



CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT
NOUVELLE CALEDONIE



Suivi environnemental des milieux

Déc 2017 - Juin 2018

Hôtel Sheraton et golf
Gouaro Deva - Bourail

2014 CAPSE 10580 02
Juillet 2018

*Dossier au titre de l'arrêté 972-2010/ARR/DPM du 7 oct. 2010 et
de l'arrêté n°2483-2014/ARR/DENV du 6 octobre 2014*



Société Hôtelière de Deva

CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT

3, rue Dolbeau – ZI Ducos – BP 12 377 – 98 802 Nouméa Cedex

Tel. : 25 30 20 – Fax : 28 29 10 – E-mail : capse.nc@capse.nc

SARL au capital de 1 000 000 francs CFP – RIDET 674 200.001

Titre : Suivi environnemental de l'hôtel Sheraton et golf de Deva - Bourail – Exploitation – Année 2017-2018.

Demandeur : SHD

Destinataire(s) : DENV

Copie(s) : SHD - Mariott

Référence commande : Devis CAPSE NC 2018-D17 rev0

HISTORIQUE DU DOCUMENT

Version	Date	Rédaction	Vérification	Approbation	Approbation client	Commentaires
Rev 1	24.07.18	M.MICHEL	C.DELORME	C.DELORME	T.BARGUIL D.MICHAUD N.VERAN	Version modifiée
Rev 0	29.05.18	M.MICHEL	C.DELORME	C.DELORME	T.BARGUIL D.MICHAUD N.VERAN	Version initiale

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à CAPSE NC, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de CAPSE NC ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avise, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient portés par CAPSE NC dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. La responsabilité de CAPSE NC ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

CAPSE NC dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

CAPSE CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	10
PARTIE I SUIVI DE L'EVOLUTION DES MILIEUX : METHODOLOGIE.....	11
1. METHODOLOGIE GLOBALE.....	12
2. LES REFERENCES	13
3. METHODOLOGIE APPLIQUEE	15
PARTIE II : PRESENTATION DE LA ZONE DE SUIVI.....	25
1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	26
2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL – DETAILS DE L'ETAT INITIAL	29
3. DONNEES CLIMATOLOGIQUES.....	34
PARTIE III : SUIVI DE LA FLORE.....	37
1. GENERALITES	38
2. LES SUIVIS PRECEDENTS	42
3. SUIVI ANNUEL 2017-2018	44
4. CONCLUSION	45
PARTIE IV : SUIVI DE L'AVIFAUNE : SUIVI DE LA COLONIE DE PUFFIN FOUCET	47
1. GENERALITES	48
2. RAPPEL DES SUIVIS PRECEDENTS.....	49
3. SUIVI ANNUEL 2017-2018	50
4. CONCLUSION	52
PARTIE V : SUIVI DU MILIEU MARIN	53
1. GENERALITES	54
2. RAPPEL DES SUIVIS PRECEDENTS.....	57
3. SUIVI ANNUEL 2017-2018.....	57
4. CONCLUSION	65
PARTIE VI : SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	66
1. GENERALITES	67
2. STATIONS.....	67
3. PROTOCOLE DE SUIVI	69
4. RESULTATS.....	74
5. INTERPRETATION.....	80
6. CONCLUSION	87

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

PARTIE VII : CONTROLES GLOBAUX..... 89

- 1. GENERALITES 90
- 2. METHODOLOGIE 90
- 3. RESULTATS 91
- 4. CONCLUSION 96

PARTIE VIII : CONCLUSION ET PERSPECTIVES..... 97

- 1. CONCLUSION 98
- 2. TABLEAU DE BILAN 99
- 3. PERSPECTIVES 101

CAPSE CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Fréquence de suivi (suivi 2017-2018)	20
Tableau 2: Chronogramme des suivis réalisés.....	22
Tableau 3: Caractérisation des stations.....	40
Tableau 4 : Caractérisation de l'évolution de l'état des placettes botaniques sur l'hôtel et de golf de Gouaro Deva (Expertise Tani Consultant)	43
Tableau 5: Évolution de la l'état floristique des placettes pour le suivi 2017-2018	44
Tableau 6 : Caractérisation de l'évolution du nombre de terriers de puffins (données ECCET, Jean Louis Ruiz).....	50
Tableau 7: Evolution du nombre de terriers et taux d'occupation (données: Jean Louis Ruiz).....	51
Tableau 8: Caractérisation des stations de suivi du milieu marin.....	56
Tableau 9 : Résumé succinct des années précédentes.....	57
Tableau 10 : Résultats sur la qualité de l'eau de mer – Mai 2018 (Extrait du rapport SeaCoast)	58
Tableau 11: Coordonnées des points de prélèvements DASS pour la qualité des eaux de baignade sur le littoral de Poé (DASS 2018).....	60
Tableau 12: Résultats sur la qualité des eaux de baignade sur le littoral de Poé (DASS 2018)	60
Tableau 13: Résultats - Analyses complémentaires - Eau de mer (Mai 2018).....	61
Tableau 14: Caractérisation des stations récifales (suivi 2018, données Seacoast)	63
Tableau 15 : Récapitulatif des paramètres analysés, ainsi que des normes d'analyses et des limites de quantification associées concernant les eaux souterraines	69
Tableau 16: Arrosage et épandage avant les prélèvements	73
Tableau 17 : Récapitulatif des conditions de prélèvements.....	74
Tableau 18: Caractéristiques organoleptiques des eaux prélevées – 14 février 2018	74
Tableau 19 : Résultats des analyses <i>in situ</i> d'eaux souterraines pour les 3 piézomètres – 14 Février 2018	75
Tableau 20: Caractéristiques organoleptiques des eaux prélevées – 23 mars 2018	77
Tableau 21 : Résultats des analyses <i>in situ</i> d'eaux souterraines pour les 3 piézomètres – 23 Mars 2018	77
Tableau 22: Résultats d'analyses sur les hydrocarbures totaux- campagne du 23 mars 2018	78

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Tableau 23 : Résultats des analyses ex situ d'eaux souterraines pour les 3 piézomètres (2017-2018) 79

Tableau 24: Observations – suivi 2017-2018 95

Tableau 25 : Bilan du suivi environnemental 2017-2018 100

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Schéma de la méthodologie globale.....	12
Figure 2: Localisation des stations de suivi - suivi 2017-2018 (Georep, CAPSE NC)	19
Figure 3: Localisation du complexe hôtelier Sheraton et golf de Deva (Q.Gis, CAPSE NC)	26
Figure 4: Identification des installations du complexe hôtelier (Q.Gis, CAPSE NC)	27
Figure 5: Caractérisation du golf (SHD, CAPSE NC)	28
Figure 6 : Localisation du site à l'étude et caractéristiques environnementales (province Sud, CAPSE NC).....	29
Figure 7: Formations géologiques (DIMENC, CAPSE NC)	30
Figure 8: Réseau hydrographique au niveau du site d'étude (georep, SHD, CAPSE NC)	31
Figure 9: Activités humaines à proximité de complexe hôtelier et golf de Deva (Google Earth, CAPSE NC).....	32
Figure 10: Activités anthropiques et utilisation de la ressource en eau au niveau de la zone d'influence (MOS 2014).....	33
Figure 11:Évolution de la température quotidienne maximale (en haut) et minimale (en bas) en Nouvelle-Calédonie en cours de l'année 2017 comparée au valeur de référence sur la période 1981-2010 (courbes en pointillés noir) – Météo France NC	34
Figure 12: Pluviométrie mensuelle en cumulé de juin 2017 à mai 2018 (Météo France NC, station de Nessadiou)	35
Figure 13: Bilan hydrique de juin 2017 à mai 2018 (Météo France NC, station de Nessadiou).....	35
Figure 14: Localisation des placettes du suivi de la flore (Google Earth, CAPSE NC)	41
Figure 15: Évolution du nombre de terriers observé lors des campagnes de suivi (JL Ruiz)	50
Figure 16: Localisation des terriers de Puffin Fouquet, campagne 2018 (JL Ruiz).....	52
Figure 17: Localisation des stations de suivi au droit de l'hôtel Sheraton (Google Earth, CAPSE NC)..	56
Figure 18: Localisation des prélèvements complémentaires en eau de mer – Mai 2018 (Géoerep, CAPSE NC).....	61
Figure 19 : Localisation des piézomètres sur le site (Géorep, CAPSE NC)	68
Figure 20 : Diagramme des précipitations pour le mois de février 2018 – Station de relevés de Bourail (source : Météo France NC)	70

CAPSE CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Figure 21 : Diagramme des températures pour le mois de février 2018 - Station de relevés de Bourail (Météo France NC)	71
Figure 22 : Informations relatives aux marées - Station de Bourail (SHOM).....	71
Figure 23 : Diagramme des précipitations pour le mois de mars 2018 - Station de relevés de Bourail (Météo France NC)	72
Figure 24 : Diagramme des températures pour le mois de mars 2018 - Station de relevés de Bourail (Météo France NC)	72
Figure 25 : Informations relatives à la marée du 23 mars 2018 à Bourail (SHOM).....	73
Figure 26: Profils température, conductivité, pH en fonction de la profondeur pour les trois piézomètres	76
Figure 27: Évolution des concentrations en nitrate au cours des quatre campagnes de prélèvements.	83
Figure 28: Évolution des concentrations en phosphore total au cours des quatre campagnes de prélèvements.....	84
Figure 29 et Figure 30: Évolution des concentrations en calcium et potassium au cours des quatre campagnes de prélèvements	85
Figure 31: Évolution des concentrations en détergents anioniques au cours des quatre campagnes de prélèvements.....	86
Figure 32: Photos - Ensemble du site (Gauche: zone entre frange littorale et bungalows, droite: zone technique).....	91
Figure 33: Zone de débarras (ancienne plateforme de chantier)	91
Figure 34 : Zones d'écoulement des eaux (d'amont en aval)	92
Figure 35: Zones brûlées pendant l'incendie du 03.01.18.....	93
Figure 36: Présence d'algues filamenteuses sur la plage du Sheraton (gauche: photo du 22/01/18, droite : photo du 07/02/18).....	93
Figure 37: Stockage des algues vertes déblayées au niveau de la zone de stockage des déchets.....	94
Figure 38: Présence d'espèces végétales envahissantes au niveau de la zone en défens de forêt sèche (derrière les installations du spa).....	94
Figure 39: Zone herbacée au niveau de la frange littorale à Martaouis	101

 CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 – Campagne de suivi des placettes botaniques

ANNEXE 2 – Campagne de suivi de l'avifaune

ANNEXE 3 – Campagne de suivi du milieu marin

ANNEXE 4 – Qualité de l'eau de mer - Données complémentaires

ANNEXE 5 – Qualité des eaux souterraines du golf de Deva

ANNEXE 6 – Rapport de foration – Pose des piézomètres

ACRONYMES

EIP	Écosystème d'intérêt patrimonial
DAODPF	Demande d'autorisation d'occupation du domaine public fluvial
DAOPM	Demande d'autorisation d'occupation du domaine public maritime
DASS	Direction des affaires sanitaires et sociales
DENV	Direction de l'environnement
DIMENC	Direction des industries, mines et de l'énergie de la Nouvelle Calédonie
DDR	Direction du développement rural
DPM	Domaine public maritime
EEE	Espèce exotique envahissante
EIE	Étude d'impact environnemental
FFT	Fourmis de feu tropical (<i>Solenopsis germinata</i>)
FNGT	Fourmis noire à grosse tête (<i>Pheidole megacephala</i>)
IAC	Institut agronomique néo-calédonien
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
IRD	Institut de recherche pour le développement
PCFS	Programme de conservation de la forêt sèche
STEP	Station d'épuration (station de traitement des eaux usées)

 CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

AVANT PROPOS

Le présent suivi environnemental est réalisé dans le cadre de l'exploitation du complexe hôtelier Sheraton Deva et golf, sur le domaine de Deva, commune de Bourail. Les installations comprennent un hôtel 4 étoiles de 3,4 hectares et un golf 18 trous de 61 hectares.

Afin de répondre à la volonté d'inscrire ce projet de façon respectueuse et en harmonie avec son environnement, la SHD s'est engagé dans les étapes de conception du projet, de chantier et d'exploitation des infrastructures dans des démarches de suivi de l'environnement :

- Concertation avec les institutions référentes dont la direction de l'environnement de la province Sud ;
- Suivi du chantier avec un contrôle du déroulement opérationnel du chantier sur les aspects environnementaux ;
- Suivi environnemental des milieux en phase chantier (les deux premières années) ainsi qu'en phase exploitation. Il s'agit du suivi des effets du chantier et de l'exploitation sur l'environnement du site. Le suivi de différents milieux permet de vérifier durant toutes les phases (chantier et exploitation), l'absence d'impacts négatifs pour l'environnement. En cas d'effets négatifs constatés, il sera proposé des mesures visant à corriger ces incidences.

Le chantier a démarré en septembre 2011, il a été prolongé jusqu'en juillet 2014. L'exploitation a démarré depuis août 2014.

En phase chantier, deux rapports ont été rédigés afin de présenter les suivis des deux premières années de chantier (2011-2012 et 2012-2013). Aucun suivi n'a été réalisé pour la période 2013-2014 du fait du prolongement du chantier (retard dans les travaux).

En phase exploitation, trois rapports ont été rédigés pour les trois premières années d'exploitation (suivi 2014-2015, 2015-2016, et 2016-2017).

Ce document présente le suivi de la quatrième année d'exploitation (2017-2018).

Suite à la réunion de présentation du dernier suivi annuel aux services techniques de la direction de l'environnement de la province Sud (réunion du 29.06.17) et à une demande par courrier de la SHD, des modifications sur les fréquences de suivi des milieux ont été apportées et prises en compte dans ce présent document (courrier n°29216-2017/2-REP/DENV de la direction de l'environnement de la province Sud du 10 janvier 2018). Ce point est détaillé dans la partie I de ce présent rapport.

Cette année de suivi a été marquée par un phénomène d'efflorescence algale et de marées vertes du creek salé à la faille aux requins au début de l'année 2018. La direction de l'environnement a formulé différentes demandes de suivis supplémentaires de la qualité des eaux souterraines auprès de la SHD. Ce présent rapport compile également toutes les analyses réalisées dans ce cadre.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

PARTIE I

Suivi de l'évolution des milieux : Méthodologie



CAPSE CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº TYPE	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1 Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

1. METHODOLOGIE GLOBALE

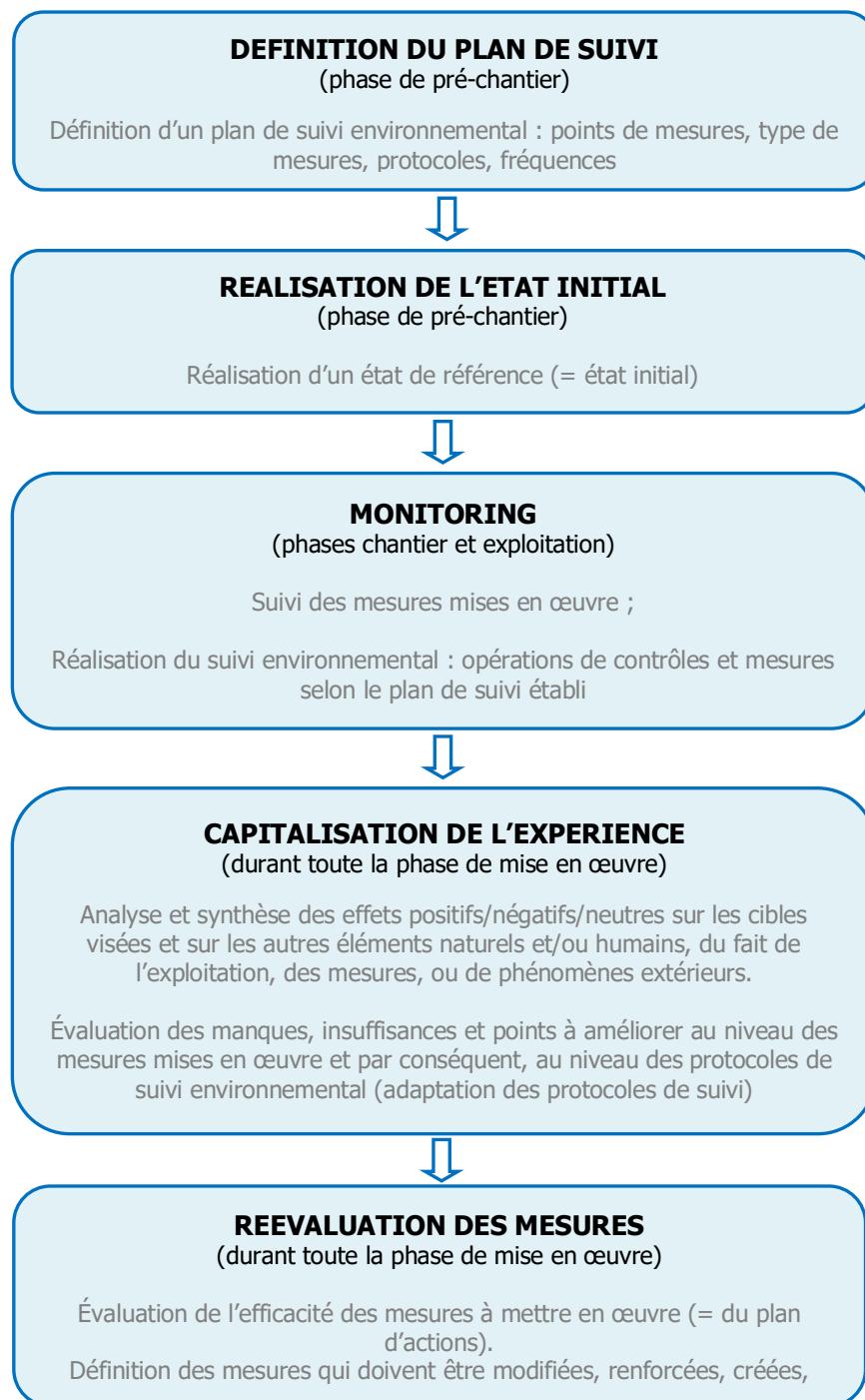


Figure 1: Schéma de la méthodologie globale

CAPSE CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

2. LES REFERENCES

2.1. REFERENCES DOCUMENTAIRES, BIBLIOGRAPHIQUES ET REGLEMENTAIRES

Le suivi engagé est basé sur :

- Les connaissances du site :
 - Le contexte d'implantation du projet : milieux naturels sensibles de Gouaro Deva et récif inscrit au patrimoine mondial de l'humanité et au niveau de la réserve marine de Poé,
 - Les études générales réalisées depuis 2005 sur le domaine de Gouaro Deva (PCFS, IRD, IAC, DIMENC, DDR...),
 - Le plan de gestion environnemental du Domaine de Deva,
 - Les états initiaux de 2008 et 2009,
 - Les caractéristiques du chantier et des activités projetées (hôtel et golf), les différentes phases (chantier et exploitation),
 - Les suivis environnementaux antérieurs réalisés dans le cadre du projet,
 - Les études de caractérisation de l'état de la végétation (bilan des défrichements et état phytosanitaire – juin 2016) et proposition d'un programme de mesures compensatoires (juin 2017).
 - Le point étape sur la caractérisation des eaux souterraines du golf de Deva et les suites à donner (avril-juillet 2018)
- Les dossiers réglementaires :
 - L'étude d'impact réalisée en novembre 2008 par CAPSE NC (diagnostic, évaluation des sensibilités, mesures proposées) puis le complément d'étude d'impact déposé en 2013. Le plan de suivi est élaboré en tenant compte du type et de l'importance des impacts potentiels du projet mis en évidence par cette étude,
 - Le dossier d'autorisation d'exploiter ICPE réalisé en 2008 par CAPSE NC puis remis à jour en 2012, 2013 et 2016. Le plan de suivi a été également élaboré en prenant en compte les impacts potentiels des installations ICPE,
- Les réglementations applicables :
 - Les réglementations en vigueur en province Sud (Code de l'Environnement – EIP, ICPE) et sur le territoire calédonien (DAODPF-DAODPM), ou à défaut, les réglementations métropolitaines, servant de guides,
 - L'arrêté 972-2010/ARR/DPM du 7 octobre 2010 portant autorisation à l'occupation du domaine public maritime,

CAPSE CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

- L'arrêté n° 2483-2014/ARR/DENV du 6 octobre 2014 modifié par l'arrêté n° 3319-2016/ARR/DENV du 7 décembre 2016 portant autorisation à l'exploitation de l'ouvrage de traitement des eaux usées assimilées domestiques.
- Les échanges avec les institutions :
 - Courrier portant modifications des fréquences de suivi des milieux (courrier n°29216-2017/2-REP/DENV de la direction de l'environnement de la province Sud du 10 janvier 2018),
 - Courrier portant avis sur le suivi piézométrique (courrier N°22069-2017/4 REP/DENV de la direction de l'environnement de la province Sud du 9 janvier 2018),
 - Les comptes rendus des réunions entre les services institutionnels (DENV,ICPE), le Sheraton, la SHD et CAPSE NC.

2.2. LES PRE REQUIS A L'ELABORATION DU PLAN DE SUIVI

2.2.1. La prise en compte des interactions de l'écosystème

Les différents éléments du milieu environnant constituent un écosystème complexe. Au sein de cet écosystème ces éléments interagissent entre eux et pour cette raison, une incidence (une modification) sur l'un de ces milieux peut avoir une incidence indirecte sur un autre milieu (par exemple une incidence sur la qualité de l'eau peut avoir une incidence indirecte sur la flore présente ou encore sur l'abondance de telle ou telle espèce). Le suivi environnemental engagé a donc été élaboré en tenant compte des influences des principaux éléments de l'écosystème les uns sur les autres. Ceci permet de définir l'étendue physico-chimique et biologique de la zone d'influence des installations et activités qui doivent faire l'objet du suivi environnemental.

2.2.2. Une concordance de l'état de référence et du suivi

La définition du suivi environnemental est basée sur le diagnostic environnemental réalisé en amont¹ qui a permis de mettre en évidence les sensibilités du site ainsi que la présence d'espèces emblématiques aux environs du projet.

D'une manière générale, l'état de référence réalisé lors d'un diagnostic global, peut être amené à être complété ou revu au moment de l'élaboration du plan de suivi environnemental, notamment suite à la définition plus précise du projet. Des études de diagnostic initial plus poussées et sur des zones plus précises peuvent alors être menées et permettent d'affiner les connaissances existantes et de mieux préparer le suivi environnemental qui sera fait. C'est le cas pour le complexe hôtelier et le golf de Deva : un état environnemental initial a été réalisé pour mieux cibler la zone d'étude.

¹ Etude d'impact réalisée par CAPSE NC en novembre 2008, et études sur le milieu naturel du Domaine de Deva réalisées depuis 2005 (notamment par l'IRD, l'IAC, le PCFS)

 CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
TYPE	Suivi environnemental	
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Un nouvel état de référence (plus poussé que celui réalisé au moment de l'étude d'impact par CAPSE NC en novembre 2008) a été réalisé pour le complexe hôtelier et le golf en aout 2009. Il a été complété lors de la mise à jour de l'étude d'impact globale du projet en 2013 avec un complément d'état initial pour la zone du spa (zone non prévue au projet initial).

Les stations de contrôle et les protocoles utilisés pour la réalisation de l'état initial et des suivis annuels doivent être les mêmes pendant toute la durée du suivi global. Le plan de suivi peut également être revu en fonction de l'analyse des données issues du suivi.

Les fréquences de suivi et stations de suivi ont donc peu évoluées depuis l'élaboration du plan de suivi. Quelques modifications ont été réalisées, avec validation en amont par les services techniques de la direction de l'environnement de la province Sud, afin de s'adapter au mieux à l'évolution du projet et aux conclusions des suivis précédents (notamment mise à jour par courrier n°29216-2017/2-REP/DENV de la direction de l'environnement de la province Sud du 10 janvier 2018, point abordé ci-après) .

3. METHODOLOGIE APPLIQUEE

3.1. PROTOCOLES

La méthodologie retenue pour la caractérisation et l'évolution des milieux (état de référence et suivis) est basée sur les impératifs suivants :

- Être identique pour la caractérisation de l'état de référence et pour le suivi,
- Être « facilement » reproductible techniquement et matériellement, selon une périodicité adaptée,
- Être « fiable », c'est-à-dire comportant le moins de biais possibles dus aux changements d'opérateurs ou à d'autres types de biais.

3.2. LES MILIEUX ETUDES

Pour chaque milieu, il est étudié différents paramètres et indicateurs. Ces paramètres ou indicateurs étudiés ont été retenus en fonction des caractéristiques suivantes :

- les sensibilités relevées lors du diagnostic (étude d'impact),
- la présence d'espèces emblématiques aux alentours de la zone d'étude,
- les interactions possibles des différents éléments du milieu naturel les uns avec les autres,
- les indicateurs les plus pertinents à suivre : bio-indicateurs, paramètres pouvant avoir le plus grand nombre de répercussions indirectes sur d'autres éléments du milieu naturel.

3.2.1. Flore terrestre

Les objectifs du suivi de la flore sont les suivants :

*Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels.
Il ne peut en aucun cas être diffusé à des tiers sans l'accord préalable de la société.*

CAPSE CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

- Suivi de la végétation littorale (notamment pour s'assurer de la bonne conservation au fil du temps des dunes, et des terriers de puffins),
- Suivi de la forêt sèche (écosystème d'intérêt patrimonial – EIP, écosystème protégé selon le code de l'environnement de la province Sud) des sites de l'hôtel et des zones alentours sous influence potentielle des sites aménagés,
- Analyse des effets de la pression des cerfs, cochons et rats (espèces envahissantes),
- Analyse des effets des piétinements par les usagers/ Effet de l'entretien des sous-bois,
- Analyse des effets des mesures mises en place pour la protection des patchs de forêt sèche (clôtures en phase chantier),
- Analyse des effets des ouvertures de sentiers : surveillance d'une éventuelle recolonisation par de la végétation pionnière indésirable.

3.2.2. Myrmécofaune

Les objectifs du suivi de la myrmécofaune sont les suivants :

- État de la communauté myrmécologique locale,
- Suivi de la présence et l'évolution des populations de fourmis invasives aux alentours des sites. Les espèces suivies sont notamment les espèces envahissantes suivantes : *Wasmannia auropunctata* (fourmi électrique), *Anoplolepis gracilipes* (fourmi folle), *Solenopsis geminata* (fourmi de feu tropicale), *Pheidole megacephala* (fourmi à grosse tête).
- Élaboration et suivi de plans de prévention visant à limiter les risques de dissémination de ces espèces envahissantes si nécessaire et utile.

3.2.3. Avifaune

Les objectifs du suivi de l'avifaune sont les suivants :

- Suivi de la diversité des espèces avifaunistiques et de l'abondance des individus sur les sites et leurs alentours dans la zone d'influence,
- Effets des piétinements et des dérangements par la fréquentation du public ou du personnel de chantier sur les populations d'oiseaux,
- Suivi de la présence de puffins (espèce protégée) au droit des sites et de leur zone d'influence et effets des piétinements, des circulations des véhicules, des dérangements par la fréquentation du public,
- Effets de la pollution lumineuse nocturne.

CAPSE CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
TYPE	Suivi environnemental	
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3.2.4. Milieu marin

Le milieu marin situé au droit du site présente une richesse et une biodiversité remarquables. Ce site fait ainsi l'objet de plusieurs mesures de protection et de gestion avec:

- La réserve marine protégée de Poé (établissement par la Délibération n°33-93/APS du 25 juin 1993),
- L'appartenance à la « Zone Côtier Ouest » des lagons néo-calédoniens classés au patrimoine mondial de l'humanité (UNESCO).

Les objectifs portent sur :

- Le suivi de la qualité des eaux littorales, et plus particulièrement sur les niveaux de turbidité, des sels nutritifs et de la qualité bactériologique, compte tenu des caractéristiques du projet,
- Le suivi de l'herbier: suivi de la borne supérieure et des caractéristiques densimétriques de l'herbier,
- Le suivi du récif intermédiaire de Poé : suivi des caractéristiques du milieu récifal et des communautés associées.

Ce suivi permet de quantifier les éventuelles incidences de l'exploitation des infrastructures sur la qualité des eaux littorales.

Les missions de suivi du milieu marin sont basées sur les préconisations énoncées par la DENV avec notamment, pour le suivi du milieu marin:

- la cohérence de la méthodologie de suivi mise en œuvre avec celle établie par l'IFRECOR pour les 6 sites inscrits au Patrimoine Mondial de l'Humanité,
- l'intégration des résultats du suivi environnemental dans le plan de gestion du domaine: il s'agit de ne pas se limiter à une simple constatation des évolutions mais de proposer, si nécessaire, des plans d'actions correctives.

3.2.5. Qualité des eaux souterraines

Le suivi de la qualité des eaux souterraines est un nouveau suivi (démarrage du suivi lors de campagne 2016-2017). Ce suivi a pour but de suivre la qualité des eaux souterraines au niveau du golf. Pour cela, trois piézomètres ont été posés (emplacements validés par la direction de l'environnement) : un en amont du golf (témoin) et deux en aval (sous l'influence hydrogéologique du golf).

L'objectif de ce suivi est d'apprécier l'effet potentiel de l'épandage des produits phytosanitaires et engrais lors de l'entretien du golf de Deva sur la qualité des eaux souterraines.

3.2.6. Contrôles globaux

Les contrôles globaux permettent de compléter les analyses des milieux précédemment cités (oiseaux, flore...) en faisant un état des lieux plus large qui pourra permettre d'expliquer, dans certains cas, les incidences qui pourront être remarquées dans les études de milieux : par exemple si les contrôles

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

globaux permettent de mettre en évidence un niveau sonore particulièrement élevé à un endroit ou à certaines périodes, cela pourra expliquer une diminution de la fréquentation d'oiseaux dans la zone.

Pour ces contrôles globaux, il s'agit de réaliser de façon simplifiée et synthétique une synthèse des éléments pouvant avoir un impact sur l'environnement d'une part et de noter les indices de perturbation de l'état du milieu d'autre part.

3.3. STATIONS

Pour chaque milieu étudié, les stations ont été choisies en nombre et en qualité représentatifs et en fonction des différentes espèces sensibles présentes dans la zone d'influence des sites de projet, ainsi qu'en fonction des caractéristiques du milieu environnant.

L'emplacement des stations a été défini avec les spécialistes concernés. Ces points ont été géoréférencés et si possible marqués physiquement sur site par tout moyen approprié et durable dans le temps (piquet, peinture, rubalise par exemple). Ci-dessous est représenté les différentes zones d'inventaires pour la campagne de suivi 2017-2018.

La seule évolution par rapport au suivi précédent est le déplacement d'une station botanique (station 1) d'une zone détruite pour la construction d'un cheminement piéton à une zone de forêt sèche à proximité immédiate.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	



Figure 2: Localisation des stations de suivi - suivi 2017-2018 (Georep, CAPSE NC)

3.3.1. Fréquence de suivi

Les fréquences retenues sont en relation avec :

- La gravité des incidences potentielles du projet sur l'élément suivi et la susceptibilité de l'élément suivi d'évoluer rapidement au fil du temps,
- La probabilité que les incidences potentielles du projet sur l'élément suivi entraînent des conséquences indirectes sur d'autres éléments,
- La susceptibilité de l'élément de varier au cours des saisons (la qualité de l'eau, la diversité de l'avifaune sont des paramètres susceptibles de varier au cours de l'année, au contraire du type de végétation présente par exemple). Des mesures à ces différentes saisons permettent donc d'obtenir un suivi complet.

CAPSE CAPITAL SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Les fréquences de suivi varient donc selon le type de milieu suivi.

Les fréquences de suivi ont évoluées depuis le début du projet en raison des conclusions, du maître d'ouvrage en phase chantier, du propriétaire en phase exploitation et des demandes de la direction de l'environnement.

La dernière modification des fréquences est présentée dans le courrier de la direction de l'environnement de la province Sud du 10 janvier 2018 (courrier n°29216-2017/2-REP/DENV).

Les fréquences retenues sont dorénavant les suivantes :

Tableau 1: Fréquence de suivi (suivi 2017-2018)

Suivi	Périodicité	Intervention pour la campagne 2017-2018
Flore	1x/ an	Février 2018
Avifaune	1x/ an	Janvier 2018
	1x/ 2 ans	<i>A réaliser en 2019</i>
Myrmécofaune	1x/ 2 ans	<i>A réaliser en 2019</i>
Milieu marin	1x / an	Mai 2018
	1x/ 2 ans	<i>A réaliser en 2019</i>
	1x/ an	Mai 2018
Qualité des eaux souterraines	2x/ an	Février- Mars 2018
Suivi Global	1x/ an	Février 2018

Un chronogramme récapitulatif des suivis des différents milieux réalisés est présenté en fin de chapitre.

3.4. INTERVENANTS

Les suivis des différents milieux sont réalisés par des experts, afin de garantir une grande précision et fiabilité scientifique des relevés :

- Flore terrestre : TANI CONSULTANT, Bernard Suprin,
- Avifaune : Jean Louis Ruiz,
- Myrmécofaune : Fabien Ravary,
- Qualité des eaux souterraines : CAPSE NC, Marine Michel,
- Milieu marin : SEACOAST, Laurent Bloch et Sandrine Job,
- Suivi global : CAPSE NC, Marine Michel.

La coordination et la supervision, ainsi que la réalisation des contrôles globaux sur site est assurée par CAPSE NC, Catherine Delorme et Marine Michel.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3.5. LE CHRONOGRAMME DES INTERVENTIONS DE TERRAIN

Le chronogramme ci-dessous retrace les interventions de suivi environnemental depuis le début de la phase chantier.

Légende :

- Suivis réalisés la première année de chantier (septembre 2011 à septembre 2012)
- Suivis réalisés la deuxième année de chantier (septembre 2012 à septembre 2013)
- Suivis réalisés pour la première année d'exploitation (novembre 2014 – Juin 2015)
- Suivis réalisés pour la deuxième année d'exploitation (novembre 2015 – aout 2016)
- Suivis réalisés pour la troisième année d'exploitation (novembre 2016 – juin 2017)
- Suivis réalisés pour la quatrième année d'exploitation (décembre 2017 – juin 2018)

Titre

Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail

Tableau 2: Chronogramme des suivis réalisés

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

REMARQUES CHRONOGRAMME :

Remarque 1 – Modifications de la fréquence suites aux conclusions du suivi

Une modification a été apportée au planning de fréquence initial avec un réajustement des campagnes de suivi de la myrmécofaune en phase chantier. Initialement prévues tous les 6 mois elles ont été rapprochées (cf. tableau ci-dessous) à certaines phases du chantier (notamment pour surveiller l'introduction de fourmis par les apports de paille sur le chantier). Le suivi a ensuite repris la fréquence initiale, une fois les populations de fourmis contrôlées.

Remarque 2 – Prolongement de la période chantier

Le chantier était initialement prévu sur 2 ans, il était donc prévu seulement deux années de suivi en phase chantier. La troisième année de chantier n'a pas été suivi (d'où l'absence de suivi par les spécialistes entre aout 2013 et novembre 2014 sur le chronogramme).

Remarque 3 – Modifications de la fréquence suites aux conclusions du suivi

Entre la phase de chantier et la phase exploitation, le suivi du milieu marin, le suivi de la flore et le suivi global sont passés de deux interventions par an à une intervention par an (adaptation des suivis en fonction des conclusions des suivis précédents, en concertation avec les services institutionnels) .

Entre la troisième et quatrième année de suivi en phase exploitation (à partir de ce présent suivi), les fréquences de suivi de l'avifaune, l'herbier et la qualité des eaux souterraines ont été modifiées (adaptation des suivis en fonction des conclusions des suivis précédents, en concertation avec les services institutionnels).

Remarque 4 – Ajout d'une nouvelle cible

Le suivi de la qualité des eaux souterraines du golf a été ajouté pour la campagne 2016-2017 (demande des services institutionnels).

Remarque 5 – Adaptation de l'intervention sur terrain

Le suivi du milieu marin a été réalisé en décalé en 2016 par rapport aux suivis précédent à cause d'une interdiction de baignade entre avril et juin suite à une attaque mortelle de requin (décision par arrêté municipal de la mairie de Bourail).

Remarque 6 – Augmentation de la fréquence de suivi suite à l'observation de phénomènes anormaux

Le suivi de la qualité des eaux souterraines a été réalisé deux fois de suite en 2018, en février et en mars 2018, suite aux phénomènes de marées vertes observées au droit du complexe hôtelier.

Le suivi de la qualité de l'eau de mer a également été doublé cette année suite à des résultats anormaux lors de la première campagne.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3.6. LES INTERVENTIONS D'URGENCE

Afin de pouvoir disposer de toutes les données nécessaires pour analyser les résultats du suivi, il est nécessaire de prendre en considération le maximum de facteurs pouvant avoir une influence sur l'état du milieu naturel étudié. Ainsi, il est incontournable de prendre en considération les incidents ou accidents pouvant survenir sur le site ou aux alentours qu'ils soient liés ou non au complexe hôtelier.

Dans le cadre du suivi, le bureau d'études CAPSE NC prend en considération pour son analyse tous les incidents ou accidents pouvant survenir sur le site et les alentours. De plus, en fonction de la nature et de l'étendue de l'évènement, le bureau d'études et les experts associés peuvent juger nécessaire de se rendre rapidement sur place pour réaliser des observations, relevés et analyses complémentaires. Cela permet de documenter l'évènement et d'analyser son influence potentielle sur l'environnement étudié.

Pour l'année 2017-2018, il y a eu plusieurs interventions d'urgence :

- interventions liées aux phénomènes de marées vertes observées en début 2018 (constats, réalisation d'une campagne supplémentaire de caractérisation des eaux souterraines, mise en place d'un protocole de caractérisation des eaux en sortie du réseau de drainage du golf),
- intervention pour la réalisation de prélèvements complémentaires en eau de mer suite à des résultats présentant une mauvaise qualité de l'eau en aval du complexe hôtelier.

A noter que début 2018, le site du Sheraton Deva a connu un incendie portant sur deux bungalows situés au niveau de la zone littorale. Il n'a pas été déclenché d'intervention d'urgence suite à cette incendie. Le service ICPE de la direction de l'environnement a été informé de cet incident par biais officiel (formulaire de déclaration d'incident). CAPSE NC et le botaniste en charge du suivi « flore » ont constaté les dommages sur la végétation à proximité début février.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

PARTIE II :

Présentation de la zone de suivi



Domaine de Deva (province Sud)

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Toutes les informations relatives aux états initiaux poussés sont disponibles dans les études impacts et compléments (2008, 2009 et 2013) et l'état initial du suivi des milieux de 2009.

1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1.1. LOCALISATION DU SITE

Le complexe hôtelier Sheraton Deva et le golf de Deva, exploités par la SHD, sont situés sur le domaine de Deva, commune de Bourail.



Figure 3: Localisation du complexe hôtelier Sheraton et golf de Deva (Q.Gis, CAPSE NC)

1.2. PRESENTATION DU COMPLEXE HOTELIER ET GOLF DE DEVA

1.2.1. Sheraton Deva

Le Sheraton Deva est composé d'hébergements collectifs, de bungalows, d'une zone de « services généraux » (accueil, boutiques, restaurants, bureaux, piscine, etc.), d'une zone de « services techniques » (maintenance, buanderie, cafeteria du personnel, station d'épuration) et des logements du personnel.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

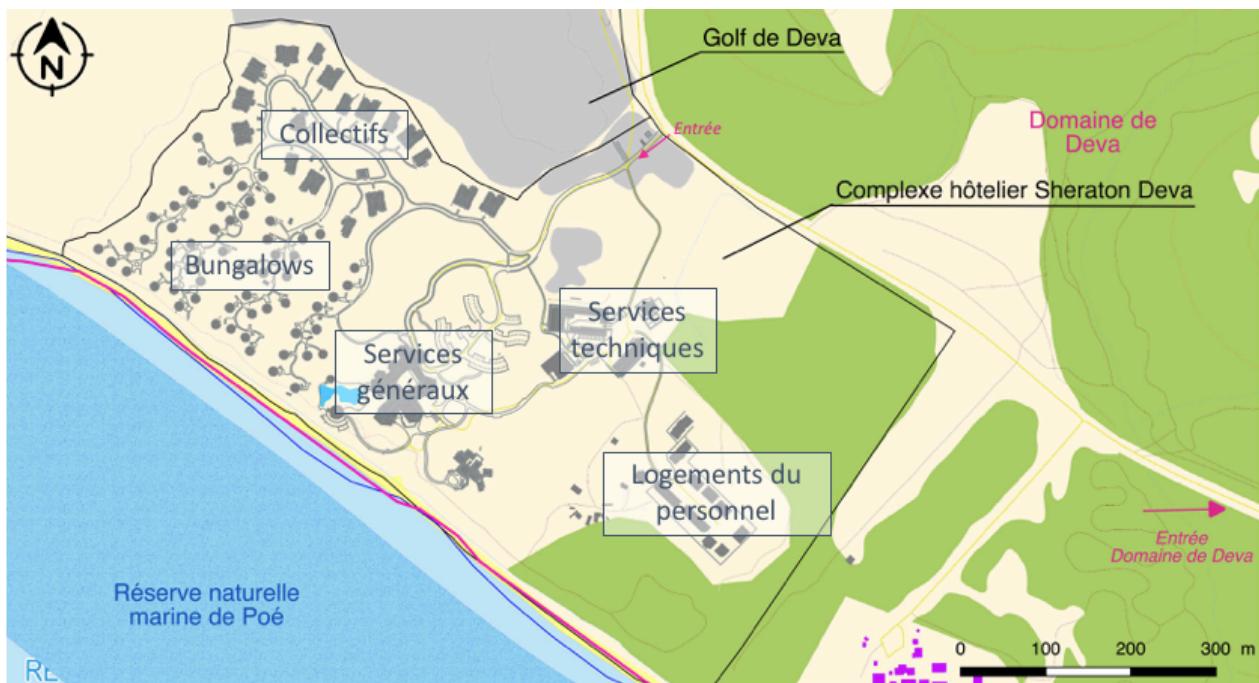


Figure 4: Identification des installations du complexe hôtelier (Q.Gis, CAPSE NC)

Le complexe hôtelier est soumis à la réglementation ICPE selon le code de l'environnement de la province Sud de par l'exploitation de la station d'épuration des eaux résiduaires domestiques (capacité de 1165 eqH), du stockage de gaz inflammables (stockage de butane < 10 tonnes), de l'atelier de réparation et d'entretien des engins à moteur (surface de 365 m²), et de la blanchisserie (capacité de lavage < à 5000 kg/j).

