre de protection de **Ahoa** et **Holo**

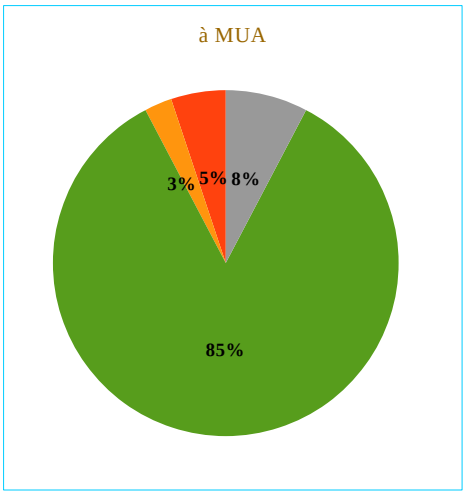


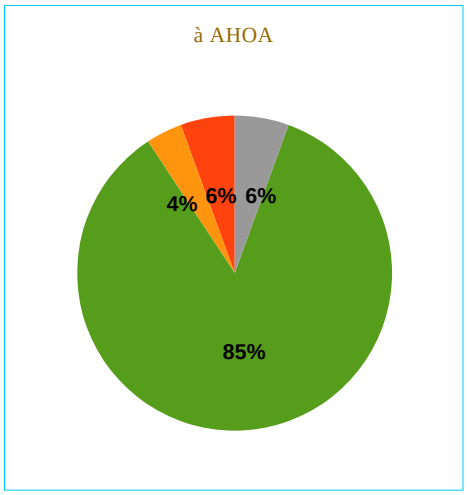
Annexe 34 – Respect des distances préconisées par le DTU 64-1

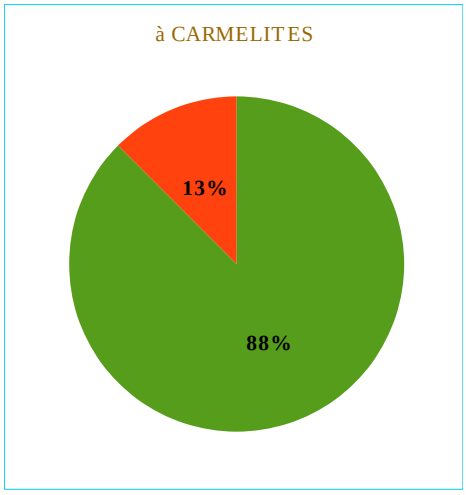


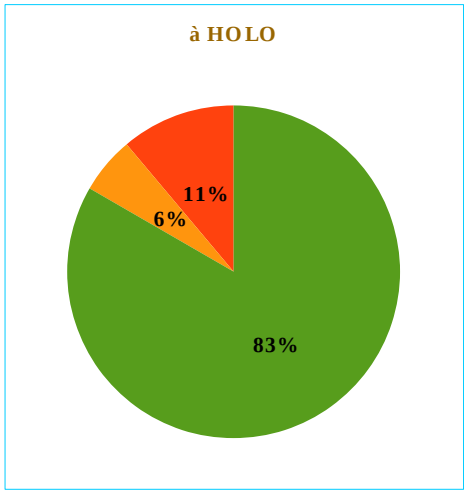


Annexe 35 - Pourcentage des modes de pre-traitements des eaux vannes, en fonction de la proximité avec le forage

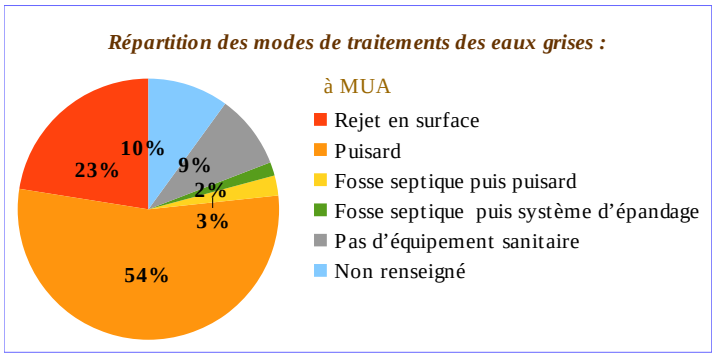


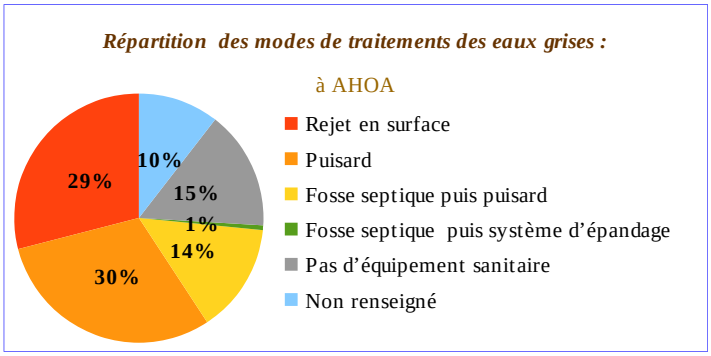


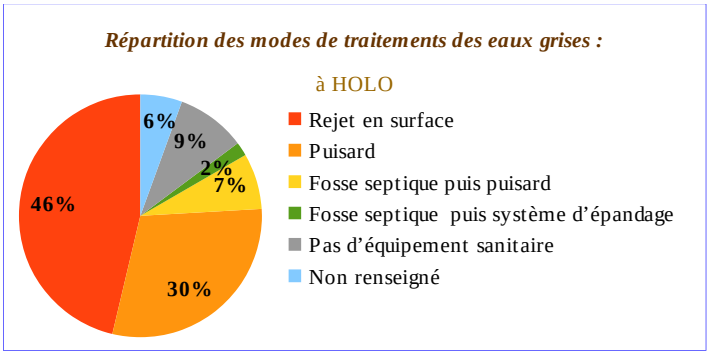


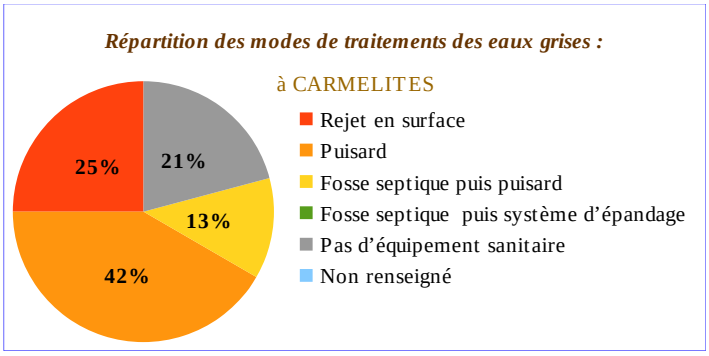


Annexe 36 – Mode de traitement des eaux grises au sein des périmètres de protection des forages de Mua et Carmélites

