



CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT
NOUVELLE CALEDONIE



Suivi environnemental des milieux

Nov 2016-Juin 2017

**Hôtel Sheraton et golf
Gouaro Deva - Bourail**

2014 CAPSE 10580 02
Juin 2017

*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*



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 Gouaro Deva - Bourail – Exploitation – Année 2016-2017.

Demandeur : SHD

Destinataire(s) : DENV

Copie(s) : SHD - Mariott

Référence commande : Devis CAPSE NC 2016 U88

HISTORIQUE DU DOCUMENT

Rev 0	30.06.17	M.MICHEL	C.DELORME	C.DELORME	T.BARGUIL D.MICHAUD N.VERAN	Version initiale sans le milieu marin
Version	Date	Rédaction	Vérification	Approbation	Approbation client	Commentaires

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 avis, recommandations, préconisations ou équivalents 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.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

SOMMAIRE

AVANT PROPOS.....	8
PARTIE I SUIVI DE L'EVOLUTION DES MILIEUX	10
1. METHODOLOGIE GLOBALE.....	11
2. LES REFERENCES.....	12
3. LES OBJECTIFS GENERAUX ET LA METHODOLOGIE DU PLAN DE SUIVI RETENU	14
3.1. <i>La prise en compte des interactions de l'écosystème.....</i>	14
3.2. <i>Une concordance de l'état de référence et du suivi</i>	14
3.3. <i>Une méthodologie stricte pour la définition du plan de suivi.....</i>	15
3.4. <i>Des intervenants spécialisés pour réaliser le suivi.....</i>	17
3.5. <i>Les cibles du suivi.....</i>	18
3.6. <i>Le chronogramme des interventions de terrain</i>	20
3.7. <i>Les interventions d'urgence.....</i>	23
PARTIE II : SUIVI DE LA FLORE	24
1. GENERALITES.....	25
1.1. <i>Protocole de suivi</i>	25
1.2. <i>Stations.....</i>	26
1.3. <i>Fréquence de suivi.....</i>	28
1.4. <i>Méthodologie.....</i>	29
2. LES SUIVIS PRECEDENTS	29
2.1. <i>Rappel de l'état initial</i>	29
2.2. <i>Suivis annuels antérieurs.....</i>	29
3. SUIVI ANNUEL 2016-2017.....	31
4. CONCLUSION.....	32
PARTIE III : SUIVI DE LA MYRMECOFAUNE.....	34
1. GENERALITES.....	35
1.1. <i>Protocole de suivi</i>	35
1.2. <i>Fréquence de suivi et Stations.....</i>	36
1.3. <i>Méthodologie.....</i>	37
2. RAPPEL DES SUIVIS PRECEDENTS	38
3. SUIVI ANNUEL 2016-2017.....	40
4. CONCLUSION.....	42

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

PARTIE IV : SUIVI DE L'AVIFAUNE	43
1. GENERALITES.....	44
1.1. <i>Protocole de suivi</i>	44
1.2. <i>Stations et fréquence de suivi</i>	44
1.3. <i>Méthodologie</i>	45
2. RAPPEL DES SUIVIS PRECEDENTS	46
3. SUIVI 2016-2017	47
4. CONCLUSION.....	50
PARTIE IV : SUIVI DU MILIEU MARIN	52
1. GENERALITES.....	53
1.1. <i>PROTOCOLE DE SUIVI</i>	53
1.2. <i>Stations de suivi et fréquences</i>	55
1.3. <i>Méthodologie</i>	57
2. LES SUIVIS PRECEDENTS	58
3. SUIVI ANNUEL 2016-2017	58
3.1. <i>Qualité de l'eau de mer</i>	59
3.2. <i>Herbier</i>	61
3.3. <i>Récifs</i>	65
4. CONCLUSION.....	67
PARTIE V : SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	68
1. GENERALITES.....	69
2. STATIONS ET FREQUENCE DE SUIVI	69
3. PROTOCOLE DE SUIVI	70
PARTIE VI : CONTROLES GLOBAUX	78
1. GENERALITES.....	79
2. RESULTATS.....	80
3. CONCLUSIONS	82
PARTIE VI : CONCLUSIONS	83
1. CONCLUSION.....	84
2. TABLEAU DE BILAN.....	86
3. REMARQUES ET PERSPECTIVES	87

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Fréquence de suivi (suivi 2016-2017).....	17
Tableau 2: Chronogramme des suivis réalisés	22
Tableau 3: Caractérisation des stations.....	27
Tableau 4 – Caractérisation de l'évolution de l'état des placettes botaniques sur l'hôtel et de golf de Gouaro Deva (Expertise Tani Consultant).....	30
Tableau 5: Evolution de la l'état floristique des placettes pour le suivi 2016-2017.....	31
Tableau 6 – Caractérisation de l'évolution des populations de fourmis sur l'hôtel de Gouaro Deva (suivis précédents, données F. Ravary et J.Lebreton).....	39
Tableau 7: Evolution des populations de fourmis (2016-2017, données Fabien Ravary)	40
Tableau 8 - Caractérisation de l'évolution des populations d'oiseaux sur l'hôtel de Gouaro Deva (suivis précédents, données ECCET)	47
Tableau 9: Caractérisation de l'évolution de l'avifaune (année 2016-2017, données JL Ruiz)	47
Tableau 10: Caractérisation des stations de suivi du milieu marin.....	56
Tableau 11 : Résumé succinct des années précédentes	58
Tableau 12 : Résultats sur la qualité de l'eau de mer – Juin 2017 (Extrait du rapport SeaCoast).....	59
Tableau 13: Caractérisation des stations récifales (suivi 2016, données Seacoast).....	65
Tableau 14 : Récapitulatif des paramètres analysés, ainsi que des normes d'analyses et des limites de quantification associées concernant les eaux souterraines.....	71
Tableau 15 : Résultats des analyses in situ d'eaux souterraines pour les 3 piézomètres – Mars 2017 .	73
Tableau 16 : Résultats des analyses ex situ d'eaux souterraines pour les 3 piézomètres – Mars 2017	74
Tableau 17: Observations – suivi 2016-2017	80
Tableau 18 : Bilan du suivi environnemental 2016-2017	86
Tableau 19 : Changement de protocole	87