Du fait de ces activités, le complexe hôtelier fait l'objet d'un bilan d'auto-surveillance annuel transmis au service ICPE au plus tard le 30 janvier de chaque année. Les informations relatives à l'exploitation des installations ICPE ne sont donc pas détaillées dans ce présent rapport.

L'exploitation de l'hôtel a commencé en juillet 2014.

1.2.2. Golf de Deva

Le golf de Deva est un golf 18 trous d'une emprise de 61 hectares avec 33 hectares de parcours (fertilisés). L'arrosage du golf est réalisé à l'aide d'une station de pompage située sur la rivière du Cap et d'un bassin de retenue de 800m³ situé en amont du golf de Deva. Dans l'étude d'impact (complément, 2009), il a été estimé un besoin pour le golf de 250 000 m³ en année moyenne avec un besoin journalier nécessaire en débit de pointe de 2 000 m³/jour (pompage de 218 170m³ en 2017).

L'entretien et l'exploitation du golf est assuré par l'épandage de produits phytosanitaires et engrais. Les plans d'épandage et les Fiches de Données Sécurité (FDS) de ces produits ont été transmis à la direction de l'environnement en 2016 et 2018. Les données mise à jour peuvent être transmises aux services institutionnels compétents sur demande.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Un point sur les quantités épandus en 2017 et le fonctionnement du golf a été fait dans le rapport technique « Point d'étape – caractérisation de la qualité des eaux souterraines du golf de Deva et suites » transmis en avril à la direction de l'environnement et mis à jour en juillet 2018.

La figure ci-dessous présente le golf, ses zones fertilisées, ses infrastructures pour l'adduction en eau d'arrosage, son réseau de drainage et l'écoulement supposé des eaux.



Figure 5: Caractérisation du golf (SHD, CAPSE NC)

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL – DETAILS DE L'ETAT INITIAL

Certains milieux sont présentés dans ce présent chapitre afin d'aider à la compréhension globale du suivi des milieux 2017-2018 . L'état initial complet de la zone est présenté dans les études d'impacts et compléments.

2.1. CONTEXTE DU MILIEU NATUREL

Le site du complexe hôtelier Sheraton et golf de Deva est situé :

- Sur le domaine de Deva (domaine provincial doté d'une charte développement durable et d'un plan de gestion environnemental);
- Dans la zone de tampon terrestre UNESCO et limitrophe à la zone maritime UNESCO (site UNESCO de la Zone Côtière Ouest);
- Limitrophe à une réserve naturelle maritime (réserve marine de Poé) et à deux écosystèmes d'intérêt patrimonial (herbier et forêt sèche).

On retrouve sur le site même de l'hôtel et du golf un écosystème protégé (forêt sèche) et plusieurs espèces floristiques et faunistiques protégées (dont notamment le puffin fouquet).

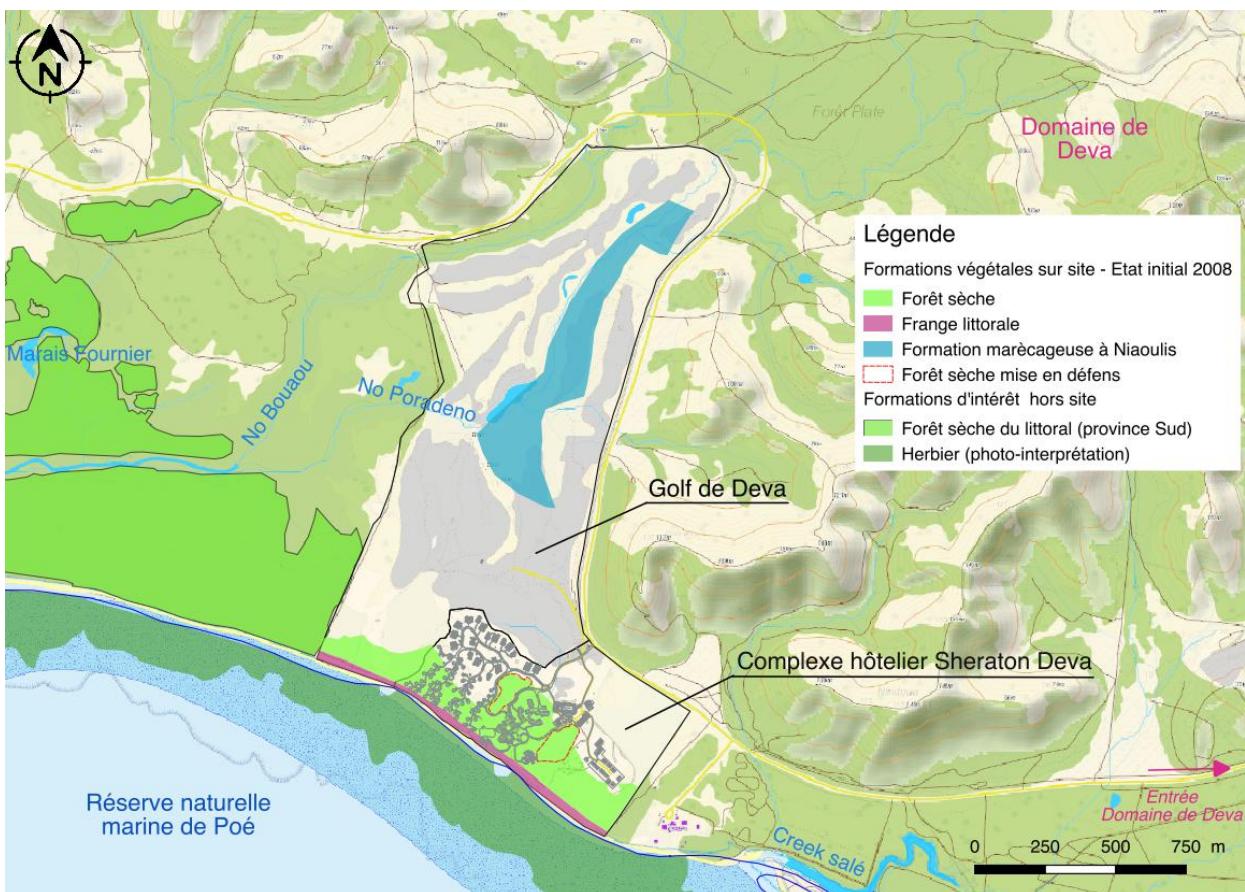


Figure 6 : Localisation du site à l'étude et caractéristiques environnementales (province Sud, CAPSE NC)

2.2. CONTEXTE DU MILIEU PHYSIQUE

2.2.1. Contexte topographique et géologique

La zone d'emprise est pentée très légèrement des pieds de collines en direction de la mer. Son altitude varie entre 2 et 19m.

Le golf est situé sur deux lithologies différentes :

- Alluvions modernes fluviatiles et côtières sur la partie littorale en contact avec la mer. Cette formation est surélevée de 2 à 3 mètres environ par rapport au niveau de la mer. Cette formation est essentiellement de nature sableuse.
 - Alluvions plus anciennes sur les parties situées davantage à l'intérieur des terres. Cette formation s'étend jusqu'en piémont des reliefs en amont de la piste d'accès au domaine. Cette formation est essentiellement argileuse, parfois argilo-graveleuse. Elle peut être présente sur d'importantes épaisseurs (plusieurs mètres).

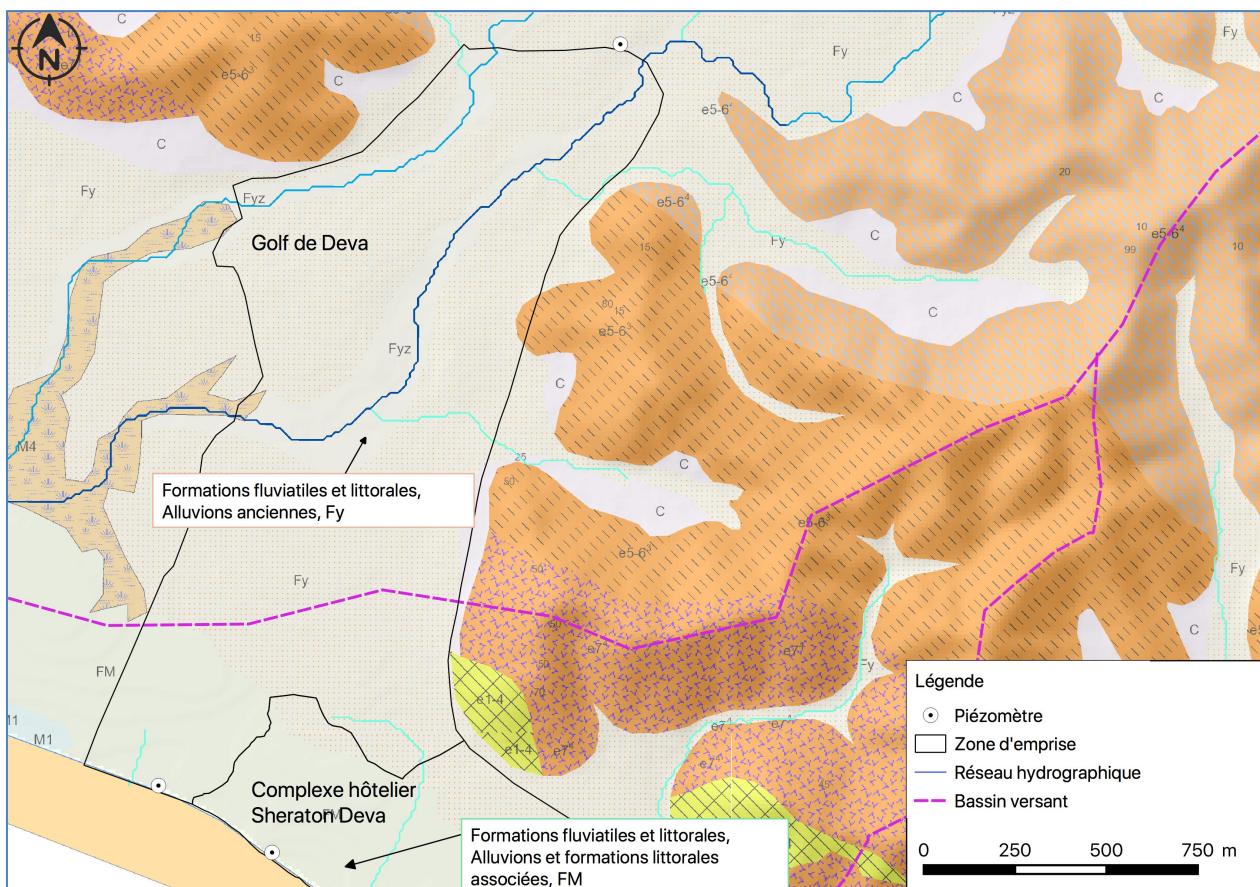


Figure 7: Formations géologiques (DIMENC, CAPSE NC)

A noter qu'une zone alluvionnaire plus récente est présente le long du creek No Poradeno.

L'étude géologique réalisée lors de la conception du projet a permis de caractériser les deux lithologies principales présentes sur le site d'emprise (présentation dans l'étude d'impact 2008).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

2.2.2. Contexte hydrologique et hydrogéologique

Le golf de Deva est traversé par le creek No Poradeno. Ce creek prend sa source dans les hauteurs du Domaine de Deva et se rejette au niveau du Marais Fournier.

A l'Est du golf et du complexe hôtelier, se trouve le creek salé, creek complètement anthropisé du fait des aménagements du littoral de Poé. Ce creek se rejette dans le lagon au niveau de la Mutuelle des Fonctionnaires de Poé.

A l'Ouest du golf, se trouve le creek No Bouaou (communément appelé creek citron). Ce creek se rejette également dans le marais Fournier

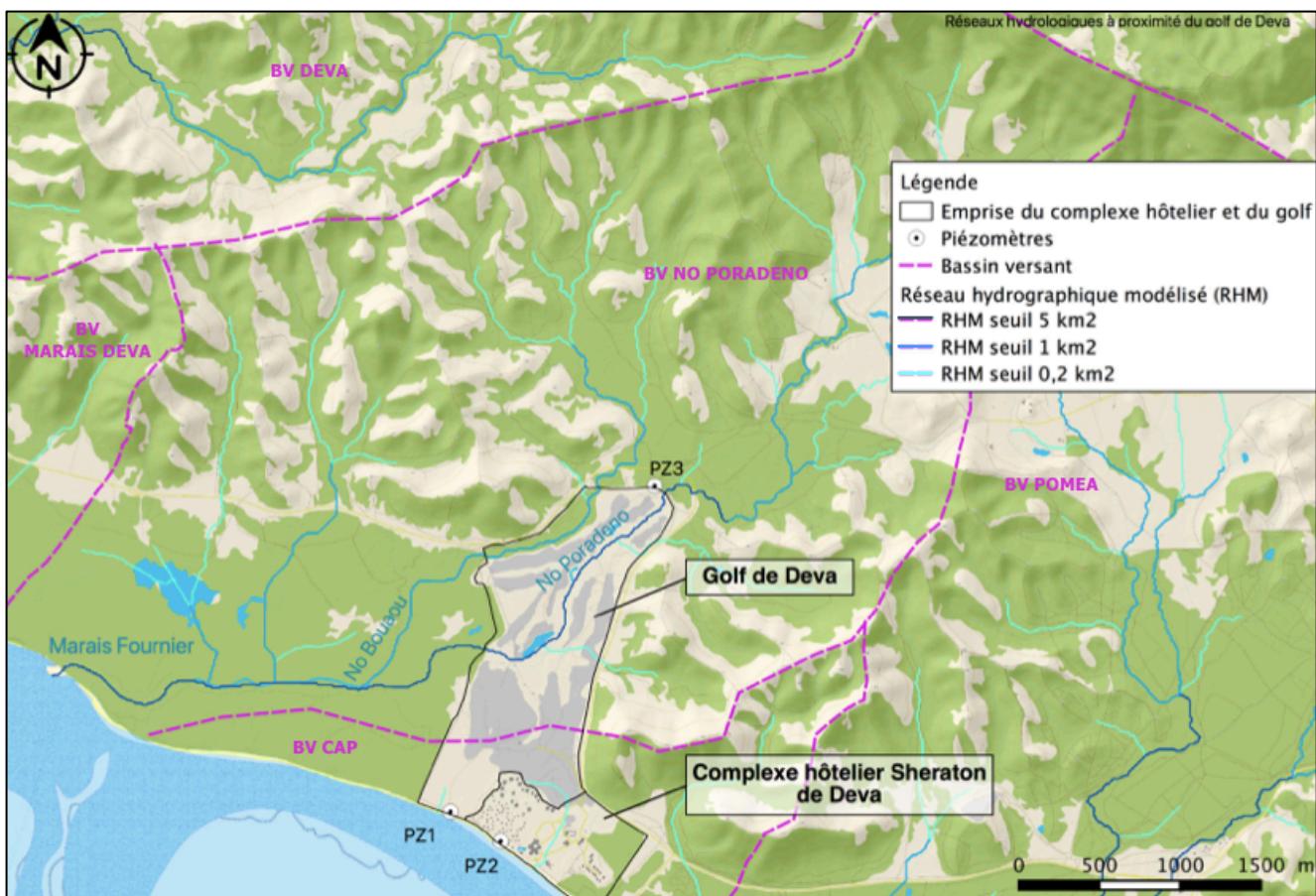


Figure 8: Réseau hydrographique au niveau du site d'étude (georep, SHD, CAPSE NC)

Les données bibliographiques disponibles sur l'hydrogéologie de la zone portent principalement sur le potentiel d'exploitation de la ressource en eau sur le domaine de Deva via des analyses hydrogéologiques et des analyses sur la remontée du biseau salé. Ces études apportent des informations qu'en à la nature géologique des sols et la présence d'infiltration en eau de mer (remontée du biseau salé).

Le front de salinisation a été cartographié (limites avérées ou probables). Au niveau de la plaine de la No Poradeno/ No Bouaou, il est supposé une remontée du biseau salé jusqu'au piémont des collines (A2EP-Roche, 2014).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Ces études ne contiennent par contre, pas d'informations précises sur le sens d'écoulement ni sur les dynamiques de circulation des eaux dans le sol (direction et vitesse) et notamment au niveau de la plaine des creek No Poradeno et No Bouaou.

Des hypothèses relatives à la direction des écoulements souterrains peuvent être formulées grâce à l'étude de la végétation au niveau de cette zone. En effet, les positionnements actuels de la végétation hydromorphe au droit de cette zone littorale révèlent l'existence d'écoulements souterrains de la vallée de la Deva, et des vallées des creeks No Bouaou et No Poradeno vers la faille aux requins. Cette faille serait l'ancien exutoire d'un hydro-système qui était alors composé par les bassins de la Deva et des creeks No Bouaou et Poradeno (extrait du plan de gestion environnemental du domaine de Deva, 2013).

2.3. CONTEXTE DU MILIEU HUMAIN

Le complexe hôtelier Sheraton est situé dans une zone isolée, dans le domaine de Deva. En limite Sud Est, on retrouve le Centre d'accueil Permanent de Poé, seul voisin direct du Sheraton. Une autre ICPE soumise à autorisation se trouve à environ 1 km au Sud Est du site, il s'agit de la station d'épuration du centre de la mutuelle des fonctionnaires. Les habitations sont concentrées au niveau du littoral de Poé, de la zone de Gouaro (Tribu et habitations isolées) et de la Roche Percée. Les assainissements sont de type autonome. Les activités humaines principales sont les activités liées à l'aérodrome, la chasse, l'agriculture et l'élevage ainsi que les activités touristiques (hôtels, camping, restaurants, activités nautiques). Les activités de pêche sont interdites au droit du complexe hôtelier du fait de la présence de la réserve marine de Poé.



Figure 9: Activités humaines à proximité de complexe hôtelier et golf de Deva (Google Earth, CAPSE NC)

Les eaux utilisées pour l'irrigation du golf provenant de la rivière du Cap, le bassin versant de la rivière (nommé BV le Cap dans la figure ci-dessous) est également caractérisé. On retrouve dans ce bassin versant des activités ICPE (élevage, abattoir, extraction de matériaux)².

Les terres cultivées et pastorales ainsi que les activités industrielles, minières et présence urbaine de la zone d'influence sont présentées dans la figure ci-dessous (mode d'occupation du sol, 2014).

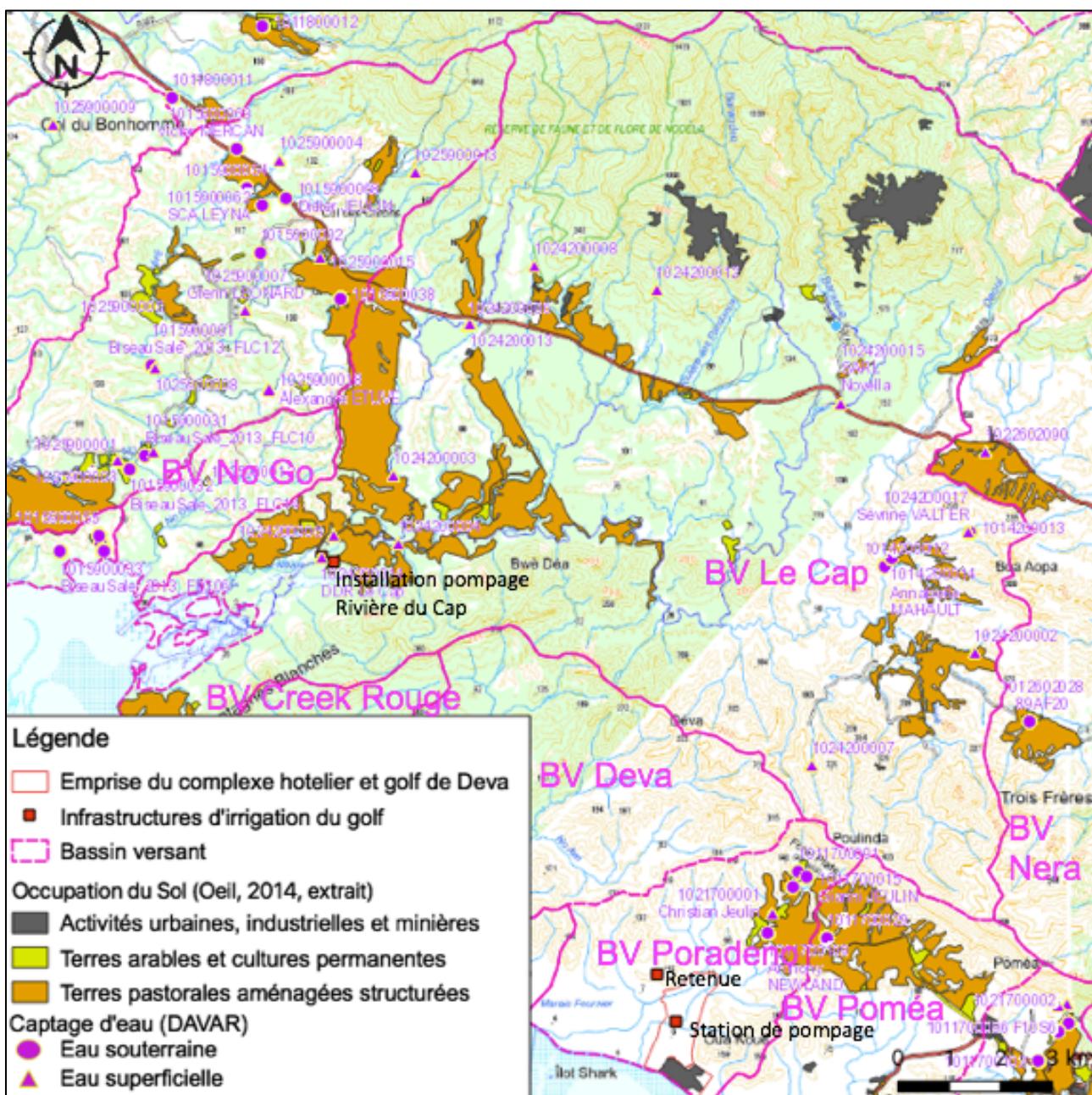


Figure 10: Activités anthropiques et utilisation de la ressource en eau au niveau de la zone d'influence (MOS 2014)

² Informations sur les ICPE disponibles sur le site de la province Sud (www.province-sud.nc/element-thematique/installations-classees-pour-protection-environnement-icpe)

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

En amont du golf de Deva (amont du bassin versant No Poradeno et amont du bassin versant de la rivière du Cap), il existe des utilisations de la ressource en eau et donc certainement des rejets dans le milieu pour des pratiques principalement agricoles.

3. DONNEES CLIMATOLOGIQUES

Dans un contexte de changement climatique global, les données climatiques des douze derniers mois présentés ci-dessous sont des paramètres à prendre en compte dans l'observation et la compréhension des phénomènes environnementaux.

3.1. TEMPERATURES

Au niveau mondial, l'année 2017 est la troisième année la plus chaude jamais enregistrée (après 2015 et 2016) sur la période 1880-2017

En Nouvelle-Calédonie, avec des anomalies de températures moyennes de +0,5°C par rapport à la valeur de référence 1981-2010, l'année 2017 est la cinquième année la plus chaude depuis 1970, derrière 1988 (+0,6°C), 2016 (+0,7°C), 2010 (+0,8°C) et 1998 (+1,2°C) (source : Bulletin climatique annuel, année 2017, Météo France NC).

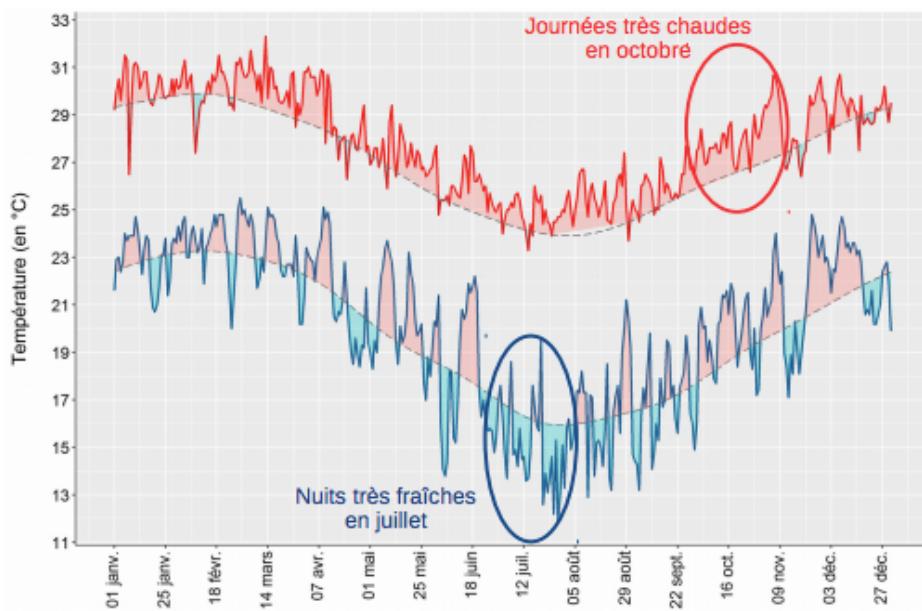


Figure 11: Évolution de la température quotidienne maximale (en haut) et minimale (en bas) en Nouvelle-Calédonie en cours de l'année 2017 comparée au valeur de référence sur la période 1981-2010 (courbes en pointillés noir) – Météo France NC

3.2. PRECIPITATIONS ET BILAN HYDRIQUE

Les graphiques ci-dessous présentent la pluviométrie et le bilan hydrique (pluviométrie – évapotranspiration) des 12 derniers mois pour la station météorologique de Nessadiou.

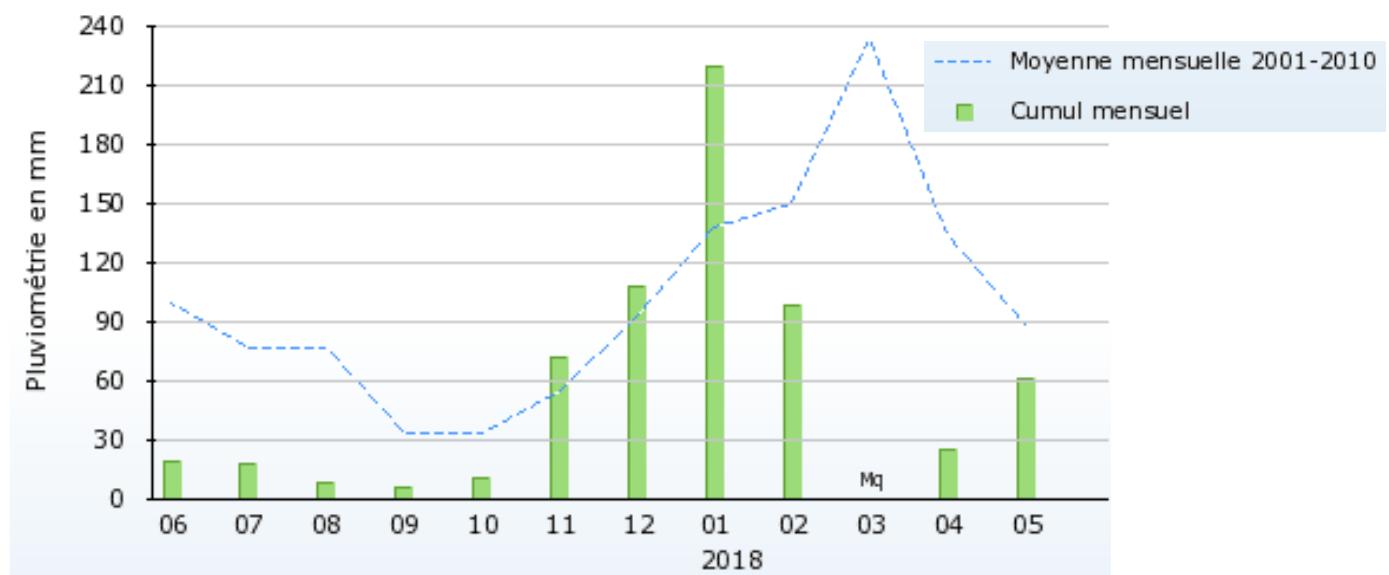


Figure 12: Pluviométrie mensuelle en cumulé de juin 2017 à mai 2018 (Météo France NC, station de Nessadiou)

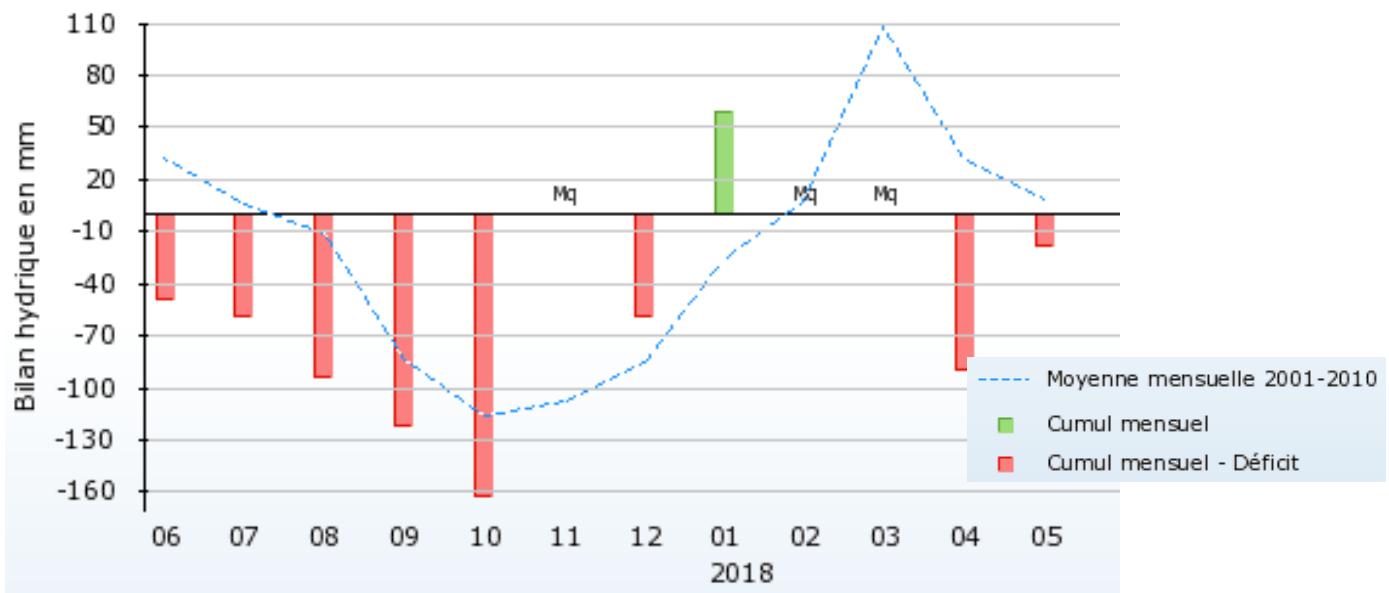


Figure 13: Bilan hydrique de juin 2017 à mai 2018 (Météo France NC, station de Nessadiou)

Du fait d'une intense sécheresse qui a sévi partout entre juin et octobre, le déficit de pluie en 2017 est généralisé à l'ensemble des communes de Nouvelle-Calédonie. Pour la zone de Bourail, depuis un an, les relevés pluviométriques sont inférieurs aux normales sauf pour les mois de novembre, décembre et janvier 2018.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Entre mai et novembre 2017, la Nouvelle-Calédonie a connu un épisode de sécheresse intense, en partie lié à des conditions anticycloniques persistantes sur la région. Le bilan pour l'hiver austral 2017 est sans équivoque : il est le plus sec de ces cinquante dernières années. Les quantités relevées de juin à août 2017 sont les plus faibles jamais relevées durant l'hiver pour un grand nombre de stations ouvertes depuis 1961 (source : Bulletin climatique annuel, année 2017, Météo France NC).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

PARTIE III :

Suivi de la Flore



Martaouis du bord de plage (2017, CAPSE NC)

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Le rapport complet de la campagne de suivi 2017-2018 pour la flore est présenté en **Annexe 1**.

1. GENERALITES

1.1. PROTOCOLE DE SUIVI

Le suivi est réalisé par un intervenant spécialisé : Bernard Suprin (Tani Consultant).

La méthode consiste à effectuer des relevés floristiques aussi exhaustifs que possible avec le recouvrement de chaque espèce par strate sur des placettes réparties sur les zones à surveiller. Les relevés sont réalisés sur des surfaces identiques : placettes circulaires de 5 m de rayon.

Lors de la première mission de suivi, chacune des placettes a été positionnée physiquement (matérialisation du centre par un ruban de rubalise rouge orangé sur lequel le n° de la placette est indiqué), sa position est enregistrée à l'aide du GPS. Les placettes ont été déterminées de façon à avoir la meilleure représentativité de leur environnement. Les placettes définies pour l'état T0 ont été définies et choisies pour être suivies sur les années suivantes.

Le nombre de placettes à suivre est de 7 (6 initiales + 1 ajoutée – station Spa).

Le point GPS de chaque placette a été noté lors du premier suivi et pris en compte lors des suivis ultérieurs. Cette position est capitale puisqu'elle permet de comparer dans le temps la même zone d'étude et d'apprécier son évolution.

Pour chacune des stations de suivi, la mission prévoit la réalisation de :

- Un descriptif général des individus et de l'assemblage présent :
 - hauteur et diamètre moyen des arbres,
 - densité de forêt,
 - essences dominantes,
 - état sanitaire.

Concernant les sujets penchés ou couchés : l'emplacement de la base de l'arbre fait foi. Le diamètre est mesuré à 1,30 m de hauteur. Sont pris en compte tous les sujets d'un diamètre supérieur à 5 cm. S'il y a des ramifications inférieures à 1,30 m de hauteur, chaque tige est notée.

Ex. : arbre x, diamètre 26 + 23 + 16 (3 branches prenant naissance à moins d'1,30 m de haut).

Cas particulier des banians : le diamètre indiqué englobera l'ensemble des tiges (parfois des dizaines, soudées ou non), à la condition que toutes ces tiges appartiennent au même pied (ce n'est pas toujours évident de le déterminer sur le terrain). Concernant les lianes, le diamètre est pris à la base. Pour éviter les erreurs de double marquage ou les ratés, les arbres seront tous marqués du même côté, à hauteur de poitrine.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

- Une liste d'inventaire sous tableur Excel, recensant les espèces végétales rencontrées dans chacune des 7 placettes a été élaborée pour l'état initial et sert de référence pour les suivis. Le tableau comporte les éléments suivants : nom scientifique, nom commun (s'il existe), diamètre, hauteur, statut, état sanitaire (dans la colonne « observations »).
- Une planche photographique (1 par placette).

Toutes les dégradations visibles sont observées et notées telle que l'étiollement, la chute des feuilles, le dépérissement voire la mortalité d'individus ou d'essences.

Les renseignements généraux notés sont les suivants :

- Les coordonnées GPS de la placette ont été prises au centre de la placette en RGNC 91.
- Matériel utilisé : GPS, corde, rubalise.
- Présence de déchets :
 - Macro déchets : canettes, plastiques, bouteilles en verre...
 - Tâches : huiles, hydrocarbures...
 - Déversement : sable, ciment...
- Anthropisation :
 - Coupe d'arbre ou arrachage
 - Layon
 - Trace de feu
 - Piétinement...
- Observations phytosanitaires :
 - Arbre champignonné
 - Arbre blessé
 - Arbre termité...

1.2. STATIONS

1.2.1. Généralités

Les zones hôtel et golf sont des milieux hétérogènes. On distingue trois milieux différents :

- Le littoral strict, sans intérêt botanique, mais précieux, car hébergeant les nids de puffins (1 station),
- La forêt sèche dont les vestiges se résument à des arbres isolés à la densité plus ou moins lâche (4 stations),
- La forêt sèche des bas-fonds humides, remplis d'eau par fortes pluies (2 stations).

A part le cas particulier de celle du littoral, l'emplacement des stations a été choisi en retrait immédiat des lisières des forêts sèches. Elles ne sont donc le reflet que de ce milieu, très minoritaire en surface, mais de loin le plus intéressant en matière de biodiversité et de la notion de « paysage forestier ». A chaque visite de suivi, il est réalisé un tour général de toute la zone afin de noter systématiquement tout ce qui mérite

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

de l'être (par exemple des blessures par fil de tondeuse, débuts de feux, mutilations diverses ou coupes d'arbres injustifiées) sans se focaliser uniquement sur la placette en elle-même.

1.2.2. Modifications des placettes au cours des suivis

Placette 5 et Placette 5 bis

Lors de la première campagne de suivi il a été difficile de retrouver la placette n°5. Il a été mis en place une nouvelle placette (n°5 bis). Par la suite la placette n°5 a été localisée, néanmoins la placette n°5bis a été conservée pour les suivis futurs. Celle-ci, est botaniquement pauvre puisque située dans une zone littorale intérieure composée essentiellement de martaouis et d'un couvert herbacé d'une dizaine de cm de haut. L'intérêt de cette placette est sa position intermédiaire entre l'hôtel et le golf, séparés par une clôture. Les impacts des cerfs peuvent notamment être observés facilement sur cette placette.

Placette Spa

Le Spa est une infrastructure qui a été ajouté au projet au cours du chantier. Il était important de suivre l'impact de cette infrastructure sur la végétation à proximité. Une placette de suivi a été ajoutée au niveau du Spa à partir du suivi environnemental 2014-2015.

Placette 1

La placette 1 a été détruite par un passage piéton goudronné. Cette placette a continué à être suivie jusqu'en 2017. Pour le suivi 2017-2018, la placette a été déplacée à proximité immédiate, au niveau d'un patch de forêt sèche.

Ci-dessous la localisation GPS des stations et leurs caractérisation :

Tableau 3: Caractérisation des stations

Station	Coord. GPS (RGNC 91-93)	Caractérisation
ST1bis	X : 334128 Y : 288955	Située au niveau de la « Forêt sèche centrale ».
ST2	X : 333849 Y : 289032	Située au niveau de la « Forêt sèche Est »
ST3	X : 333924 Y : 288933	Située à proximité de la zone d'estran, entre la plage et une clôture
ST4	X : 333982 Y : 289240	Située au niveau de la « Forêt sèche du Golf ».
ST5	X : 333543 Y : 289171	Située à la lisière de la forêt sèche, à proximité du littoral.
ST5bis	X : 333850 Y : 289032	Ajouté lors du 1 ^{er} suivi chantier (sept. 2011) Située au niveau d'une formation d'arrière plage.
ST SPA	X : 334336 Y : 288731	Ajouté lors du suivi 2014-2015. Située au niveau d'un reliquat de forêt sèche.

La localisation des placettes est présentée sur la figure ci-dessous.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

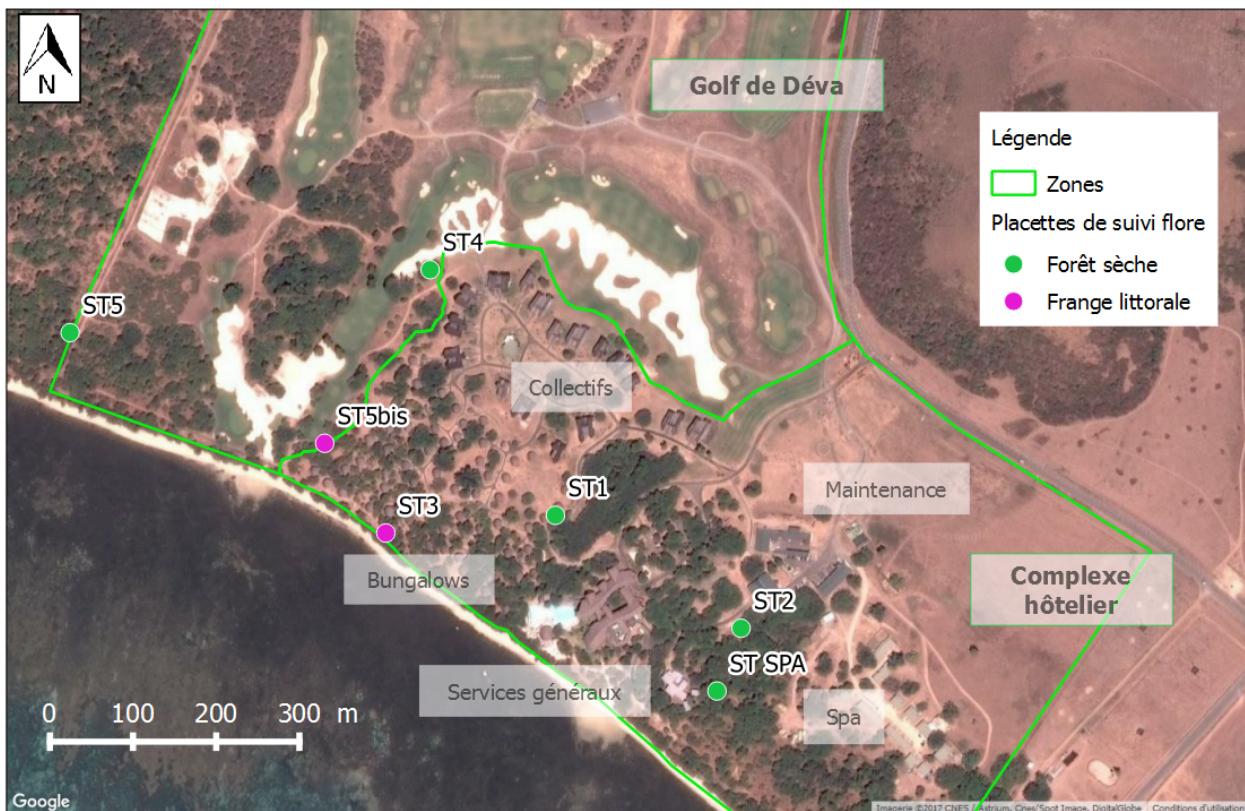


Figure 14: Localisation des placettes du suivi de la flore (Google Earth, CAPSE NC)

1.3. FREQUENCE DE SUIVI

L'état initial et la mise en place des placettes ont été réalisés en 2009. Le suivi des placettes a été réalisé à T+6 mois après le début du chantier. Les différentes dates des interventions sont les suivantes :

- Pour le premier suivi de la phase chantier: 9/11, 3/12, 6/12
- Pour le deuxième suivi de la phase chantier : 10/12, 3/13, 7/13
- Pour le premier suivi de la phase exploitation : 02/15 et 11/15
- Pour le deuxième suivi de la phase exploitation : 02/16
- Pour le troisième suivi en phase exploitation : 02/17
- Pour le quatrième suivi en phase exploitation : 02/18

1.4. METHODOLOGIE

L'analyse des données recueillies passe par une analyse de l'état général de la placette de suivi et de son évolution par rapport aux suivis précédents.