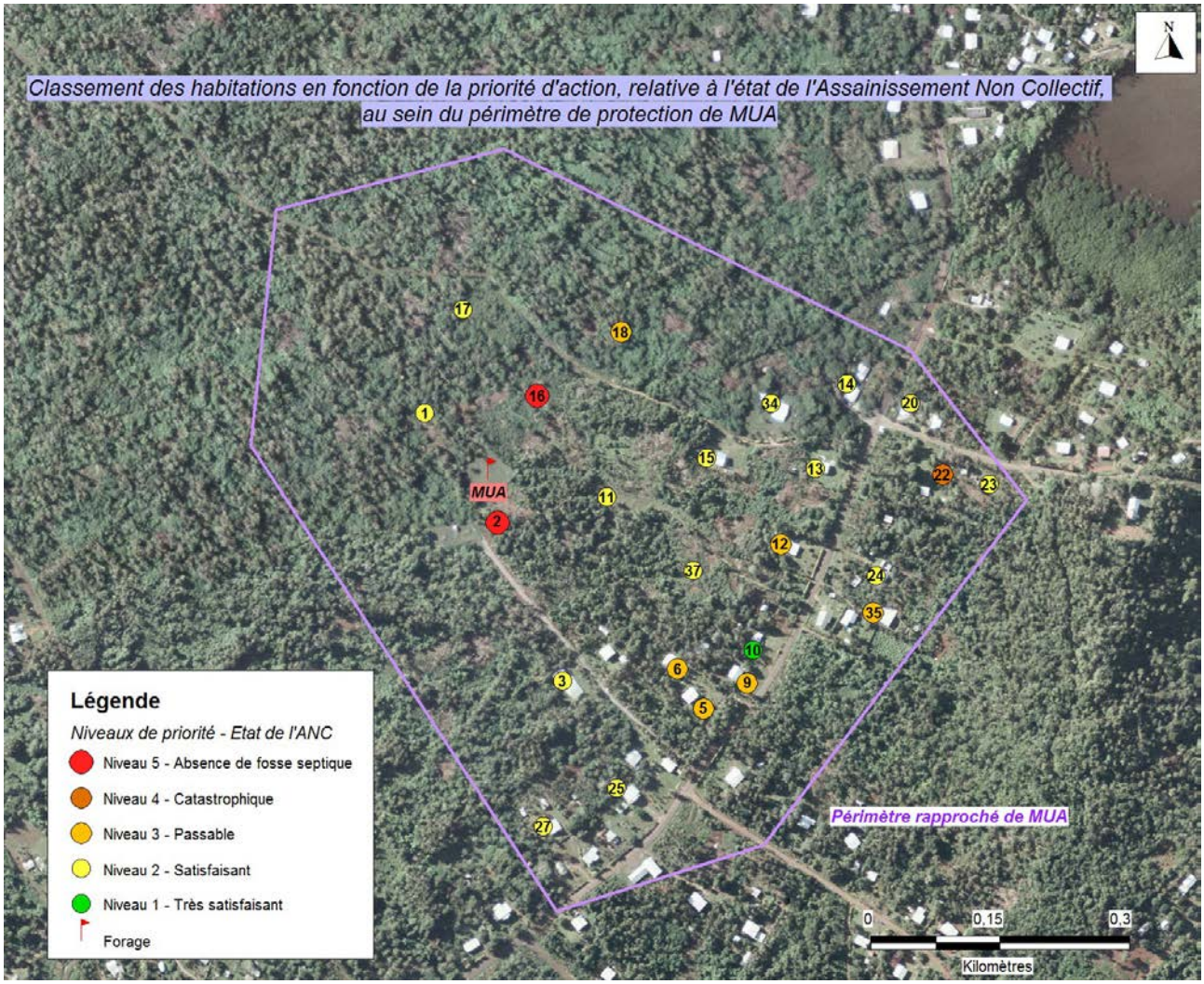




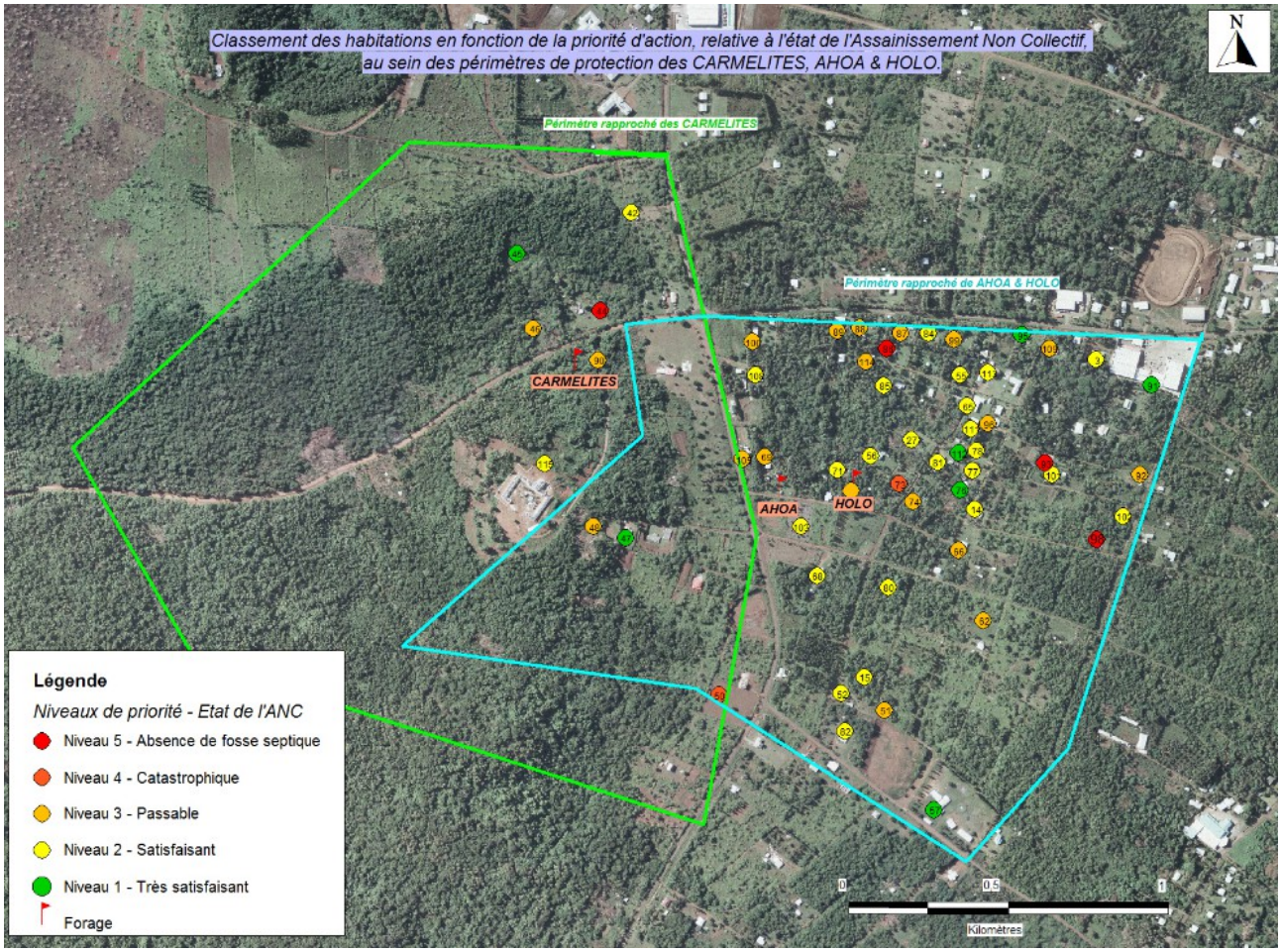




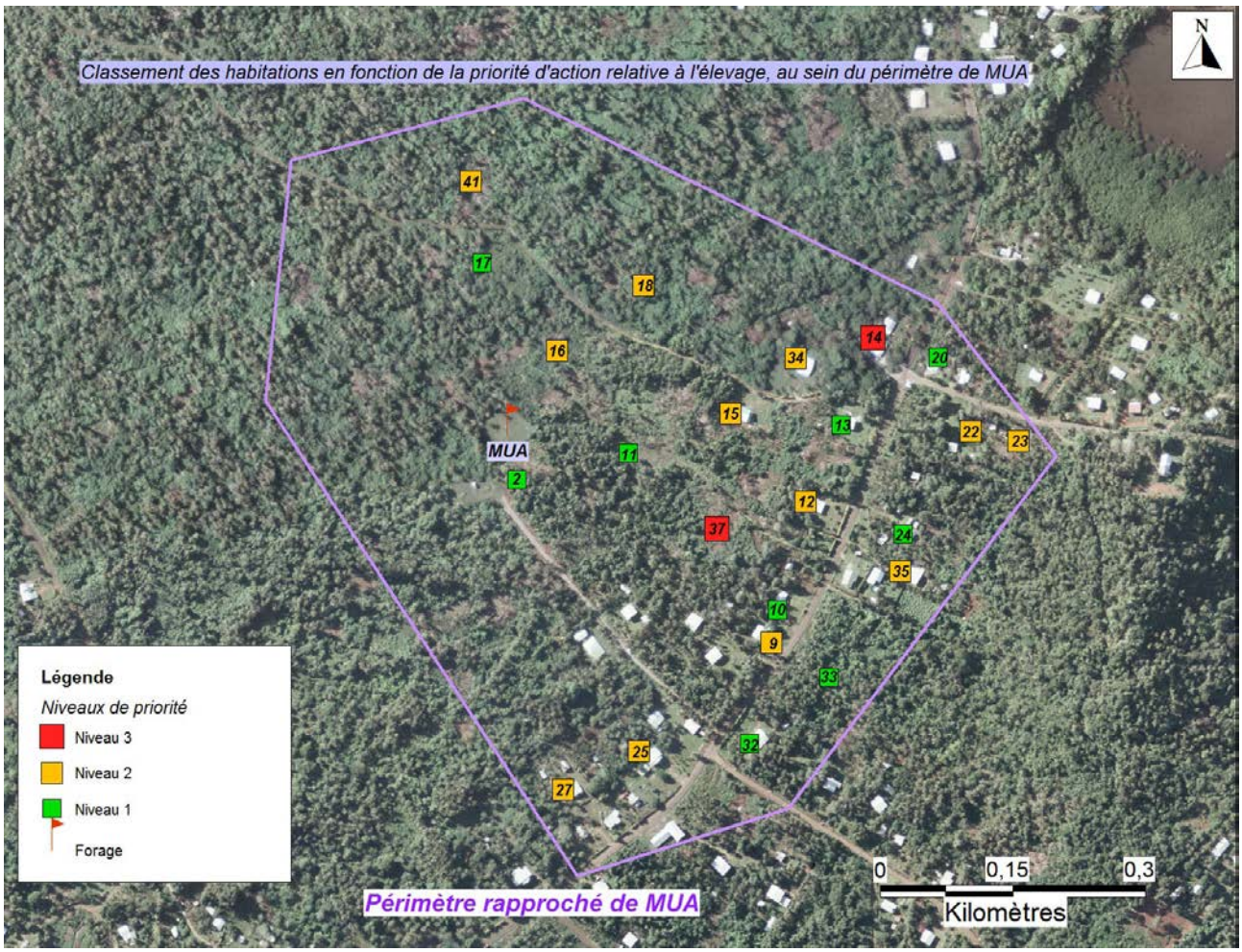
Annexe 37 – Cartographie des habitations en fonction de la priorité d'action relative à l'Assainissement Non Collectif, au sein du périmètre de protection de **Mua**



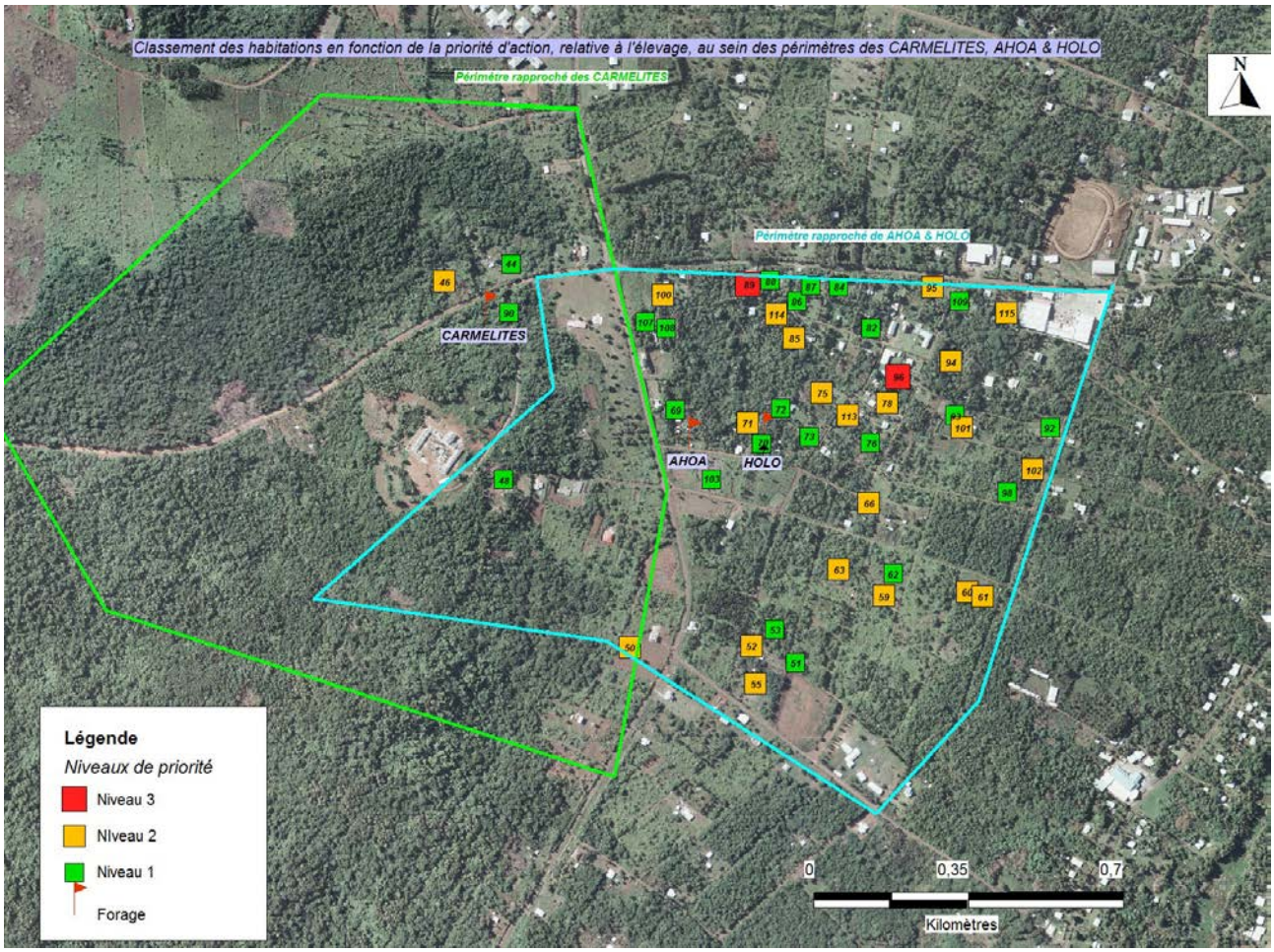
Annexe 38 – Cartographie des habitations en fonction de la priorité d'action relative à l'assainissement, au sein des périmètres de protection des ***Carmélites***, ***Ahoa*** et ***Holo***



Annexe 39 – Cartographie des habitations en fonction de la priorité d'action relative à l'élevage, au sein du périmètre de protection de Mua



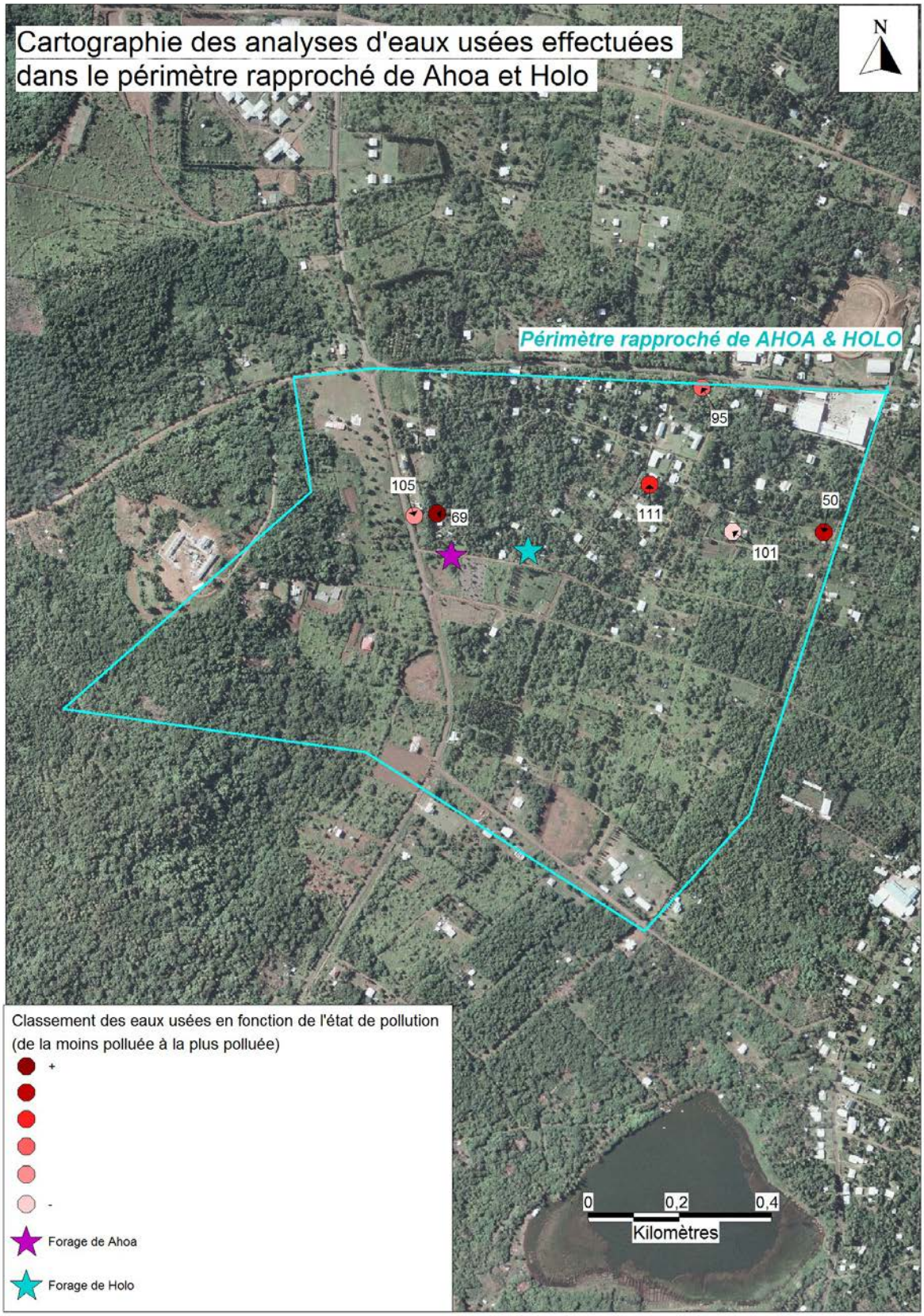
Annexe 40 – Cartographie des habitations en fonction de la priorité d'action relative à l'élevage, au sein des périmètres de protection des ***Carmélites***, ***Ahoa*** et ***Holo***