État de conservation :

Afin de caractériser l'état de conservation de la placette, il est utilisé 3 niveaux de caractérisation :

😊 = Bon état

😐 = état moyen

😢 = mauvais état

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels.

Il ne peut en aucun cas être diffusé à des tiers sans l'accord préalable de la société.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Évolution :

Il a été choisi de représenter l'évolution de l'état des placettes d'une année sur l'autre de la façon suivante :

Évolution favorable: présence et augmentation des communautés biologiques locales (voire endémiques), présence d'espèces emblématiques, diversification des espèces présentes, absence ou disparition d'espèces envahissantes, extension de certains milieux de plus de 15% (herbier à phanérogames, forêt sèche...).
Pas ou très peu d'évolution : aucun changement observé par rapport au suivi précédent ou changements sans conséquence visible sur l'état de santé des milieux ou de la faune initialement présente (locale ou endémique, hors espèces envahissantes), augmentation ou diminution de la surface d'un habitat de 0 à 10% entre deux campagnes).
Impact négligeable: sont représentés dans cette catégorie les impacts négatifs réversibles sur le milieu : espèces introduites ou envahissantes présentes mais en faible nombre et sur une surface peu étendue, pas d'impact négatif visible sur la faune ou la flore initialement présente (hors espèces envahissantes), réduction minime de la surface d'un habitat (de 10 à 20% entre 2 campagnes).
Impact négatif : dans cette catégorie sont recensés les impacts irréversibles sur le milieu ou les espèces : prolifération massive d'espèces envahissantes sur une surface étendue avec impacts visibles sur la faune et la flore initialement présente, destruction ou dégradation du milieu (pollution), réduction de la surface de certains milieux supérieure à 20% entre deux campagnes (l'herbier à phanérogames, forêt sèche).

L'état des placettes est évalué par rapport à l'état observé lors du précédent suivi (le premier suivi prenant pour référence l'état initial).

2. LES SUIVIS PRECEDENTS

2.1. RAPPEL DE L'ETAT INITIAL

Se référer au rapport de l'année 1, 2011-2012 (2011- CAPSE-10580-01-suivi env 03).

2.2. SUIVIS ANNUELS ANTERIEURS

Référence des suivis annuels :

- Première année de chantier : Suivi annuel 2011-2012 (2011- CAPSE-10580-01-suivi env 03)
- Deuxième année de chantier : Suivi annuel 2012-2013 (2011- CAPSE-10580-01-suivi env 04)
- Première année d'exploitation : Suivi annuel 2014-2015 (2014 CAPSE 10580 02 suivi env14-15)
- Deuxième année d'exploitation : Suivi annuel 2015-2016 (2014 CAPSE 10580 02 suivi env15-16)
- Troisième année d'exploitation : Suivi annuel 2016-2017 (2014 CAPSE 10580 02 suivi env16-17)

Tableau 4 : Caractérisation de l'évolution de l'état des placettes botaniques sur l'hôtel et de golf de Gouaro Deva (Expertise Tani Consultant)

	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST5bis	ST SPA
Milieu	FS de bas fond	FS de bas fond	Bord de mer	FS	littoral	littoral	littoral
Clôture protectrice	oui	oui	Non (sauf barrière littorale)	non	non	non	oui
Etat initial (20-21 juill.2009) T0	Essences diversifiées, forêt dense, qq plantules de ligneux, qq EEE herbacées	Fourré dense riche en lianes, sous-bois nu recouvert de litière, qq EEE herbacées	Martaouis, embroussaillement naturel (buffalo), terriers de puffins	Beaux arbres diversifiés, sous-bois clair d'une part et encombré de lianes d'autre part, qq EEE herbacées	Sous-bois clair, densité moyenne, couverture disjointe de la strate herbacée, arbres gravés au sabre	—	
23 sept. 2011 T1	Présence de cerfs (fumées)	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Présence de cerfs (frottis et fumées)	Pas d'évolution	Martaouis et couvert herbacé important (buffalo)	
5 avril 2012 T1+ 6 mois	Plantules de ligneux et progression du couvert herbacé (pluie récente)	Progression du couvert herbacé (pluie récente)	Terriers de puffins plus nombreux, embroussaillement de 50 cm de hauteur	1 pied de <i>Fontainea sp.</i> mort, arrière de la placette déboisé	Branche de martaoui tombée	Buffalo très haut (40 cm)	
5 juillet 2012 T1+ 9 mois	Disparition des plantules, nécrose du gros martaoui	Disparition des plantules, ouverture dans le grillage	Erosion visible (tempête), végétation impactée par la tempête et l'aboutissement, frottis abondants autour de la placette	Traces fraîches de cerfs et cochons, fruits et fleurs de raporé et <i>Baloghia inophylla</i>	Frottis nombreux autour de la placette	Nombreux frottis sur les arbres de la placette	
8 novembre 2012 T1+ 13 mois	Végétation très sèche, très peu de plantules. Placette sera traversée par un passage pour voitures	Impact des cerfs sur la végétation visible Ouvertures dans le grillage Présence de toilettes sauvages (ouvriers)	Végétation très sèche Nombreuses traces de cerfs Etat sanitaire dégradé des arbres à proximité de la placette Tag sur l'un des arbres de la placette	RAS. Sous-bois nu, sans couverture herbacée	RAS. Clôture du golf posée. La placette est à l'extérieur de l'enceinte clôturée.	RAS. Aspect sec, Buffalo : hauteur 20 cm	
13 mars 2013 T1 +17 mois	Pas d'évolution	Beaucoup d'impacts de cerfs sur la végétation Nettoyage des espèces envahissantes en périphérie de la placette	Pas d'évolution sur la placette Reprise de quelques arbres aux alentours de la placette (dégradés précédemment par les cerfs)	Gravure sur un arbre à proximité de la placette (environ 5-6m) : <i>Olea paniculata</i>	Pas d'évolution	Pas d'évolution	
9 juillet 2013 T1 + 21 mois	Placette traversée par un passage de voitures Elagages et nettoyage	Pas d'évolution visible Toilettes sauvages Elagage de l'ilot de forêt sèche dans lequel se trouve la placette (passage de réseaux)	Buffalo grillé (marées exceptionnelles) sur la frange externe (sur 50 cm de profondeur).	RAS. Mousse polyuréthane emportée par le vent.	Herbe rase et nombreux frottis de cerfs.	Buffalo de grande taille	Végétation composée majoritairement de martaouis avec qq espèces de FS isolées ; Présence d'arbres d'intérêt (Raporé, Banians, Droopy, Chêne gris. Il s'agit d'espèces peu communes sauf sur GD ;
T1 + 41 mois (Février 15)	Disparu Est devenu un accès pour voiturette Etat sanitaire médiocre (gros martaoui blessé et vieillissant, rouille des Myrtacées sur Eugenia)	Peu d'impact des cerfs (évolution positive) Fourré dense, riche en liane Existence de repousse de forêt sèche	Destruction de l'écosystème puffins/végétation sarmenteuse	Fragilisation de la placette pour cause de défrichement des environs (vent, problème de pollinisation, etc.)	Pas d'évolution	Pas d'évolution Les herbacés sont tondus	Relique de forêt sèche, pas d'impact récent de cerfs. Couverture herbacée presque entièrement constituée de buffalo. Pas de perturbation liée à la construction du SPA à proximité, bon état sanitaire.
T1+50 mois (nov. 15)		Pas d'évolution Repousse de la forêt sèche – Absence de pression liée aux cerfs	Pas d'évolution	Défrichement du sous bois et du bosquet arrière	Pas d'évolution	Pas d'évolution Les herbacés sont tondus	Pas d'évolution
T1+ 53 mois – T1+ 4, 4 années (février 2016)	Pas d'évolution Etat détérioré	Fourré dense en liane. Bon état sanitaire	Entretien : Destruction de la strate herbacée. Diminution du nombre de terriers de puffins à cet endroit	Etat sanitaire : Bon excepté un goudronnier attaqué par les vers de bancoule Sous bois déboisé pour entretien	La présence du grillage étanche stoppe le vandalisme mais la parcelle est toujours exposée au pâturage des cerfs	Couvert herbacé tondu. Au niveau de la section des branches coupées sur les martaouis, on observe des nécroses.	Bon état phytosanitaire Relique de forêt sèche, pas d'impact récent de cerfs. Couverture herbacée presque complète (sauf au pied du droopy) constituée de buffalo.
T1+ 65 mois – T1+ 5,4 années (février 2017)	Idem année précédente.	Idem année précédente Présence de semis naturels importants et diversifiés.	Ne reste plus que les martaouis. Plus qu'un seul terrier de puffin	Goudronnier tombé Sous bois déboisé pour entretien Les arbres isolés dans ce minuscule bosquet sont fragilisés.	Aucun impact noté par rapport à la pression du cerf, et bon état général.	Idem année précédente	Idem année précédente

EEE : espèces exotiques envahissantes FS : forêt sèche

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3. SUIVI ANNUEL 2017-2018

Les documents de terrain et planches photographiques de la caractérisation de la flore sont disponibles en **Annexe 1**.

Ci-dessous l'évolution de l'état des placettes pour la campagne du suivi 2017-2018.

Tableau 5: Évolution de la l'état floristique des placettes pour le suivi 2017-2018

	Milieu	Barrière	Evolution	Etat de conservation*
ST1bis	FS de bas fond	Non	Nouvelle placette (à proximité de l'ancienne détruite) au niveau du patch de forêt sèche Fourré monospécifique à bouraos (<i>Hibiscus tiliaceus</i>) très étalés (hauteur 5 m) à voûtes denses. Sous-bois nu recouvert de litière (feuilles de bourao)	
ST2	FS de bas fond	Oui	Fourré dense en liane. Bon état sanitaire. Présence de semis naturels importants et diversifiés.	
ST3	Bord de mer	Non (sauf barrière littorale)	Entretien : Destruction de la strate herbacée. Ne reste plus que les martaouis. Diminution du nombre de terriers de puffins à cet endroit (plus qu'un seul terrier) Présence d'algues liée aux marées vertes	
ST4	FS	Non	État sanitaire moyen Sous-bois déboisé pour entretien. Le bosquet de sous-bois se réduit encore, lent dépérissement de la placette (effet notable de l'entretien du sous-bois)	
ST5	Littoral	Non	Bon état général. Aucun impact noté par rapport à la pression du cerf, et bon état général.	
ST5bis	Littoral	Non	Station artificialisée. Couvert herbacé : Buffalo (régulièrement tondu). Au niveau de la section des branches coupées sur les martaouis, on observe des nécroses.	
ST SPA	Littoral	Oui	Bon état phytosanitaire Relique de forêt sèche, pas d'impact récent de cerfs. Couverture herbacée presque complète (sauf au pied du droopy) constituée de buffalo.	

*La couleur de la case « état de conservation » indique l'évolution de l'état de conservation de la placette d'une année sur l'autre.

L'émoticon indique l'état sanitaire général (☺= Bon état, ☻= état moyen, ☹ = mauvais état)

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

4. CONCLUSION

Il n'y a pas eu d'évolution notable sur l'état des placettes entre février 2017 et février 2018 sauf pour la station 4 dont le patch de forêt tend à se réduire au fur et à mesure des suivis. Depuis le début du suivi, l'évolution est :

- bonne pour les stations 2, 5 et Spa du fait d'une diminution de la pression des cerfs,
- dégradée pour les stations 3 et 5 bis
- constante pour la station 4. Cette station n'a jamais était en bon état de conservation. Cette station était au début du suivi en proie aux cerfs. Elle est maintenant en déclin à cause de l'entretien de son sous-bois.

De manière générale, les observations sur l'état de conservation sont les suivantes :

- Un bon état sanitaire pour les placettes 1bis, 2, 5 et SPA de par l'absence d'entretien du sous-bois  et d'absence de pression des cervidés.

La mise en place de la clôture pour éviter la présence de cervidés au niveau du complexe hôtelier et autour (mise en défens CEN) semble être efficace pour les placettes étudiées.

A noter : Il est observé par les employés de l'hôtel la présence de cervidé au niveau de l'entrée du complexe hôtelier. Les animaux créent de nombreux dégâts sur les différents aménagements paysagers.

-  - Un état sanitaire moyen pour la placette 5bis. Cet état est dû à l'état sanitaire des martaouis de la frange littoral qualifié de moyen.

Au niveau de cette placette et à proximité, les martaouis ont développé des nécroses au niveau des branches élaguées. Cet état semble pour l'instant restait stable (aucun arbre mort observé). L'entretien des espaces verts fait partie du plan d'aménagement paysager. Ces espaces sont entretenus pour des raisons esthétiques et ornementales.

L'ouverture de la strate herbacée et du sous-bois fragilise à long terme la strate arborée. Il n'a pas été observé dans le cadre de ce suivi un déclin de l'état sanitaire de la strate arborée depuis la mise en place de l'entretien du sous-bois. La placette est à surveiller. Elle représente un bon témoin de l'évolution possible des formations végétales ayant un sous-bois entretenu.

-  - Un état sanitaire mauvais pour les placettes 3 et 4 à cause d'un remaniement de la végétation au niveau de la strate herbacée et du sous-bois et une atteinte à la conservation des puffins pour la placette 3.

La placette 3 a été complètement remaniée. L'écosystème végétation sarmenteuse/puffin a disparu depuis 3 ans. Cette placette constitue un bon témoin de l'impact du remaniement de la strate herbacée sur l'état

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

sanitaire des martaouis. Tout comme pour la station 5bis des nécroses sur les arbres ont été observées à proximité de la placette.

La placette 4 se réduit d'année en année du fait de l'entretien du sous-bois. L'isolement de ce patch de végétation et l'entretien du sous-bois vont certainement précipiter la disparition de cette placette.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

PARTIE IV :

Suivi de l'avifaune : Suivi de la colonie de Puffin Fouquet



Terrier de puffin sous les bungalows du Sheraton (Jean Luis Ruiz, 2018)

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N° TYPE	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1 Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Le rapport complet de la campagne de suivi 2017-2018 pour le suivi des puffins est présenté en **Annexe 2.**

1. GENERALITES

1.1. PROTOCOLE ET ZONE DE SUIVI

Le suivi est réalisé par un intervenant spécialisé : Jean Louis Ruiz.

Suite au changement de fréquence de suivi de l'avifaune (courrier n°29216-2017/2-REP/DENV de la direction de l'environnement de la province Sud du 10 janvier 2018), le suivi par point d'écoute est dorénavant réalisé à une fréquence biannuelle et le suivi de la colonie de Puffin Fouquet à une fréquence annuelle.

Pour ce suivi annuel, il n'a été étudié que la colonie de Puffin Fouquet.

La bordure littorale a été prospectée sur toute la longueur de l'emprise du projet afin de cartographier la colonie de Puffin Fouquet. Le littoral a été parcouru dans les deux sens (une bande dans les 3 m depuis la limite des herbes la plus proche de la ligne de sable et une autre bande éloignée de 5 m plus loin vers la terre). Chaque terrier est comptabilisé et géo-localisé avec un GPS afin de matérialiser l'étendue de la colonie.

1.2. FREQUENCE DE SUIVI

La campagne de comptage a été réalisée le 31 janvier 2018.

Le suivi de la colonie du Puffin Fouquet au niveau de la zone d'emprise du projet est réalisé une fois par an à la période estivale. En effet, la période de reproduction et de nidification a lieu à la période estivale.

1.3. METHODOLOGIE

L'analyse des données recueillies passe par une analyse de l'état général des populations aviaires et de son évolution par rapport aux suivis précédents.

État de conservation :

Afin de caractériser l'état de conservation de l'avifaune, il est utilisé 3 niveaux de caractérisation :

😊= Bon état

😐= état moyen

😢 = mauvais état

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Évolution :

Il a été choisi de représenter l'évolution des populations d'une année sur l'autre de la façon suivante :

	Évolution favorable : présence et augmentation des communautés biologiques locales (voire endémiques), présence d'espèces emblématiques, diversification des espèces présentes, absence ou disparition d'espèces envahissantes, extension de certains milieux de plus de 15% (herbier à phanérogames, forêt sèche...).
	Pas ou très peu d'évolution : aucun changement observé par rapport au suivi précédent ou changements sans conséquence visible sur l'état de santé des milieux ou de la faune initialement présente (locale ou endémique, hors espèces envahissantes), augmentation ou diminution de la surface d'un habitat de 0 à 10% entre deux campagnes).
	Impact négligeable : sont représentés dans cette catégorie les impacts négatifs réversibles sur le milieu : espèces introduites ou envahissantes présentes mais en faible nombre et sur une surface peu étendue, pas d'impact négatif visible sur la faune ou la flore initialement présente (hors espèces envahissantes), réduction minime de la surface d'un habitat (de 10 à 20% entre 2 campagnes).
	Impact négatif : dans cette catégorie sont recensés les impacts irréversibles sur le milieu ou les espèces : prolifération massive d'espèces envahissantes sur une surface étendue avec impacts visibles sur la faune et la flore initialement présente, destruction ou dégradation du milieu (pollution), réduction de la surface de certains milieux supérieure à 20% entre deux campagnes (l'herbier à phanérogames, forêt sèche).

2. RAPPEL DES SUIVIS PRECEDENTS

Se référer :

- *Au rapport de l'année 1, phase chantier, 2011-2012 (2011- CAPSE-10580-01-suivi env 03) ;*
- *Au rapport de l'année 2, phase chantier, 2011-2012 (2011- CAPSE-10580-01-suivi env 04) ;*
- *Au rapport de la première année de la phase exploitation, suivi 2014-2015 (2014- CAPSE-10580-02 suivi env 14-15) ;*
- *Au rapport de la deuxième année de la phase exploitation, suivi 2015-2016 (2014- CAPSE-10580-02 suivi env 15-16) ;*
- *Au rapport de la troisième année de la phase exploitation, suivi 2016-2017 (2014- CAPSE-10580-02 suivi env 16-17).*

Les suivis se sont déroulés :

- Pour le suivi 1, phase chantier : Novembre 2011 ;
- Pour le suivi 2, phase chantier : Novembre 2012 ;
- Pour le suivi 1, phase exploitation : Décembre 2014 ;
- Pour le suivi 2, phase exploitation : Janvier 2016 ;
- Pour le suivi 3, phase exploitation : Janvier 2017.

L'état des communautés aviennes est évalué par rapport à l'état observé lors du précédent suivi (L'état initial ayant été réalisé en octobre 2009).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Tableau 6 : Caractérisation de l'évolution du nombre de terriers de puffins (données ECCET, Jean Louis Ruiz)

	État initial (hôtel et golf) 2009	Novembre 2011	Novembre 2012	Décembre 2014	Janvier 2016	Janvier 2017
Nombre de terriers de puffins	0	130	240	481	450	246
Évolution par rapport à l'année précédente	-	-	X 1,8	X 2	X 0,93	X 0,54

3. SUIVI ANNUEL 2017-2018

Un total de 277 terriers a été comptabilisé lors de cette mission, soit une légère augmentation par rapport au suivi 2017 (+13%), mais qui reste cependant nettement inférieure au nombre de terriers comptabilisé lors des suivis 2014 et 2016. Les raisons possibles de la baisse de population entre 2016 et 2017 ont été évoquées dans un précédent rapport. Les résultats obtenus cette année tendent à montrer une certaine pérennité de la colonie le long du littoral bordant le complexe hôtelier. Il conviendra de vérifier dans le futur si la population augmente constamment pour retrouver un ordre de grandeur similaire aux années 2014-2016 ou si elle se maintient à des niveaux similaires aux deux dernières années de suivi.

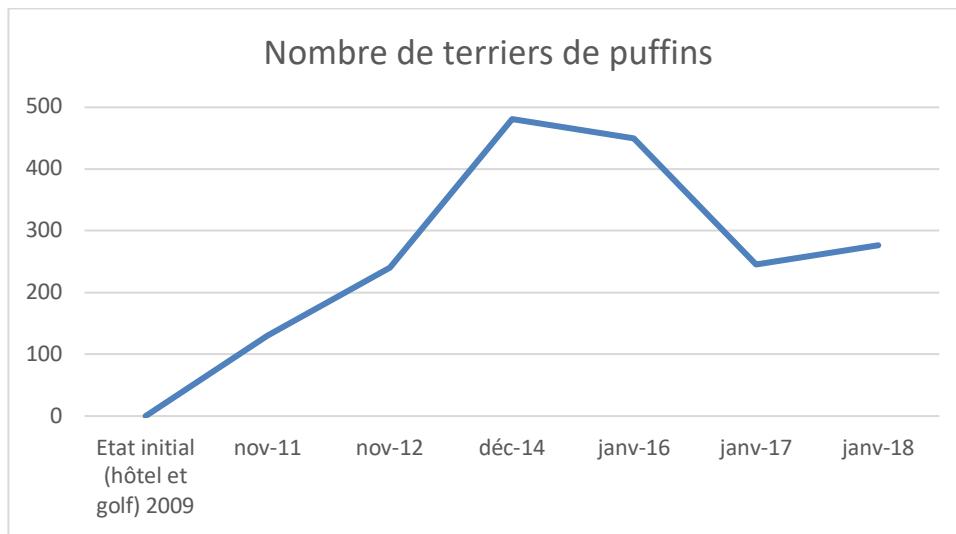


Figure 15: Évolution du nombre de terriers observé lors des campagnes de suivi (JL Ruiz)

Afin de pouvoir estimer la taille de la colonie de Puffin Fouquet sur la zone d'étude, chaque terrier a été noté comme "vide" si aucune trace de présence récente n'est visible à l'entrée du terrier, et qualifié d'occupé" si des traces de pas sont visibles. Sur les 277 terriers comptabilisés, 101 (36%) ont été notés comme "occupés", signifiant la présence quasi-certaine de couple de Puffins dans le terrier. A l'inverse, 176 terriers ont été notés comme "vide", signifiant qu'il n'y avait pas de traces visibles d'activité (traces de pas)

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

à l'entrée du terrier au moment du comptage. On observe ici aussi une légère augmentation des terriers "occupés" cette année par rapport à l'année dernière, puisque seulement 26% des terriers comptabilisés en 2017 révélaient une occupation certaine.

Tableau 7: Evolution du nombre de terriers et taux d'occupation (données: Jean Louis Ruiz)

	2017	2018
Nombre de terrier de puffin	246	277
Nombre de terrier estimé « occupé »	64 (26% des terriers)	101 (36% des terriers)

La figure ci-dessous montre la localisation des terriers répertoriés lors de cette campagne. Par comparaison avec les cartes de localisation des années précédentes, il semble que l'emprise et la distribution de la colonie le long du littoral soit identique. Deux zones de nidification se distinguent.

La première au Sud sur une bande enherbée d'environ 270 x 20 m, regroupant environ 120 terriers ont été comptabilisés, dont 24 ont été notés comme "occupés". La plupart des terriers sont creusés sous les racines des Martaouis (*Acacia simplex*) qui abondent sur la bande littorale du complexe, créant une voute protectrice contre les effondrements.

La seconde zone se situe sur une bande littorale d'environ 200m aux alentours et sous les bungalows du complexe hôtelier. Les puffins profitant même de la protection des bungalows surélevés pour y creuser leurs terriers. C'est sur cette zone que l'activité est la plus notable, constatant des traces de pas sur la moitié des terriers comptabilisés (65 sur un total de 129 terriers).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

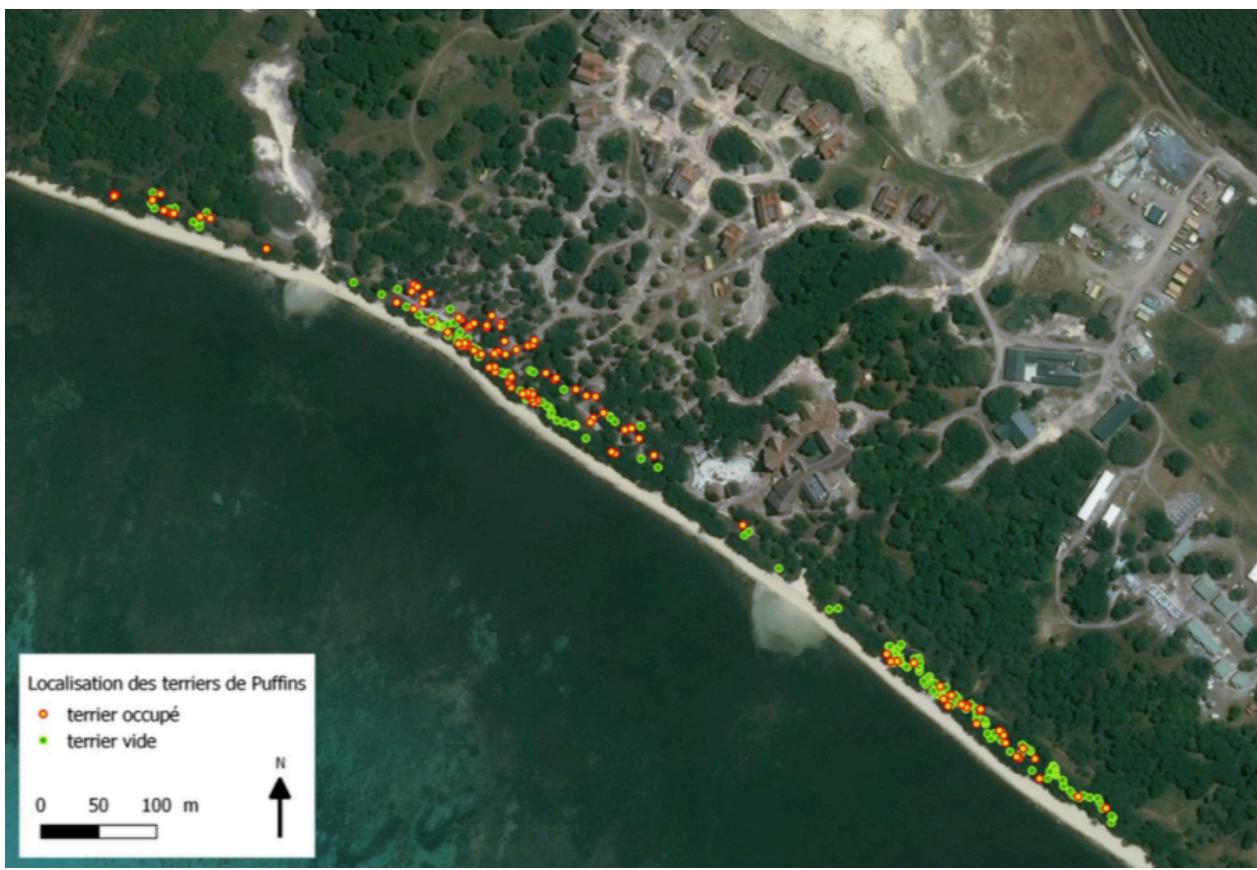


Figure 16: Localisation des terriers de Puffin Fouquet, campagne 2018 (JL Ruiz)

4. CONCLUSION

Les résultats de ces suivis tendent à montrer que la colonie de Puffin Fouquet est établie sur la bande littorale le long du complexe hôtelier depuis 7 ans. Suite à une diminution de près de la moitié des terriers observés en 2017, la légère augmentation du nombre de terrier (+13%) en 2018 est un indicateur encourageant de la vitalité du peuplement. On retrouve un nombre de terrier plus important que les trois premières années de suivi.

Les résultats de ces 7 années de suivi sont très hétérogènes et il est difficile d'établir, à l'heure actuelle, une tendance sur la taille de la population autour du complexe hôtelier. Après une forte augmentation du nombre de terriers au cours des 5 premières années de suivi, passant de 0 à 481 terriers comptabilisés entre 2009 et 2014, l'année 2017 a vu une très nette diminution avec près de la moitié des terriers disparus. Plusieurs années de suivi sont ainsi nécessaires afin de dégager une réelle tendance sur la taille de la population le long de ce littoral.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

PARTIE V :

Suivi du milieu marin



Vue depuis les collines de Deva – Sheraton New Caledonia Deva

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Le rapport complet de la campagne de suivi 2017-2018 pour le milieu marin est présenté en **Annexe 3.**

1. GENERALITES

1.1. PROTOCOLE DE SUIVI

Le suivi est réalisé par un intervenant spécialisé : le bureau d'étude Seacoast.

La fréquence de suivi a changé pour les campagnes de caractérisation du milieu marin (courrier n°29216-2017/2-REP/DENV de la direction de l'environnement de la province Sud du 10 janvier 2018).

Les campagnes de caractérisation de la qualité de l'eau et des récifs sont restées à une fréquence annuelle tandis que la campagne de caractérisation de l'herbier est passée à une fréquence biannuelle.

Le suivi de l'herbier n'a donc pas été effectué pour cette année de suivi.

1.1.1. Qualité de l'eau de mer

Trois prélèvements d'eau sont réalisés au droit du complexe hôtelier. Les paramètres analysés pour les trois échantillons recueillis sont:

- Turbidité ;
- Sels nutritifs. Il s'agit de rechercher une éventuelle incidence de l'exploitation du complexe sur la qualité de l'eau avec analyse des paramètres suivants :
 - o Différentes formes d'azote : nitrate, ammonium et NTK,
 - o Différentes formes de phosphore : phosphates, phosphore total. ;
- Paramètres bactériologiques : *Escherichia coli* et entérocoques. Les germes bactériens sont dénombrés afin d'identifier un éventuel impact des installations touristiques une fois mises en service sur la qualité sanitaire du milieu.

1.1.2. Suivi des communautés récifales

Au niveau des récifs coralliens, il a été choisi d'installer des stations de suivi permanentes, c'est à dire matérialisées par des piquets (fers à béton) qui resteront en permanence fixés au niveau du substrat, et permettront lors des suivis ultérieurs d'inventorier précisément la même zone récifale. Ainsi, un plan détaillé de chaque station a été réalisé, complété de la localisation géoréférencée des piquets de démarrage et de fin des stations, afin de faciliter le suivi temporel de ces portions de récif même en l'absence des piquets.

Trois stations de suivi ont été installées :

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

- deux dans la zone d' « impact » (au droit du complexe hôtelier),
- une au sein d'un récif « témoin ».

En effet, ce plan d'échantillonnage est nécessaire pour distinguer les impacts de l'exploitation sur les communautés récifales de l'évolution naturelle du récif. Chaque station de suivi couvre un linéaire de 80 m, se découvant en trois secteurs (ou transects) de 20 m espacés de 10 m. Les transects au sein d'une station sont localisés sur le même habitat.

Au niveau de chaque transect, les inventaires ont porté sur :

- La nature du substrat,
- La faune macro-benthique (recensement de toutes les espèces à l'exception des éponges),
- La faune (recensement de toutes les espèces).

Les résultats font l'objet d'analyses statistiques pour la détection de variations temporelles significatives.

1.2. STATIONS DE SUIVI ET FREQUENCES

1.2.1. Fréquences

Pour le quatrième suivi en phase exploitation, les différentes campagnes ont eu lieu aux dates suivantes :

- 13 mai 2018 : Prélèvements des échantillons d'eau
- 18 avril 2018 : Expertise sur les récifs, en plongée autonome et en apnée.

1.2.2. Stations de suivi

Qualité des eaux

Le suivi de la qualité de l'eau de mer repose sur le prélèvement de 3 échantillons d'eau prélevés au niveau des stations listées ci-dessous. Afin de mettre en évidence une éventuelle incidence sur le milieu marin (eaux de ruissellement), les stations de prélèvement ont été situées au niveau des exutoires des cours d'eau temporaires présents dans la zone d'étude (2 talwegs et creek salé).

Communautés récifales

Le tableau suivant présente le positionnement des stations de suivi des communautés récifales.

La figure suivante localise les différentes station.

Les coordonnées GPS des stations sont présentées dans le rapport « Suivi environnemental du milieu marin », en **Annexe 3**.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Tableau 8: Caractérisation des stations de suivi du milieu marin

Station	Ecosystème	Statut
Ri1	Récif	Station d'impact
Ri2	Récif	Station d'impact
RT	Récif	Station témoin

La figure ci-dessous localise les différentes stations de suivi.



Figure 17: Localisation des stations de suivi au droit de l'hôtel Sheraton (Google Earth, CAPSE NC)

1.3. METHODOLOGIE

L'analyse des données recueillies passe par une analyse de l'état de conservation du milieu et de son évolution par rapport aux suivis précédents.

État de conservation :

Afin de caractériser l'état de conservation du milieu marin, il est utilisé 3 niveaux de caractérisation :

😊 = Bon état

😐 = état moyen

😢 = mauvais état

Évolution :

Il a été choisi de représenter l'évolution du milieu d'une année sur l'autre de la façon suivante :

Évolution favorable	: présence et augmentation des communautés biologiques locales (voire endémiques), présence d'espèces emblématiques, diversification des espèces présentes, absence ou disparition d'espèces envahissantes, extension de certains milieux de plus de 15% (herbier à phanérogames, forêt sèche...).
Pas ou très peu d'évolution	: aucun changement observé par rapport au suivi précédent ou changements sans conséquence visible sur l'état de santé des milieux ou de la faune initialement présente (locale ou

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

	endémique, hors espèces envahissantes), augmentation ou diminution de la surface d'un habitat de 0 à 10% entre deux campagnes).
Impact négligeable	: sont représentés dans cette catégorie les impacts négatifs réversibles sur le milieu : espèces introduite ou envahissantes présentes mais en faible nombre et sur une surface peu étendue, pas d'impact négatif visible sur la faune ou la flore initialement présente (hors espèces envahissantes), réduction minime de la surface d'un habitat (de 10 à 20% entre 2 campagnes).
Impact négatif	: dans cette catégorie sont recensés les impacts irréversibles sur le milieu ou les espèces : prolifération massive d'espèces envahissantes sur une surface étendue avec impacts visibles sur la faune et la flore initialement présente, destruction ou dégradation du milieu (pollution), réduction de la surface de certains milieux supérieure à 20% entre deux campagnes (l'herbier à phanérogames, forêt sèche).

2. RAPPEL DES SUIVIS PRECEDENTS

Se référer :

- *Au rapport de la première année de la phase exploitation, suivi 2014-2015 (2014-CAPSE-10580-02 suivi env 14-15) ;*
- *Au rapport de la deuxième année de la phase exploitation, suivi 2015-2016 (2014-CAPSE-10580-02 suivi env 15-16) ;*
- *Au rapport de la troisième année de la phase exploitation, suivi 2016-2017 (2014-CAPSE-10580-02 suivi env 16-17).*

L'état initial a été réalisé le 29 et 30 juillet 2009.

Les résultats des campagnes précédentes sont présentés ci-dessous.

L'état du milieu marin est évalué par rapport à l'état observé lors du précédent suivi ainsi que par rapport à l'état initial.

Tableau 9 : Résumé succinct des années précédentes

Qualité de l'eau	Augmentation de la bactériologie (<i>E.coli</i>) pour les 3 stations (plus forte augmentation pour GD1 et GD2). Pas d'évolution sur les éléments nutritifs (eau oligotrophe)
Récifs	Les récifs inventoriés se sont dégradés au droit de l'hôtel Sheraton comme sur la zone témoin. L'origine de la dégradation ne semble pas liée à l'exploitation de l'hôtel mais plutôt naturelle Les évolutions des peuplements de poisson doivent être examinées sur un pas de tas long afin de permettre la prise en compte de leur forte variabilité naturelle

3. SUIVI ANNUEL 2017-2018

Il est présenté ci-dessous les résultats 2017-2018.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – Nº	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3.1. QUALITE DE L'EAU DE MER

Depuis l'état initial réalisé en 2009, la localisation des 3 stations de caractérisation de la qualité de l'eau de mer est inchangée. Voici les résultats :

Tableau 10 : Résultats sur la qualité de l'eau de mer – Mai 2018 (Extrait du rapport SeaCoast)

Paramètre	Unité	GD1						GD2						GD3													
		juin-09	avr-12	nov-12	mai-13	avr-15	juill-16	juin-17	mai-18	juin-09	avr-12	nov-12	mai-13	avr-15	juill-16	juin-17	mai-18	juin-09	avr-12	nov-12	mai-13	avr-15	juill-16	juin-17	mai-18		
<i>Paramètres physico-chimiques</i>																											
Turbidité	NTU	9,83	2,60	1,47	0,83	2,52	1,85	3,80	0,93	15,00	1,61	1,79	0,48	2,22	1,69	1,46	1,46	8,74	3,49	2,44	0,79	1,75	2,03	0,97	0,52		
MES	mg/L	46,5	8,0	4,0	24,0					50,0	< 2	< 2	26,0					53,5	< 2	18	19						
<i>Sels nutritifs</i>																											
Ammonium	mg/L					0,05	0,03	<0,025	<0,025						<0,025	<0,025	<0,025	<0,025					<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Nitrate	mg/L						3,98	2,34	<0,5	<0,5						2,21	1,77	<0,5	<0,5					4,87	3,02	<0,5	<0,5
NTK	mg/L						<1	<1	<1	<1					<1	<1	<1	<1					<1	<1	<1	<1	
Phosphates	mg/L					0,24	0,15	<0,06	<0,06						0,70	0,32	<0,06	0,08					<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	
Phosphore total	mg/L						<0,09	<0,09	<0,09	<0,09					<0,09	<0,09	<0,09	<0,09					<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	
<i>Paramètres bactériologiques</i>																											
Entérocoques	UFC/100mL	0	< 10	< 10	< 10	20	15	< 10	< 10	0	< 10	41	< 10	< 10	< 10	< 10	20	0	10	10	< 10	10	10	20	10		
Escherichia coli	UFC/100mL	0	10	< 10	10	63	48	712	1 267	0	< 10	52	< 10	10	13	644	17 329	0	< 10	< 10	< 10	63	54	228	10		

Valeurs seuils utilisées par la DASS pour interpréter les résultats d'analyse d'une eau de baignade :

Qualification d'un prélevement	E. Coli (UFC/100 mL)	Entérocoques (UFC/100 mL)	Risques et recommandations sanitaires
Bon	<100 (*)	<100	Eau de bonne qualité Risque sanitaire très faible
Moyen	100 - 1000 (**)	100 - 370 (**)	Qualité des eaux moyennes Le risque sanitaire existe mais reste cependant modéré
Mauvais	>1000	>370	Mauvaise qualité des eaux Risque sanitaire élevé Baignade déconseillée
Nécessite la fermeture à la baignade	>2000 (***)	Pas de valeur impérative	Risque sanitaire avéré Baignade doit être interdite

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Turbidité

Les niveaux de turbidité obtenus restent faibles à très faibles. En effet, le guide de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie indique qu'un milieu littoral considéré comme non perturbé présente des niveaux de turbidité compris entre 1,5 et 8 NTU. Cette situation reste globalement inchangée depuis les premières campagnes de suivi, avec des variations saisonnières et interannuelles de faible amplitude.

Sels Nutritifs

Hormis une station pour un unique paramètre, toutes les stations échantillonnées présentent en 2018 des teneurs inférieures aux seuils de sensibilité analytique du laboratoire pour les différents paramètres analysés, Seule la station GD2, au Nord de l'emprise du complexe hôtelier, présente une teneur en phosphates légèrement supérieure au seuil de quantification des résultats (0,08 mg/L).

Les variations spatiales constatées les années précédentes, pouvant conduire à suspecter des apports en sels nutritifs par le creek salé et/ou par l'activité du complexe hôtelier ne sont donc pas confirmées dans le cadre de cette campagne.

Bactériologie

Les dénombrements obtenus pour les entérocoques continuent à être faibles à très faibles pour les 3 stations de suivi.

Les numérations de *E. coli* affichent en 2018 des valeurs comprises entre 10 et 17 329 UFC/100 mL qui conduisent à considérer :

- Une qualité « bonne » (10 UFC/100 mL) pour la station GD3, au Sud,
- Une qualité « mauvaise » (1 267 UFC/100 mL) pour la station GD1, située au droit du complexe hôtelier,
- Une qualité pouvant « nécessiter la fermeture à la baignade » (17 329 UFC/100 mL) pour la station GD2, au Nord de la zone d'emprise du complexe hôtelier.