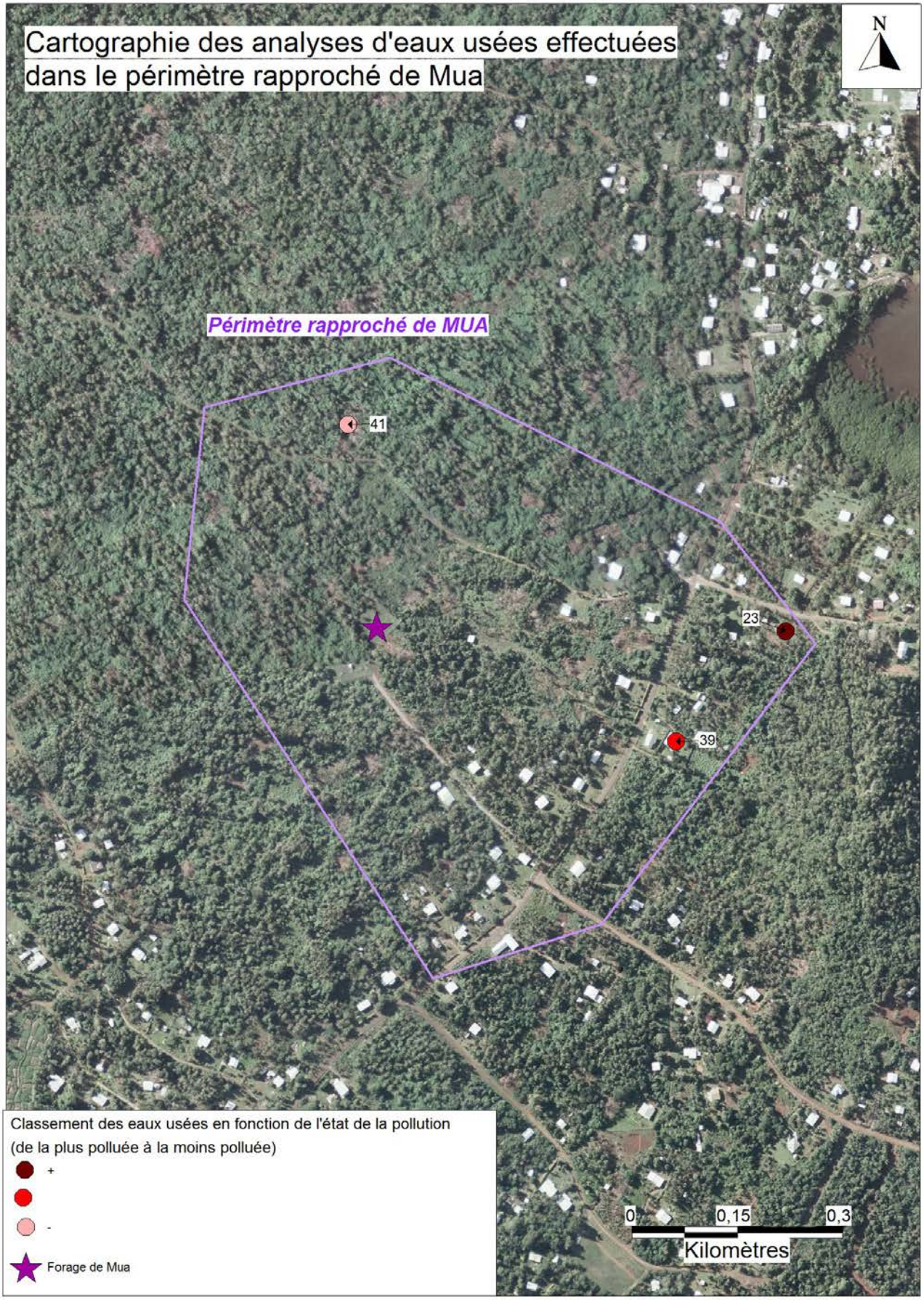
Annexe 41 – Synthèse des résultats obtenus après analyses des eaux usées

N° Enquête	23	39	41	49	50	69	95	101	105	111
Périmètre	Mua	Mua	Mua	Carmélites	Holo	Ahoa	Ahoa	Ahoa	Ahoa	Ahoa
Prélèvement	Regard	Regard	3eme C.F.	Regard	2eme C.F.	Sorite regard	Regard	Regard	3eme C.F.	2eme C.F.
pH	7,08	6,64	7,91	7,61	7,16	7,13	7,23	7,85	7,66	7,51
Température (°C)	27,20	27,50	29,20	26,60	27,90	27,00	28,00	29,20	27,50	29,30
Conductivité (µS/cm)	787	740,00	347,00	297	746,00	179,60	1 407	1 208,00	1 807,00	205
Oxygène dissous (mg/L de O_2)	2,40	1,10	0,30	4,50	0,40	1,30	0,80	0,40	0,60	1,00
Turbidité (NTU)	244	72,3	166	74,8	117	120	121	95,9	118	266
Couleur (PCU)	1 880	760	760	300	2 960	1 140	1 320	420	750	1 380
DCO (mg/L de O_2)	698	443	174	31	608	531	402	307	340	370
DBO_5 (mg/L de O_2)	340	240	65	7	180	340	140	120	160	80
MES (mg/L)	2 466,67	0	1,01	2 041,67	600	125,00	1 285,71	76,34	173,91	222,22
Azote total (mg/L)	3,20	5,30	> 15	2,10	21,20	3,80	14,60	22,00	21,10	3,10
Phosphates (mg/L)	> 5	2,61	9,74	1,18	5,28	> 5	> 5	8,10	> 10	4,96
Ammonium (mg/L)	1,29	0,05	/	< 0,01	/	0,134	0,514	/	/	< 0,01
Nitrates (mg/L)	< 0,5	3,40	3,80	0,30	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,20	0,30
Nitrites (mg/L)	0,039	0,21	0,254	0,036	0,038	0,043	0,051	0,046	0,044	0,042
Chlorures (mg/L)	19,00	22,00		16,00		17,00	16,00			56,00
E. coli *(N /100 mL)*	92 000	46 690	4 093	10 150	1 858 000	> 82 994 000	39 900	23 981	9 817	26 649 000
Entérocoques *(N /100 mL)*	723 100	2 312	4 669	2 480	116 000	116 000	0	2 312	2 550	5 800

Annexe 42 – Cartographie des résultats obtenus après analyses des eaux usées, pour les périmètres de Ahoa et Holo



Annexe 43 – Cartographie des résultats obtenus après analyses des eaux usées, pour le périmètre de Mua



Annexe 44 – Synthèse des résultats obtenus après analyses des eaux brutes

Lieu	Mua	Holo	Ahoa	Carmélites
pH	7,074	7,814	7,760	7,750
Température (°C)	28	27,3	27,4	26,4
Conductivité (µS/cm)	104	73,3	68,6	106,9
Profondeur (m)	5,480	44,5	56,440	83,38
Turbidité (NTU)	0,33	0	0	0
Couleur (PCU)	0	0	0	0
Ammonium (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Nitrates (mg/L)	0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chlorures (mg/L)	27	9	10	10
Sulfates (mg/L)	< 5	< 5	2	2
Escherichia coli (N /100 mL)	0	0	15	0
Entérocoques (N /100 mL)	0	0	0	0

Annexe 45 – Synthèse des résultats obtenus après analyses des eaux de baignade

Lieu	Météo	pH	Température (°C)	Conductivité (mS/cm)	Salinité	Oxygène dissous (mg/L de O_2)	MES (mg/L)	*Escherichia coli* (N/100 mL)	Entérocoques (N/100 mL)
Mala'efo'ou	Soleil après pluie	7,86	26,6	52,6	36,1	5,2	38,46	46	0
Halalo	Soleil après pluie	8,18	27,2	51,2	36,9	5,8	4,43	0	0
Lausikula	Très pluvieux	8,03	26,4	47,2	33,8	4,9	4,1	30	144
Utuloa	Soleil après pluie	8,11	27,7	48,1	31,5	6,5	4,58	0	0
Gahi	Soleil après pluie	8,15	27,4	53,1	34,6	6,1	7,09	20 795	1 633
Ha'afuasia	Soleil après pluie	7,88	27,2	52,4	34	5,2	14,6	15	0
Kanahe	Soleil après pluie	8,09	28,0	54,7	36	5,7	15,46	93	0
Tepa	Soleil après pluie	7,82	26,8	53,9	35,9	4,5	4,81	61	0
Liku	Ensoleillé	8,05	27,4	50,8	31,7	7,5	5,28	0	0
Aka'Aka	Ensoleillé	8,01	27,4	46,6	28,7	5,4	17,09	0	0
Falaleu	Ensoleillé	8,15	27,0	49,0	29,1	6,7	56,63	0	0
Mata'Utu	Ensoleillé	8,08	26,7	56,5	36,2	5,1	5,33	0	0
Vailala	Ensoleillé	8,10	27,5	54,6	34,2	5,5	10,55	408	0
Vaitupu	Ensoleillé	8,16	27,5	54,6	34,2	6,3	13,82	0	0

Annexe 46 – Cartographie des résultats obtenus après analyses des eaux de baignade

Annexe 47 – Analyse des eaux de baignade réalisée par temps sec, en 2015

Annexe 48 – Résultats d'analyses (laboratoire LABOCEA) : détermination de l'origine de la pollution fécale par utilisation de marqueurs spécifiques

LABOCEA
Site de Brest
120, Avenue Alexis de Rochon BP 52
29280 PLOUZANE
Tél : 02 98 34 11 00 – Fax : 02 98 34 11 01
N° SIRET : 130 002082 00027 – FR 07130002082

RAPPORT D'ANALYSE

Client : Service de l'environnement **Réf :** Devis R&D N°2015/018	**Service de l'environnement** BP 294 MATA UTU 98 600 WALLIS ET FUTUNA
Nature de l'échantillon : Eau de surface **Lieu de prélèvement :** Wallis **Prélèvement du :** 23/02/2015 **Préleveur :** Client	**Mode d'acheminement : Transporteur** **Date de dépôt :** 27/02/2015 **Flaconnage fourni par le laboratoire :** non
Ech 1 : Lausikula **Ech 2 :** Malae Foou **Ech 3 :** Vaitupu **Ech 4 :** Utulua **Ech 5 :** Vailala **Ech 6 :** Halalo	**Ech 7 :** Haafusia **Ech 8 :** Tepa **Ech 9 :** Kanahe **Ech 10 :** Akaaka **Ech 11 :** Gahi **Ech 12 :** Falaleu
Date de début d'analyse : 27/02/2015 à 14h30	

Paramètres analysés	Références	Résultats						Unité
		Ech 1	Ech 2	Ech 3	Ech 4	Ech 5	Ech 6	
- Général AllBac	Méthode interne	**Confirmé (4.5)**	**Confirmé (4.4)**	**Confirmé (4.5)**	**Confirmé (3.7)**	**Confirmé (4.9)**	**Confirmé (4.6)**	Interprétation (Log_{10} UG/100mL)
- Humain HF183	Méthode interne	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Interprétation (Log_{10} UG/100mL)
- Porc Pig-2-Bac	Méthode interne	Non détecté	Non détecté	*Suspecté (<1.7)*	Non détecté	Non détecté	*Suspecté (<1.7)*	Interprétation (Log_{10} UG/100mL)

Paramètres analysés	Références	Résultats						Unité
		Ech 7	Ech 8	Ech 9	Ech 10	Ech 11	Ech 12	
- Général AllBac	Méthode interne	**Confirmé (3.9)**	**Confirmé (4.5)**	**Confirmé (4.4)**	**Confirmé (4.7)**	**Confirmé (5.6)**	**Confirmé (4.9)**	Interprétation (Log_{10} UG/100mL)
- Humain HF183	Méthode interne	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Interprétation (Log_{10} UG/100mL)
- Porc Pig-2-Bac	Méthode interne	Non détecté	Non détecté	Non détecté	Non détecté	**Confirmé (2.6)**	**Confirmé (2.5)**	Interprétation (Log_{10} UG/100mL)

Si pollution fécale en *E. coli* trop faible = Non analysé (NA) ; Inf. à Limite de Quantification = *Suspecté* ; Supérieur ou égal à la limite de Quantification = **Confirmé**

Discrimination des pollutions fécales à l'aide des marqueurs spécifiques :
Bacteroidales : « **AllBac** » = générale ; « **HF183** » = humaine ; « **Pig-2-Bac** » = porcine