Ce constat confirme les observations réalisées dans le cadre de la campagne de suivi précédente qui semblaient indiquer une légère contamination bactérienne de la zone d'étude qui s'observerait de manière plus intense au niveau des installations hôtelières. La situation décrite en 2018 indique une contamination bactérienne significative qui, compte tenu des numérations obtenues à la station GD2, nécessite d'être confirmée par des prélèvements additionnels.

 En résumé, on retiendra que

- La qualité physico-chimique des eaux présentes dans la zone d'étude n'a pas subi de modification particulière depuis la mise en place du présent programme de suivi environnemental. Les eaux continuent de présenter de très faibles teneurs en turbidités et éléments nutritifs.
- Les eaux situées au droit et au Nord du complexe hôtelier présentent, en mai 2018, des numérations en *E coli* non compatibles avec la baignade (dépassement du seuil de « baignade déconseillée » à la station GD1 et dépassement du seuil de « baignade devant être interdite » à la station GD2).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

- Ce constat nécessite d'être confirmé par des prélèvements additionnels. Il apparaît en effet nécessaire de vérifier ce résultat et éventuellement de préciser l'étendue de la zone concernée par une contamination bactérienne afin de prendre les mesures adéquates.

Suites données face aux résultats en bactériologie :

- Récupération des données disponibles sur la qualité des eaux de la DASS.

La DASS effectue une campagne mensuelle sur trois points de prélèvements au niveau du littoral de Poé à chaque saison estivale (entre novembre et avril). Les points de prélèvement sont localisés dans la figure ci-dessous.

Les résultats disponibles pour les mois de février, mars et avril sont présentés ci-dessous. Les bulletins d'analyses sont présentés en **Annexe 4**.

Tableau 11: Coordonnées des points de prélèvements DASS pour la qualité des eaux de baignade sur le littoral de Poé (DASS 2018)

	Camping	Mutuelle	Deva
Coordonnées			
X (RGNC 91-93) m	338185	335571	334071
Y (RGNC 91-93) m	287278	288002	288804

Tableau 12: Résultats sur la qualité des eaux de baignade sur le littoral de Poé (DASS 2018)

	Entérocoques (UFC/100ml)			E.coli (UFC/100ml)		
	20/02/18	14/03/18	17/04/18	20/02/18	14/03/18	17/04/18
Camping	20	<10	<10	5099	161	209
Mutuelle	10	<10	<10	2733	63	109
Deva (GD1)	<10	31	<10	770	168	144

Etat

- Analyses complémentaires

Des analyses complémentaires ont été réalisées sur sept points de prélèvements le long du littoral de Poé et sur deux campagnes de prélèvements (une campagne le dimanche, jour de moyenne à forte fréquentation et une campagne le lundi, jour de faible fréquentation).

La localisation des points de prélèvements ainsi que les résultats sont présentés ci-dessous. Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 4**.

Les points de prélèvement Camping, Mutuelle et GD1 correspondent aux points des prélèvements effectués par la DASS (GD1 correspondant au point Deva).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	



Figure 18: Localisation des prélèvements complémentaires en eau de mer – Mai 2018 (Géoerep, CAPSE NC)

Les résultats sont les suivants :

Tableau 13: Résultats - Analyses complémentaires - Eau de mer (Mai 2018)

	Entérocoques (UFC/100ml)		E.coli (UFC/100ml)	
	27/05/18	28/05/18	27/05/18	28/05/18
Camping	107	73	331	31
Mutuelle	52	62	187	288
Creek salé	52	1989	109	1842
GD3	86	41	85	98
GD1 (point Deva DASS)	98	52	145	84
GD2	85	86	63	173
Aval	20	98	110	247

Une contamination bactérienne d'origine fécale est présente le long du littoral de Poé. Une épuration de l'eau approximative en est la première cause. L'origine n'est pas simple à définir au vu du nombre d'exutoires présents dans cette zone. Les résultats des analyses réalisées au droit du Sheraton ne révèlent pas d'anomalie particulière relativement aux campagnes des années précédentes et aux derniers résultats des points de prélèvement à proximité.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3.2. RECIFS

3.2.1. Évolution entre 2015 et 2018

Le suivi récifal est présenté en **Annexe 3**. Les évolutions (couvertures corallienes, couvertures algales, populations benthiques) suivantes ont été observées lors du suivi :

RI1	<p>L'habitat récifal de la station RI1 s'est sensiblement dégradé au cours du temps, attesté par une baisse (non significative) du taux de corail vivant et une hausse (significative) de la couverture en algues (particulièrement des gazons algaux épais sur coraux morts). Ce phénomène, amorcé en 2016, s'est poursuivi en 2017 puis 2018.</p> <p>Une partie de la mortalité corallienne est probablement imputable au phénomène de réchauffement anormal des eaux lors de l'été austral 2016, ayant entraîné le blanchissement du corail sur l'ensemble des récifs calédoniens et particulièrement ceux situés proches de la surface.</p> <p>Une autre cause de dégradation probable des formations corallienes est l'action des poissons-démoiselles <i>Stegastes</i>, présentes en grand nombre sur la station de suivi, qui dégradent les coraux (enlèvement des polypes coralliens) pour favoriser la pousse du gazon algal dont elles se nourrissent, et qui défendent leur territoire algal avec féroce, empêchant les poissons herbivores de brouter/limiter ces algues.</p> <p>Lors du suivi de 2018, les invertébrés ont été particulièrement rares et peu diversifiés, les valeurs de densité et de richesse spécifique mesurées ont été significativement inférieures à celles des suivis antérieurs. Ces diminutions sont très probablement en lien avec la dégradation de l'habitat récifal, conséquences de la réduction de niches écologiques disponibles et de la perte de vitalité générale du récif.</p> <p>Le peuplement de poissons de 2018 a été caractérisé par l'abondance des poissons-perroquets et picots juvéniles, de labres et girelles, de poissons-démoiselles <i>Stegastes punctatus</i>, par l'observation de quelques gros spécimens (dawa, bossus d'herbe, picots canaques) et par la quasi-absence de poissons-papillons, indicateurs de la santé des récifs.</p> <p>La richesse spécifique a regagné un niveau équivalent à celui de 2015 et 2016, confirmant l'existence d'un biais d'observation en 2017.</p>	
RI2	<p>L'habitat récifal de la station RI2 s'est sensiblement dégradé entre les deux derniers suivis, attesté par une baisse (non significative) du taux de corail vivant et une hausse (significative) de la couverture en algues (gazons algaux épais et macroalgues, dont <i>Ulva sp.</i>, recouvrant des coraux morts).</p> <p>Cette dégradation est la conséquence probable de plusieurs sources de perturbation concomitantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'effet de la prédation sur les coraux vivants par les poissons-démoiselles <i>Stegastes</i>, - La prolifération des algues vertes à partir de mi-janvier 2018 (étouffement des coraux sur lesquels elles se sont accumulées pendant des périodes longues), - Un hydrodynamisme fort lié au passage de plusieurs dépressions tropicales entre janvier et avril 2018 (destruction mécanique du récif). <p>Lors du suivi de 2018, les invertébrés ont été particulièrement rares et peu diversifiés, les valeurs de densité et de richesse spécifique mesurées ont été significativement inférieures à celles des suivis antérieurs. Ces diminutions sont une conséquence de la dégradation de l'habitat récifal, notamment en lien avec la réduction de niches écologiques disponibles et la perte de vitalité générale du récif.</p> <p>Le peuplement de poissons de 2018 a été caractérisé par l'abondance des poissons-perroquets et picots juvéniles, des poissons-démoiselles <i>Stegastes</i> inféodées aux coraux morts colonisés par du gazon algal, et par la quasi-absence de poissons-papillons, indicateurs de la santé des récifs.</p> <p>La richesse spécifique a regagné un niveau similaire à celui de 2015 et 2016, confirmant l'existence d'un biais d'observation en 2017.</p>	

RT (témoin)	<p>La dégradation de l'habitat récifal de la station RT s'est poursuivie durant les deux dernières campagnes de suivi. Cette baisse n'est toujours pas significative, du fait de la régression corallienne localisée sur deux transects uniquement (sur le haut du platier). Associée à la diminution du taux de corail vivant, la couverture en algues (assemblages algaux et Halimeda) a augmenté, se développant sur les coraux morts et les recouvrant au fil du temps. La cause la plus probable de la régression corallienne est le stress thermique ayant engendré la mortalité par blanchissement des coraux les moins profonds (transects 1 et 3, situés sur le haut du platier, sub-affleurant à marée basse), entre février et avril 2016. Concernant les invertébrés, après une augmentation de leurs densité et richesse spécifique, les résultats du dernier suivi indiquent que le peuplement tend à se raréfier et à perdre de sa richesse. Les poissons récifaux restent peu denses et moyennement diversifiés. La densité de 2018 est supérieure à celle du suivi initial, du fait notamment de l'observation de nombreux labres et picots juvéniles. La richesse spécifique en poissons a regagné un niveau similaire à celui de 2016, confirmant l'existence d'un biais d'observation en 2017.</p>	
--------------------	---	---

Code couleur :

*La couleur de la case pour l'année 2017 indique l'évolution de l'état de conservation de la placette.
 L'émoticon indique l'état général (☺= Bon état, ☻= état moyen, ☹ = mauvais état)*

Ci-dessous, un tableau récapitulatif des populations de macro-invertébrés et de poissons :

Tableau 14: Caractérisation des stations récifales (suivi 2018, données Seacoast)

	Ri1				Ri2			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Macro-invertébrés benthiques								
Densité totale moyenne <i>individus/m²</i>	0.13 ± 0.07	0.16 ±0.07	0.15 ±0.02	0.06± 0	0.14 ± 0,07	0.23 ±0.09	0.11 ±0.04	0,05± 0.02
Richesse spécifique totale <i>nb d'espèces</i>	13	12	14	8	15	17	12	9
Richesse spécifique moyenne <i>espèces/100m²</i>	5.3 ±1.5	6.7 ±2.3	7.3 ±0.6	3.3 ±1.5	6.7 ±1.2	8.3 ±1.2	6.7 ±2.1	4.0±1. 0
Poissons								
Densité totale moyenne <i>Individus /m²</i>	1,19 ± 1,02	2.14 ±0.40	1.51 ±0.87	3,06 ±0,61	1,50 ± 0,30	2.03 ±0.69	0.89 ±0.14	2,5±0. 49
Richesse spécifique totale <i>nb d'espèces</i>	35	43	29	47	48	44	27	37
Richesse spécifique moyenne <i>Espèces/ transect</i>	20 ± 6.2	26 ±2.6	16.7 ±3.2	24,7 ±1,5	22 ± 1.7	24.3 ±1.5	15.7 ±2.1	22,0± 3.0

	RT			
	2015	2016	2017	2018
Invertébrés benthiques				
Densité totale moyenne <i>individus/m²</i>	0.12 ±0.03	0.44 ±0.09	0.26 ±0.10	0,21±0,12
Richesse spécifique totale <i>nb d'espèces</i>	11	19	18	15
Richesse spécifique moyenne <i>espèces/100m²</i>	5.0 ±0.03	11.3 ±1.5	9.0 ±2.6	8.0±3.6
Poissons				
Densité totale moyenne <i>Individus /m²</i>	0,38 ±0,18	0.94 ±0.23	0.79±0.56	1,15±0.39
Richesse spécifique totale <i>nb d'espèces</i>	16	33	24	35
Richesse spécifique moyenne <i>Espèces/ transect</i>	8,3 ± 2.3	21.3 ±1.5	13.0 ±4.4	18.3±1,5

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3.2.2. Bilan

La campagne de suivi de 2018 indique que les communautés récifales inventoriées présentent toujours un état de santé moyen, avec :

- Des couvertures corallines, toujours largement dominées par l'espèce *Porites cylindrica*, en régression au sein des trois stations de suivi. Les taux de corail vivant sont faibles sur RI1 et RT (de l'ordre de 20%) et moyen sur RI2 (de l'ordre de 30%).
- Des recouvrements algues élevés et en hausse sur l'ensemble des stations de suivi récifales (sur RI1: gazon algal; sur RI2 : gazon algal et *Cladophora sp.*; sur RT : assemblages algues et *Halimeda*).

Ces résultats indiquent que la dégradation de l'habitat récifal se poursuit petit à petit, sur l'ensemble des stations de suivi (en zone d'impact comme en zone témoin). Plusieurs facteurs sont probablement en cause et agissent de manière concomitante :

- La mortalité corallienne suite à l'épisode de blanchissement corallien de février- avril 2016,
- L'abondance des poissons-démoiselles Stegastes qui dégradent les coraux et empêchent le broutage des algues par les herbivores,
- La rareté des espèces herbivores au sein de ces récifs (à l'exception des bancs de poissons-perroquets et picots enregistrés en avril 2018, mais qui restent toutefois des individus de petite taille, inférieure à 10 cm),
- La prolifération des algues *Ulva sp.* constatée depuis début 2018, qui ont pu participer à étouffer les coraux,
- L'hydrodynamisme (passage de plusieurs dépressions et forts coups de houle lors de l'été austral 2017).

Concernant les populations d'invertébrés, ceux-ci sont particulièrement rares et peu diversifiés lors du suivi d'avril 2018. Au niveau des stations RI1 et R12, les valeurs de densité et de richesse spécifique mesurées ont été significativement inférieures à celles constatées lors des suivis antérieurs. A la station RT, ces valeurs sont également en baisse mais restent supérieures à celles du suivi initial (2015). Les régressions de densité et de diversité en invertébrés sont probablement une conséquence de la dégradation de l'habitat récifal, notamment en lien avec la réduction de niches écologiques disponibles et la perte de vitalité générale du récif.

Concernant les poissons, l'analyse de l'évolution temporelle des poissons indique qu'au sein des trois récifs visités, les densités totales moyennes sont en hausse par rapport au suivi de 2016 et globalement plus élevées que celles relevées depuis 2015. L'effet observateur ne doit pas être écarté, des compteurs de poissons différents étant impliqués lors de chaque suivi. Il convient toutefois de garder en tête la variabilité naturelle importante des populations de poissons. On notera également que le suivi de 2018 a été marqué par l'observation de nombreux bancs de picots et poissons-perroquets juvéniles, au sein des trois stations de suivi. Les richesses spécifiques de 2018 ont regagné des valeurs similaires à celles des suivis antérieurs, confirmant le biais d'observation de 2017 (sous- estimation).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

4. CONCLUSION

La qualité physico-chimique des eaux présentes dans la zone d'étude n'a pas subi de modification particulière depuis la mise en place du présent programme de suivi environnemental.

La qualité des eaux de baignade (paramètres bactériologiques) présente pour la deuxième année consécutive une détérioration. La qualité de l'eau est mauvaise au droit des services techniques du complexe hôtelier (compris entre 1000 et 200 UFC d'*E.coli*/100ml) et présente un risque sanitaire avéré au droit du golf (> 2000 UFC d'*E.coli*/100ml).

Les résultats complémentaires (données disponibles de la DASS et prélèvements supplémentaires) indiquent une contamination bactérienne d'origine fécale générale le long du littoral de Poé. Cette contamination est très certainement due à une épuration très relative des eaux usées au niveau du littoral.

A noter que depuis mars 2018, le complexe hôtelier a mis en fonctionnement un traitement tertiaire de désinfection compliant un filtre à sable à un système UV.

Les récifs inventoriés se sont sensiblement dégradés, au droit du complexe hôtelier comme au niveau de la zone témoin. L'origine de la dégradation ne semble pas liée à l'exploitation de l'hôtel mais plutôt à des facteurs (dérèglements) environnementaux. Les causes probables de la dégradation du récif sont :

- Le réchauffement des eaux lors de l'été 2016,
- L'action des poissons Stegastes et des coquillages *Drupella cornus*,
- La faible abondance des animaux herbivores,
- L'hydrodynamisme,
- La prolifération des algues *Ulva*.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

PARTIE VI :

Suivi de la qualité des eaux souterraines



CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

1. GENERALITES

Le suivi de la qualité des eaux souterraines est opéré par CAPSE NC.

La fréquence de suivi a changé pour les campagnes de caractérisation des eaux souterraines au niveau du golf de Deva (courrier n°29216-2017/2-REP/DENV de la direction de l'environnement de la province Sud du 10 janvier 2018).

Le suivi annuel est maintenant composé de deux campagnes (une campagne en novembre en saison sèche et une campagne en mars en saison humide). Ce changement de fréquence ayant été communiqué en janvier 2018, il n'a donc pas été réalisé de campagne en novembre 2017.

En début d'année 2018, un phénomène biologique de marée verte (efflorescence algale) a été observé le long du littoral de Poé. L'apparition d'un tel phénomène sur le littoral est stimulé par un apport en sels nutritifs et notamment en azote (nitrates) en amont.

Afin de caractériser au mieux la qualité des eaux ayant été drainées par le golf, deux autres campagnes ont été réalisées en plus de la campagne du suivi environnemental:

- Une campagne le 27 janvier 2018 dans le cadre d'investigation de la province Sud,
- Une campagne le 14 février 2018 dans le cadre de ce suivi annuel,
- Une campagne le 13 mars 2018 sur demande de la direction de l'environnement.

La réalisation des trois campagnes de suivi a été opérée par CAPSE NC.

Dans ce présent chapitre, il est détaillé les conditions de prélèvement des campagnes du 14 février 2018 et du 23 mars 2018. Pour l'interprétation des résultats analytiques, l'ensemble des données des campagnes réalisées est présenté.

Conformément au courrier n°22069_2017/4_REP/DENV du 10 janvier 2018, il a également été ajouté plusieurs informations (contexte historique, rappel de la bibliographie disponible, caractéristiques organoleptiques, etc.) demandées par la direction de l'environnement de la province Sud.

La localisation des piézomètres ainsi que le programme analytique ont été validés par la direction de l'environnement de la province Sud.

2. STATIONS

2.1. LOCALISATION DES PIEZOMETRES

Les prélèvements d'eaux souterraines ont été effectués dans les piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3. Le site du golf et les piézomètres sont localisés sur la figure ci-dessous.

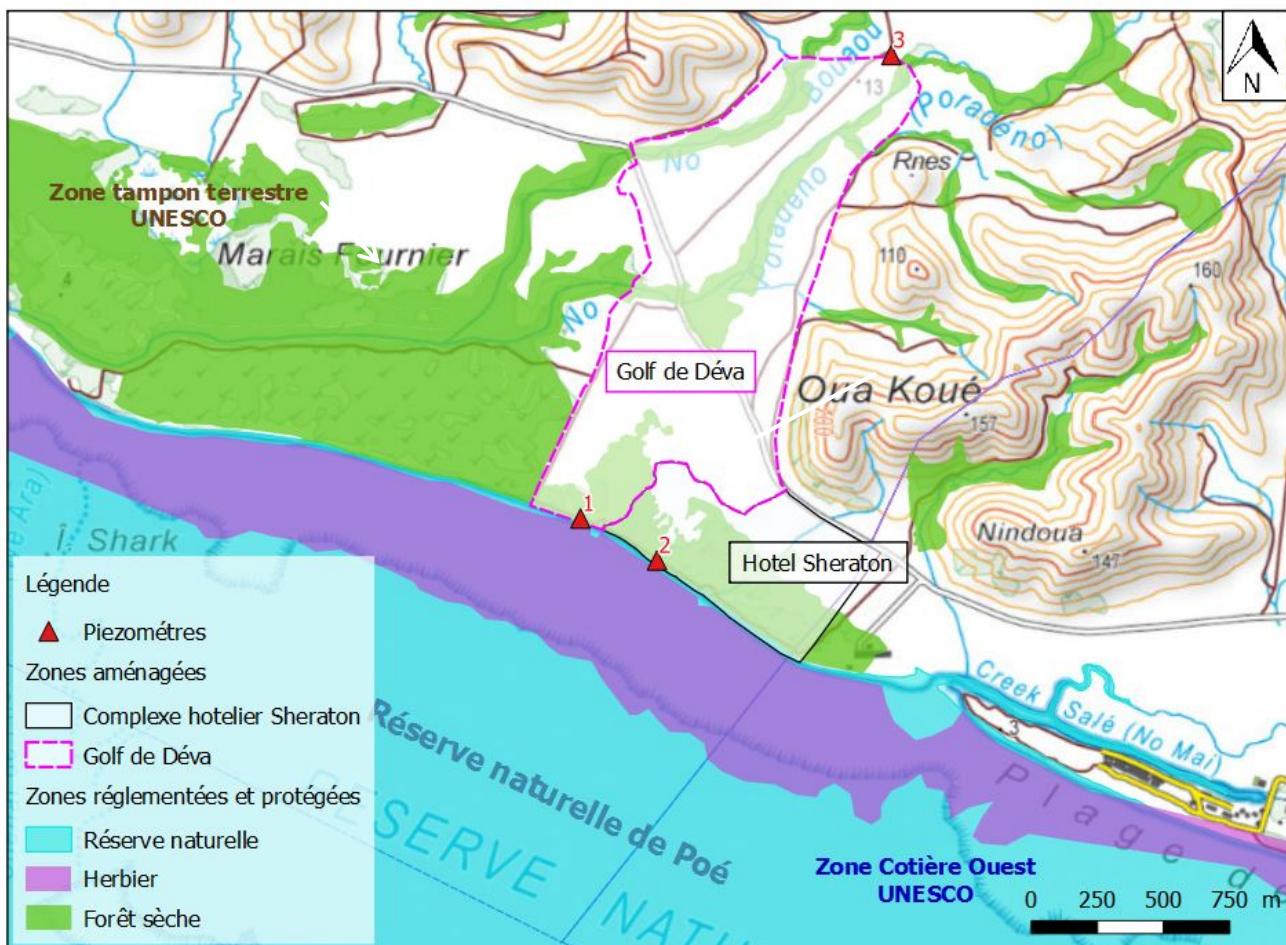


Figure 19 : Localisation des piézomètres sur le site (Géorep, CAPSE NC)

Les coordonnées des piézomètres sont présentées ci-dessous (RGNC 91-93).

Piézomètre	X	Y
1	333 717	- 289 053
2	333 999	288 882
3	334 872	290 914

La localisation des piézomètres a été définie en fonction du sens d'écoulement des eaux souterraines (du nord-est au sud-ouest selon les investigations préliminaires) par triangulation avec un piézomètre amont (PZ3) et deux piézomètres aval (PZ1 et PZ2) afin caractériser les eaux souterraines. La localisation des trois piézomètres a été validée par la direction de l'environnement de la province Sud avant pose du matériel.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3. PROTOCOLE DE SUIVI

3.1. ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

L'échantillonnage des eaux souterraines dans chacun des piézomètres a été mis en œuvre selon les recommandations et la démarche indiquées dans la norme AFNOR FD-X-31-615, 2000, comprenant :

- La mesure du niveau statique de la nappe,
- Le contrôle de la présence de produit flottant sur la nappe, et le cas échéant la mesure de son épaisseur, à l'aide d'une sonde de détection des hydrocarbures,
- Le développement de l'ouvrage : si le piézomètre est productif, vidange d'eau minimum trois fois le volume d'eau contenu dans le piézomètre; si le piézomètre est peu productif, vidange de l'eau contenue dans le piézomètre à l'aide d'un échantillonner jetable; attente de la remontée et de la stabilisation du niveau piézométrique,
- Mesure des paramètres physico-chimiques (pH, température, conductivité), jusqu'à stabilisation de ces paramètres,
- Le prélèvement au moyen d'un préleveur à usage unique,
- Le conditionnement dans un flaconnage spécifique fourni par le laboratoire.

Les échantillons ont ensuite été transportés en conditionnement froid par transporteur express vers le laboratoire métropolitain Alcontrol et le laboratoire local Lab'eau. Les fiches d'échantillonnage des eaux souterraines sont consultables en **Annexe 5**.

3.2. PROGRAMME ANALYTIQUE

Les paramètres analysés sur les échantillons d'eaux souterraines prélevés ont été définis en accord avec la direction de l'environnement de la province Sud. Les paramètres, les méthodes analytiques employées par le laboratoire et les seuils de quantification des composés sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Récapitulatif des paramètres analysés, ainsi que des normes d'analyses et des limites de quantification associées concernant les eaux souterraines.

Paramètre analysé	Limite de quantification	Norme d'analyse
pH, température, conductivité	-	In situ (ISO 5667-1)
Demande chimique en oxygène (DCO)	3 mg/l	ISO 15705 : 2002
Demande biologique en oxygène (DBO5)	2 mg/l	NF EN 1899 – 2
Phosphore total	0.09 mg/l	NF EN 6878
Nitrates dissous	0.05 mg/l	NF EN ISO 10304-1

Nitrites dissous	0.05 mg/l	NF EN ISO 10304-1
Ammonium	0.025 mg/l	EPA 10023
Calcium	0.1 mg/l	NF EN ISO 11885
Potassium	0.1 mg/l	NF EN ISO 11885
Hydrocarbures totaux (fractions C5-C10 et C10-C40)	(C5-C10) : <30 µg/l (C10-C40) : <20 µg/l	C5-C10 : Méthode interne headspace GCMS C10-C40 : Méthode interne (extraction hexane, analyse par GC-FID)
Détergents anioniques	0.1 µg/l	Méthode interne

3.3. ACCESSIBILITE DES POINTS DE PRELEVEMENT

Les 3 piézomètres sont accessibles exclusivement avec les voiturettes mises à disposition par le complexe hôtelier. En effet, la zone est interdite aux voitures.

3.4. CONDITIONS DE PRELEVEMENT

3.4.1. Campagne du 14 février 2018

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques étaient bonnes au moment des prélèvements. Le ciel était dégagé et ensoleillé.

Les diagrammes suivants synthétisent l'évolution de deux facteurs météorologiques (température et pluviométrie) les premières semaines de février 2018 (source : Météo France – Nouvelle Calédonie).

Pluviométrie

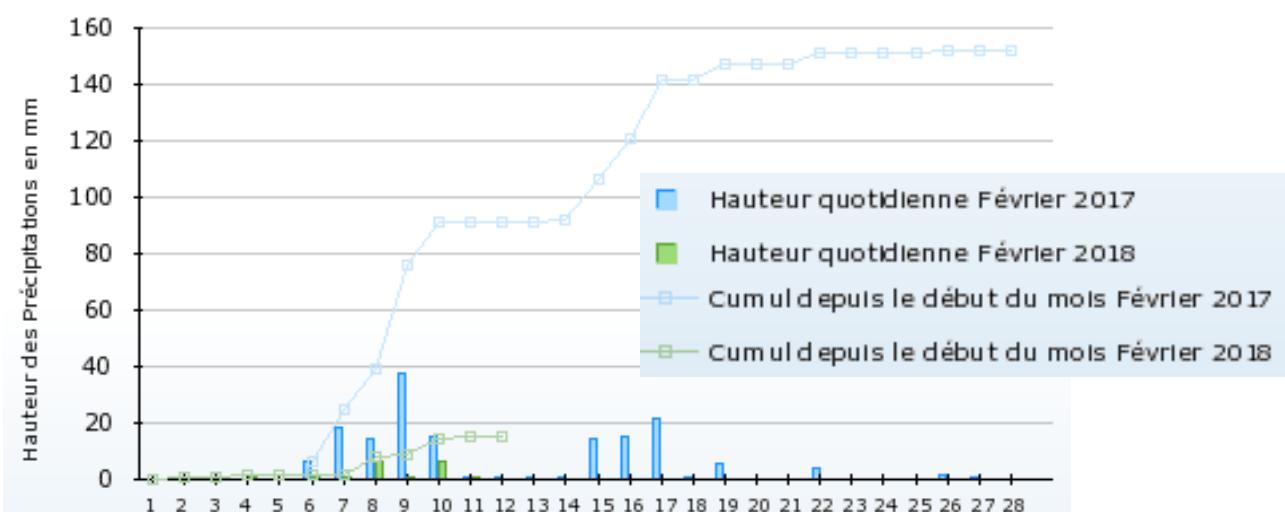


Figure 20 : Diagramme des précipitations pour le mois de février 2018 – Station de relevés de Bourail
(source : Météo France NC)

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

D'après le diagramme des précipitations, de petits épisodes pluvieux ont eu lieu le 8 et le 10 février. Il s'agissait de petites pluies de 5-6 mm de hauteur. Ces évènements pluvieux ont été courts et suivis d'une période de précipitation nulle.

Température

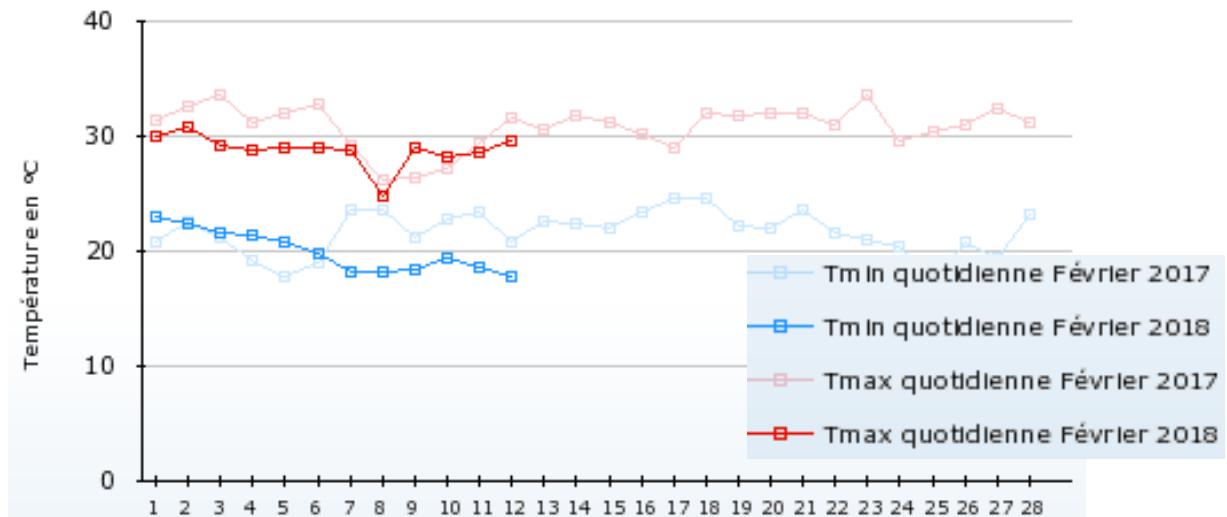


Figure 21 : Diagramme des températures pour le mois de février 2018 - Station de relevés de Bourail (Météo France NC)

D'après le diagramme précédent, malgré de très légères hausses des températures maximales et minimales, les valeurs enregistrées restent constantes pour le début du mois de février 2018.

Influence de la marée

L'intrusion du biseau salé dans les terres est soumise à l'influence de la marée. Les informations relatives à la marée le jour du prélèvement sont présentées ci-dessous.

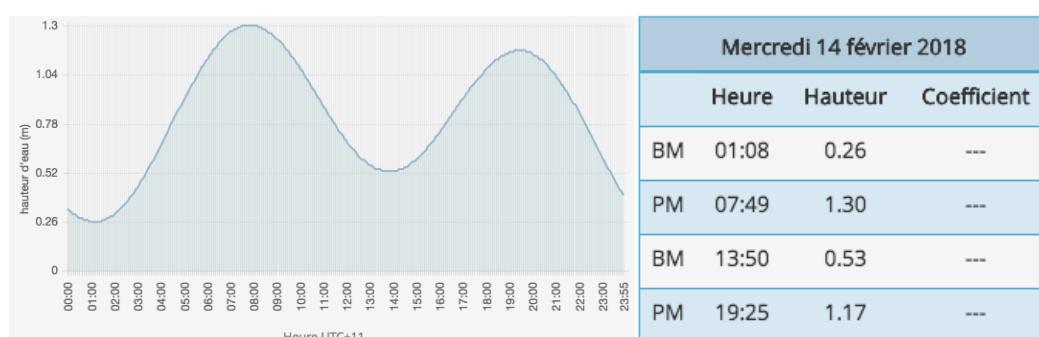


Figure 22 : Informations relatives aux marées - Station de Bourail (SHOM)

Les prélèvements ont été effectués à marée montante dans l'après-midi du 14 février 2018.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3.4.2. Campagne du 23 mars 2018

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques étaient bonnes au moment des prélèvements. Le ciel était dégagé et ensoleillé.

Les diagrammes suivants synthétisent l'évolution de deux facteurs météorologiques (température et pluviométrie) pendant la période de Mars 2018 (source : Météo France – Nouvelle Calédonie).

Pluviométrie



Figure 23 : Diagramme des précipitations pour le mois de mars 2018 - Station de relevés de Bourail (Météo France NC)

D'après le diagramme des précipitations, une pluie a eu lieu sur la commune de Bourail la veille des prélèvements. Sur le domaine de Deva, il s'agit d'une averse d'une heure à une heure et demi (de 15h à 16h30), avec une hauteur d'eau de 18 mm (donnée station pluviométrique du golf de Deva).

Mise à part cette dernière pluie, le temps été sec depuis une dizaine de jour.

Température

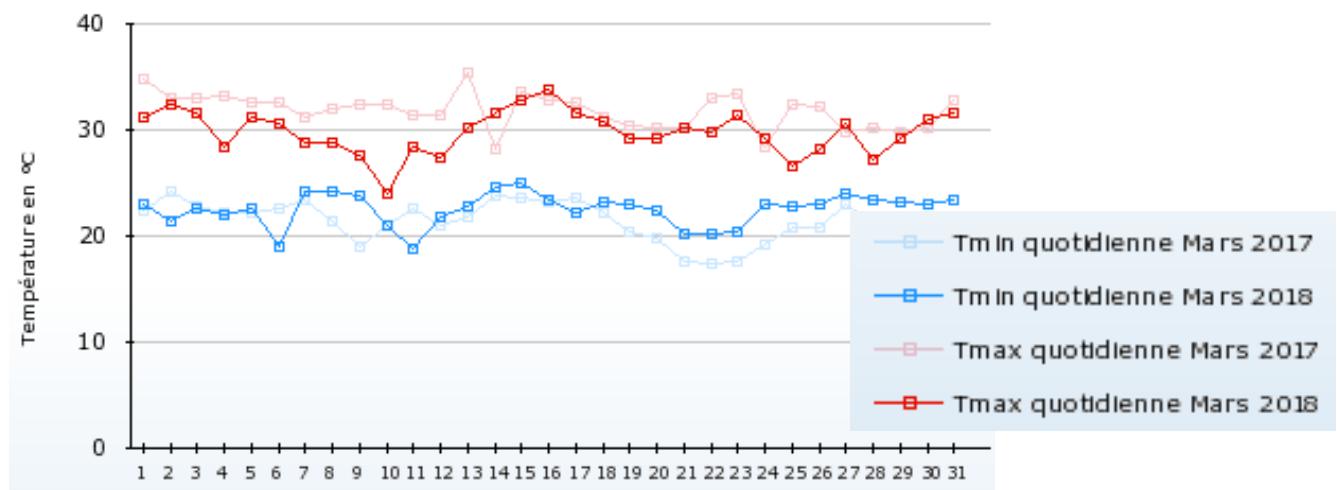


Figure 24 : Diagramme des températures pour le mois de mars 2018 - Station de relevés de Bourail (Météo France NC)

 CAPSE <small>CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE</small>	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
	Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail

D'après le diagramme précédent, malgré de très légères fluctuations, les valeurs enregistrées restent constantes pour le mois de mars 2018.

Influence de la marée

L'intrusion du biseau salé dans les terres est soumise à l'influence de la marée. Les informations relatives à la marée le jour du prélèvement pour Bourail sont présentées ci-dessous (source : SHOM).

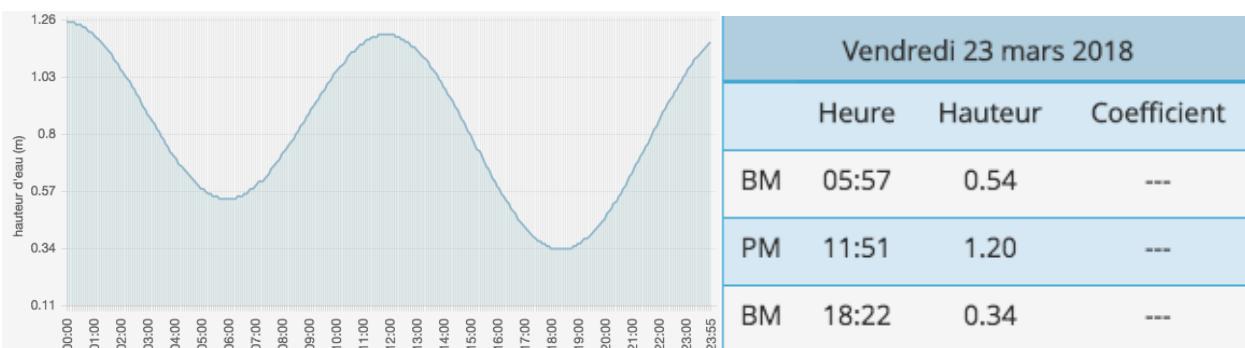


Figure 25 : Informations relatives à la marée du 23 mars 2018 à Bourail (SHOM)

Les prélèvements sur les piézomètres aval (sous influence de la marée) ont été réalisés entre 9h et 11h, c'est-à-dire à marée montante (marée haute à 11h51).

3.4.3. Autres Paramètres internes à l'exploitation du golf

D'après une analyse des données disponibles, le tableau ci-dessous indique les volumes d'eau arrosée (arrosage des deux nuits précédentes et les épandages d'engrais avant chaque prélèvement (épandage des 6 semaines précédentes, délai maximal des engrais à libération lente).

Tableau 16: Arrosage et épandage avant les prélèvements

Prélèvements	13/03/17	27/01/18	14/02/18	23/03/18
Arrosage (m ³ et mm)	0	0	26 m ³ (0,79 mm)	1448 m ³ (43,9 mm)
Épandage (en kg d'azote, Kg de N) I	Dernier épandage la semaine même 21 kg de N	Dernier épandage semaine 3 (16/01/18) 90 kg de N	Dernier épandage semaine 6 (09/02/18) 50 kg de N	Dernier épandage semaine 6 (09/02/18) 0 kg en N

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Ci-dessous un tableau récapitulatif des conditions de prélèvement.

Tableau 17 : Récapitulatif des conditions de prélèvements

Date de prélèvement	13/03/17	27/01/18	14/02/18	23/03/18
Pluviométrie (mm)	Données ND	5 mm	0 mm	18 mm
EPT (mm)	Données ND	7,35	10,17	11,50
Marée	Descendante	Étale	Montante	Montante
Arrosage (2 nuits précédentes)	0	0	26 m ³ (0,79 mm)	1448 m ³ (43,9 mm)
Épandage (Total des 6 semaines précédentes)	Épandage la semaine même 21 kg de N	Dernier épandage semaine 3 (16/01/18) 90 kg de N	Dernier épandage semaine 6 (09/02/18) 50 kg de N	Dernier épandage semaine 6 (09/02/18) 0 kg en N

4. RESULTATS

Les résultats d'analyses des eaux souterraines sont compilés dans les bordereaux analytiques présentés en **Annexe 5**.

Les fiches de prélèvements sont également disponibles en **Annexe 5**.

4.1. CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PARAMETRES IN SITU

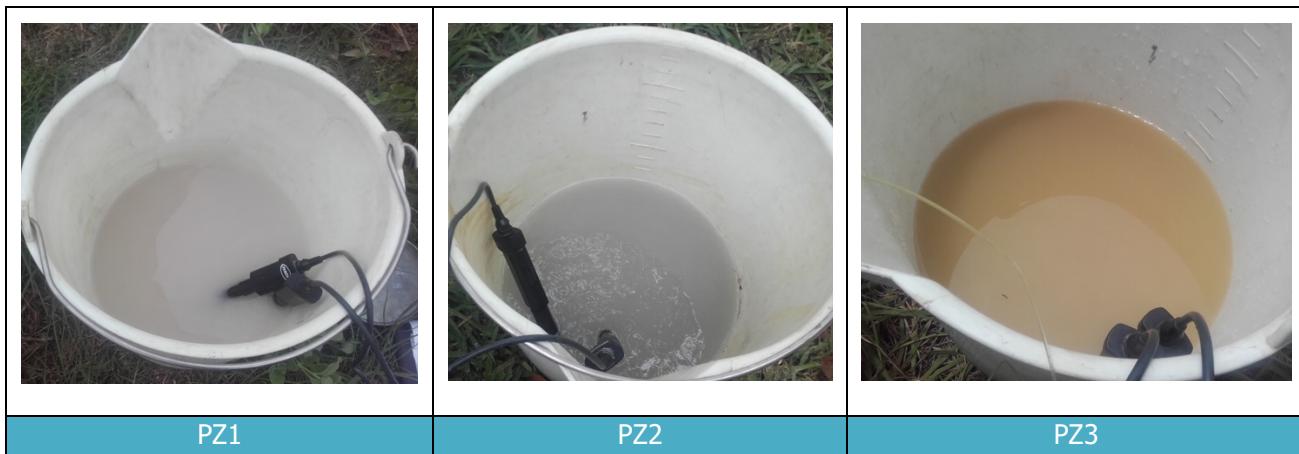
4.1.1. Campagne du 14 février 2018

Caractéristiques organoleptiques

Les caractéristiques organoleptiques de l'eau pompée dans les piézomètres pour la campagne du 14 février 2018 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 18: Caractéristiques organoleptiques des eaux prélevées – 14 février 2018

PZ	Heure de prélèvement	Effort de pompage	Caractéristique de l'eau pompée
PZ1	10 h	Non	Absence d'odeur Eau de couleur blanchâtre (laiteuse)
PZ2	9h	Non	Absence d'odeur Eau de couleur grisâtre
PZ3	7h30	Oui (Lors de la purge - attente d'environ 10 min pour prélever 5 litres par 5 litres à partir de 15 litres purgés)	Absence d'odeur Eau trouble (maronnasse)



Paramètres in situ

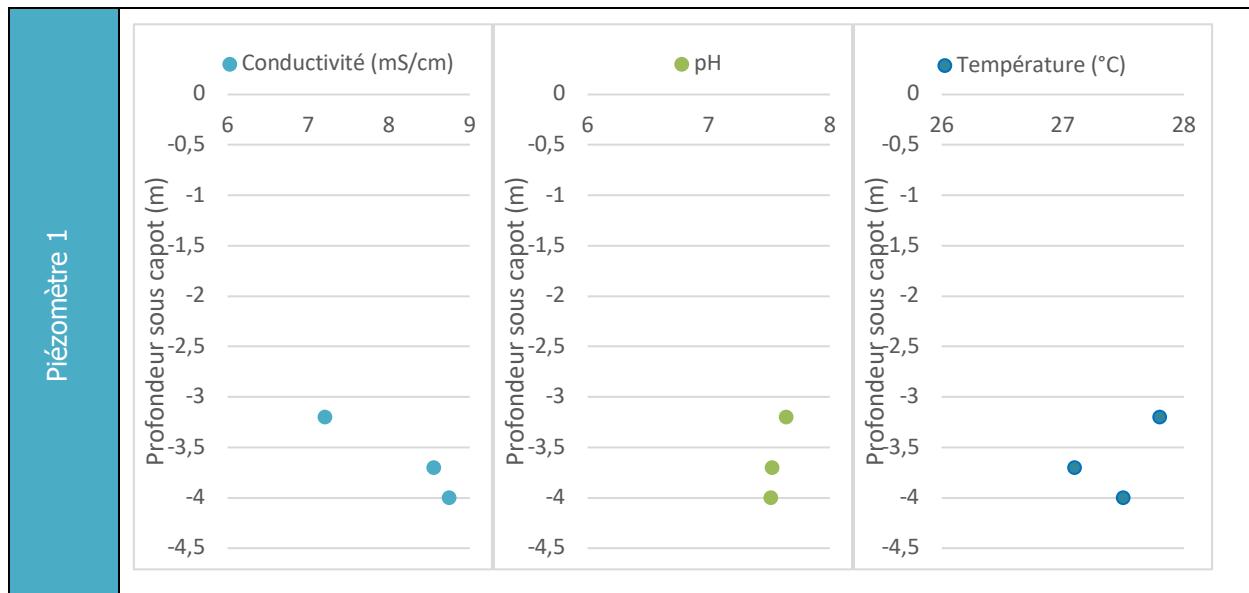
Les résultats bruts pour les paramètres mesurés *in situ* après purge sont présentés ci-dessous.

Tableau 19 : Résultats des analyses *in situ* d'eaux souterraines pour les 3 piézomètres – 14 Février 2018

	PZ1	PZ2	PZ3
Conductivité (mS/cm)	6,790	18,630	1,464
pH	7,46	7,33	7,12
Température (°C)	27,4	27,9	28,6

Pour la campagne du 14 février 2018, Il a également été réalisé la mesure des paramètres *in situ* à plusieurs profondeurs et avant purge. Les données relevées sont disponibles sur les fiches terrains en **Annexe 5**.

Les résultats obtenus sont les suivants :



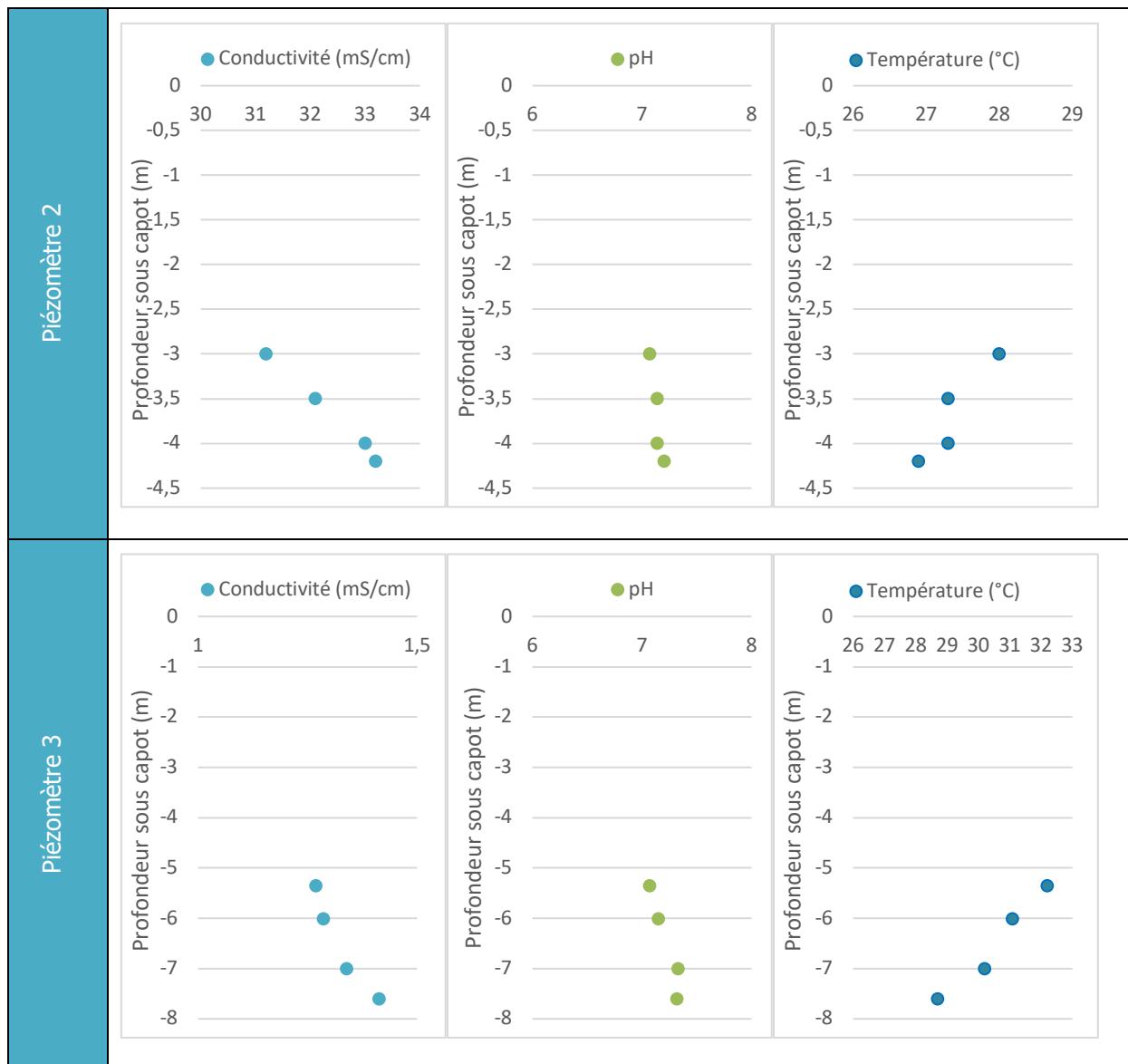


Figure 26: Profils température, conductivité, pH en fonction de la profondeur pour les trois piézomètres

Ces données peuvent être sujettes à différents biais liés au mode opératoire de la mesure. Le mode opératoire a été de pomper l'eau puis de l'analyser avec la sonde *in situ*. Ce mode opératoire est peu précis quant à la profondeur à laquelle l'eau est prélevée.

Pour les trois piézomètres, il semble cependant se dessiner un profil de conductivité et un profil de température :

- La conductivité augmente avec la profondeur. Il s'agit très vraisemblablement de l'influence de la présence du biseau salé sous la lentille d'eau douce.
- La température diminue avec la profondeur.

Aucun profil de pH n'est observé.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

4.1.2. Campagne du 23 mars 2018

Caractéristiques organoleptiques

Les caractéristiques organoleptiques de l'eau pompée dans les piézomètres pour la campagne du 23 mars 2018 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 20: Caractéristiques organoleptiques des eaux prélevées – 23 mars 2018

PZ	Heure de prélèvement	Effort de pompage	Caractéristique de l'eau pompée
PZ1	10 h	Non	Absence d'odeur Eau de couleur blanchâtre (laiteuse)
PZ2	9h	Non	Absence d'odeur Eau de couleur grisâtre
PZ3	7h30	Oui (attente d'environ 10 min lors de la purge pour la réalimentation du piézomètre à 23 litres de volume purgé et à 33 litres)	Absence d'odeur Eau trouble (maronnasse)
			
			
	PZ1	PZ2	PZ3

Paramètres in situ

Les résultats bruts pour les paramètres mesurés *in situ* sont présentés ci-dessous.

Tableau 21 : Résultats des analyses *in situ* d'eaux souterraines pour les 3 piézomètres – 23 Mars 2018

	PZ1	PZ2	PZ3
Conductivité (mS/cm)	9,28	30,3	1,674
pH	7,74	7,41	7,16
Température (°C)	27,2	27,6	26,1

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

4.2. PARAMETRES EX SITU

Les bordereaux analytiques sont présentés en **Annexe 5**.

Les résultats pour les paramètres analysés en laboratoire sont présentés ci-dessous.

Les analyses sur les hydrocarbures totaux ont été réalisées pour la campagne du 23 mars 2018. Les résultats des analyses sont en dessous des seuils de détection.

Tableau 22: Résultats d'analyses sur les hydrocarbures totaux- campagne du 23 mars 2018

Paramètres analytiques		Analyses du 23/03/18 - campagne Sheraton		
HYDROCARBURES TOTAUX		PZ1	PZ2	PZ3
fraction C5-C6	µg/l	<10	<10	<10
fraction C6-C8	µg/l	<10	<10	<10
fraction C8-C10	µg/l	<10	<10	<10
fraction C10-C12	µg/l	<10	<10	<10
fraction C12-C16	µg/l	<5	<5	<5
fraction C16-C21	µg/l	<5	<5	<5
fraction C21-C40	µg/l	<5	<5	<5
hydrocarbures volatils C5-C10	µg/l	<30	<30	<30
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	>50	>50	>50

Pour les autres paramètres, il est présenté les résultats des deux campagnes effectuées en 2018 par la SHD mais également la campagne du 27 janvier 2018 (mandatée par la direction de l'environnement de la province Sud) et du 13 mars 2017 (suivi annuel 2016-2017, mandatée par la SHD).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE		DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
Titre		TYPE	
Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail			

Tableau 23 : Résultats des analyses ex situ d'eaux souterraines pour les 3 piézomètres (2017-2018)

		Analyses du 13/03/17- Campagne SHD			Analyses du 27/01/18 - Campagne PS			Analyses du 14/02/18 Campagne SHD			Analyses du 23/03/18 Campagne SHD		
Caractéristiques piézomètres		PZ1	PZ2	PZ3	PZ1	PZ2	PZ3	PZ1	PZ2	PZ3	PZ1	PZ2	PZ3
Niveau statique eau (m/haut du capot de protection)		2,83	2,72	4,48	2,95	2,67	5,35	2,93	2,76	4,95	2,84	2,7	4,22
Profondeur (m/haut du capot de protection)		4,56	4,56	10,66	4,56	4,43	10,49	4,57	4,58	10,52	4,56	4,56	10,56
Volume purgé (environ 3 x Volume d'eau - en litre)		15L	15L	35L	10L	11L	30L	10L	11L	33L	10L	11L	37L
Effort à la purge		Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Paramètres in situ		PZ1	PZ2	PZ3	PZ1	PZ2	PZ3	PZ1	PZ2	PZ3	PZ1	PZ2	PZ3
Conductivité (mS/cm)		6,790	18,630	1,464	11,71	32,9	1,254	8,96	33,1	1,487	9,28	30,3	1,674
pH		7,46	7,33	7,12	7,16	6,93	7,12	7,63	7,17	7,13	7,74	7,41	7,16
Température (°C)		27,4	27,9	28,6	27,6	28,0	26,6	27,4	27,5	26,5	27,2	27,6	26,1
Paramètres ex situ		PZ1	PZ2	PZ3	PZ1	PZ2	PZ3	PZ1	PZ2	PZ3	PZ1	PZ2	PZ3
Phosphore total	mg P2O5/L	5	1,04	1,28	1,12	1,1	1,94	6,83	1,49	10,8	1,16	0,15	1,86
Nitrates dissous	mg NO3/L	26,4	28,3	7,85	55,8	2,8	8,7	42,4	1,81	7,38	70,9	4,29	8,48
Nitrites dissous	mg NO2/L	<0,5	<0,5	<0,05	<0,5	<0,5	<0,05	<0,5	<0,5	<0,05	<0,5	<0,5	0,539
Ammonium	mg NH4/L	0,064	0,231	<0,025	<0,025	0,244	0,269	<0,025	<0,025	<0,025	2	<0,025	<0,025
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/L	3	3	6	<3	<3	<2	<2	6	<2	2	<2	4
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	52	non analysé	7	70	240	<3	<30	230	<3	25	<30	<3
Calcium	mg Ca/L	1044	333	139	86,9	153	95,4	54,4	214	68,9	99,7	136	165
Potassium	mg K/L	36,1	165	6,97	32,4	151	0,92	61,2	254	1,47	35	121	1,19
Détergents anioniques	mg LSF/L	0,31	1,3	<0,10	0,6	1,1	<0,10	0,43	1,4	<0,10	0,17	0,86	<0,10

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

5. INTERPRETATION

5.1. CARACTERISTIQUES PIEZOMETRIQUES ET PARAMETRES *IN SITU*

Les caractéristiques piézométriques et les paramètres mesurés *in situ* varient peu entre les campagnes.

- Piézomètre 1 (PZ1) :

Le piézomètre 1 est le piézomètre situé le plus au Nord, au droit direct du golf, sur le cordon littoral. Le niveau statique de l'eau ainsi que la hauteur d'eau présente dans le piézomètre varient peu (et cela malgré une différence de hauteur d'eau de mer liée à la marée).

Les eaux souterraines prélevées ont une conductivité comprise entre 6,79 mS/cm et 11,71 mS/cm. Les valeurs les plus fortes sont observées lors des marées montantes. Ces valeurs indiquent un mélange d'eau douce et d'eau de mer (conductivité moyenne de l'eau de mer d'environ 50 mS/cm³) avec un apport important en eau douce. Le PZ1 semble donc sous forte influence des écoulements souterrains amont en eau douce (arrosage du golf, écoulement du bassin de la No Poradeno).

Le pH est compris entre 7,16 et 7,74 et la température entre 27,2 et 27,6°C.

- Piézomètre 2 (PZ2) :

Le piézomètre 2 est le piézomètre situé au niveau du cordon littoral au droit des bungalows du complexe hôtelier. Il n'est pas à proximité immédiate du golf.

Tout comme le PZ1, le niveau statique de l'eau ainsi que la hauteur d'eau au niveau du PZ2 varient peu d'une campagne à l'autre (et cela malgré une différence de hauteur d'eau de mer liée à la marée).

La conductivité est comprise entre 18,63 et 33,1 mS/cm (moyenne de 28,73 mS/cm) ce qui indique une un mélange en eau de mer plus important que pour le PZ1. Tout comme le PZ1, les valeurs les plus fortes sont observées pour les marées montantes ou pendant l'étalement (27/01/18). Ce piézomètre semble donc moins sous influence des écoulements d'eau douce amont.

Le pH est compris entre 6,93 et 7,41 et la température entre 27,5°C et 28°C.

- Piézomètre 3 (PZ3) :

Le piézomètre 3 est situé sur le domaine du golf, en amont de toute perturbation liée au golf.

Le niveau statique de l'eau et la hauteur d'eau sont deux paramètres présentant des variations entre les campagnes. Le niveau statique d'eau sous capot le plus bas a été mesuré lors de la campagne du

³ Conductivité caractéristique de 50mS/cm pour une eau de mer comprise entre 20 et 25°C et d'une concentration de 35g/L de sel

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

27 janvier 2018, période correspondant à la fin de la période de sécheresse (bilan hydrique négatif entre mai et décembre 2017⁴).

La conductivité est comprise entre 1,254 et 1,674 mS/cm. Ces valeurs assez hautes pour des conductivités en terrain argilo-graveleux peuvent être indicatrices de la présence du biseau salé jusqu'à ce point de prélèvement. Il n'est pas observé de corrélation entre les valeurs de conductivité et l'action de la marée.

Le pH est compris entre 7,12 et 7,16 et la température entre 26,1 et 28,6°C.

Les piézomètres 1 et 2 sont les piézomètres situés en aval du golf, sur le cordon littoral. Les eaux se trouvant au niveau de ces piézomètres sont des eaux saumâtres à salées soumises à l'influence de la marée. Du fait de la situation géographique du piézomètre 1 en aval direct du golf, ces eaux se trouvent sous influence des eaux douces souterraines.

Le piézomètre 3 est en amont du golf. Ce piézomètre est soumis aux variations des conditions hydrologiques et pluviométriques de la zone. La réalisation de campagne en saison sèche et saison humide permettra d'apprécier ces variations.

5.2. PARAMETRES EX SITU

Postulats pour interprétations : Qualité de l'eau souterraine soumise à différentes influences environnementales et anthropiques

Il est à noter que la composition de l'eau prélevée dans les piézomètres est soumise à différents facteurs environnementaux tels que la remontée du biseau salé, la nature géologie du sol, les paramètres météorologiques (et notamment la pluviométrie des mois précédents), la qualité des eaux de surface ainsi que la dynamique des écoulements souterrains.

Les hypothèses et postulats à prendre en compte dans les interprétations sont les suivants:

- L'eau douce souterraine et l'eau de mer ont une composition différente. La répartition moyenne des éléments présents en eau de mer est la suivante : 55% (19,25g) de chlore, 30,6% (10,7g) de sodium, 7,7% de sulfate, 3,5% de magnésium, 1,17% de calcium, 1,13% de potassium et 0,6% d'autres éléments⁵.

⁴ Données pour le site de Nessadiou (commune de Bourail), disponibles sur www.meteo.nc, site de Météo France en Nouvelle-Calédonie.

⁵ UNESCO, *Tables océanographiques internationales*, citées par Andrew W.Dickson et Catherine Goyet (éds.), *Handbooks of methods for the analysis of the various parameters of the carbon dioxide system*

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

- La géologie est différente entre les piézomètres. PZ1 et PZ2 sont situés sur le cordon sablonneux du littoral. PZ3 traverse différents horizons composés de limons graveleux, argiles et graves argileuses.
- Des études missionnées par la direction du développement rural (DDR) ont été réalisées afin de caractériser la remontée du biseau salé (notamment « Étude de localisation du biseau salé et d'analyse des risques liés aux ouvrages de prélèvement existants, A2EP-Roche, 2014 »). Ces études indiquent une remontée du biseau salé jusqu'aux premières collines du domaine de Deva.
- Des études sur la ressource en eau et l'utilisation potentielle de cette ressource ont été réalisées mais aucune étude précise n'a été réalisée pour caractériser les écoulements souterrains au niveau du golf de Deva.
- Le temps de circulation des eaux souterraines et le temps de recharge n'est pas connu.

La composition de l'eau dans les piézomètres peut également être soumise à différents facteurs d'origine anthropique. Ce suivi a pour but de déterminer l'influence du golf et des produits épandus pour son entretien sur la composition de l'eau souterraine. Les rejets de la station d'épuration peuvent également être source d'influence sur la qualité de l'eau souterraine. Il est à noter que cette installation et ses rejets sont suivis dans le cadre de la réglementation ICPE.

5.2.1. Paramètres azotés

Les concentrations en ammonium et en nitrites sont toutes très faibles voire en dessous des seuils de quantification pour les trois piézomètres.

L'évolution des concentrations en nitrates au cours des quatre campagnes de prélèvements est présentée dans la figure ci-dessous.

in sea water, US Department of Energy, version 2, septembre 1994, ORNL/CDIAC-74, chap. 5, partie 6.1 « The major ion composition of seawater », p. V-10.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

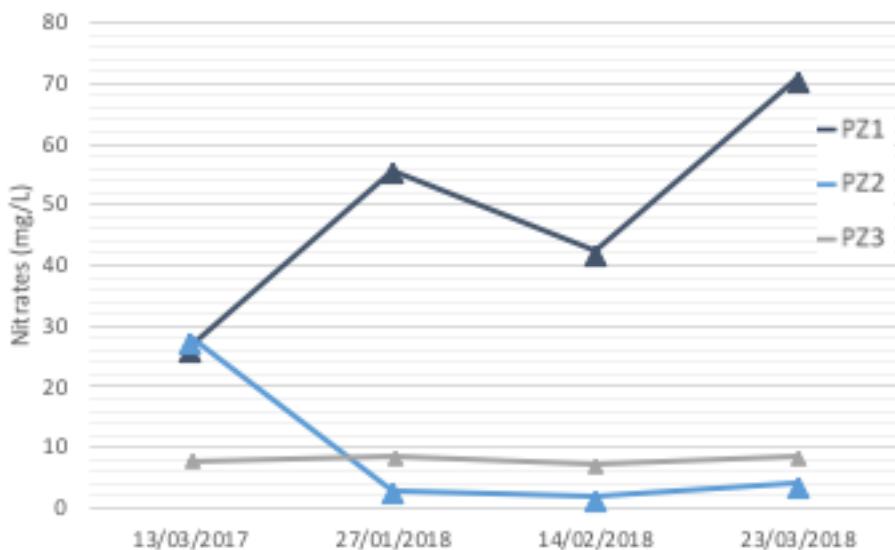


Figure 27: Évolution des concentrations en nitrate au cours des quatre campagnes de prélèvements.

La concentration en nitrates dans le piézomètre amont (PZ3) est comprise entre 7,38 et 8,7 mg/L pour les quatre campagnes. Cette concentration est considérée comme stable.

Les concentrations en nitrates présentent deux profils différents d'évolution pour chaque piézomètre aval (PZ1 et PZ2) pour les 4 campagnes d'analyses:

- 1^{er} profil : La première campagne de mars 2017

Lors de cette campagne, il est mis en évidence un gradient de concentration entre amont (PZ3) et aval (PZ1 et PZ2). Ce gradient de concentration est le même pour PZ1 et PZ2.

- 2^{ème} profil : Les trois dernières campagnes (janvier, février, mars 2018)

Lors de ces campagnes, il est observé deux phénomènes distincts au niveau des piézomètres situés en aval :

- une concentration plus faible que lors de la première campagne pour le PZ2 (diminution comprise entre 84% et 93%) ;
- une concentration plus forte que lors de la première campagne pour le PZ1 (augmentation comprise entre 37% et 63%).

Par ailleurs, les concentrations en nitrates relevées sur le PZ1 au cours des 3 campagnes de mesures de 2018 sont comprises entre 42,4 et 70,9 mg/L. Cette concentration a augmenté par rapport à l'année précédente (campagne de mars 2017) et augmente entre la campagne de prélèvement de janvier et celle de mars 2018 (*cf. figure ci-dessus*).

La dernière campagne révèle la plus forte concentration en nitrate des quatre campagnes (70,9 mg/L). La fertilisation du golf entraîne l'utilisation de produits azotés à libération lente (engrais). D'après les

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

informations disponibles transmises par le golf de Deva, le dernier épandage de produits type engrais sur le golf est en date du 13 février 2018, soit 38 jours avant les mesures⁶.

Cette diffusion à retardement dans le milieu naturel est certainement due au type d'engrais utilisé et à la nature géologique du sol en amont. Il s'agit d'engrais à libération lente. Afin de mieux caractériser ce type de libération dans le milieu naturel, une étude de caractérisation des eaux de drainage du golf est en cours. Cette étude a pour but de comprendre les modalités de dispersion des éléments azotés apportés par les engrais dans le sol et ainsi de pouvoir affiner au mieux les protocoles d'épandage pour que la quasi-totalité de ces éléments soient absorbés par les plantes et non rejetés dans le milieu naturel.

5.2.2. Phosphore total

L'évolution des concentrations en phosphore est présentée sur le graphique ci-dessous

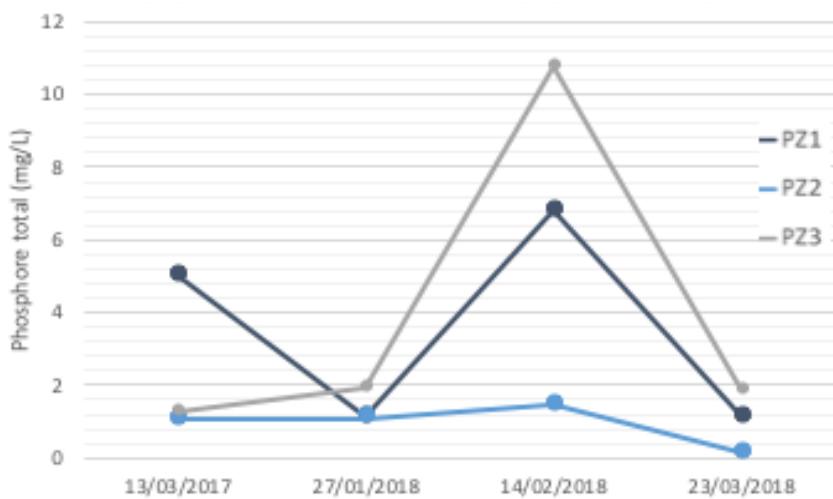


Figure 28: Évolution des concentrations en phosphore total au cours des quatre campagnes de prélèvements.

Les concentrations en phosphore total varient d'un piézomètre à l'autre et d'une campagne à l'autre.

Pour les 3 dernières campagnes, différentes tendances semblent se dessiner :

- Des variations semblables entre chaque campagne pour les trois piézomètres ;
- Des concentrations plus élevées en amont qu'en aval ;
- Des concentrations plus élevées pour le piézomètre aval ayant la plus faible conductivité (et donc certainement le plus sous influence des écoulements souterrains en eau douce amont)
- Une augmentation des concentrations pour la campagne du 14 février 2018.

Les variations des concentrations ne semblent pas être sous influence des amendements du golf du fait de l'observation de ces variations et de fortes concentrations en phosphore total pour le piézomètre 3

⁶ Informations extraites de la note technique «point d'étape, caractérisation de la qualité des eaux souterraines et suites » du 08/04/18, transmise à la direction de l'environnement de la province Sud au 13/04/18,

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

(piézomètre témoin). Ce phénomène est peut être imputable à des processus géochimiques. Les interprétations seront à affiner lors des prochaines campagnes de mesures.

5.2.3. Calcium et potassium

Les variations des concentrations en calcium (Ca) et potassium (K) sont présentées dans les deux graphiques ci-dessous.

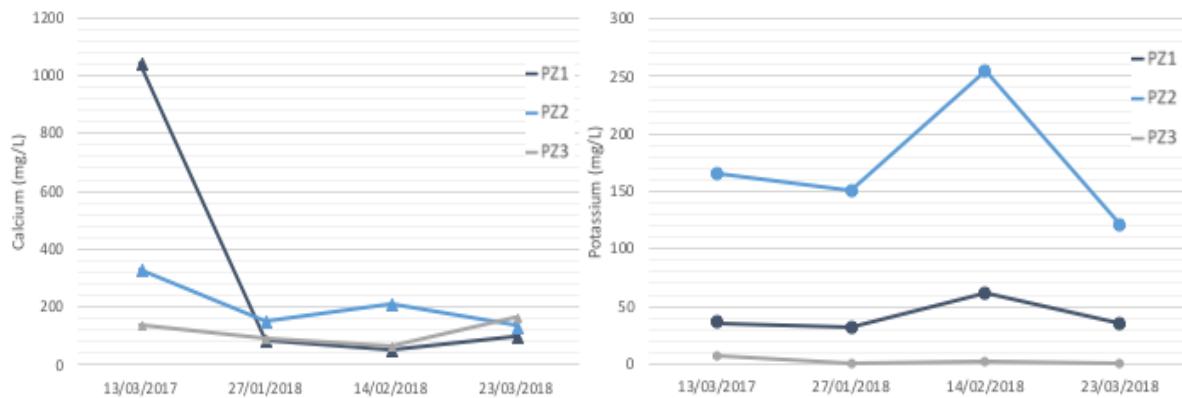


Figure 29 et Figure 30: Évolution des concentrations en calcium et potassium au cours des quatre campagnes de prélèvements

Les concentrations en calcium varient fortement. Les plus grandes variations sont observées pour le PZ1 (minimum de 54,4mg/L et maximum de 1044 mg/L).

Les concentrations en potassium sont plus stables entre campagne de prélèvements. Les concentrations en potassium sont les plus élevées pour le PZ2, piézomètre le plus sous influence marine.

Les paramètres calcium et potassium peuvent être sous influence de l'infiltration de l'eau de mer dans le sol. En effet, ces deux paramètres font partie des constituants minéraux principaux de l'eau de mer (concentration d'environ 0.40 g/kg pour les deux paramètres dans une eau à 35g/l de sel⁷).

Suite à ces quatre campagnes, il ne semble pas avoir de corrélation quant à l'évolution de ces deux paramètres.

Les campagnes à venir permettront certainement de définir une tendance.

⁷ UNESCO, *Tables océanographiques internationales*, citées par Andrew W.Dickson et Catherine Goyet (éds.), *Handbooks of methods for the analysis of the various parameters of the carbon dioxide system in sea water*, US Department of Energy, version 2, septembre 1994, ORNL/CDIAC-74, chap. 5, partie 6.1 « The major ion composition of seawater », p. V-10.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

5.2.4. Demande en oxygène : DBO et DCO

Les valeurs en DBO (Demande Biologique en Oxygène) sont très faibles pour les 3 piézomètres. Il n'y a donc pas ou très peu de matière organique dégradable par voie biologique dans les eaux souterraines prélevées.

Les valeurs en DCO ne sont pas comparables entre piézomètre du fait de l'importante différence de conductivité entre ces derniers. N'étant pas interprétable, ce paramètre peut être supprimé lors de la prochaine campagne.

5.2.5. Détergents anioniques

Les variations des concentrations en détergents anioniques sont présentées dans le graphique ci-dessous.

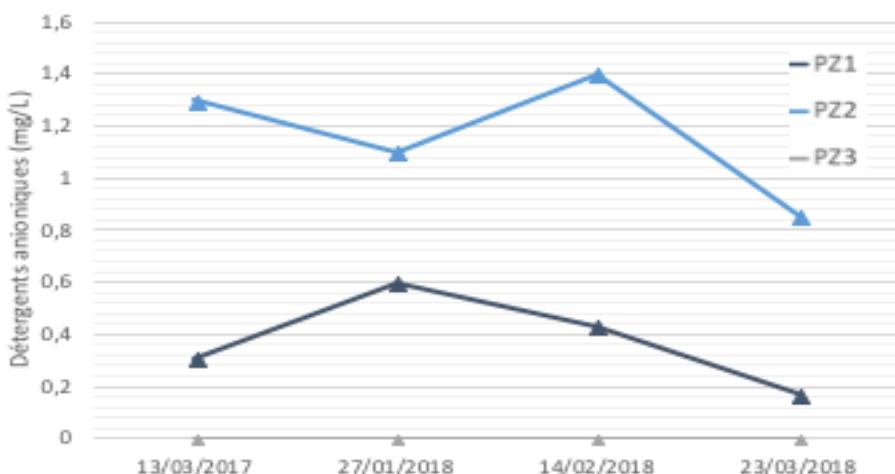


Figure 31: Évolution des concentrations en détergents anioniques au cours des quatre campagnes de prélèvements

Les prélèvements d'eau dans le PZ3 ont des concentrations en détergents anioniques en dessous du seuil de quantification (< 0,10 mg/L).

Les concentrations les plus fortes sont observées pour les 4 campagnes pour le PZ2 (entre 0,86 et 1,3 mg/L). Les concentrations pour le PZ1 sont, quant à elles, comprises entre 0,17 et 0,60 mg/L.

La présence de détergents anioniques dans l'eau souterraine est due très certainement à des rejets d'effluents anthropiques.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

6. CONCLUSION

Caractéristiques des piézomètres

Les piézomètres 1 et 2 sont les piézomètres situés en aval du golf, sur le cordon littoral. Le piézomètre 1 est situé en aval direct du golf ; ces eaux sont moins soumises à l'influence de la remontée de l'eau de mer que le piézomètre 2.

Le piézomètre 3 est en amont du golf. Ce piézomètre est soumis aux variations des conditions hydrologiques et pluviométriques. La réalisation de campagne en saison sèche et saison humide permettra d'apprécier ces variations.

Problématique des concentrations en nitrates en aval du golf de Deva

Les trois campagnes réalisées en début d'année 2018 concordent sur l'observation de fortes concentrations en nitrates sur le piézomètre aval sous influence direct du golf. Ces campagnes confirment les premières hypothèses du suivi de l'année précédente. Une campagne de prélèvements, mandatée par la DDR, a également été réalisée en mars 2018 au niveau des creeks du domaine de Deva ainsi qu'au niveau du captage de la rivière du Cap. Les résultats des concentrations en nitrates sont faibles à très faibles (comprise entre <0,05 – 1,23mg/L).

L'apport en nitrates du golf dans le milieu récepteur semble maintenant établi. Les quantités d'engrais utilisées et les modalités d'entretien du golf ont été analysées et diagnostiquées comme en adéquation pour l'exploitation d'un golf de cette qualité (cf. rapport technique sur la caractérisation des eaux souterraines et suites - CAPSE NC, avec tierce expertise société Agri Logic Système).

Ne pouvant diminuer la qualité de jeu du golf de Deva, et afin de diminuer les apports en nitrate provenant du golf dans le milieu naturel, une stratégie a été mis en place par la SHD :

- La première étape était de caractériser les rejets en nitrates en sortie du réseau de drainage (délai de dispersion, évolution de la concentration en fonction du temps).
- La deuxième étape est de travailler sur les types d'engrais utilisé et les modalités d'épandage. Un travail sur l'utilisation privilégié d'engrais organique est en cours de réalisation.
- La troisième étape est la certification « Golf Ecodurable », écolabel du groupe « Ecocert ». Cette certification permettrait d'inscrire l'exploitation du golf dans une démarche de gestion et développement durable à long terme.

Cette troisième étape se fait en réalité en parallèle des deux premières. Afin d'enclencher la certification, il a été organisé une rencontre avec les exploitants du golf de Téoula, 1^{er} golf certifié Ecodurable en France..

Par ailleurs, afin de continuer à caractériser la qualité des eaux souterraines un suivi est prévu pour fin juillet 2018.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Autres paramètres

Les concentrations en phosphore total entre les trois piézomètres et pour les quatre campagnes de mesures semblent être sous influence de facteur ou phénomène non imputable à l'exploitation du golf (concentrations élevées en amont qu'en aval).

Les concentrations en calcium et potassium semblent sous influence de la présence du biseau salé.

Les concentrations en détergents anioniques sont plus élevées pour les piézomètres aval et notamment pour le PZ2. La présence de détergents anioniques dans l'eau souterraine est due très certainement à des rejets d'effluents anthropiques. Il pourrait être analysé les concentrations en détergents anioniques sur les eaux en sortie de station d'épuration et des réseaux de drainage. Il pourrait également être appliqué le principe de précaution consistant à privilégier au maximum l'utilisation de produits d'entretien et de nettoyage à eaux à forte biodégradabilité.

Évolution du suivi

Difficilement interprétables, il est conseillé de supprimer l'analyse *ex situ* de la demande chimique en oxygène (DCO). Ce point doit être validé par la direction de l'environnement de la province Sud.

Il pourra également discuté les valeurs seuils ou guide à prendre en référence pour interpréter les résultats et notamment pour le paramètre « agents anioniques ».

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

PARTIE VII :

Contrôles globaux



Bungalows du Sheraton Deva (2017, CAPSE NC)

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE		DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
		TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail		

1. GENERALITES

Les contrôles globaux sont basés sur une visite annuelle du site pour le suivi 2017-2018.

Les éléments suivants sont notés et observés :

- Propreté du site, présence de déchets aux alentours du site,
- Présence de squats,
- Observations de la morphologie du creek sans nom près du golf pour déceler un éventuel problème de pollution ou d'eutrophisation,
- Survenue d'incendies,
- Entretien général du site (sentiers, panneaux d'information, etc.),
- Bruit généré.

2. METHODOLOGIE

L'analyse des données recueillies passe par une analyse de l'état de conservation du milieu et de son évolution par rapport aux suivis précédents.

Etat de conservation :

Afin de caractériser l'état de conservation du milieu, il est utilisé 3 niveaux de caractérisation :

😊 = Bon état

😐 = état moyen

😢 = mauvais état

Evolution :

Il a été choisi de représenter l'évolution du milieu de la façon suivante :

	Évolution favorable : présence et augmentation des communautés biologiques locales (voire endémiques), présence d'espèces emblématiques, diversification des espèces présentes, absence ou disparition d'espèces envahissantes, extension de certains milieux de plus de 15% (herbier à phanérogames, forêt sèche...).
	Pas ou très peu d'évolution : aucun changement observé par rapport au suivi précédent ou changements sans conséquence visible sur l'état de santé des milieux ou de la faune initialement présente (locale ou endémique, hors espèces envahissantes), augmentation ou diminution de la surface d'un habitat de 0 à 10% entre deux campagnes).
	Impact négligeable : sont représentés dans cette catégorie les impacts négatifs réversibles sur le milieu : espèces introduite ou envahissantes présentes mais en faible nombre et sur une surface peu étendue, pas d'impact négatif visible sur la faune ou la flore initialement présente (hors espèces envahissantes), réduction minime de la surface d'un habitat (de 10 à 20% entre 2 campagnes).
	Impact négatif : dans cette catégorie sont recensés les impacts irréversibles sur le milieu ou les espèces : prolifération massive d'espèces envahissantes sur une surface étendue avec impacts visibles sur la faune et la flore initialement présente, destruction ou dégradation du milieu (pollution), réduction de la surface de certains milieux supérieure à 20% entre deux campagnes (l'herbier à phanérogames, forêt sèche).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3. RESULTATS

Les observations faites pour l'année 2017-2018 sont détaillées dans les paragraphes ci-dessous et synthétisées dans le tableau ci-après.

La visite a eu lieu en février 2018.

- Propreté du site :

L'ensemble du site est maintenu propre.



Figure 32: Photos - Ensemble du site (Gauche: zone entre frange littorale et bungalows, droite: zone technique)

Une attention particulière doit être portée au niveau de l'ancienne plateforme de chantier. Cette zone est devenue une zone de débarras et de stockage des déchets encombrants. Ces stockages « sauvages » se sont amplifiés depuis l'année dernière. Les déchets doivent être évacués selon les filières adaptés (présence de DEEE).



Figure 33: Zone de débarras (ancienne plateforme de chantier)

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

- Observation des creeks et zones « humides »

Le creek traversant le golf et les zones « humides » ne présente pas de signe d'eutrophisation.



Figure 34 : Zones d'écoulement des eaux (d'amont en aval)

- Incendie

Un incendie s'est propagé sur 3 bungalows le 3 janvier 2018. L'origine semble être accidentelle (feux d'artifice de client, enquête en cours). L'incendie a eu que peu de dégâts sur la flore environnante (essentiellement des branches brûlées). L'incendie a fait l'objet d'un signalement au service ICPE de la direction de l'environnement (formulaire d'incident). Suite à cet incident, la direction va mettre en place les mesures afin de réduire ce type d'incident (*en cours*).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	



Figure 35: Zones brûlées pendant l'incendie du 03.01.18

- Présence d'algue sur la plage

Depuis le 16 janvier 2018, il est présent sur la plage du domaine de Deva (localisé entre le creek salé et la faille aux requins), une marée verte constituée d'algues filamenteuses vertes claires. Le Sheraton Deva a procédé les jours suivants au nettoyage de la plage par ses équipes. Ce nettoyage a été poursuivi par les services de la province Sud.



Figure 36: Présence d'algues filamenteuses sur la plage du Sheraton (gauche: photo du 22/01/18, droite : photo du 07/02/18)

Les algues déblayées par le complexe hôtelier ont été stockées au niveau de la zone de stockage des déchets verts du golf.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	



Figure 37: Stockage des algues vertes déblayées au niveau de la zone de stockage des déchets

A la fin du mois de février, toutes les algues avaient été déblayées du littoral. Aucun autre épisode n'a été signalé depuis.

- Pression des espèces envahissantes végétales sur les zones mises en défens



La zone mise en défens derrière les installations du Spa subit des pressions liées au développement d'espèces végétales envahissantes au détriment des espèces autochtones. Ce point a été abordé les années précédentes et a fait l'objet d'une proposition de restauration dans le cadre du programme des mesures compensatoires.

Figure 38: Présence d'espèces végétales envahissantes au niveau de la zone en défens de forêt sèche (derrière les installations du spa)

- Pressions des espèces envahissantes animales sur l'ensemble du site

L'ensemble du site est soumis aux pressions exercées par les cerfs et les cochons sauvages. Ces animaux peuvent avoir un effet direct sur les espaces verts créés par le complexe hôtelier. Des campagnes de chasse en collaboration avec la Sem Mwe Ara sont organisées (en moyenne, à une fréquence trimestrielle).