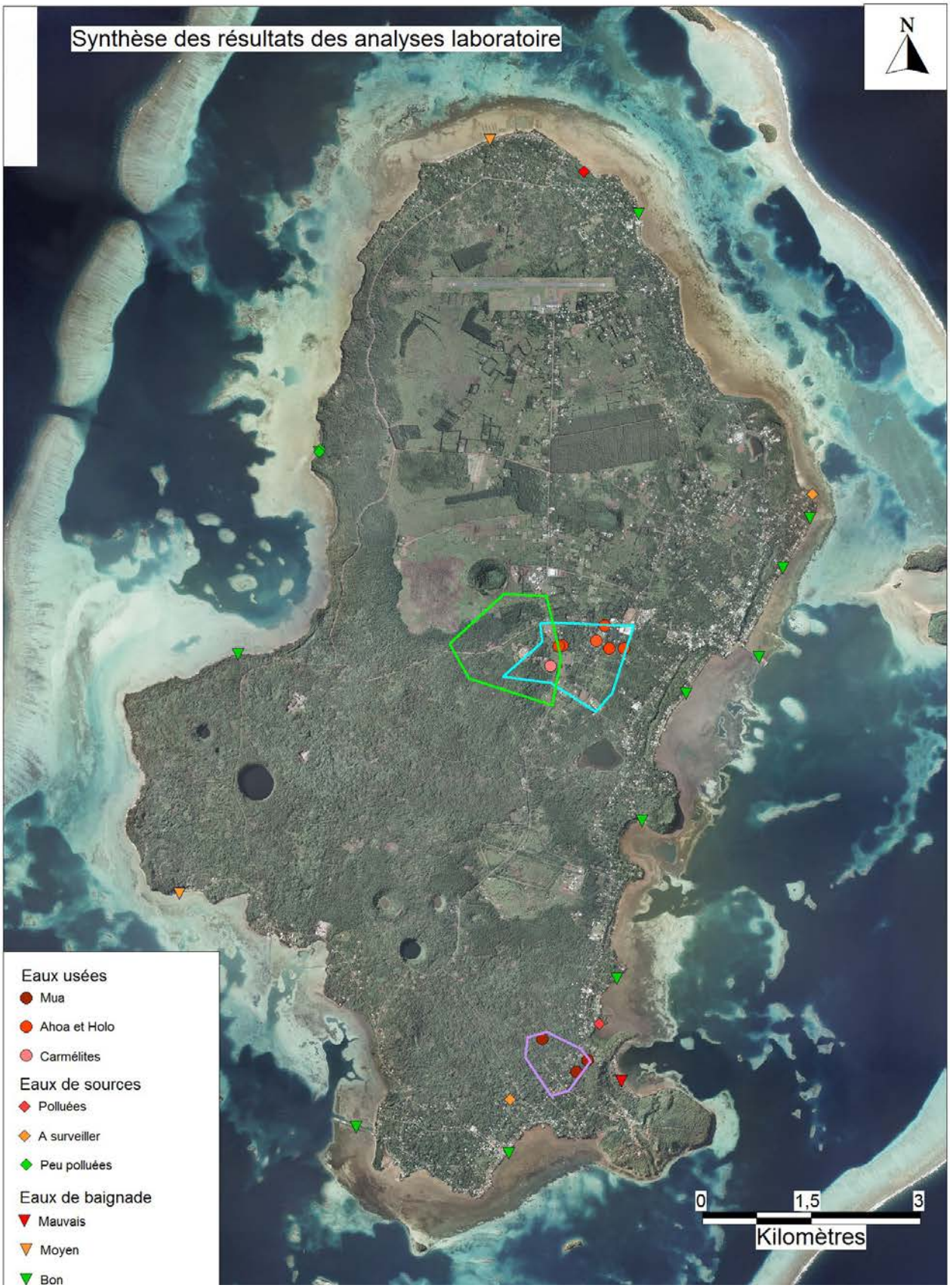
La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale
Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

Annexe 49 – Synthèse des résultats obtenus après analyses des eaux de source

Lieu	Vai	Tufunui	Nihuna	Vaitauolo	Loma 1	Loma 2
pH	6,27	6,51	7,02	7,22	/	/
Température (°C)	27,60	27,50	28,00	27,50	/	/
Conductivité (µS/cm)	153,10	29 600	/	2,36 mS/cm	/	139,90
Oxygène dissous (mg/L de O_2)	3,8	4,0	4,3	2,2	/	/
Turbidité (NTU)	2,36	0	1,06	2,05	3,22	11,41
Couleur (PCU)	20	0	10	20	20	70
DCO (mg/L de O_2)	< 25	4 364	1 819	1 862	34	32
DBO_5 (mg/L de O2)	3	400	50	50	1,00	1,00
Matières en suspension (mg/L)	Pas assez précis	Pas assez précis	5,50	5,47	Pas assez précis	15,38
Azote total (mg/L)	1,00	0,4	0,90	0,7	0,70	0,80
Nitrates (mg/L)	0,20	< 0,5	0,20	0,30	< 0,5	< 0,5
Chlorures (mg/L)	16,00	> 125	> 125	> 125	278,00	/
Escherichia coli (N / 100mL)	46	94	0	15	0	0
Entérocoques (N / 100mL)	15	0	0	0	0	0
Salmonelles (N / 100mL)	Absence	Absence	Absence	Présence	Absence	Absence

Annexe 50 – Cartographie des résultats obtenus après analyses des eaux de source

Annexe 51 – Cartographie de synthèse



Annexe 52 – Livret ANC ; « Assainissement Non Collectif »

L'Assainissement Non Collectif

Pour protéger votre environnement, il faut savoir comment traiter vos eaux usées!

Principe

Toilettes

Salle de bain

Cuisine

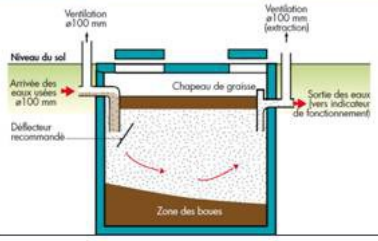
Lave-vaisselle

Lave-linge

Eaux Vannes + **Eaux Grises** = **Eaux Usées**

L'assainissement

Bac à graisse → Pré-traitement → Moyen de dispersion



L'Assainissement Non Collectif

Dimensionnement de la Fosse

Nombre de pièces principales	*Volume utile minimum en m³*
Jusqu'à 5 pièces	3
6 pièces	4
7 pièces	5

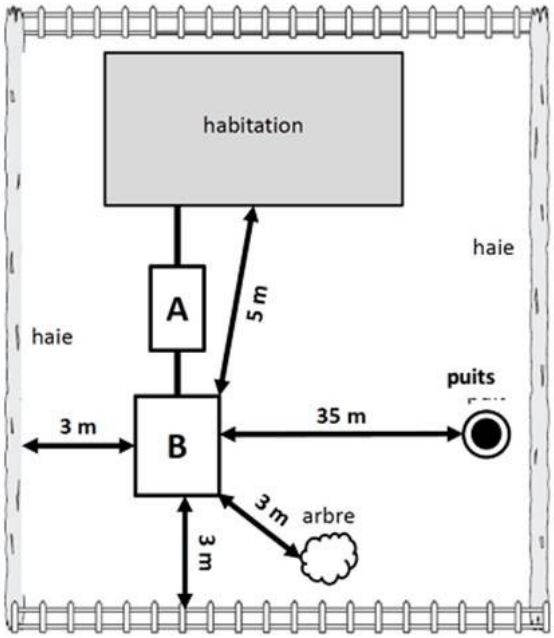
Mise en place

Les *clés* de la *réussite* d'un bon assainissement

- Contacter un spécialiste
- Contrôles & entretiens **réguliers**
- Réalisation soigneuse des travaux

L'Assainissement Non Collectif

Il ne faut pas installer sa fosse septique n'importe où. C'est le ***DTU 64-1*** qui préconise les distances à respecter



L'Assainissement Non Collectif

La fosse septique **DOIT** être :

- Le plus près possible de la cuisine
  ➡ Limite les risques de colmatage
- A moins de 10 m de l'habitation
- Accessible
- Hors des lieux de passage de véhicules

Il ne FAUT PAS jeter :

- les huiles (friture & vidange)
- les emballages plastiques, lingettes, préservatifs ➡ risque de ***colmatage***
- les liquides corrosifs (Soude), peintures & hydrocarbures

Prescriptions pour les ***huiles*** & les ***peintures***

- Ne pas jeter dans la nature, conserver les bidons et les amener au **CET**
- Utiliser de la **végétaline** (huile végétale)

Annexe 52 – Livret ANC ; « Assainissement Non Collectif »

L'Assainissement Non Collectif

Entretien

Pourquoi ?