- Entretien et arrosage des espaces verts

Depuis la mise en fonctionnement d'un traitement tertiaire de désinfection efficace, le Sheraton Deva réutilise les eaux usées traitées et désinfectées pour l'arrosage de ces espaces verts. Cette activité est réglementée dans l'arrêté d'autorisation d'exploiter de la station d'épuration. Les détails relatifs au fonctionnement de la STEP et à la réutilisation des eaux usées sont disponibles dans le bilan annuel d'auto-surveillance.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Ci-dessous le tableau de synthèse présentant les évolutions par rapport aux années précédentes :

Tableau 24: Observations – suivi 2017-2018

	Années précédentes	Visite février 2018
Propreté du site	<p>Le site est propre.</p> <p>L'ancienne plateforme de chantier n'a pas été débarrassée de différents futs et autres déchets.</p> <p>Stockage de DEEE sous le faré de l'ancienne plateforme de chantier</p>	<p>Le site est propre.</p> <p>La zone du faré a été débarrassée. Les DEEE sont situés au niveau de l'ancienne plateforme de chantier. Il y a plus de déchets que l'année dernière.</p> <p>Aucune pollution liquide n'a été observée.</p>
Présence de squats	Absence	Absence
Observation creek et zones en eau du golf	En bon état	<p>En bon état</p> <p>Absence de marque d'eutrophisation.</p>
Incendie	Absence	<p>Incendie le 03 janvier 2018 (origine hypothétique : départ par feux d'artifice, enquête en cours)</p>
Entretien général du site	<p>Bon entretien général.</p> <p>A noter une détérioration des arbres de la frange littorale (Martaouis)</p> <p>Cette évolution est à suivre.</p> <p>La population (clientèle) suit majoritairement les cheminements piétons.</p> <p>Les zones protégées de forêt sèche semblent en proie aux pressions des espaces végétales envahissantes</p> <p>Aménagements paysagers devant la STEP.</p> <p>Pressions du cerf sur les aménagements paysagers</p>	<p>Bon entretien général.</p> <p>A noter une détérioration des arbres de la frange littorale (Martaouis)</p> <p>Cette évolution est à suivre.</p> <p>La population (clientèle) suit majoritairement les cheminements piétons.</p> <p>Les zones protégées de forêt sèche semblent en proie aux pressions des espaces végétales envahissantes</p> <p>Aménagements paysagers devant la STEP.</p> <p>Pressions du cerf sur les aménagements paysagers</p> <p>Présence d'algues vertes filamentueuses sur la plage.</p>
Bruit/lumière	<p>Lumière tamisée le soir permettant de réduire les perturbations pour les puffins</p> <p>Absence de bruit notable</p>	Idem
Conclusion	<p>Peu d'évolution par rapport aux années précédentes.</p> <p>Le site est propre est bien entretenu sur toutes les zones (collectifs, bungalows, services généraux, locaux techniques, logement).</p> <p>La zone de débarras est à évacuer.</p> <p>Les arbres de la frange littorale sont à surveiller.</p> <p>Des incidents extérieurs au fonctionnement direct du Sheraton ont été observés (incendie, marée verte).</p> <p>La zone en défens de forêt sèche derrière le spa est à réhabiliter.</p>	

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

4. CONCLUSION

Le site présente un bon état général.

Les évolutions par rapport aux années précédents sont imputables à :

- la présence d'une zone de stockage / débarras sur l'ancienne zone de stockage du chantier,
- l'incendie localisé de trois bungalows au niveau de la plage,
- la marée verte.

Concernant la zone de stockage et de débarras derrière les logements du personnel, il est préconisé de nettoyer la zone, d'évacuer les DEEE usagers et les anciens fûts datant du chantier afin d'éviter toute pollution potentielle du sol.

Les dommages liés aux incidents de janvier 2018 ont été limités sur les milieux :

- Incendie : Aucune pollution visible n'a été notée. L'impact sur la végétation a été très limité. Les infrastructures brûlées ont été rapidement évacuées.
- Marée verte : les algues ont été rapidement enlevées du littoral évitant toute nocivité due à leur dégradation.

Comme les années précédentes, les pressions des envahissants ont été notées :

- Pressions des espèces végétales envahissantes sur les zones de forêts sèches clôturées et protégées ;
- Pressions des espèces animales envahissantes (essentiellement cerfs) sur les aménagements paysagers.

Des panneaux de sensibilisation expliquant le rôle écologique de certaines zones pourraient permettre une sensibilisation et une canalisation du public (zone de forêt sèche et de terriers de puffins).

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE		DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
		TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail		

PARTIE VIII :

Conclusion et perspectives

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

1. CONCLUSION

La flore

Il n'y a pas eu d'évolution notable sur l'état des placettes entre février 2017 et février 2018 sauf pour la station 4 dont le patch de forêt tend à se réduire au fur et à mesure des suivis. Cette station est soumise depuis le début du suivi à des pressions différentes (d'abord pressions des cerfs, maintenant entretien du sous-bois)

L'entretien du sous-bois ne permet pas la régénérescence des pousses de forêt sèche et fragilise les plantes existantes par l'ouverture du milieu (station 3, 4, et 5bis). La zone littorale (station 3 et 5bis) a connu par le passé un remaniement du milieu avec un remblaiement de la strate herbacée et un éclaircissement de la strate arborée. Un certain nombre d'arbre (essentiellement des martaouis) présente des traces de nécroses. L'évolution de l'état de ces arbres est à surveiller.

Les stations 1, 2, 5 et Spa présentent une évolution positive avec un bon état général et pas d'impact du fait de la diminution des pressions exercées par les cerfs.

L'avifaune – Dénombrement des terriers de puffins

D'après les résultats des différents suivis, il apparaît que la colonie de Puffin Fouquet est établie sur la bande littorale le long du complexe hôtelier depuis 7 ans.

Le nombre de terrier de puffins observés a augmenté par rapport à l'année précédente (+13%) et est supérieur aux trois premières années de suivi. Il reste cependant, encore inférieur aux suivis de décembre 2014 et janvier 2016. Cette légère augmentation en 2018 est un indicateur encourageant de la vitalité du peuplement. Les résultats de ces 7 années de suivi sont très hétérogènes et il est difficile d'établir, à l'heure actuelle, une tendance sur la taille de la population autour du complexe hôtelier.

Le milieu marin

La qualité des eaux de mer s'est détériorée pour les paramètres bactériologiques (Présence d'*E.coli* supérieure à 100 UFC/100ml) mais reste stable quant à la qualité physico-chimique. Cette tendance est à surveiller pour l'impact potentiel environnemental et sanitaire. Il est cependant à noter que la STEP du complexe hôtelier utilise depuis mai 2018 un traitement tertiaire de désinfection de l'eau en sortie de traitement épuratoire. D'après les résultats disponibles sur la zone, il s'agirait d'un phénomène présent sur l'ensemble du littoral de Poé.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

Les habitats et les peuplements du système récifale ont une évolution négative. Cette évolution semble due à des causes externes du fonctionnement des installations (réchauffement des eaux pendant l'été austral 2016-2017).

La qualité des eaux souterraines

Ce suivi est marqué par de fortes concentrations en nitrates sur un des piézomètres situés en aval direct du golf. Ces concentrations ont augmenté par rapport à l'année dernière et entre janvier et mars de cette année.

Un apport trop important en nitrate dans un milieu oligotrophe peut-être une source d'eutrophisation du milieu. Il peut s'agir d'une des causes de la marée verte observée en janvier 2018. Afin de solutionner cette problématique et d'arrêter les rejets chargés en nitrate dans le milieu naturel, les responsables d'exploitation mettent en œuvre les moyens disponibles. Une refonte du fonctionnement de l'entretien du golf avec une modification des protocoles d'épandages semble particulièrement indiquée. La définition des protocoles doit porter sur les épandages d'engrais ainsi que sur les produits phytosanitaires. En effet, ces derniers ont des effets sur le milieu récepteur beaucoup plus pernicieux et à plus long terme et donc non forcément visibles au cours des premières années d'exploitation.

Suivi global

Le site présente un bon état général. La zone de stockage des encombrants et des DEEE est à évacuer.

Les dommages environnementaux de l'incendie des trois bungalows ont été limités. Les dommages environnementaux de la marée verte ont également été limités au niveau du site de par une évacuation rapide des algues échouées sur la plage.

Le site reste cependant soumis à de fortes pressions exercées par les espèces animales et végétales présentes sur site ou à proximité.

2. TABLEAU DE BILAN

Depuis le début du suivi environnemental, sur 6 compartiments suivis : trois ne présentent pas d'évolution, deux présentent une détérioration et un une amélioration de l'état.

Les deux détériorations concernent la qualité des eaux de mer et la qualité des eaux souterraines. Il apparaît que la détérioration de la qualité des eaux de mer est un phénomène global à l'ensemble du littoral de Poé. L'attention doit donc être prioritairement portée sur la qualité des eaux souterraines.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

L'évolution, l'état de conservation et es perspectives et suites à donner afin d'améliorer l'état de conservation des compartiments sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 25 : Bilan du suivi environnemental 2017-2018

Milieu	Etat de conservation du milieu	Évolution globale	Perspectives dans le cadre de l'exploitation
Flore	Entretien des sous-bois	Évolution positive pour placette 5 Même tendance pour les autres placettes (fragilité des placettes par entretien du sous-bois ou modification du milieu)	Frange littorale à Martaouis à surveiller Possibilité de limiter l'entretien des sous bois au niveau des patchs de forêt sèche (station 4) et du littoral (station 3)
Avifaune – puffin fouquet	Population de puffin fouquet	Augmentation du nombre de terriers	-
Qualité de l'eau de mer	Qualité des eaux moyenne	Qualité de l'eau de mer bonne à moyenne au droit et en aval du complexe hôtelier. Qualité de l'eau moyenne à mauvaise le long du littoral de Poé	Mise en place d'un système de désinfection efficace des effluents en sortie de STEP (système opérationnel - Mars 2018)
Récif	Détérioration de la qualité des récifs	Dégénération des milieux pour les stations témoin et impacts (certainement due à des causes externes)	Comparaison avec d'autres suivis marins réalisés sur la grande terre
Qualités des eaux souterraines	Détérioration de la qualité des eaux	Augmentation importante des concentrations en nitrate sur un piézomètre aval.	Attente des conclusions sur l'étude de la qualité des eaux en sortie des réseaux de drainage du golf. Établissement de nouveaux protocoles d'épandage des produits phytosanitaires et engrais (modification des quantités épandus, du type de produit et des modalités d'épandage)
Suivi global	Site soumis à de fortes pressions	Absence d'évolution (pressions liées aux espèces envahissantes, nettoyage de l'ancienne zone de chantier)	Intervention sur les patchs protégés de forêt sèche ? Évacuation des anciens déchets et de la zone de débarras (fûts, DEEE) Prévoir les mesures nécessaires pour prévenir d'un feu futur Mise en place de panneaux de sensibilisation ?

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

3. PERSPECTIVES

Les suites et perspectives à donner de ce suivi environnemental sont les suivantes :

FLORE :

- Évolution de la frange littorale à Martaouis à surveiller (nécroses des arbres),
- Revoir l'entretien du sous-bois.



La zone herbacée n'est déjà plus entretenue au niveau de la zone littorale à Martaouis.

Figure 39: Zone herbacée au niveau de la frange littorale à Martaouis

Les modalités d'entretien du sous-bois au niveau des zones arborées entre les collectifs et le golf sont en cours de définition. L'aspect « risque incendie » est également à prendre en compte de la définition de l'entretien.

MILIEU MARIN :

- Évolution de la qualité des eaux de mer à surveiller (dégradation de la qualité imputable à l'échelle du littoral de Poé ?)
- Évolution des récifs à surveiller (dégradation des récifs imputable à une échelle territoriale ?)

EAUX SOUTERRAINES

- Analyses des pratiques d'utilisation des produits phytosanitaires et engrais pour l'entretien du golf.
- Définition de nouveaux plans d'épandage

Le golf de Deva travaille actuellement à la révision de ses plans d'épandage. Cette révision porterait sur la qualité des engrais épandue (passage à des engrais organiques) et les modalités d'épandage. En parallèle, le golf de Deva porte la réflexion de s'engager sur la certification « Golf Ecodurable », écolabel du groupe « Ecocert ». Cette certification permettrait d'inscrire l'exploitation du golf dans une démarche de gestion et développement durable.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC - N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

VISITE GLOBALE :

- Nettoyage de l'ancienne plateforme de chantier.

Ce nettoyage a été partiellement réalisé en Mai 2018.

- Discussion à engager sur la possibilité d'interventions sur les espaces protégés de forêt sèche pour lutter contre les espèces envahissantes végétales

L'intégration de l'entretien des patchs de forêt sèche dans le programme de mesures compensatoires est également en cours de réflexion. Il s'agirait de préserver un écosystème déjà constitué et en proie aux EEE.

- Discussion à engager concernant la mise en place de panneau de sensibilisation (notamment pour la forêt sèche, l'herbier et les puffins).

Ce suivi environnemental met en lumière également la nécessité de mutualisation des données existantes sur l'ensemble du domaine. Il paraît très intéressant pour l'interprétation des résultats de pouvoir comparer les données de ce suivi avec les données disponibles tels que :

- Les données disponibles sur la qualité de l'eau de mer (DASS/Mairie) ;
- Les données disponibles sur la qualité du milieu marin (association/DENV, instituts de recherche) ;
- Les données disponibles sur les dynamiques de populations des puffins au sein du domaine de Deva (association/DENV, instituts de recherche).

Une banque de données disponible à l'ensemble des acteurs présents et futurs du domaine constituerait un outil efficace pour la réalisation d'états initiaux et pour la détermination et le suivi des impacts des projets du domaine de Deva sur l'environnement.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

ANNEXES

*Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels.
Il ne peut en aucun cas être diffusé à des tiers sans l'accord préalable de la société.*

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

ANNEXE 1

Campagnes de suivi des placettes botaniques

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° SPA	GOUARO DEVA
----------------------------------	--	--------------------

Opérateur :	Bernard SUPRIN (Tani consultant)
-------------	----------------------------------

Conditions météo : Chaud, humide et couvert, vent faible

1 - Renseignements sur la station

Date de la sortie : 7/02/2018	Heure : 11 h 50
Coordonnées GPS de la station (RGNC Lambert)	X1 : 334336,43 Y1 : 288731,21

Type de milieu : Relique de forêt sèche en arrière de la formation littorale à martaouis.

Pente : 0°

2 - Description de la placette : voir planches photographiques en annexe 1

1. Taux de fermeture (recouvrement) de la strate arborée¹: 80 %
2. Taux de fermeture de la strate arbustive : absente
3. Taux de couverture de la strate herbacée : près de 100 % (excepté au pied du droopy)
4. État sanitaire général : Bon

(Suite à la dépression récente, nombreuses branches cassées au sol, dont une grosse (voir photo).

5. Impact humain² (0 = non, + peu, ++ = important) : 0

Coupes sauvages ou arbres mutilés : 0

Macrodéchets : 0 dans la placette, ++ au niveau de l'ancien campement.

Déversements de matériaux ou produits : 0

Feu : 0

Piétinement : 0

6. Descriptif sommaire de la placette et conclusion (en gras) :

Relique de forêt sèche, pas d'impact récent de cerfs.

Couverture herbacée complète constituée principalement de buffalo.

Présence d'un gros tronc mort couché sur la périphérie de la placette.

- Centre de la placette :

Rubalise marquant le centre installée sur *Mimusops elengii* (Raporé) de 35 cm de diamètre.

¹ Indiquer si il y a des arbres isolés

² Point GPS à fournir si les impacts constatés sont en dehors de la placette

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° SPA	GOUARO DEVA
--------------------------	---	-------------

Conclusion :

Pas de perturbation liée à la construction du SPA à proximité, bon état sanitaire donc.

3 - Suivi de la flore

GPS utilisé : GARMIN_Etrex (Référentiel demandé RGNC 91)

A : strate arborescente (> à 7 m) / a: strate arbustive (de 1 à 7m) J : strate juvénile (<1 m) / H : strate herbacée, L : strate lianescente

Cas des herbacées (fougères comprises) ou d'espèces introduites dont le comptage précis n'a pas de pertinence :

+ = présent

++ = important

+++ = dominant

Espèce	Nombre d'individus repérés	Observations
Strate arborée et arbustive		
<i>Acropogon bullatus</i> (Droopy),	J : a : 1 L :	45 cm de diamètre. Espèce protégée par la province Sud (code de l'environnement édition mai 2014, p. 105)
<i>Elattostachys apetala</i> :	J : a : 1 L :	H : 35 cm de diamètre
<i>Mimusops elengii</i> (Raporé) :	J : a : 2 L :	H : 35 et 65 cm de diamètre
<i>Ficus prolixa</i> (Banian)	J : a : 1 L :	H :
<i>Rhamnella vitiense</i>	A : a : 1 L :	J : H :
<i>Wickstroemia indica</i>	J : a : + L :	H :
<i>Trophis scandens</i> (liane feu)	L : 1	
Strate herbacée		
<i>Stenotaphrum dimidiatum</i>	J :	

**Suivi
environnemental**

**Fiche de terrain
STATION N° SPA**

GOUARO DEVA

(buffalo)	a : H : ++ L :	
<i>Rivina humilis</i>	J : a : H : + L :	Au 7 fév 2018, exubérant.

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° 1 bis	GOUARO DEVA
----------------------------------	--	--------------------

Opérateur :	Bernard SUPRIN
-------------	----------------

Conditions météo : Chaud, humide et couvert, vent faible

Renseignements sur la station

Date de la sortie : 7/02/2018	Heure : 10 h
Coordonnées GPS de la station (RGNC Lambert)	X1 : 334128 Y1 : 288955

Type de milieu : Relique de forêt sèche.

Pente : 0° (au sein d'une petite cuvette)

1 - Description de la placette : voir planches photographiques en annexe 1

La placette d'origine (dénommée n° 1) ayant été traversée par une piste à voiturettes, il a été convenu de la remplacer par une nouvelle (dénommée 1 bis), située légèrement en retrait.

1. Taux de fermeture (recouvrement) de la strate arborée¹: 80 %
2. Taux de fermeture de la strate arbustive : absente
3. Taux de couverture de la strate herbacée : sous-bois nu recouvert de litière (feuilles de bourao).
4. État sanitaire général : bon
5. Impact humain² (0 = non, + peu, ++ = important) : ++
 - Coupes sauvages ou arbres mutilés : 0
 - Macrodéchets : +
 - Déversements de matériaux ou produits : 0
 - Feu : 0
 - Piétinement : 0
6. Descriptif sommaire de la placette et conclusion (en gras) :
 - Fourré monospécifique à bouraos *Hibiscus tiliaceus* très étalés (hauteur 5 m) à voûtes denses.
 - Centre de la placette :

Matérialisé par un gros bourao *Hibiscus tiliaceus* trifide à la base. Diamètre de chacun des troncs : 45 centimètres environ.

¹ Indiquer si il y a des arbres isolés

² Point GPS à fournir si les impacts constatés sont en dehors de la placette

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° 2	GOUARO DEVA
----------------------------------	--	--------------------

Opérateur :	Bernard SUPRIN (Tani consultant)
-------------	----------------------------------

Conditions météo : Chaud, humide et couvert, vent faible

Renseignements sur la station

Date de la sortie : 7/02/2018	Heure : 11 h 20
Coordonnées GPS de la station (RGNC Lambert)	X1 : 333849,19 Y1 : 289032,47

Type de milieu : forêt sèche Est (mise en défens par un grillage), à 10 m environ de la lisière, à proximité du bas-fond.

Fourré dense riche en lianes².

Pente : 0°

1 - Description de la placette : voir planches photographiques en annexe

1. Taux de fermeture (recouvrement) de la strate arborée¹: 60 %
2. Taux de fermeture de la strate arbustive : absente
3. Taux de couverture de la strate herbacée : tondue
4. État sanitaire général : bon
(Suite à la petite dépression récente, nombreuses petites branches cassées au sol).
5. Impact humain² (0 = non, + peu, ++ = important) : ++

Coupes sauvages ou arbres mutilés : 0

Macrodéchets : 0

Déversements de matériaux ou produits : 0

Feu : 0

Piétinement : !

6. Descriptif sommaire de la placette et conclusion (en gras) :

Fourré dense riche en lianes, pas d'impact récent de cerfs (proximité des infrastructures et pression de chasse).

- Centre de la placette :

Rubalise marquant le centre installée sur une racine au sol.

- Services techniques à proximité.

¹ Indiquer si il y a des arbres isolés

² Point GPS à fournir si les impacts constatés sont en dehors de la placette

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° 2	GOUARO DEVA
----------------------------------	--	--------------------

Au-delà du grillage, la végétation est tondue régulièrement. D'où :

- Aucune régénération naturelle possible (tandis que les cerfs ne broutent pas les plantes inappétentes, la tondeuse coupe tout et ne fait pas de différence) ;
- Blessures des racines et de la base des troncs à chaque passage de la machine.

Conclusion :

Présence de semis naturels importants et diversifiés. Les perturbations observées lors des visites précédentes n'ont pas affecté l'état sanitaire de la placette. Bon état sanitaire. Le grillage de l'ilot de forêt sèche est conservé, mais en mauvais état (écrasé plus loin, permettant le passage).

2 - Suivi de la flore

GPS utilisé : GARMIN_Etrex (Référentiel demandé RGNC 91)

A : strate arborescente (> à 7 m) / a: strate arbustive (de 1 à 7m) J : strate juvénile (<1 m) / H : strate herbacée, L : strate lianescente

Cas des herbacées (fougères comprises) ou d'espèces introduites dont le comptage précis n'a pas de pertinence :

- + = présent
- ++ = important
- +++ = dominant

Espèce	Nombre d'individus repérés	Observations
Strate arborée et arbustive		
<i>Eugenia sp</i>	J : + a : 1 L :	H : +
<i>Diospyros fasciculosa</i>	J : + a : 1 L :	H :
<i>Cordia dichotoma</i>	J : a : 1 L :	H : Occupe et domine la majorité de la placette. Nombreux fruits tombés (photo).
<i>Codiaeum peltatum</i>	J : 2 a : 1 L :	Hétérophylle
<i>Leucaena leucocephala</i>	J : + a : 3 L :	H : +

**Suivi
environnemental**

**Fiche de terrain
STATION N° 2**

GOUARO DEVA

<i>Wickstroemia indica</i>	J : a : L : +	H :	
<i>Arytera sp</i>	J : +		
Strate herbacée			
<i>Passiflora suberosa</i>	J : ++ a : L : 1	H :	
<i>Jasminum didymum</i>	J : + a : L : 1	H :	
<i>Momordica charantia</i>	J : + a : L : 1	H :	
<i>Stenotaphrum dimidiatum</i>	J : a : L :	H : +	
<i>Desmanthus virgatus</i>	J : + a : + L :	H : +	
<i>Ipomoea cairica</i>	A : + a : L :	J : + H :	

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° 3	GOUARO DEVA
----------------------------------	--	--------------------

Opérateurs:	Bernard SUPRIN
-------------	----------------

Conditions météo : Chaud, humide et couvert, vent faible

Renseignements sur la station

Date de la sortie : 7/02/2018	Heure : 12 h 20
Coordonnées GPS de la station (RGNC Lambert)	X1 : 333924 Y1 : 288933

Type de milieu : Frange arbustive monospécifique de martaouis juste au-dessus de l'estran.

Pente : 0°

1 - Description de la placette : voir planches photographiques en annexe

1. Taux de fermeture de la strate arbustive : 60 %
2. Taux de couverture de la strate herbacée : 50 % : 100 % dans la partie au-dessus de l'estran, 0 % en dessous (plage).
3. État sanitaire général : médiocre (destruction de l'écosystème puffins/végétation sarmenteuse). Littoral complètement anthropisé, ne restent que les arbres.
Suite à la petite dépression récente, nombreuses petites branches cassées au sol.
Dans l'emprise de la placette, nous avons recensé quatre terriers de puffins apparemment actifs.
4. Impact humain¹ (0 = non, + peu, ++ = important) : ++
Coupes sauvages ou arbres mutilés : ++ (tous les sarmenteux ont disparu)
Macrodéchets : 0
Déversements de matériaux ou produits : 0
Feu : 0
Piétinement : !

5. Descriptif sommaire de la placette et conclusion (en gras) :

Dans la zone immédiatement supérieure à l'estran, entre la plage et le bungalow n° 57. Cette station a été choisie, non pour sa biodiversité végétale, mais pour la sauvegarde des oiseaux protégés. En effet, le sol était naguère creusé de nombreux terriers de puffins que protégeait une végétation sarmenteuse drue. Par son emplacement juste au-dessus de la plage, la végétation herbacée et sarmenteuse de la station était exposée plus que toute autre à de graves perturbations, voire à sa destruction, ce qui n'a pas manqué d'avoir lieu.

Au 7 février 2018, il ne reste qu'un seul terrier de puffins (légèrement en dehors de la placette).

¹ Point GPS à fournir si les impacts constatés sont en dehors de la placette

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° 3	GOUARO DEVA
----------------------------------	--	--------------------

- Centre de la placette :

Une rubalise était fixée à un pied de *Colubrina* pour matérialiser le centre de la placette (disparue).

- Environs immédiats :

- Disparition des rares pieds d'*Allophylus timorensis* qui avaient déjà été bien malmenés par les cerfs (note du 5 juillet 2012).
- Même remarque qu'au voisinage de la placette n° 2 : aucune régénération naturelle possible (tandis que les cerfs ne broutent pas les plantes inappétentes, la tondeuse coupe tout et ne fait pas de différence) ;
- Marée début descendante.

Présence massive d'algues vertes du genre *Cladophora*, risquant d'étouffer à court terme l'herbier naturel à *Cymodocea*. Étant ratissées quotidiennement devant l'hôtel, ces algues ne sont pas présentes sur la plage au moment de la visite, mais très abondantes à quelques mètres, entre deux eaux, sur une largeur d'eau moins trois cents mètres. Dans l'eau, ces algues trahissent leur présence par une coloration noire bien nette. Peu d'odeur perceptible au niveau de la placette, mais assez forte plus loin.

Les algues ayant séché présentent un aspect de vieux coton hydrophile malodorant, accroché dans les racines des martaouis du littoral.

Conclusion :

L'aspect sauvage que donnait le couvre sol du sarmenteux *Colubrina*, visuellement négatif dans un contexte touristique (ornemental) a précipité sa destruction (on parle de « nettoyage »).

Au 7 février 2018 la zone au-dessus de l'estran, couverte uniformément de buffalo est totalement artificialisée.

Le problème lié à l'invasion des algues est préoccupant.

2 - Suivi de la flore

GPS utilisé : GARMIN_Etrex (Référentiel demandé RGNC 91)

A : strate arborescente (> à 7 m) / a: strate arbustive (de 1 à 7m) J : strate juvénile (<1 m) / H : strate herbacée, L : strate lianescente

Cas des herbacées (fougères comprises) ou d'espèces introduites dont le comptage précis n'a pas de pertinence :

- + = présent
- ++ = important
- +++ = dominant

Espèce	Nombre d'individus repérés	Observations
Strate arborée et arbustive		
<i>Acacia simplex</i> (martaoui)	J : a : 3 L :	H : Deux rejets coupés.

**Suivi
environnemental**

**Fiche de terrain
STATION N° 3**

GOUARO DEVA

Strate herbacée

<i>Stenotaphrum dimidiatum</i> (buffalo)	J : a : L :	H : +	Tondu
---	-------------------	-------	-------

Opérateurs: Bernard SUPRIN (Tani consultant)

Conditions météo : Chaud, humide et couvert, vent faible

Renseignements sur la station

Date de la sortie : 7/02/2018	Heure : 13 h 30
Coordonnées GPS de la station (RGNC Lambert)	X1 : 333982,11 Y1 : 289240,49

Type de milieu : Ilot (moins de 2 ares) de forêt sèche à grand développement (arbres de plus de 10 m).

Pente : 0°

1 - Description de la placette : voir planches photographiques en annexe 1

1. Taux de fermeture (recouvrement) de la strate arborée¹: 60 %
2. Taux de fermeture de la strate arbustive : 10 % (strate arbustive occupée majoritairement par des lianes).
3. Taux de couverture de la strate herbacée : 10 %
4. État sanitaire général : Médiocre. Le goudronnier malade est tombé ; il est attaqué par les vers de bancoule (larves du longicorne *Agrionome fairmairei*).
Au 7 fév. 2018, seule la souche est encore là.
Suite à la petite dépression récente, nombreuses petites branches cassées au sol.

5. Impact humain² (0 = non, + peu, ++ = important) : 0

Coupes sauvages ou arbres mutilés : ++ (sous-bois entièrement dégagé, lianes coupées : cf annexe 1)

Macrodéchets : 0

Déversements de matériaux ou produits : 0

Feu : 0

Piétinement : 0

6. Descriptif sommaire de la placette et conclusion (en gras) :

Le sous-bois de la placette et l'arrière du bosquet ont été complètement déboisés (confort visuel ?). Les arbres isolés dans ce minuscule bosquet sont fragilisés et on peut craindre qu'ils disparaissent tous dans les prochaines années.

Suite à la visite du 7 fév. 2018, le bosquet se réduit encore et le sous-bois est presque entièrement

¹ Indiquer si il y a des arbres isolés

² Point GPS à fournir si les impacts constatés sont en dehors de la placette

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° 4	GOUARO DEVA
----------------------------------	--	--------------------

dégagé. Un gyrobroyeur est passé récemment dans la placette et a occasionné des dégâts supplémentaires (voir photos).

- Centre de la placette :

Rubalise marquant le centre installée sur une liane.

- Environs immédiats :

En arrière : golf (surface recouverte de sable) : le collet de certains arbres a été enterré, entraînant leur dépérissement et leur mort.

Au sein de la « plage » de sable blanc, goudronniers morts (encore debout pour peu de temps), attaqués par les vers de bancoule.

Diospyros blessé à la base (photo), menace de chute.

Face aux bâtiments, la partie sommitale d'un banian est sèche.

Conclusion :

Le voisinage et le sous-bois de la placette ayant été « nettoyés », ce qui entraîne un lent dépérissement de la placette elle-même (fragilité au vent, problèmes de pollinisation, attaques d'insectes...).

2 - Suivi de la flore

GPS utilisé : GARMIN_Etrex (Référentiel demandé RGNC 91)

A : strate arborescente (> à 7 m) / a: strate arbustive (de 1 à 7m) J : strate juvénile (<1 m) / H : strate herbacée, L : strate lianescente

Cas des herbacées (fougères comprises) ou d'espèces introduites dont le comptage précis n'a pas de pertinence :

- + = présent
- ++ = important
- +++ = dominant

Espèce	Nombre d'individus repérés	Observations
Strate arborée		
<i>Semecarpus atra</i> (goudronnier)	A : 2 J : + a : L :	Ne reste que la souche
<i>Mimusops elengii</i> (raporé)	A : 1 J : + a :	Fruits mûrs tombés

**Suivi
environnemental**

**Fiche de terrain
STATION N° 4**

GOUARO DEVA

	L :	
Strate arbustive		
<i>Codiaeum peltatum</i>	J : + a : 1 L :	H : +
<i>Baloghia inophylla</i>	J : a : 1 L :	H :
Strate herbacée		
<i>Passiflora suberosa</i>	J : ++ a : L : 1	H :
<i>Stenotaphrum dimidiatum</i> (buffalo)	J : a : L :	H : +
<i>Desmanthus virgatus</i>	J : + a : + L :	H : +
<i>Rivina humilis</i>	A : a : L :	J : H : +

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° 5	GOUARO DEVA
----------------------------------	--	--------------------

Opérateurs:	Bernard SUPRIN (Tani consultant)
-------------	----------------------------------

Conditions météo : Chaud, humide et couvert, vent faible

Renseignements sur la station

Date de la sortie : 7/02/2018	Heure : 14 h
Coordonnées GPS de la station (RGNC Lambert) X1 : 333547,73	Y1 : 289169,19

Type de milieu : Ilot préservé de forêt sèche mise en défens par un grillage, à proximité d'un bas-fond.

Pente : 0°

1 - Description de la placette : voir planches photographiques en annexe 1

1. Taux de fermeture (recouvrement) de la strate arborée¹: 80 %
2. Taux de fermeture de la strate arbustive : absente
3. Taux de couverture de la strate herbacée : 50 % (herbe touffue en sous-bois)
4. État sanitaire général : Bon (protection par barrière à cerfs)
Suite à la petite dépression récente, nombreuses petites branches cassées au sol.
5. Impact humain² (0 = non, + peu, ++ = important) : 0
 - Coupes sauvages ou arbres mutilés : 0
 - Macrodéchets : 0
 - Déversements de matériaux ou produits : 0
 - Feu : 0
 - Piétinement : 0

6. Descriptif sommaire de la placette et conclusion (en gras) :

Cette placette est située au voisinage du parcours 17-3, en forêt sèche, à proximité de la lisière. Elle est à quelques dizaines de mètres du littoral. Une clôture en grillage la jouxte et ne permet pas son accès. L'évaluation doit donc se faire à partir du grillage, soit à 8 mètres environ.

Depuis 2015, un portail muni de deux cadenas a été installé presque en face de la placette. Cette dernière n'en est pas affectée pour l'instant.

Sous bois clair, densité moyenne.

Hauteur moyenne des arbres : 8-10 m.

¹ Indiquer si il y a des arbres isolés

² Point GPS à fournir si les impacts constatés sont en dehors de la placette

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° 5	GOUARO DEVA
--------------------------	---	-------------

- Centre de la placette :

Rubalise marquant le centre installée sur une branche.

- Environ immédiat :

- Parcours de golf (17-3).

Conclusion :

La présence du grillage étanche stoppe le vandalisme (arbres tailladés signalés précédemment), mais la parcelle est toujours exposée au pâturage des cerfs. Vue du grillage, l'aspect général apparaît satisfaisant.

Suivi de la flore

GPS utilisé : GARMIN Etrex (Référentiel demandé RGNC 91)

A : strate arborescente (> à 7 m) / a: strate arbustive (de 1 à 7m) J : strate juvénile (<1 m) / H : strate herbacée. L : strate lianescente

Cas des herbacées (fougères comprises) ou d'espèces introduites dont le comptage précis n'a pas de pertinence :

+ = présent

++ ≡ important

+++ = dominant

**Suivi
environnemental**

**Fiche de terrain
STATION N° 5**

GOUARO DEVA

Strate herbacée

<i>Passiflora suberosa</i>	J : ++ a : L : 1	H :	
<i>Jasminum didymum</i>	J : + a : L : 1	H :	
<i>Stenotaphrum dimidiatum</i>	J : a : L :	H : +	
<i>Desmanthus virgatus</i>	J : + a : + L :	H : +	
	A : a : L :	J : H :	

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° 5 bis	GOUARO DEVA
----------------------------------	--	--------------------

Opérateurs:	Bernard SUPRIN (Tani consultant)
-------------	----------------------------------

Conditions météo : Chaud, humide et couvert, vent faible

Renseignements sur la station

Date de la sortie : 7/02/2018	Heure : 13 h 15
Coordonnées GPS de la station (RGNC Lambert)	X1 : 333849,19 Y1 : 289032,47

Type de milieu : Frange arborée monospécifique à martaouis. Limitrophe du golf, face aux derniers bungalows.

Pente : 0°

1 - Description de la placette : voir planches photographiques en annexe 1

1. Taux de fermeture (recouvrement) de la strate arborée¹: 60 %
2. Taux de fermeture de la strate arbustive : absente
3. Taux de couverture de la strate herbacée : intégralement tondue
4. État sanitaire général : moyen
Suite à la petite dépression récente, quelques petites branches cassées au sol.
5. Impact humain² (0 = non, + peu, ++ = important) : ++
Coupes sauvages ou arbres mutilés : 0
Macrodéchets : 0
Déversements de matériaux ou produits : 0
Feu : 0
Piétinement : !

6. Descriptif sommaire de la placette et conclusion (en gras) :

Unité de 5 martaouis groupés constitués d'un arbre ramifié en 3 dès la base, d'un arbre indépendant à proximité et d'un autre légèrement excentré (côté bungalow). Couvert herbacé : Buffalo (régulièrement tondu). Gros tronc couché formant équerre en face de la placette (côté golf).

Au niveau de la section des branches coupées sur les martaouis, on observe des nécroses (voir photos)

- Centre de la placette :

Rubalise marquant le centre : était installée sur une branche (cf photos précédentes).

¹ Indiquer si il y a des arbres isolés

² Point GPS à fournir si les impacts constatés sont en dehors de la placette

Suivi environnemental	Fiche de terrain STATION N° 5 bis	GOUARO DEVA
----------------------------------	--	--------------------

- Environs immédiats :
- Bungalows et golf (côté opposé).

Conclusion :
Placette entièrement anthropisée, voire artificialisée.

2 - Suivi de la flore

GPS utilisé : GARMIN_Etrex (Référentiel demandé RGNC 91)

A : strate arborescente (> à 7 m) / a: strate arbustive (de 1 à 7m) J : strate juvénile (<1 m) / H : strate herbacée, L : strate lianescente

Cas des herbacées (fougères comprises) ou d'espèces introduites dont le comptage précis n'a pas de pertinence :

- + = présent
- ++ = important
- +++ = dominant

Espèce	Nombre d'individus repérés	Observations
Strate arborée		
<i>Acacia simplex</i> (martaoui)	J : a : 5 L :	H :
Strate herbacée		
<i>Stenotaphrum dimidiatum</i>	J : a : L :	H : + Régulièrement tondu
	A : a : L :	J : H :



TANI Consultant

Bernard SUPRIN
Etudes botaniques, formations
Expert près la Cour d'Appel de Nouméa
8, rue Jean Mermoz, Val Plaisance, 98800 NOUMÉA
Tél : (687) 26 49 40
Courriel : bsuprin@lagoon.nc

CAPSE
A l'attention de Marine Michel

Annexe 1 Gouaro-Déva Visite de 7 placettes de suivi botanique et environnemental sur l'emprise de l'hôtel et du golf

Photos

7 février 2018

Placette 1bis

Vers l'Est



Vers le Nord



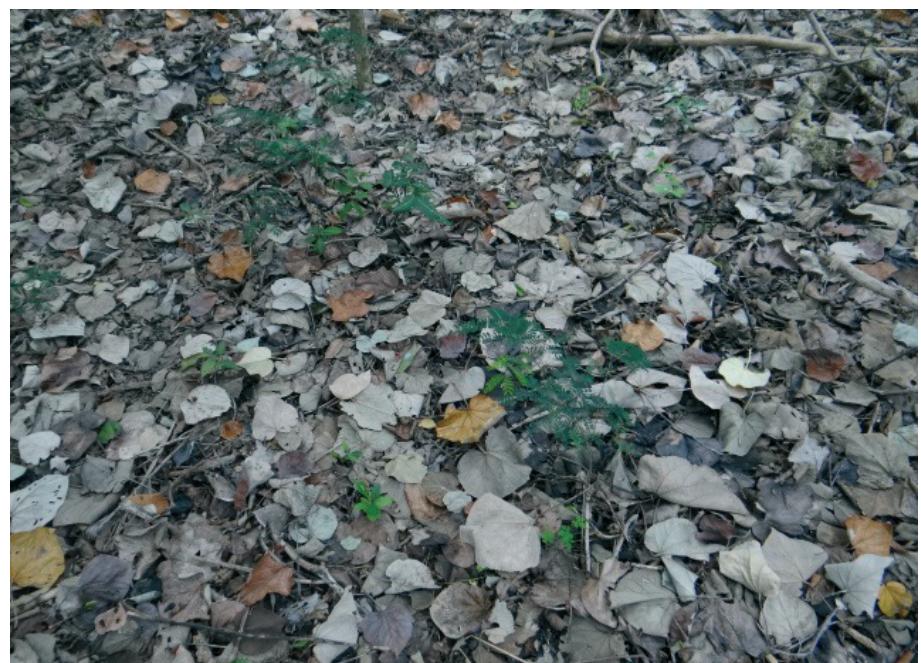
Vers l'Ouest..

Placette 1 bis, suite

Vers le Sud



Rejets de bourao



Sol presque nu



Terrier (crabe ou puffin)

Placette 2

Rubalise marquant le centre de la placette.



Vers le Nord-Est



Vers le Nord-Ouest

Placette 2, suite



Vers le Sud-Est.



Vers le Sud-Ouest

Placette 3



Vue générale (mer dans le dos)



Vue vers la mer. La couleur noire jusqu'au récif (au fond, ligne bleu clair) correspond aux algues en suspension.



Terriers de puffins

Placette 3, environs immédiats

Érosion littorale (due à l'élévation du niveau des océans).



Bord de mer à présent totalement artificialisé (engazonnement par buffalo).

Herbe marine *Cymodocea* arrachée à l'herbier



Placette 4

Vers l'Ouest, de la périphérie vers le centre..



Vers le Nord, de la périphérie vers le centre.. Au centre de la photo, on distingue la souche du goudronnier ayant péri.



Vers l'Est, de la périphérie vers le centre.



Placette 4

Vers le Sud,
de la périphérie vers le centre.



Arbre arraché par un engin (*Dysoxylum bijugum*) dans l'emprise de la placette



En haut et en bas : décapage, arrachage d'arbustes dans la placette



Placette 5



Vue de l'extérieur de la clôture

Vue générale..



Placette 5 bis

Vers l'Est,
de la périphérie vers le centre.



Vers le Sud,
de la périphérie vers le centre.



Vers l'Ouest,
de la périphérie vers le centre.



Vers le Nord,
de la périphérie vers le centre.

Placette SPA

Vers l'Est, de la périphérie vers le centre.



Vers le Sud, de la périphérie vers le centre..



Vers l'Ouest, de la périphérie vers le centre.



Branche tombée dans la placette



Vers le Nord, de la périphérie vers le centre..

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

ANNEXE 2

Campagnes de suivi de l'avifaune – Dénombrement des terriers de
puffins fouquet

DOMAINE DE GOUARO-DEVA

COMPTE RENDU D'ETUDE SUIVI DE LA COLONIE DE PUFFIN FOUCET

JANVIER 2018



Jean-Louis RUIZ
Naturaliste patenté

SOMMAIRE

ETUDE DE LA COLONIE DE PUFFIN FOUQUET	2
CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	4

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Nombre de terriers comptabilisés lors des 7 campagnes de suivi	2
Figure 2. Terrier "occupé" sous les bungalows du complexe hôtelier et terrier dit "vide" sans trace de pas visible	2
Figure 3. Tas d'algues en bord de plage	3
Figure 4. Localisation des terriers de Puffin Fouquet lors de la campagne 2018	4

ETUDE DE LA COLONIE DE PUFFIN FOUCET

La bordure littorale a été prospectée sur toute la longueur de l'emprise du projet afin de cartographier la colonie de Puffin Fouquet. Le littoral a été parcouru dans les deux sens (une bande dans les 3 m depuis la limite des herbes la plus proche de la ligne de sable et une autre bande éloignée de 5 m plus loin vers la terre). Chaque terrier est comptabilisé et géo-localisés avec un GPS afin de matérialiser l'étendue de la colonie. La campagne de comptage a été réalisée le 31 janvier 2018.