Entretien ***REGULIER***

- *Nécessaire pour maintenir l'installation* ***en BON ETAT***
- Garantie d'un fonctionnement ***PLUS LONG***

Que faut-il nettoyer & Quand ?

Regard : tous les 6 mois

Vidange de la fosse par la CIRCO: quand le volume de boues atteint 50% de son volume utile

Remarque

Possibilité de ***laisser*** une partie des ***boues*** et de l'eau, pour un ***redémarrage*** plus ***rapide***

Pour toutes informations complémentaires, veuillez contacter :

Service Territorial de l'Environnement
BP 294 Mata Utu – 98 600 UVEA
Tel : +861 72 03 51

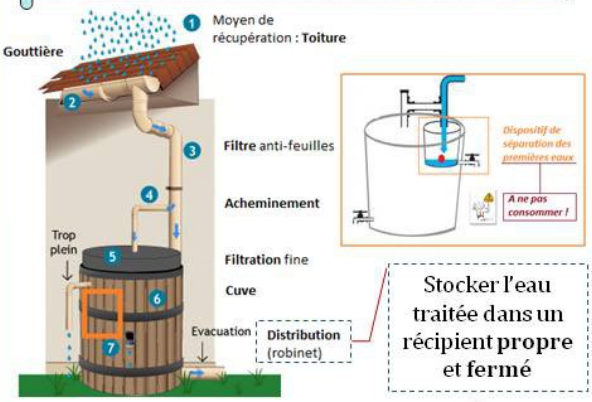
Annexe 53 – Livret « Récupération des eaux de pluie »

Collecter l'eau de pluie, c'est bien ! En toute sécurité, c'est mieux !

Guide & recommandations

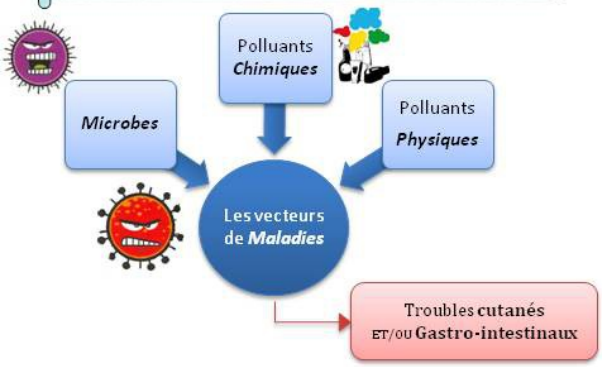
L'eau est une ressource RARE. Collecter l'eau de pluie pour les usages quotidiens est donc une bonne chose.
Mais pour protéger sa SANTE, des règles simples doivent être respectées !

Comment récupérer l'eau de pluie ?



Pour quels usages ?

Comment éviter les risques ?



Entretien

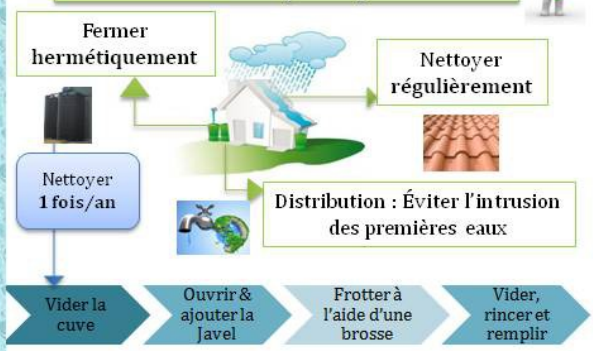
Ne JAMAIS utiliser l'eau brute
➡ Pensez à la désinfecter (eau de Javel)
✖ Irritante ! Pensez à vous protéger

Volume de la citerne (L)	Volume d'eau de javel à 12° (mL)
5 000	200
7 500	290

Situations à risques...

Pour toutes informations complémentaires, veuillez contacter :
Service Territorial de l'Environnement
BP 294 Mata Utu – 98 600 UVEA
Tel : +681 72 03 51

... Bonnes pratiques



RÉSUMÉ

Wallis ne dispose que d'une seule ressource en eau ; la lentille d'eau douce. Cette dernière, aujourd'hui exploitée par quatre forages, est soumise à deux risques particuliers : un assainissement de type non collectif dysfonctionnel et une mauvaise gestion des lisiers. Mais les sources présentes sur le territoire, tout comme le lagon entourant l'île, se trouvent également exposés.

Afin d'établir une hiérarchisation mettant en évidence les maisons à traiter en priorité, des enquêtes domiciliaires ont été menées. Par ailleurs, dans le but de juger de l'efficacité des fosses septiques et d'établir un état des lieux de la pollution, des analyses laboratoires ont été réalisées.

Finalement, les enquêtes ont mis en évidence un assainissement peu efficace bien que présent et un manque notable d'entretien, confirmés par les analyses. Cependant, la pollution reste limitée au niveau des sources et du lagon et n'a pas encore contaminé la nappe.

Afin de limiter l'impact de ces menaces, il serait nécessaire d'installer un système de traitement efficace pour chaque habitation. Pour cela, les fosses existantes pourraient être réhabilitées et couplées à la mise en place d'un système de filtration à base de bourre de coco. Celui-ci pourrait également être adapté aux habitations dépourvues de système d'assainissement. Mais la mise en place de solutions techniques ne pourra se faire sans l'appui d'outils réglementaires et sans une démarche de sensibilisation.

Mots clés : Lentille d'eau douce – Assainissement Non Collectif (ANC) – Lisiers – Hiérarchisation – Enquêtes – Fosse septique – Analyses laboratoire – Pollution

SUMMARY

Wallis has a single resource of water : the groundwater table. This table is exploited by four drillings and threatened by two major risks : a dysfunctional non collective sanitation and a mismanagement of pig manures. But the springs on the territory, and the lagoon surrounding the island, are also exposed to those threats.

To establish a ranking and highlight houses to be treated in priority, domiciliary surveys were led. Besides, with the aim of testing the efficiency of septic tanks and establishing the current situation about pollution, several laboratory analysis were realized.

Finally, surveys showed a real lack of maintenance. It is also possible to notice that the sanitation is generally not effective, even if it is present. This results are confirmed by analysis. However, the pollution remains limited for the springs and the lagoon, and the groundwater table is not contaminated yet.

To limit the impact of these threats, it would be necessary to develop an effective way of treatment for each house. In that purpose, the existing septic tank could be restored, and completed by a system of filtration with coconut husk. This system could also be adapted for houses without any sanitation. But the implementation of technical solutions cannot be made without regulatory tools and public awareness.

Key words : Groundwater table – Non collective sanitation (NCS) – Pig manures – Ranking – Survey – Septic tank – Laboratory analysis – Pollution