Un total de 277 terriers a été comptabilisé lors de cette mission, soit une légère augmentation par rapport au suivi 2017 (+13%), mais qui reste cependant nettement inférieure au nombre de terriers comptabilisé lors des suivis 2014 et 2016 (Figure 1). Les raisons possibles de la baisse de population entre 2016 et 2017 ont été évoquées dans un précédent rapport. Les résultats obtenus cette année tendent à montrer l'établissement d'une colonie pérenne le long du littoral bordant le complexe hôtelier. Il conviendra de vérifier dans le futur si la population augmente constamment pour retrouver un ordre de grandeur similaire aux années 2014-2016 ou si elle se maintient à des niveaux similaires aux deux dernières années de suivi.

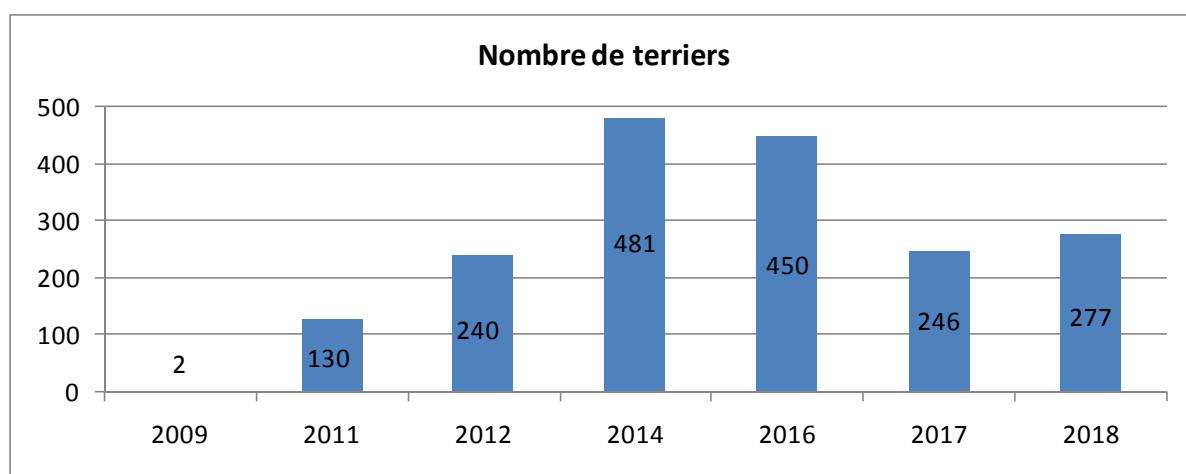


FIGURE 1. NOMBRE DE TERRIERS COMPTABILISES LORS DES 7 CAMPAGNES DE SUIVI

Afin de pouvoir estimer la taille de la colonie de Puffin Fouquet sur la zone d'étude, chaque terrier a été noté comme "vide" si aucune trace de présence récente n'est visible à l'entrée du terrier, et qualifié d'occupé" si des traces de pas sont visibles. Sur les 277 terriers comptabilisés, 101 (36%) ont été notés comme "occupés", signifiant la présence quasi-certaine de couple de Puffins dans le terrier. A l'inverse, 176 terriers ont été notés comme "vide", signifiant qu'il n'y avait pas de traces visibles d'activité (traces de pas) à l'entrée du terrier au moment du comptage. On observe ici aussi une légère augmentation des terriers "occupés" cette année par rapport à l'année dernière, puisque seulement 26% des terriers comptabilisés en 2017 révélaient une occupation certaine.



FIGURE 2. TERRIER "OCCUPE" SOUS LES BUNGALOWS DU COMPLEXE HOTELIER ET TERRIER DIT "VIDE" SANS TRACE DE PAS VISIBLE

Il est également probable que certains terriers, qui se trouvaient au bord de la plage, aient été enfouis sous les tas d'algues lors du ramassage, sans pour autant pouvoir le vérifier avec certitude (Figure 3).



FIGURE 3. TAS D'ALGUES EN BORD DE PLAGE

La Figure 4 montre la localisation des terriers répertoriés lors de cette dernière campagne. Par comparaison avec les cartes de localisation des années précédentes, il semble que l'emprise et la distribution de la colonie le long du littoral soit identique. Deux zones de nidification se distinguent.

La première au Sud sur une bande enherbée d'environ 270x20 m, regroupant environ 120 terriers ont été comptabilisés, dont 24 ont été notés comme "occupés". La plupart des terriers sont creusés sous les racines des Martaouis (*Acacia simplex*) qui abondent sur la bande littorale du complexe, créant une voûte protectrice contre les effondrements.

La seconde zone se situe sur une bande littorale d'environ 200m aux alentours et sous les bungalows du complexe hôtelier. Les puffins profitant même de la protection des bungalows surélevés pour y creuser leurs terriers. C'est sur cette zone que l'activité est la plus notable, constatant des traces de pas sur la moitié (65) des 129 terriers comptabilisés.

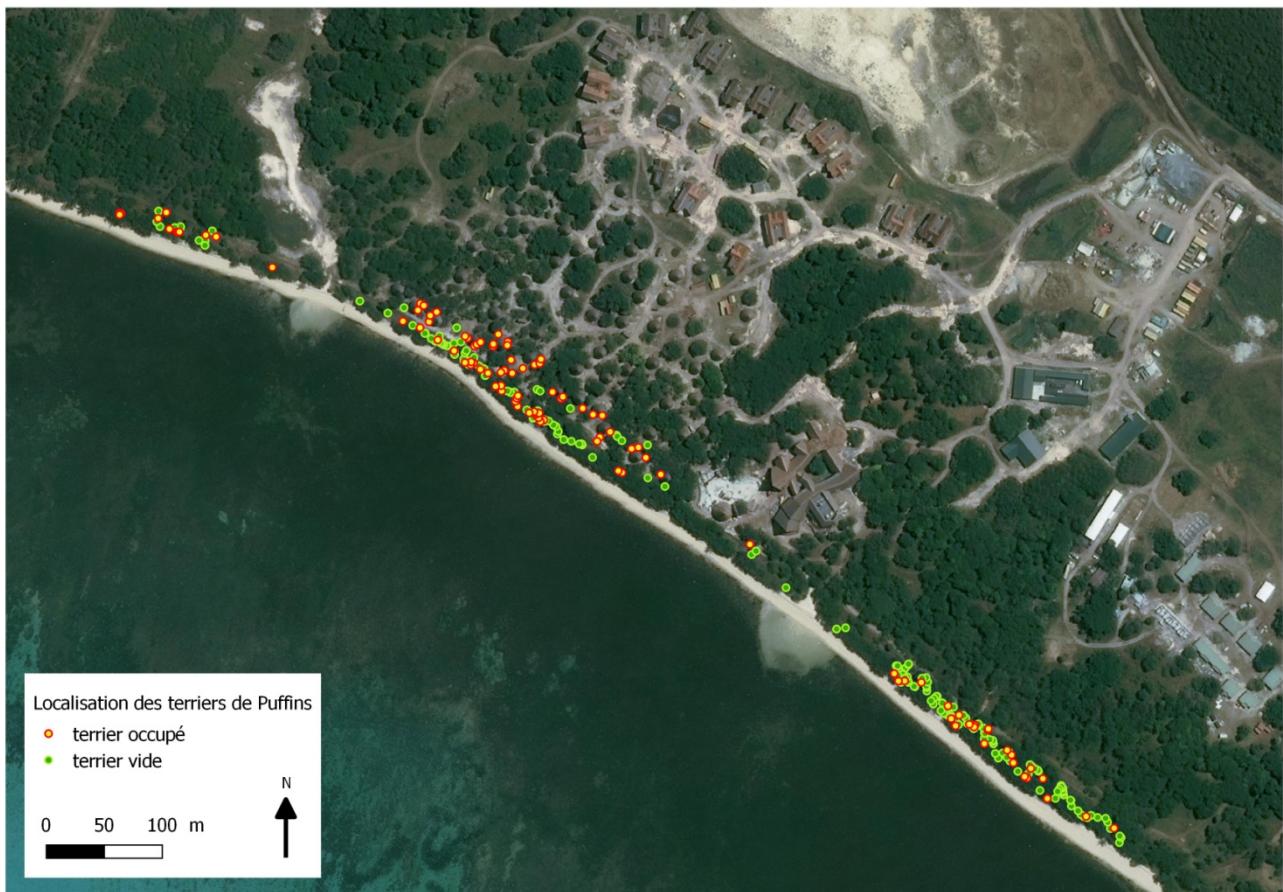


FIGURE 4. LOCALISATION DES TERRIERS DE PUFFIN FOUCET LORS DE LA CAMPAGNE 2018

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les résultats de ces suivis tendent à montrer que la colonie de Puffin Fouquet est établie sur la bande littorale le long du complexe hôtelier. La légère augmentation du nombre de terrier (+13%) par rapport à l'année dernière est un indicateur encourageant de la vitalité du peuplement.

Les résultats de ces 7 années de suivi sont très hétérogènes et il est difficile d'établir, à l'heure actuelle, une tendance sur la taille de la population autour du complexe hôtelier. Après une forte augmentation du nombre de terriers au cours des 5 premières années de suivi, passant de 2 à 481 terriers comptabilisés entre 2009 et 2014, l'année 2017 a vu une très nette diminution avec près de la moitié des terriers disparus. Plusieurs années de suivi sont ainsi nécessaires afin de dégager une réelle tendance sur la taille de la population le long de ce littoral. Enfin, si des matériaux (sable, algues, ...) doivent être déposés sur cette bande littorale, il conviendra de s'assurer qu'aucun terrier ne soit obstrué.

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

ANNEXE 3

Suivi de la qualité du milieu marin – Suivi de la qualité de l'eau de mer et des communautés récifales

4. RESULTATS

4.1 QUALITE DE L'EAU

Paramètre	Unité	GD1						GD2						GD3													
		juin-09	avr-12	nov-12	mai-13	avr-15	juil-16	juin-17	mai-18	juin-09	avr-12	nov-12	mai-13	avr-15	juil-16	juin-17	mai-18	juin-09	avr-12	nov-12	mai-13	avr-15	juil-16	juin-17	mai-18		
<i>Paramètres physico-chimiques</i>																											
Turbidité	NTU	9,83	2,60	1,47	0,83	2,52	1,85	3,80	0,93	15,00	1,61	1,79	0,48	2,22	1,69	1,46	1,46	8,74	3,49	2,44	0,79	1,75	2,03	0,97	0,52		
MES	mg/L	46,5	8,0	4,0	24,0					50,0	< 2	< 2	26,0					53,5	< 2	18	19						
<i>Sels nutritifs</i>																											
Ammonium	mg/L					0,05	0,03	< 0,025	< 0,025						< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025					< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	
Nitrate	mg/L					3,98	2,34	< 0,5	< 0,5						2,21	1,77	< 0,5	< 0,5						4,87	3,02	< 0,5	< 0,5
NTK	mg/L					< 1	< 1	< 1	< 1						< 1	< 1	< 1	< 1					< 1	< 1	< 1	< 1	
Phosphates	mg/L					0,24	0,15	< 0,06	< 0,06						0,70	0,32	< 0,06	0,08						< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Phosphore total	mg/L					< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09						< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09						< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09
<i>Paramètres bactériologiques</i>																											
Entérocoques	UFC/100mL	0	< 10	< 10	< 10	20	15	< 10	< 10	0	< 10	41	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20	0	10	10	< 10	10	10	20	10	
Escherichia coli	UFC/100mL	0	10	< 10	10	63	48	712	1 267	0	< 10	52	< 10	10	13	644	17 329	0	< 10	< 10	< 10	63	54	228	10		

Qualification d'un prélevement	E. Coli (UFC/100 mL)	Entérocoques (UFC/100 mL)	Risques et recommandations sanitaires
Bon	<100 (*)	<100	Eau de bonne qualité Risque sanitaire très faible
Moyen	100 - 1000 (**)	100 - 370 (**)	Qualité des eaux moyennes Le risque sanitaire existe mais reste cependant modéré
Mauvais	>1000	>370	Mauvaise qualité des eaux Risque sanitaire élevé Baignade déconseillée
Nécessite la fermeture à la baignade	>2000 (***)	Pas de valeur impérative	Risque sanitaire avéré Baignade doit être interdite

Valeurs seuils utilisées par la DASS pour interpréter les résultats d'analyse d'une eau de baignade :

(*) **valeurs guides** : indiquées dans la réglementation néo-calédonienne dans la délibération 23/CP du 1er juin 2010 et l'arrêté n°2010-3055/GNC du 1er septembre 2010.

Une valeur-guide est conformément aux recommandations de l'OMS un niveau de concentration de polluants dans un milieu (eau, air, air intérieur, sol) fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine, à atteindre et à ne plus dépasser dans la mesure du possible. En dessous de ce seuil, l'eau est considérée comme étant de bonne qualité.

(**) **valeurs AFFSET** : définies par l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail, devenue Anses, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Ces valeurs sont proposées dans le rapport "valeurs seuils échantillon unique pour les eaux de baignade : étude de faisabilité méthodologique" de septembre 2007 repris également par le ministère français en charge de la santé pour qualifier une pollution de l'eau de baignade.

Ces seuils sont une référence pour la mise en place, par la municipalité responsable de l'eau de baignade, des procédures de gestion des pollutions et pour qualifier la qualité bactériologique d'une eau de baignade.

(***) **valeur impérative** : indiquée dans la réglementation néo-calédonienne dans la délibération 23/CP du 1er juin 2010 et l'arrêté n° 2010-3055/GNC du 14 septembre 2010. Au delà de la valeur impérative, la baignade doit être interdite.

Tableau 2 : Résultats des analyses de la qualité de l'eau

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

ANNEXE 4

Qualité de l'eau de mer – Données complémentaires

Rapport d'analyse 2018/03/R0549

BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
 Aff n° lot N°2-eau de baignade
 Devis n° N° ORDRE:CS-2018-03-14

DASS

Muriel HAGEN
 5 rue du Général Galliéni
 BP N4 98851 Nouméa
 Tel : 24 23 39 - 76 26 75
 muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/03/E0205

Lieu du prélèvement: Deva
 Date de début d'analyse : 14/03/2018
 Nature de l'échantillon : Eau de baignade mer
Référence Client : P03004-2018-03-01
 Température à réception : 3.6°C

Date de prélèvement : 14/03/2018 10h15
 Date de réception : 14/03/2018 14h45

Date de fin d'analyse : 16/03/2018

Préleveur : ab concept (CS)

Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	31	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	168	UFC/100mL	2000	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	27,2	°C		
Transparence		>1	m		
Meteo		soleil, pluie			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau non conforme à la valeur guide mais conforme à la valeur impérative pour les e.coli :
 168 UFC/100ml au lieu de 100 UFC/100ml

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes..)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 16/03/2018

Isabelle GALY

Responsable de laboratoire



Rapport d'analyse 2018/03/R0550

BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
 Aff n° lot N°2-eau de baignade
 Devis n° N° ORDRE:CS-2018-03-14

DASS

Muriel HAGEN
 5 rue du Général Galliéni
 BP N4 98851 Nouméa
 Tel : 24 23 39 - 76 26 75
 muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/03/E0206

Lieu du prélèvement: Poe Beach (mutuelle)
 Date de début d'analyse : 14/03/2018
 Nature de l'échantillon : Eau de baignade mer
Référence Client : P03005-2018-03-01
 Température à réception : 3.6°C

Date de prélèvement : 14/03/2018 10h25
 Date de réception : 14/03/2018 14h45

Date de fin d'analyse : 16/03/2018

Préleveur : ab concept (CS)

Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	<10	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	63	UFC/100mL	100	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	28,6	°C		
Transparence		>1	m		
Meteo		soleil,pluie			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau conforme à la valeur guide et à la valeur impérative pour l'ensemble des paramètres analysés.

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes..)
- (5) Les limites de quantifications expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 16/03/2018

Isabelle GALY

Responsable de laboratoire



Rapport d'analyse 2018/03/R0551

BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
 Aff n° lot N°2-eau de baignade
 Devis n° N° ORDRE:CS-2018-03-14

DASS

Muriel HAGEN
 5 rue du Général Galliéni
 BP N4 98851 Nouméa
 Tel : 24 23 39 - 76 26 75
 muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/03/E0207

Lieu du prélèvement: Poe Beach (camping)
 Date de début d'analyse : 14/03/2018
 Nature de l'échantillon : Eau de baignade mer
Référence Client : P03006-2018-03-01
 Température à réception : 3.6°C

Date de prélèvement : 14/03/2018 10h35
 Date de réception : 14/03/2018 14h45

Date de fin d'analyse : 16/03/2018

Préleveur : ab concept (CS)

Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	<10	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	161	UFC/100mL	2000	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	28,5	°C		
Transparence		>1	m		
Meteo		soleil, pluie			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau non conforme à la valeur guide mais conforme à la valeur impérative pour les e.coli :
 161 UFC/100ml au lieu de 100 UFC/100ml

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes..)
- (5) Les limites de quantifications expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 16/03/2018

Isabelle GALY

Responsable de laboratoire



Rapport d'analyse 2018/03/R0552

BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
 Aff n° lot N°2-eau de baignade
 Devis n° N° ORDRE:CS-2018-03-14

DASS

Muriel HAGEN
 5 rue du Général Galliéni
 BP N4 98851 Nouméa
 Tel : 24 23 39 - 76 26 75
 muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/03/E0208

Lieu du prélèvement: Roche percée
 Date de début d'analyse : 14/03/2018
 Nature de l'échantillon : Eau de baignade mer
Référence Client : P03041-2018-03-01
 Température à réception : 3.6°C

Date de prélèvement : 14/03/2018 10h50
 Date de réception : 14/03/2018 14h45

Date de fin d'analyse : 16/03/2018
 Préleveur : ab concept (CS)
 Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	10	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	520	UFC/100mL	2000	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	26,3	°C		
Transparence		>1	m		
Meteo		soleil, pluie			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau non conforme à la valeur guide mais conforme à la valeur impérative pour les e.coli :
 520 UFC/100ml au lieu de 100 UFC/100ml

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes..)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 16/03/2018

Isabelle GALY

Responsable de laboratoire



BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
 Aff n° lot N°2-eau de baignade
 Devis n° N° ORDRE:CS-2018-04-17

DASS
Muriel HAGEN
5 rue du Général Galliéni
BP N4 98851 Nouméa
Tel : 24 23 39 - 76 26 75
muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/04/E0319

Lieu du prélèvement: Deva Bourail
 Date de début d'analyse : 18/04/2018
 Nature de l'échantillon : Eau de mer
Référence Client : P03004-2018-04-01
 Température à réception : 4.7°C

Date de prélèvement : 17/04/2018 13h15
 Date de réception : 18/04/2018 08h15
 Date de fin d'analyse : 20/04/2018
 Préleveur : CS AB CONCEPT
 Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	<10	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	144	UFC/100mL	2000	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	29.9	°C		
Transparence		>1	m		
Meteo		soleil			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau non conforme à la valeur guide pour les escherichia coli : 144UFC/100ml au lieu de <100 UFC/100ml mais conforme à la valeur impérative 2000 UFC/100ml

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 20/04/2018
 Isabelle GALY
 Responsable de laboratoire



Rapport d'analyse 2018/04/R0377

BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
 Aff n° lot N°2-eau de baignade
 Devis n° N° ORDRE:CS-2018-04-17

DASS

Muriel HAGEN
 5 rue du Général Galliéni
 BP N4 98851 Nouméa
 Tel : 24 23 39 - 76 26 75
 muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/04/E0320

Lieu du prélèvement: Poe beach mutuelle Bourail
 Date de début d'analyse : 18/04/2018
 Nature de l'échantillon : Eau de mer
Référence Client : P03005-2018-04-01
 Température à réception : 4.7°C

Date de prélèvement : 17/04/2018 13h25
 Date de réception : 18/04/2018 08h15

Date de fin d'analyse : 20/04/2018
 Préleveur : CS AB CONCEPT
 Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	<10	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	109	UFC/100mL	2000	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	30.1	°C		
Transparence		>1	m		
Meteo		soleil			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau non conforme à la valeur guide pour les escherichia coli : 109UFC/100ml au lieu de <100 UFC/100ml mais conforme à la valeur impérative 2000 UFC/100ml

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 20/04/2018
 Isabelle GALY
 Responsable de laboratoire



Rapport d'analyse 2018/04/R0378

BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
 Aff n° lot N°2-eau de baignade
 Devis n° N° ORDRE:CS-2018-04-17

DASS

Muriel HAGEN
 5 rue du Général Galliéni
 BP N4 98851 Nouméa
 Tel : 24 23 39 - 76 26 75
 muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/04/E0321

Lieu du prélèvement: Poe beach camping Bourail
 Date de début d'analyse : 18/04/2018
 Nature de l'échantillon : Eau de mer
Référence Client : P03006-2018-04-01
 Température à réception : 4.7°C

Date de prélèvement : 17/04/2018 13h45
 Date de réception : 18/04/2018 08h15

Date de fin d'analyse : 20/04/2018
 Préleveur : CS AB CONCEPT
 Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	<10	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	209	UFC/100mL	2000	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	30.2	°C		
Transparence		>1	m		
Meteo		soleil			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau non conforme à la valeur guide pour les escherichia coli : 209UFC/100ml au lieu de <100 UFC/100ml mais conforme à la valeur impérative 2000 UFC/100ml

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 20/04/2018
 Isabelle GALY
 Responsable de laboratoire



BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
Aff n° lot N°2-eau de baignade
Devis n° N° ORDRE:CS-2018-04-17

DASS

Muriel HAGEN
5 rue du Général Galliéni
BP N4 98851 Nouméa
Tel : 24 23 39 - 76 26 75
muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/04/E0322

Lieu du prélèvement: Roche percée
Date de début d'analyse : 18/04/2018
Nature de l'échantillon : Eau de mer
Référence Client : P03041-2018-04-01
Température à réception : 4.7°C

Date de prélèvement : 17/04/2018 14h04
Date de réception : 18/04/2018 08h15

Date de fin d'analyse : 20/04/2018
Préleveur : CS AB CONCEPT
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	<10	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	52	UFC/100mL	100	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	28.7	°C		
Transparence		<1	m		
Meteo		soleil			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau conforme à la valeur guide et impérative sur l'ensemble des paramètres analysés

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 20/04/2018
Isabelle GALY
Responsable de laboratoire

Rapport d'analyse 2018/02/R0319

BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
 Aff n° lot N°2-eau de baignade
 Devis n° N° ORDRE:CH-2018-02-20

DASS
Muriel HAGEN
5 rue du Général Galliéni
BP N4 98851 Nouméa
Tel : 24 23 39 - 76 26 75
muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/02/E0272

Lieu du prélèvement: Deva Bourail
 Date de début d'analyse : 20/02/2018
 Nature de l'échantillon : Eau de baignade mer
Référence Client : P03004-2018-02-01
 Température à réception : 10.8°C

Date de prélèvement : 20/02/2018 11h36
 Date de réception : 20/02/2018 15h15
 Date de fin d'analyse : 26/02/2018
 Préleveur : CH-AB CONCEPT
 Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	<10	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	770	UFC/100mL	2000	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	29.9	°C		
Transparence		>1	m		
Meteo		soleil			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau non conforme à la valeur guide pour les escherichia coli : 770UFC/100ml au lieu de <100 UFC/100ml mais conforme à la valeur impérative 2000 UFC/100ml

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 26/02/2018
 Isabelle GALY
 Responsable de laboratoire



Rapport d'analyse 2018/02/R0320

BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
 Aff n° lot N°2-eau de baignade
 Devis n° N° ORDRE:CH-2018-02-20

DASS

Muriel HAGEN
 5 rue du Général Galliéni
 BP N4 98851 Nouméa
 Tel : 24 23 39 - 76 26 75
 muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/02/E0273

Lieu du prélèvement: Poe beach mutuelle Bourail
 Date de début d'analyse : 20/02/2018
 Nature de l'échantillon : Eau de baignade mer
Référence Client : P03005-2018-02-01
 Température à réception : 10.8°C

Date de prélèvement : 20/02/2018 12h04
 Date de réception : 20/02/2018 15h15

Date de fin d'analyse : 26/02/2018
 Préleveur : CH-AB CONCEPT
 Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	10	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	2733	UFC/100mL	2000	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	30.9	°C		
Transparence		>1	m		
Meteo		soleil			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau non conforme à la valeur impérative pour les escherichia coli : 2733UFC/100ml au lieu de <2000 UFC/100ml

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 26/02/2018
 Isabelle GALY
 Responsable de laboratoire



BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
Aff n° lot N°2-eau de baignade
Devis n° N° ORDRE:CH-2018-02-20

DASS

Muriel HAGEN
5 rue du Général Galliéni
BP N4 98851 Nouméa
Tel : 24 23 39 - 76 26 75
muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/02/E0274

Lieu du prélèvement: Poe beach camping Bourail
Date de début d'analyse : 20/02/2018
Nature de l'échantillon : Eau de baignade mer
Référence Client : P03006-2018-02-01
Température à réception : 10.8°C

Date de prélèvement : 20/02/2018 12h22

Date de réception : 20/02/2018 15h15

Date de fin d'analyse : 26/02/2018

Préleveur : CH-AB CONCEPT

Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	20	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	5099	UFC/100mL	2000	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	31.4	°C		
Transparence		>1	m		
Meteo		soleil			
Etat de la mer		calme			

Remarques/Commentaires :

Eau non conforme à la valeur impérative pour les escherichia coli : 5099UFC/100ml au lieu de <2000 UFC/100ml

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 26/02/2018

Isabelle GALY

Responsable de laboratoire

Rapport d'analyse 2018/02/R0324

BC n° MARCHE PUBLIC N° 007M16
 Aff n° lot N°2-eau de baignade
 Devis n° N° ORDRE:CH-2018-02-20

DASS
Muriel HAGEN
5 rue du Général Galliéni
BP N4 98851 Nouméa
Tel : 24 23 39 - 76 26 75
muriel.hagen@gouv.nc

Echantillon : 2018/02/E0275

Lieu du prélèvement: Roche percée
 Date de début d'analyse : 20/02/2018
 Nature de l'échantillon : Eau de baignade mer
Référence Client : P03041-2018-02-01
 Température à réception : 10.8°C

Date de prélèvement : 20/02/2018 12h47
 Date de réception : 20/02/2018 15h15
 Date de fin d'analyse : 26/02/2018
 Préleveur : CH-AB CONCEPT
 Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Eau de baignade selon délibération calédonienne n° 23/CP du 01 Juin 2010 -Article 19-	Limite de quantification
<u>Bactériologique</u>					
Entérocoques	IDEXX certifié NF EN ISO 7899-1	122	UFC/100mL	100	10
Escherichia coli	IDEXX certifié NF EN ISO 9308-3	977	UFC/100mL	2000	10
<u>Paramètres in situ</u>					
Température eau in situ	-	30	°C		
Transparence		<1	m		
Meteo		soleil			
Etat de la mer		agitée			

Remarques/Commentaires :

Eau non conforme à la valeur guide pour les escherichia coli : 977UFC/100ml au lieu de <100 UFC/100ml mais conforme à la valeur impérative 2000 UFC/100ml

Eau non conforme à la valeur guide pour les entérocoques : 122 UFC/100ml au lieu de <100 UFC/100ml

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 26/02/2018

Isabelle GALY

Responsable de laboratoire



CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

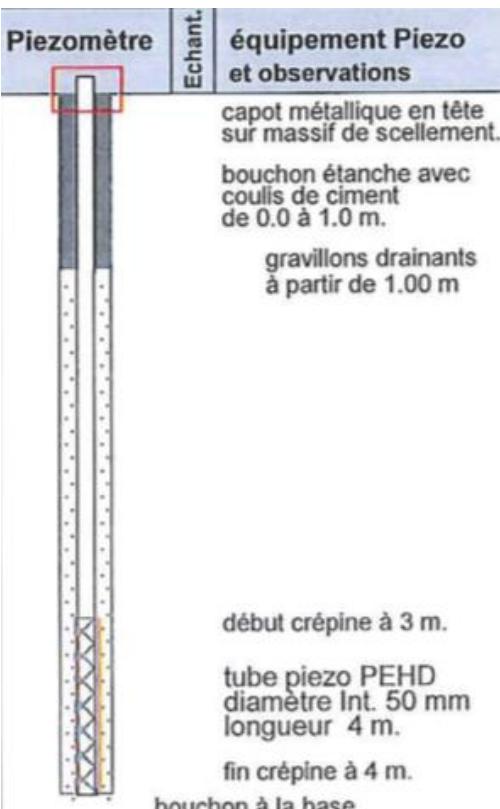
ANNEXE 5

Qualité des eaux souterraines du golf de Deva

FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SELON LA NORME FD X 31-615

SITE	Golf de Deva X (RGNC) : 333 717 Y (RGNC) : 289 053	Date	18/02/18	PUITS N°	PZ1
		Opérateur	MM		
COUPE TECHNIQUE DU FORAGE		MESURE DU NIVEAU D'EAU			
<p>Diamètre du tubage : 5 cm Soit un rayon (R) de : 0,025m</p>		<p>MESURE A FAIRE AVANT TOUTE OPERATION</p> <p>Niveau statique eau : 2, 93 m / haut du capot de protection</p> <p>Profondeur du puits : 4,57 m m / haut du capot de protection</p> <p>Hauteur d'eau (H): 1, 64 m</p> <p>Présence statique flottant : NON</p> <p>Épaisseur flottant :</p>			
		DEVELOPPEMENT			
		<p>Matériel :</p> <p>Pompe : Capacité de pompage 10 m</p> <p>Procédure : Purge de 3 fois le volume d'eau présent dans l'ouvrage</p> <p>Volume purgé : $3 \times 3.14 \times R^2 \times H = 10$ litres</p>			
		PRELEVEMENT (matériel)			
		<p><u>Nature de l'échantillonneur</u> : Prélevage à usage unique</p> <p><u>Type de flaconnage utilisé</u> : Flaconnage du laboratoire</p> <p><u>Conditionnement des échantillons</u> : Glacière jusqu'au dépôt au laboratoire/ ou envoi en glacière au laboratoire métropolitain.</p>			
OBSERVATIONS EFFECTUEES A STABILITE DES PARAMETRES (avant prélèvement)					
Mesures des paramètres avant purge			Suivi des paramètres en cours de purge		
Profondeur (m)	T (°C)	Conductivité (mS/cm)	pH	V prélevé (en cumulé) (L)	T (°C)
3,20	27,8	7,21	7,64	3	27,8
3,70	27,1	8,56	7,52	6	27,9
4	27,5	8,75	7,51	10	27,4
<p>Conditions météorologiques : Nuageux Couleur/ odeur : Couleur blanchatre</p>					

FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SELON LA NORME FD X 31-615

SITE	Golf de Deva X (RGNC) : 333 999 Y (RGNC) : 288 882	Date	18/02/18	PUITS N°	PZ2
		Opérateur	MM		
COUPE TECHNIQUE DU FORAGE		MESURE DU NIVEAU D'EAU			
<p>Diamètre du tubage : 5 cm Soit un rayon (R) de : 0,025m</p>  <p>capot métallique en tête sur massif de scellement. bouchon étanche avec coulis de ciment de 0.0 à 1.0 m. gravillons drainants à partir de 1.00 m</p> <p>début crêpine à 3 m. tube piezo PEHD diamètre Int. 50 mm longueur 4 m. fin crêpine à 4 m. bouchon à la base</p>		<p>MESURE A FAIRE AVANT TOUTE OPERATION</p> <p>Niveau statique eau : 2, 76 m / haut du capot de protection</p> <p>Profondeur du puits : 4, 58 m / haut du capot de protection</p> <p>Hauteur d'eau (H): 1,82</p> <p>Présence statique flottant : NON Épaisseur flottant :</p>			
DEVELOPPEMENT					
<p>Matériel :</p> <p>Pompe : Capacité de pompage 10 m</p> <p>Procédure : Purge de 3 fois le volume d'eau présent dans l'ouvrage</p> <p>Volume purgé : $3 \times 3.14 \times R^2 \times H = 11L$</p>					
PRELEVEMENT (matériel)					
<p><u>Nature de l'échantillonneur</u> : Prélevage à usage unique</p> <p><u>Type de flaconnage utilisé</u> : Flaconnage du laboratoire</p> <p><u>Conditionnement des échantillons</u> : Glacière jusqu'au dépôt au laboratoire/ ou envoi en glacière au laboratoire métropolitain.</p>					
OBSERVATIONS EFFECTUEES A STABILITE DES PARAMETRES (avant prélèvement)					
Mesures des paramètres avant purge			Suivi des paramètres en cours de purge		
Profondeur (m)	T (°C)	Conductivité (µS/cm)	pH	V prélevé (en cumulé) (L)	T (°C)
3	28	31,2	7,07	3	27,4
3,5	27,3	32,1	7,14	7	27,9
4	27,3	33	7,14	11	27,5
4,2	26,9	33,2	7,20		
Conditions météorologiques : Nuageux					
Couleur/ odeur : Grise / pas d'odeur					

FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SELON LA NORME FD X 31-615

SITE	Golf de Deva X (RGNC) : 334 872 Y (RGNC) : 290 914	Date	18/02/18	PUITS N°	PZ3
		Opérateur	MM		
COUPE TECHNIQUE DU FORAGE		MESURE DU NIVEAU D'EAU			
<p>Diamètre du tubage : 5 cm Soit un rayon (R) de : 0,025m</p>		<p>MESURE A FAIRE AVANT TOUTE OPERATION</p> <p>Niveau statique eau : 4,95 m / haut du capot de protection</p> <p>Profondeur du puits : 10,52 m / haut du capot de protection</p> <p>Hauteur d'eau (H) : 5,57</p> <p>Présence statique flottant : Non</p> <p>Épaisseur flottant :</p>			
		DEVELOPPEMENT			
		<p>Matériel :</p> <p>Pompe : Capacité de pompage 10 m</p> <p>Procédure : Purge de 3 fois le volume d'eau présent dans l'ouvrage</p> <p>Volume purgé : $3 \times 3,14 \times R^2 \times H = 33 \text{ L}$</p>			
		PRELEVEMENT (matériel)			
		<p><u>Nature de l'échantillonneur</u> : Prélevage à usage unique</p> <p><u>Type de flaconnage utilisé</u> : Flaconnage du laboratoire</p> <p><u>Conditionnement des échantillons</u> : Glacière jusqu'au dépôt au laboratoire/ ou envoi en glacière au laboratoire métropolitain.</p>			
OBSERVATIONS EFFECTUEES A STABILITE DES PARAMETRES (avant prélèvement)					
Mesures des paramètres avant purge			Suivi des paramètres en cours de purge		
Profondeur (m)	T (°C)	Conductivité (µS/cm)	pH	V prélevé (en cumulé) (L)	T (°C)
5, 35	32,2	1269	7,07	5	28,3
6	31,1	1287	7,15	10	27,5
7	30,2	1340	7,33	15	26,6
7,6	28,7	1414	7,32	20	26,3
				25	26,4
				30	26,2
				33	26,5
Conditions météorologiques : Nuageux					
Couleur/ odeur : Eau de couleur marron / Absence d'odeur					

BC n°
Aff n°
Devis n°

CAPSE
Marine Mme Michel
3 rue DOLBEAU
98800 Nouméa
Tel : 253020
marine.michel@capse.nc

Echantillon : 2018/02/E0213

Lieu du prélèvement: Golf Deva
Date de début d'analyse : 15/02/2018
Nature de l'échantillon : Eau de mer
Référence Client : PZ1
Température à réception : 11.2°C

Date de prélèvement : 14/02/2018 15h-18h
Date de réception : 15/02/2018 15h
Date de fin d'analyse : 14/03/2018
Préleveur : le client
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Norme sans libelle	Limite de quantification
Paramètre indésirable					
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg NO2/L		0.5
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	42.4	mg NO3/L		0.5
Ammonium	EPA 10023	<0.025	mg NH4/L		0,025
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	NF EN 1899-1	<2	mg O2/L		3
Demande chimique en oxygène (DCO)	ISO 15705:2002	<30	mg/L		3
Phosphore total	NF EN 6878	6.83	mg P2O5 3-L		0,09
Paramètre physico chimique					
Potassium	NF EN ISO 11885	61.2	mg K/L		0.1
Paramètres physico-chimiques					
Calcium	NF EN ISO 11885	54.4	mg Ca/l		0.1

Remarques/Commentaires :

DCO : LQ augmentée en raison du caractère particulier de la matrice

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 14/03/2018
Isabelle GALY
Responsable de laboratoire

BC n°
Aff n°
Devis n°

CAPSE
Marine Mme Michel
3 rue DOLBEAU
98800 Nouméa
Tel : 253020
marine.michel@capse.nc

Echantillon : 2018/02/E0214

Lieu du prélèvement: Golf Deva
Date de début d'analyse : 15/02/2018
Nature de l'échantillon : Eau de mer
Référence Client : PZ2
Température à réception : 11.2°C

Date de prélèvement : 14/02/2018 15h-18h
Date de réception : 15/02/2018 15h
Date de fin d'analyse : 14/03/2018
Préleveur : le client
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Norme sans libelle	Limite de quantification
<u>Paramètre indésirable</u>					
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg NO2/L		0.5
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	1.81	mg NO3/L		0.5
Ammonium	EPA 10023	<0.025	mg NH4/L		0,025
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	NF EN 1899-1	6	mg O2/L		3
Demande chimique en oxygène (DCO)	ISO 15705:2002	230	mg/L		3
Phosphore total	NF EN 6878	1.49	mg P2O5 3-L		0,09
<u>Paramètre physico chimique</u>					
Potassium	NF EN ISO 11885	264	mg K/L		0.1
<u>Paramètres physico-chimiques</u>					
Calcium	NF EN ISO 11885	214	mg Ca/l		0.1

Remarques/Commentaires :

DCO: attention ,un facteur de dilution de 10 a été appliqué pour cette analyse

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 14/03/2018

Isabelle GALY

Responsable de laboratoire

BC n°
Aff n°
Devis n°

CAPSE
Marine Mme Michel
3 rue DOLBEAU
98800 Nouméa
Tel : 253020
marine.michel@capse.nc

Echantillon : 2018/02/E0215

Lieu du prélèvement: Golf Deva
Date de début d'analyse : 15/02/2018
Nature de l'échantillon : Eau de forage douce
Référence Client : PZ3
Température à réception : 11.2°C

Date de prélèvement : 14/02/2018 15h-18h
Date de réception : 15/02/2018 15h
Date de fin d'analyse : 14/03/2018
Préleveur : le client
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Normes Françaises Arrêté du 11/01/2007 Limite de qualité des eaux brutes Annexe II	Limite de quantification
Paramètre indésirable					
Phosphore total	NF EN 6878	10.8	mg P2O5/L		0,09
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	7.38	mg NO3/L	100	0,05
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.05	mg NO2/L		0,05
Ammonium	EPA 10023	<0.025	mg NH4/L	4.0	0,025
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	NF EN 1899-2	<2	mg O2/L		2
Demande chimique en oxygène (DCO)	ISO 15705:2002	<3	mg/L		3
Paramètre physico chimique					
Calcium	NF EN ISO 11885	68.9	mg Ca/l		0.1
Potassium	NF EN ISO 11885	1.47	mg K/L		0.1

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

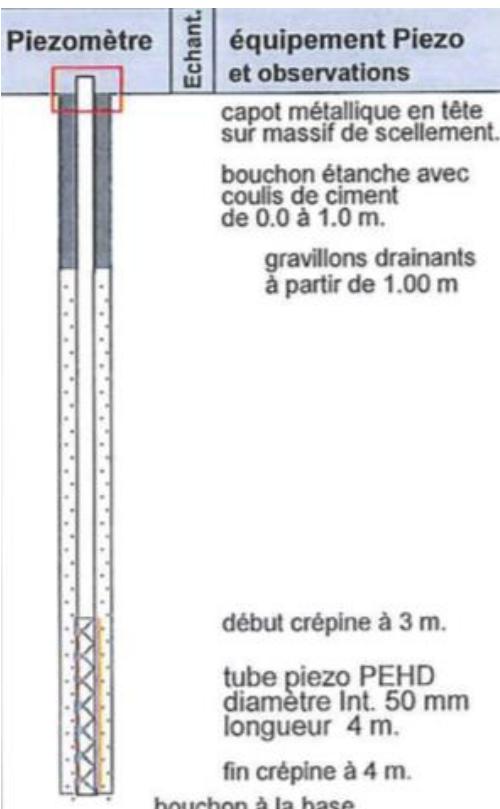
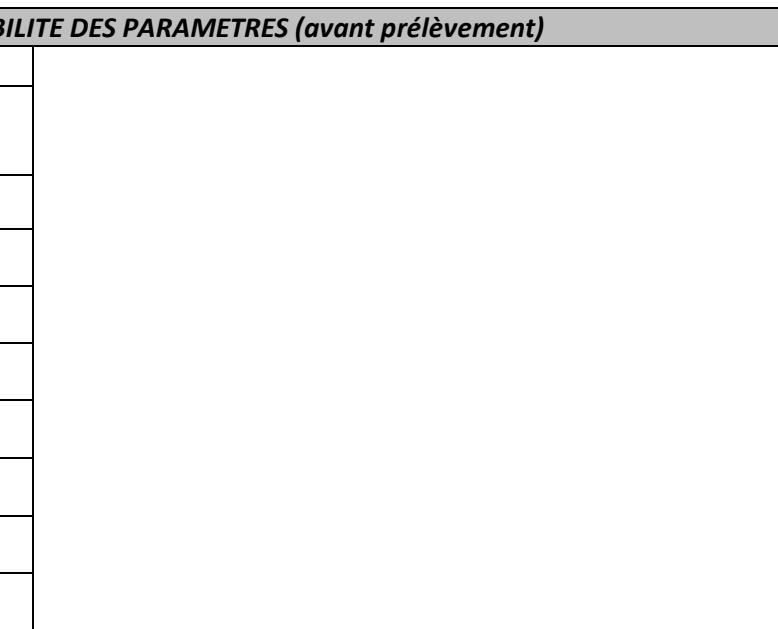
Nouméa le 14/03/2018
Isabelle GALY
Responsable de laboratoire



FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SELON LA NORME FD X 31-615

SITE	Golf de Deva X (RGNC) : 333 717 Y (RGNC) : 289 053	Date	23/03/18, 10h	PUITS N°	PZ1
		Opérateur	MM		
COUPE TECHNIQUE DU FORAGE		MESURE DU NIVEAU D'EAU			
<p>Diamètre du tubage : 5 cm Soit un rayon (R) de : 0,025m</p> 		<p>MESURE A FAIRE AVANT TOUTE OPERATION</p> <p>Niveau statique eau : 2,84 m / haut du capot de protection</p> <p>Profondeur du puits : 4,56 m m / haut du capot de protection</p> <p>Hauteur d'eau (H) : 1,72 m</p> <p>Présence statique flottant : NON</p> <p>Épaisseur flottant :</p>			
		DEVELOPPEMENT			
		<p>Matériel :</p> <p>Pompe : Capacité de pompage 10 m</p> <p>Procédure : Purge de 3 fois le volume d'eau présent dans l'ouvrage</p> <p>Volume purgé : $3 \times 3,14 \times R^2 \times H = 10$ litres</p>			
		PRELEVEMENT (matériel)			
		<p>Nature de l'échantillonneur : Préleveur à usage unique</p> <p>Type de flaconnage utilisé : Flaconnage du laboratoire</p> <p>Conditionnement des échantillons : Glacière jusqu'au dépôt au laboratoire/ ou envoi en glacière au laboratoire métropolitain.</p>			
OBSERVATIONS EFFECTUEES A STABILITE DES PARAMETRES (avant prélèvement)					
Suivi des paramètres en cours de purge					
V prélevé (en cumulé) (L)	T (°C)	Conductivité (mS/cm)	pH		
2	27,3	10,87	7,79		
5	27,5	9,06	7,76		
7	27,2	9,12	7,75		
11	27,2	9,28	7,74		
<p>Conditions météorologiques : Soleil</p> <p>Couleur/ odeur : Couleur blanchâtre</p>					

FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SELON LA NORME FD X 31-615

SITE	Golf de Deva X (RGNC) : 333 999 Y (RGNC) : 288 882	Date	23/03/18 , 9h16	PUITS N°	PZ2
		Opérateur	MM		
COUPE TECHNIQUE DU FORAGE		MESURE DU NIVEAU D'EAU			
<p>Diamètre du tubage : 5 cm Soit un rayon (R) de : 0,025m</p> 		<p>MESURE A FAIRE AVANT TOUTE OPERATION</p> <p>Niveau statique eau : 2, 70 m / haut du capot de protection</p> <p>Profondeur du puits : 4, 56 m / haut du capot de protection</p> <p>Hauteur d'eau (H): 1,86</p> <p>Présence statique flottant : NON</p> <p>Épaisseur flottant :</p>			
		DEVELOPPEMENT			
		<p>Matériel :</p> <p>Pompe : Capacité de pompage 10 m</p> <p>Procédure : Purge de 3 fois le volume d'eau présent dans l'ouvrage</p> <p>Volume purgé : $3 \times 3.14 \times R^2 \times H = 11L$</p>			
		PRELEVEMENT (matériel)			
		<p>Nature de l'échantillonneur : Préleveur à usage unique</p> <p>Type de flaconnage utilisé : Flaconnage du laboratoire</p> <p>Conditionnement des échantillons :</p> <p>Glacière jusqu'au dépôt au laboratoire/ ou envoi en glacière au laboratoire métropolitain.</p>			
OBSERVATIONS EFFECTUEES A STABILITE DES PARAMETRES (avant prélèvement)					
Suivi des paramètres en cours de purge					
V prélevé (L)	T (°C)	Conductivité (mS/cm)	pH		
2	27,6	34,3	7,33		
5	27,7	31,9	7,43		
7	27,6	31,3	7,47		
10	27,7	30,9	7,41		
12	27,6	30,3	7,41		
<p>Conditions météorologiques : Soleil</p> <p>Couleur/ odeur : Grise / pas d'odeur</p>					

FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SELON LA NORME FD X 31-615

SITE	Golf de Deva X (RGNC) : 334 872 Y (RGNC) : 290 914	Date	23/03/18, 7h38	PUITS N°	PZ3																																								
		Opérateur	MM																																										
COUPE TECHNIQUE DU FORAGE		MESURE DU NIVEAU D'EAU																																											
<p>Diamètre du tubage : 5 cm Soit un rayon (R) de : 0,025m</p>		<p>MESURE A FAIRE AVANT TOUTE OPERATION</p> <p>Niveau statique eau : 4,22 m / haut du capot de protection</p> <p>Profondeur du puits : 10,56 m / haut du capot de protection</p> <p>Hauteur d'eau (H): 6,34</p> <p>Présence statique flottant : Non</p> <p>Épaisseur flottant :</p>																																											
DEVELOPPEMENT																																													
<p>Matériel :</p> <p>Pompe : Capacité de pompage 10 m</p> <p>Procédure : Purge de 3 fois le volume d'eau présent dans l'ouvrage</p> <p>Volume purgé : $3 \times 3,14 \times R^2 \times H = 37 \text{ L}$</p>																																													
PRELEVEMENT (matériel)																																													
<p><u>Nature de l'échantillonneur</u> : Préleveur à usage unique</p> <p><u>Type de flaconnage utilisé</u> : Flaconnage du laboratoire</p> <p><u>Conditionnement des échantillons</u> : Glacière jusqu'au dépôt au laboratoire/ ou envoi en glacière au laboratoire métropolitain.</p>																																													
OBSERVATIONS EFFECTUEES A STABILITE DES PARAMETRES (avant prélèvement)																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Suivi des paramètres en cours de purge</th> </tr> <tr> <th>V prélevé (en cumulé) (L)</th> <th>T (°C)</th> <th>Conductivité (µS/cm)</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>26,1</td> <td>1616</td> <td>6,79</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>26</td> <td>1577</td> <td>6,84</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>26</td> <td>1684</td> <td>6,90</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>26,</td> <td>1674</td> <td>7,04</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>26,1</td> <td>1650</td> <td>7,06</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>26,3</td> <td>1691</td> <td>7,21</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>26,2</td> <td>1636</td> <td>7,28</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>26,1</td> <td>1674</td> <td>7,1ç</td> </tr> </tbody> </table>				Suivi des paramètres en cours de purge				V prélevé (en cumulé) (L)	T (°C)	Conductivité (µS/cm)	pH	5	26,1	1616	6,79	10	26	1577	6,84	15	26	1684	6,90	20	26,	1674	7,04	23	26,1	1650	7,06	28	26,3	1691	7,21	33	26,2	1636	7,28	38	26,1	1674	7,1ç		
Suivi des paramètres en cours de purge																																													
V prélevé (en cumulé) (L)	T (°C)	Conductivité (µS/cm)	pH																																										
5	26,1	1616	6,79																																										
10	26	1577	6,84																																										
15	26	1684	6,90																																										
20	26,	1674	7,04																																										
23	26,1	1650	7,06																																										
28	26,3	1691	7,21																																										
33	26,2	1636	7,28																																										
38	26,1	1674	7,1ç																																										

Conditions météorologiques : Soleil

Couleur/ odeur : Eau de couleur marron / Absence d'odeur

Sans effort de pompage jusqu'à 23 litres. Attente de 10 min. Puis pompage jusqu'à 33 litres. Attente de 10 min. Puis pompage jusqu'à 38 litres

BC n°
Aff n°
Devis n°

CAPSE
Marine Mme Michel
3 rue DOLBEAU
98800 Nouméa
Tel : 253020
marine.michel@capse.nc

Echantillon : 2018/03/E0364

Lieu du prélèvement: Golf de Deva
Date de début d'analyse : 23/03/2018
Nature de l'échantillon : Eau de forage douce
Référence Client : PZ1
Température à réception : 5.8°C

Date de prélèvement : 23/03/2018 entre 7h et 11h
Date de réception : 23/03/2018 17h30
Date de fin d'analyse : 19/04/2018
Préleveur : Marine Michel
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Normes Françaises Arrêté du 11/01/2007 Limite de qualité des eaux brutes Annexe II	Limite de quantification
Paramètre indésirable					
Phosphore total	NF EN 6878	1.16	mg P2O5/L		0,09
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	70.9	mg NO3/L	100	0,05
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.05	mg NO2/L		0,05
Ammonium	EPA 10023	<0.025	mg NH4/L	4.0	0,025
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	NF EN 1899-2	2	mg O2/L		2
Demande chimique en oxygène (DCO)	ISO 15705:2002	25	mg/L		3
Paramètre physico chimique					
Calcium	NF EN ISO 11885	99.7	mg Ca/l		0.1
Potassium	NF EN ISO 11885	35	mg K/L		0.1

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 19/04/2018
Isabelle GALY
Responsable de laboratoire

BC n°
Aff n°
Devis n°

CAPSE
Marine Mme Michel
3 rue DOLBEAU
98800 Nouméa
Tel : 253020
marine.michel@capse.nc

Echantillon : 2018/03/E0365

Lieu du prélèvement: Golf de Deva
Date de début d'analyse : 28/03/2018
Nature de l'échantillon : Eau de forage
Référence Client : PZ2
Température à réception : 5.8°C

Date de prélèvement : 23/03/2018 entre 7h et 11h
Date de réception : 23/03/2018 17h30
Date de fin d'analyse : 19/04/2018
Préleveur : Marine Michel
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Norme sans libelle	Limite de quantification
Paramètre indésirable					
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg NO2/L		0.5
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	4.29	mg NO3/L		0.5
Ammonium	EPA 10023	<0.025	mg NH4/L		0,025
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	NF EN 1899-1	<2	mg O2/L		3
Demande chimique en oxygène (DCO)	ISO 15705:2002	<30	mg/L		3
Phosphore total	NF EN 6878	0.15	mg P2O5 3-L		0,09
Paramètre physico chimique					
Potassium	NF EN ISO 11885	121	mg K/L		0.1
Paramètres physico-chimiques					
Calcium	NF EN ISO 11885	136	mg Ca/l		0.1

Remarques/Commentaires :

DCO : LQ augmentée en raison du caractère particulier de la matrice

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 19/04/2018

Isabelle GALY

Responsable de laboratoire

BC n°
Aff n°
Devis n°

CAPSE
Marine Mme Michel
3 rue DOLBEAU
98800 Nouméa
Tel : 253020
marine.michel@capse.nc

Echantillon : 2018/03/E0366

Lieu du prélèvement: Golf de Deva
Date de début d'analyse : 23/03/2018
Nature de l'échantillon : Eau de forage
Référence Client : PZ3
Température à réception : 5.8°C

Date de prélèvement : 23/03/2018 entre 7h et 11h
Date de réception : 23/03/2018 17h30
Date de fin d'analyse : 19/04/2018
Préleveur : Marine Michel
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Norme sans libelle	Limite de quantification
Paramètre indésirable					
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	0.539	mg NO2/L		0.5
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	8.48	mg NO3/L		0.5
Ammonium	EPA 10023	<0.025	mg NH4/L		0,025
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	NF EN 1899-1	4	mg O2/L		3
Demande chimique en oxygène (DCO)	ISO 15705:2002	<3	mg/L		3
Phosphore total	NF EN 6878	1.86	mg P2O5 3-L		0,09
Paramètre physico chimique					
Potassium	NF EN ISO 11885	1.19	mg K/L		0.1
Paramètres physico-chimiques					
Calcium	NF EN ISO 11885	165	mg Ca/l		0.1

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 19/04/2018
Isabelle GALY
Responsable de laboratoire



CAPSE

Bénédicte GRAUX

3 Rue Dolbeau à Ducas

2e étage

F-98802 NOUMEA (NEW CALEDONIA)

Page 1 sur 4

Votre nom de Projet : Golf de Deva Suivi eaux sst 23/03/18

Votre référence de Projet : 2014-10580-02

Référence du rapport SYNLAB : 12750025, version: 1

Rotterdam, 06-04-2018

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 2014-10580-02. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 4 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées ou celles réalisées par les laboratoires SYNLAB en France (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France) ou en Espagne (Cerdanya 44, El Prat de Llobregat) sont indiquées sur le rapport.

A partir du 30 Mars 2018 ALcontrol B.V. devient SYNLAB Analytics & Services B.V. Nos agréments ALcontrol B.V. / ALcontrol Laboratories restent en vigueur et seront mis à jour avec notre dénomination SYNLAB Analytics & Services B.V.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager

Rapport d'analyse

Projet Golf de Deva Suivi eaux sst 23/03/18
 Référence du projet 2014-10580-02
 Réf. du rapport 12750025 - 1

Date de commande 27-03-2018
 Date de début 29-03-2018
 Rapport du 06-04-2018

Code	Matrice	Réf. échantillon		
		001	002	003
001	Eau souterraine	P1		
002	Eau souterraine	P2		
003	Eau souterraine	P3		
<hr/>				
Analyse	Unité	Q	001	002
<hr/>				
HYDROCARBURES TOTAUX				
fraction C5-C6	µg/l		<10 ¹⁾	<10
fraction C6-C8	µg/l		<10	<10
fraction C8-C10	µg/l		<10	<10
fraction C10-C12	µg/l		<10	<10
fraction C12-C16	µg/l		<5	<5
fraction C16-C21	µg/l		<5	<5
fraction C21-C40	µg/l		<5	<5
Hydrocarbures Volatils C5-C10	µg/l	Q	<30	<30
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	Q	<50	<50
AUTRES ANALYSES CHIMIQUES				
Détergents anioniques	mg LSF/l	Q	0.17	0.86
				<0.10

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

Rapport d'analyse

Projet Golf de Deva Suivi eaux sst 23/03/18
Référence du projet 2014-10580-02
Réf. du rapport 12750025 - 1

Date de commande 27-03-2018
Date de début 29-03-2018
Rapport du 06-04-2018

Commentaire

1 Résultat sous réserve du fait d'un retest sur un échantillon avec un espace de tête

Paraphe :

Rapport d'analyse

Projet Golf de Deva Suivi eaux sst 23/03/18
 Référence du projet 2014-10580-02
 Réf. du rapport 12750025 - 1

Date de commande 27-03-2018
 Date de début 29-03-2018
 Rapport du 06-04-2018

Analyse	Matrice	Référence normative
fraction C5-C6	Eau souterraine	Méthode interne, analyse par GC/MS
fraction C6-C8	Eau souterraine	Idem
fraction C8-C10	Eau souterraine	Idem
Hydrocarbures Volatils C5-C10	Eau souterraine	Méthode interne, headspace GCMS
hydrocarbures totaux C10-C40	Eau souterraine	Méthode interne (extraction hexane, analyse par GC-FID)
Détergents anioniques	Eau souterraine	Méthode interne

Code	Code barres	Date de réception	Date prélevement	Flaconnage
001	D9317734	29-03-2018	23-03-2018	ALC208
001	G6390648	29-03-2018	23-03-2018	ALC236
002	G6390665	29-03-2018	23-03-2018	ALC236
002	D9318813	29-03-2018	23-03-2018	ALC208
003	D9318803	29-03-2018	23-03-2018	ALC208
003	G6390650	29-03-2018	23-03-2018	ALC236

Paraphe :

CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env17-18 rev1
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2017-2018 - Hôtel Sheraton et Golf de Deva - Bourail	

ANNEXE 6

Rapport de foration – Pose des piézomètres



Diffusion : 13/06/2016

1 Original SHERATON NEW CALEDONIA
1 Copie conforme SHERATON NEW CALEDONIA
1 Copie conforme CAPSE NC
1 Original GINGER LBTP NC

DIVISION GEOTECHNIQUE

RAPPORT D'ETUDE 6 pages de texte et 8 pages d'annexes

SHERATON NEW CALEDONIA

Golf de DEVA BOURAIL

Investigations géotechniques

N° DOSSIER	DATE	CHARGE D'AFFAIRES	CONTROLEUR
FG088	13/06/2016	Fabien LE STANGUENNEC	Vivien HESPEL

ORGANISATION AVEC SYSTEME QUALITE CERTIFIE PAR DNV GL = ISO 9001 =

UNE EXPERTISE QUI FAIT LA DIFFERENCE

Ginger LBTP NC – SAS au capital de 32 965 660 F CFP – RIDET 642058.001 – RC 01B642058 – APE 451 D

Siège social NOUMEA : 1 bis Rue Berthelot, 2^{ème} Vallée du Tir - BP 821 - 98 845 NOUMEA Cedex Nouvelle Calédonie

Tél : +687 25 00 70 – Fax : +687 28 55 09 – Email : lbtp.noumea@lbtp.nc – Site internet : www.lbtp.nc

Agence de KONE : Kataviti, Avenue du Lapita - BP 548 – 98860 KONE – Tél : +687 47 25 53 – Fax : +687 47 20 26 – Email : lbtp.kone@lbtp.nc

Sommaire

1. GENERALITES	3
2. DESCRIPTION DE L'AVANT PROJET	3
3. MISSION DE GINGER LBTP NC.....	4
3.1 NATURE DE LA MISSION	4
3.2 BASE D'ETUDE.....	4
3.3 MOYENS MIS EN ŒUVRE.....	4
3.4 IMPLANTATION	5
4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	5
5. RECOMMANDATIONS COMPLÉMENTAIRES	6

Table des Annexes

Annexe A1 :	Plan de situation du projet
Annexe A2 à A4 :	Coupe des sondages équipés d'un tube piézométrique
Annexe B1 :	Classification des missions géotechniques norme NF P 94-500
Annexe B2 :	Conditions générales d'exécution des prestations de GINGER LBTP NC

1. GENERALITES

Etude réalisée à la demande de :

CAPSE

3 rue Dolbeau - ZI DUCOS
BP 12377
98802 NOUMEA CEDEX

et pour le compte de :

SHERATON NEW CALEDONIA

Lot 33 Domaine de Déva
BP50
98870 BOURAIL

Projet :

Golf de DEVA - BOURAIL

Intervention :

Commande des travaux : le 19/05/16

Intervention de GINGER LBTP NC : le 21/03/16

2. DESCRIPTION DE L'AVANT PROJET

La société CAPSE souhaite la pose de 3 piézomètres environnementaux sur le site du golf de Deva, avec 2 piézomètres coté plage en aval du golf et 1 piézomètre en amont.

3. MISSION DE GINGER LBTP NC

3.1 NATURE DE LA MISSION

Il s'agit d'une mission d'Investigations géotechniques suivant la norme NF P 94-500 (annexes B1 et B2).

Cette mission a été effectuée suivant :

- notre offre F001.F.0356 indice 2 du 19/05/2016,
- et dans le cadre des conditions d'exécution des missions géotechniques et des conditions générales d'intervention de GINGER LBTP NC détaillées en annexe B2.

Cette étude fournit :

- les résultats des reconnaissances de terrain.

3.2 BASE D'ETUDE

Les documents à disposition de GINGER LBTP NC pour la réalisation de la présente mission sont :

- Schéma d'implantation prévisionnelle, document CAPSE

3.3 MOYENS MIS EN ŒUVRE

Le matériel utilisé lors des investigations est le suivant :

- sondeuse OPTIMA utilisant un marteau extérieur, forage en Ø64 mm

Conformément à notre proposition financière F001.F.0356 indice 2 en date du 19/05/2016 acceptée le 19/05/16, il a été réalisé les investigations suivantes :

- 3 sondages destructifs de 4 et 10 ml,
- équipement des sondages par un tube piézométrique environnemental jusqu'à la fin du forage. Les tubes piézométriques ont été protégés par un capot métallique scellé au terrain en place sur une épaisseur de 1.0 m.

3.4 IMPLANTATION

Le plan de situation du projet est fourni en annexe A1.

L'implantation du sondage a été réalisée sur site avec le client Le point de sondage a été relevé sur place à l'aide d'un GPS. Les coordonnées X, Y (système RGNC 1991 projection Lambert NC) sont reportés sur la coupe du sondage (précision ≈ 4 à 5 m).

Les coordonnées des points d'investigations sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Noms	X	Y	Z
PZ1	333 717	289 053	-
PZ2	333 999	288 882	-
PZ3	334 872	290 914	-

4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Les coupes du sondage sont fournies en annexes A2 à A4.

Sondage PZ1 et PZ2

- sondage destructif au taillant à bouton jusqu'à -4.00 m/TN
- équipement en tube PEHD de 50 mm de diamètre intérieur
- tube crépiné à partir de -3.00 jusqu'à à -4.00 m/TN avec chaussette en géotextile et remplissage de l'espace annulaire par un sable propre
- capot de protection en tête de sondage scellé au terrain sur 1.00 m d'épaisseur.

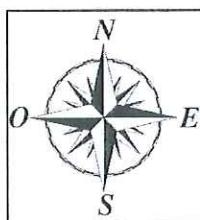
Sondage PZ3

- sondage destructif au taillant à bouton jusqu'à -10.00 m/TN
- équipement en tube PEHD de 50 mm de diamètre intérieur
- tube crépiné à partir de -6.00 jusqu'à à -10.00 m/TN avec chaussette en géotextile et remplissage de l'espace annulaire par un sable propre
- capot de protection en tête de sondage scellé au terrain sur 1.00 m d'épaisseur.

5. RECOMMANDATIONS COMPLÉMENTAIRES

L'interprétation du présent rapport n'est valable que sous réserve des conditions générales d'exécution des missions géotechniques de GINGER LBTP NC jointes en annexes B1 et B2. La mission réalisée est une Investigations géotechniques suivant la classification de la norme NF P 94-500.





Zone d'étude

 CEBTP LBTP NC	SHERATON NEW CALEDONIA	<i>Plan de situation du projet</i>	GINGER LBTP NC
Pose de piézomètres – Golf de Deva - BOURAIL			FG088

SONDAGE DESTRUCTIF PZ1

Chantier : Pose de piézos - Golf de Déva Bourail

Client : SHERATON NEW CALEDONIA
Dossier : FG088

annexe: A 2



Coordonnées du sondage:
X : 333717 Y : 289053 Z :

Ech. Prof: 1/50°

date travaux: 07/06/2016

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Prof	NGNC	Description des sols	Piezomètre	Echant.	équipement Piezo et observations
1											capot métallique en tête sur massif de scellement.
2	Taillant Ø 64mm							Sable corallien blanc			bouchon étanche avec coulis de ciment de 0.0 à 1.0 m.
3											gravillons drainants à partir de 1.00 m
4	HQ					4.00		[Arrêt du sondage]			début crêpine à 3 m.
5											tube piezo PEHD diamètre Int. 50 mm longueur 4 m.
6											fin crêpine à 4 m.
7											bouchon à la base
8											
9											
10											

SONDAGE DESTRUCTIF PZ2

Chantier : Pose de piézos - Golf de Déva Bourail

Client : SHERATON NEW CALEDONIA
Dossier : FG088

annexe: A 3



Coordonnées du sondage:
X : 333999 Y : 288882 Z :

Ech. Prof: 1/50°

date travaux: 07/06/2016

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Piezomètre	Echant.	équipement Piezo et observations
				Prof	NGNC				
1									capot métallique en tête sur massif de scellement.
2	Taillant Ø 64mm					Sable corallien graveleux blanc			bouchon étanche avec coulis de ciment de 0.0 à 1.0 m.
3									gravillons drainants à partir de 1.00 m
4	HQ			3.50		Sable corallien blanc			
5				4.00		[Arrêt du sondage]			
6									
7									
8									
9									
10									

SONDAGE DESTRUCTIF PZ3

Chantier : Pose de piézos - Golf de Déva Bourail

Client : SHERATON NEW CALEDONIA
Dossier : FG088

Coordonnées du sondage:
X : 334872 Y : 290914 Z :

annexe: A 4



Ech. Prof: 1/50°

date travaux: 08/06/2016

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGNC	Description des sols	Piezomètre	Echant.	équipement Piezo et observations
1					0.50		Terre végétale noire marron graveleuse			capot métallique en tête sur massif de scellement.
2					1.80		Limon graveleux marron noire			bouchon étanche avec coulis de ciment de 0.0 à 1.0 m.
3										gravillons drainants à partir de 1.00 m
4							Grave argileuse jaune marron			
5										
6										début crêpine à 6 m.
7										
8							Argile graveleuse jaune orange			
9										
10					9.30		Grave marron jaune (altération +/- rocheuse) [Arrêt du sondage]			tube piezo PEHD diamètre Int. 50 mm longueur 10 m.
					10.00					bouchon à la base

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.62 du 03-12-2015 - [DQE137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Optima 1

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

ANNEXE B1 : CONDITIONS GENERALES DE VENTE DE GINGER LBTP NC

ARTICLE 1 DEVIS

Sauf indications contraires, nos devis ne nous engagent que pendant la période de 3 mois qui suit la date de leur établissement. Dans le cas de devis à prix forfaitaire, les prix unitaires et les quantités sont forfaitaires, nos prestations et fournitures étant expressément limitées aux quantités prévues au devis ; dans le cas de devis quantitatif estimatif, seuls les prix unitaires sont forfaitaires, la facturation étant établie sur la base des quantités d'essais ou d'opérations effectivement réalisées et des matériels ou matières réellement fournis.

ARTICLE 2 COMMANDE

Toute demande de prestations doit faire l'objet d'une commande en bonne et due forme établie par le donneur d'ordres. En règle générale, les prestations ne seront entreprises qu'après réception de la commande qui devra comporter : a) un numéro b) la date c) la désignation des prestations d) l'identité et la qualité du signataire e) le destinataire des résultats (ou de la fourniture) f) les coordonnées complètes de facturation g) l'avance sur travaux s'il y a lieu.

Dans les cas exceptionnels, à la demande expresse du client, les prestations pourront être entreprises sans délai (procédure d'urgence) mais la demande devra être confirmée dans les 48 heures par une commande en bonne et due forme.

Toute commande implique l'acceptation par le donneur d'ordres des présentes conditions générales. Aucune clause contraire même si elle figure sur les documents de commande ou les conditions générales du donneur d'ordres ne nous est opposable en l'absence d'accord écrit de notre part.

Dans le cas où le donneur d'ordres et le destinataire de la facturation sont des personnes différentes, le premier est responsable, en dernier ressort, du règlement de la note d'honoraires, sauf s'il fournit préalablement à l'exécution de la commande un engagement écrit du second acceptant de régler le montant de la prestation.

1.1 ARTICLE 3 ECHANTILLONS-PRODUITS-CORPS D'EPREUVES

Le donneur d'ordres doit mettre à notre disposition les échantillons, produits et matériels nécessaires à l'exécution de la prestation, le port étant à sa charge.

Nous ne sommes en aucun cas responsables de la détérioration des produits du seul fait des expérimentations qui nous sont demandées, non plus que de leur transport.

Sauf demande expresse du client formulée lors de la commande, les échantillons, produits ou corps d'épreuve ne sont pas conservés après l'envoi des résultats.

En cas de demande de conservation dans nos laboratoires, des frais de stockage seront facturés au client.

1.2 ARTICLE 4 INTERVENTION HORS LABORATOIRE

En cas d'investigation sur site ou sur ouvrage, nous déclinons toute responsabilité quant aux dégâts occasionnés sur les réseaux, câbles ou canalisations dont la présence ne nous aurait pas été signalée par écrit.

Les formalités éventuellement nécessaires ou les arrêtés autorisant l'accès sur les sites doivent nous être signifiés au moment de la commande, faute de quoi nos prix et délais seraient sujets à ajustement.

Certaines interventions peuvent entraîner d'inévitables dommages notamment sur l'ouvrage ausculté et sur les sites d'intervention. Les remises en état, indemnisations ou réparations correspondantes sont à la charge du donneur d'ordres.

ARTICLE 5 COMMUNICATION ET UTILISATION DES RÉSULTATS DE NOS PRESTATIONS

Les résultats de nos prestations sont consignés dans des procès-verbaux, comptes rendus ou rapports qui sont établis en 3 exemplaires dont un destiné à nos archives. Tout exemplaire supplémentaire fait l'objet d'une facturation.

Ces documents sont transmis au donneur d'ordres (ou à toute personne expressément désignée à la commande) à l'exclusion de tout autre tiers, sauf accord préalable écrit du donneur d'ordres. Aucun résultat ne peut être donné, même oralement, en l'absence d'une commande en bonne et due forme.

Aucune modification ou altération ne pourra être portée aux documents après leur communication sans notre accord écrit, le double en notre possession faisant foi.

La reproduction d'un document établi par GINGER LBTP NC n'est autorisée que sous sa forme intégrale et conforme à l'original.

Toute autre forme de référence aux prestations réalisées par GINGER LBTP NC doit faire l'objet d'un accord préalable de notre organisme.

Toute utilisation des résultats communiqués par GINGER LBTP NC tendant à créer une équivoque auprès de tiers pourra donner lieu à poursuites conformément aux dispositions légales et réglementaires en vigueur.

ARTICLE 6 DELAIS

Les délais de nos prestations (ou livraisons) sont donnés à titre indicatif. Aucune pénalité pour retard ne peut nous être appliquée sauf stipulation contraire dûment acceptée.

ARTICLE 7 RESERVE DE PROPRIETE

Les obligations contractuelles réciproques sont remplies dès lors que les résultats ont été communiqués au client (ou que le matériel lui a été livré) et que le client a versé intégralement le prix des prestations (ou des fournitures). De convention expresse, les résultats d'essais, d'études ou de contrôles restent la propriété de GINGER LBTP NC tant que le client n'a pas payé le prix convenu. Le défaut de paiement interdit tout transfert de propriété à des tiers et, à partir de la date d'échéance, rend abusive toute exploitation technique ou commerciale, qu'elle soit le fait du client, ou de tiers. En cas de fourniture de matériel, celui-ci reste la propriété exclusive de GINGER LBTP NC, quel que soit le détenteur, jusqu'au complet règlement de la facture par le client (Loi 80 395 du 12.05.1980).

ARTICLE 8 PROPRIETE INDUSTRIELLE

Lorsque des essais, études, recherches menés par GINGER LBTP NC conduisent à des inventions, les modalités de leur propriété et de la concession des licences correspondantes sont obligatoirement réglées par un contrat spécifique négocié à cet effet.

Les spécifications et informations techniques, modes opératoires, notes et programmes de calcul, procédés, appartenant en propre à GINGER LBTP NC et issus des travaux, essais, recherches et développements effectués à GINGER LBTP NC, constituent son savoir-faire et doivent toujours être considérés par la personne à laquelle ils sont communiqués, à l'occasion d'un devis ou d'une consultation, comme strictement confidentiels et couverts par le secret. Le donneur d'ordres de GINGER LBTP NC s'interdit formellement toute reproduction et/ou communication non autorisées par écrit à des tiers, tant par lui-même, que par ses préposés ou toute personne liée avec lui par contrat.

ARTICLE 9 RESPONSABILITES

GINGER LBTP NC assume, outre ses obligations contractuelles, la responsabilité civile et professionnelle de droit commun. Le maître d'œuvre s'engage à assurer l'ouvrage au titre de la responsabilité visée par les articles 1792 et 2270 du Code Civil pour le compte du GINGER LBTP NC et de l'ensemble des intervenants. En conséquence, GINGER LBTP NC ne souscrit pas d'assurance couvrant sa responsabilité décennale et ne déclare pas de chiffre d'affaires correspondant auprès de son propre assureur.

GINGER LBTP NC garantit que ses interventions sont conformes aux spécifications techniques en usage et sont réalisées suivant les règles de l'art. Sa responsabilité est celle d'un prestataire de services intellectuels assujetti à une obligation de moyens.

De convention expresse la responsabilité de GINGER LBTP NC est soumise aux limitations suivantes:

A) La responsabilité du GINGER LBTP NC ne peut être recherchée au titre des articles 1792 et 2270 du Code Civil dans l'hypothèse où le maître d'œuvre n'aurait pas satisfait à son engagement d'assurance visée ci-dessus.

B) GINGER LBTP NC ne peut être rendu responsable des modifications apportées aux solutions qu'il a préconisé que dans la mesure où il aurait donné par écrit son accord sur lesdites modifications. Certaines conclusions et prescriptions de ses rapports d'étude peuvent se trouver modifiées en cas de changements dans l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux données de l'étude ; de même, en matière d'études géotechniques, ses prestations effectuées, en application de la loi du 12 juillet 1985 (loi MOP) du Décret du 29.11.1993, du projet de normalisation des missions géotechniques, auxquelles elles se réfèrent, se situent, sauf dispositions écrites et explicites contraires dûment acceptées par nous, au stade de l'avant-projet. Des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations ponctuelles de reconnaissance des sols peuvent rendre caduque tout au partie des conclusions de l'étude. Tous ces éléments ainsi que tout incident important survenant en cours de travaux doivent être signalés au GINGER LBTP NC en temps utile et par écrit pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées en fonction du projet définitivement arrêté par le maître d'œuvre.

C) la responsabilité de GINGER LBTP NC ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée; les résultats se rapportant à des essais, études ou contrôles ponctuels ne peuvent être extrapolés à l'ensemble d'un ouvrage (voire à une partie d'ouvrage) ou à un matériel complexe sans un examen approfondi de la question (représentativité des échantillons homogénéité des composants, conditions d'exploitation de l'ouvrage ou du matériel ..) qui doit faire l'objet d'une demande spécifique du client.

D) La responsabilité de GINGER LBTP NC ne peut être recherchée pour des dommages résultant d'erreurs ou d'omissions ou d'imprécisions dans les documents remis par le client ou par des tiers à sa demande.

E) Les dispositions des Normes AFNOR P03 001 & P03 002 (dernières éditions) non contraires aux présentes conditions générales, sont utilisées, en cas de besoin, comme documents contractuels complémentaires.

F) GINGER LBTP NC est garanti au titre de sa responsabilité civile et professionnelle auprès de la compagnie ALLIANZ, 40 rue de la République – 98800 NOUMEA.

ARTICLE 10 CONDITIONS FINANCIERES

Tous nos prix sont établis hors taxes ; ils sont majorés des taxes en vigueur, à la charge du client. La TSS est acquittée sur les encaissements.



La procédure d'urgence, lorsqu'elle entraîne pour GINGER LBTP NC des sujétions particulières, peut donner lieu à une majoration des prix courants. Sauf stipulation contraire dûment précisée et justifiée à la commande. Nos interventions sont facturées au donneur d'ordres.

Toute prestation d'un montant inférieur à 30.000 FCFP HT doit être réglée comptant par chèque à la commande. Les commandes supérieures à 30.000 FCFP HT doivent être réglées par chèque ou virement bancaire à trente (30) jours fin de mois de la date de facturation ou par traite acceptée à même échéance, sous déduction de l'avance de démarrage sur travaux correspondant de 30 % à 50 % à la commande.

Toute prestation dont le délai de réalisation dépasse deux mois fait obligatoirement l'objet de facturations intermédiaires et mensuelles.

Toute somme non payée à l'échéance porte de plein droit intérêt à 2 points au-dessus du taux de base bancaire. Lorsque le crédit du client se détériore, nous nous réservons le droit, même après exécution partielle d'une commande, d'exiger du client les garanties que nous jugeons convenables en vue de la bonne exécution des

engagements pris. Le refus d'y satisfaire nous donne le droit d'annuler tout ou partie de la commande. Aucune facturation ne pourra être contestée passés 30 jours après son émission. Le non-paiement d'une seule facture à son échéance rend exigible de plein droit le solde dû sur toutes les autres factures majoré de tous frais de recouvrement avec un minimum de 20.000 FCFP.

ARTICLE 11 ATTRIBUTION DE JURIDICTION

Dans toute contestation d'ordre contractuel se rapportant aux prestations effectuées en NOUVELLE-CALEDONIE, les Tribunaux de Nouméa seront seuls compétents. Les contestations d'ordre contractuel concernant les prestations effectuées à l'étranger seront tranchées suivant le règlement de conciliation et d'arbitrage de la Chambre de Commerce Internationale par un ou plusieurs arbitres nommés conformément à ce règlement; l'arbitrage aura lieu à Nouméa.

CONDITIONS GENERALES ADDITIONNELLES EN MATIERE GEOTECHNIQUE

ARTICLE 12 PROPOSITION

Le Client confie au Prestataire qui l'accepte, une mission d'investigations et d'ingénierie géotechnique définie dans les Conditions Particulières, selon les conditions prévues dans la Norme NF P 94-500 et les présentes Conditions Générales Additionnelles à la matière géotechniques.

ARTICLE 13 RECOMMANDATIONS MAJEURES

Par référence à la norme NF P 94-500 des missions géotechniques, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser par un homme de l'art compétent toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception et à l'exécution de l'ouvrage.

13.1 Les missions d'étude géotechnique préalable (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'étude et suivi géotechnique d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) doivent être réalisées dans l'ordre successif. Il appartient donc au Client ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de ces missions.

13.2 Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage le devoir de conseil du Prestataire que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans les Conditions Particulières sur la base de laquelle la commande a été établie et, d'autre part, du projet du Client décrit dans les documents et/ou plans cités dans les Conditions Particulières et le Rapport.

13.3 Toute mission d'étude géotechnique préalable (G1) et de diagnostic géotechnique (G5) exclut de la part du Prestataire toute approche des quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques.

13.4: La mission d'étude géotechnique préalable (G1) ne permet pas de définir ni de dimensionner, au stade du projet de conception, les ouvrages géotechniques, ni de déterminer leurs méthodes et leurs conditions d'exécution. Seules les missions successives d'étude géotechnique de conception (G2) et d'étude et suivis géotechniques d'exécution (G3) permettent de réaliser la conception et l'exécution des ouvrages géotechniques.

13.5: La mission d'étude hydrogéologique spécifique doit être exécutée pour la durée minimum et avec les méthodes d'investigations prescrites dans le cas où le Prestataire a recommandé de connaître le niveau et les caractéristiques de la nappe phréatique.

13.6: Les missions d'ingénierie géotechnique ne couvrent pas les études relatives à la pollution des sols.

13.7: La mission de diagnostic géotechnique (G5) précédée d'investigations géotechniques, lorsqu'elle est réalisée en cas de sinistre, donne une première approche des remèdes envisageables, mais doit être suivie obligatoirement, au minimum, d'une mission d'étude géotechnique de conception (G2) pour concevoir les travaux de réfection.

Il est expressément convenu que la responsabilité du Prestataire ne saurait être retenue si le Client s'est abstenu de suivre ces recommandations.

1.3 ARTICLE 14 OBLIGATIONS A LA CHARGE DU CLIENT

14.1 : Le Client payera au Prestataire le prix indiqué dans les Conditions Particulières et selon les modalités qui y sont prévues.

14.2 : Pour la bonne réalisation de la ou les mission(s) confiées au Prestataire, le Client assurera les prestations mises à sa charge et mentionnées dans les Conditions Particulières ainsi que dans les présentes Conditions Générales Additionnelles en matière géotechnique.

Pendant la durée du contrat, le Client s'engage à signaler au Prestataire tout changement dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions qui pourrait avoir une incidence sur les termes du Rapport, et signera une mission complémentaire pour ajuster les missions aux changements signalés.

1.4 ARTICLE 15 FORMALITES ET AUTORISATIONS

Conformément à la réglementation locale relative à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Maître d'ouvrage s'engage à fournir au Prestataire la ou les Déclaration(s) de projet de travaux qu'il a effectuée(s) les réponses reçues des exploitants d'ouvrages et, le cas échéant, le résultat de ses propres investigations. Ces informations sont nécessaires au Prestataire pour procéder aux déclarations auprès des exploitants d'ouvrages enterrés.

Il s'engage également à fournir l'implantation des réseaux privés en sa possession. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages causés à la végétation, aux cultures ou à des ouvrages (en particulier, canalisations ou réseaux enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui ont pas été signalés préalablement à ses travaux ou en cas de manquement du Maître d'ouvrage sur la fourniture des éléments susvisés.

Si le Prestataire est contraint de procéder ou faire procéder à un repérage de réseaux rendu nécessaire du fait d'un quelconque manquement du Maître d'ouvrage, la facturation dudit repérage restera à la charge du Maître d'ouvrage.

ARTICLE 16 DELAIS

Les délais des missions géotechniques du Prestataire sont donnés à titre indicatif. Aucune pénalité pour retard ne peut lui être appliquée, sauf stipulation contraire dûment acceptée.

En cas de survenance d'événements entraînant un retard dans le Planning susvisé et non imputables au Prestataire, le Client et le Prestataire conviennent d'un commun accord que la date d'intervention in situ et/ou de remise du Rapport sera reportée en conséquence.

ARTICLE 17 DUREE ET RESILIATION

Le présent contrat prend effet à sa date de signature par les deux Parties. Il prend fin par la remise du Rapport au Client et du paiement intégral de la prestation par le Client. Le Contrat pourra être résilié par l'une des parties, dans le cas où l'autre partie est défaillante dans l'exécution de ses obligations, à l'expiration d'un délai d'un mois après l'envoi d'une mise en demeure, demandant la réparation de la défaillance, et restée sans effet.

En cas de résiliation par le Client, non justifiée par une défaillance du Prestataire, celui-ci conservera l'acompte déjà versé sans préjudice des dommages et intérêts complémentaires.

ANNEXE B2 : CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94.500 - version de Novembre 2013)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisins avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en oeuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).