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation des stations de suivi (suivi 2016-2017, Google Earth).....	16
Figure 2: Localisation des placettes de suivi Flore (Google Earth)	28
Figure 3 : Déplacement de la placette 1 (Google Earth)	32
Figure 4 : Nécrose observé sur les martaouis.	33
Figure 5: Emprise de l’inventaire – suivi myrmécologique 2016-2017 (Google Earth)	37
Figure 6: Suivi myrmecologique 2015-2016.....	39
(Figure 7 : la localisation des populations de la fourmi à gorsse tête et la fourmi de feu tropicale, 2016-2017 - Google Earth)	40
Figure 8 - Répartition des points d'écoute sur la zone d'étude (ECCET).....	45
Figure 9: Evolution de la composition du peuplement avien depuis l'état initial de 2009 (données ECCET et JL Ruiz)	48
Figure 10 : Suivi avifaunistique 2016-2017 (JL Ruiz)	49
Figure 11: Localisation des terriers de Puffins (Jean Louis Ruiz, 2017)	50
Figure 12: Localisation des stations de suivi pour l’herbier et le récif (Seacoast).	54
Figure 13: Localisation des stations de suivi au droit de l'hôtel Sheraton (Géorep.nc)	57
Figure 14 : Evolution de la localisation de la limite supérieure de l’herbier de 2012 à 2017 (Source : Seacoast, 2017)	62
Figure 15 : Localisation du site à l’étude (Géorep.nc).....	69
Figure 16 : Diagramme des précipitations pour le mois de mars 2017 – Station de relevés de La Foa (source : météo.nc).....	71
Figure 17 : Diagramme des températures pour le mois de mars 2017 - Station de relevés de La Foa (source : météo.nc).....	72
Figure 18 : Planche photographique – Visite février 2017.....	81

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 – Campagnes de suivi des placettes botaniques

ANNEXE 2 – Campagne de suivi de la myrmécofaune

ANNEXE 3 – Campagne de suivi de l’avifaune

ANNEXE 4 – Campagne de suivi du milieu marin

ANNEXE 5 – Qualité des eaux souterraines du golf de Deva

ANNEXE 6 – Compte rendu de la réunion 10.06.15, 12.06.16 et 28.10.16 avec la direction de l’environnement.

ACRONYMES

EIP	Ecosystème d’intérêt patrimonial
DAODPF	Demande d’autorisation d’occupation du domaine public fluvial
DAOPM	Demande d’autorisation d’occupation du domaine public maritime
DENV	Direction de l’environnement
DIMENC	Direction des industries, mines et de l’énergie de la Nouvelle Calédonie
DPM	Domaine public maritime
EIE	Etude d’impact environnementale
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

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

AVANT PROPOS

Le présent suivi environnemental est réalisé dans le cadre de l'exploitation du complexe hôtelier de Gouaro Deva, sur la commune de Bourail, comprenant un hôtel 4* et un golf de 18 trous.

Ce projet s'inscrit dans le cadre du développement éco-touristique et durable de la zone de Gouaro Deva. Fort des atouts de la richesse de Deva, le projet global de développement du domaine entend répondre à deux objectifs : tout d'abord, créer un « sanctuaire nature », protégé mais accessible à tous. Ensuite, promouvoir, par une mise en valeur raisonnée et sans démantèlement de la propriété provinciale, un aménagement global, concerté et respectueux de la nature.

Les infrastructures faisant plus particulièrement l'objet des études présentées ici portent sur :

- Le complexe hôtelier 4* comprenant des hébergements en bungalows et en bâtiments collectifs, des bâtiments communs pour les clients et des bâtiments techniques et administratifs, le spa. L'emprise de ce complexe est de 24 ha dont environ 3,4 ha environ sur le Domaine Public Maritime,
- Le golf 18 trous, sur une superficie de 61 ha dont 1 ha sur le Domaine Public Maritime (DPM).

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, chantier et 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 (les trois premières années). Il s'agit du suivi des effets du chantier et de l'exploitation sur l'environnement du site. Le suivi de différents paramètres permet de vérifier durant toutes les phases (chantier et exploitation), de l'absence d'impacts négatifs pour l'environnement. En cas d'effets négatifs constatés, il sera proposé des mesures visant à corriger ces incidences.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

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).

Le compte rendu de la réunion du 10.06.15 avec la direction de l'environnement faisant état du bilan des suivis des deux premières années du Sheraton est présenté en Annexe 6.

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

Le compte rendu de la réunion du 13.06.16 avec la direction de l'environnement, la mairie de Bourail, la ZCO et la Sem Mwe Ara ainsi que le compte rendu de la réunion du 28.10.16 faisant état du bilan des suivis 2014-2015 et 2015-2016 et des évolutions de ces derniers sont présentés en Annexe 6 également.

Mis à part ces réunions, les suivis n'ont fait l'objet d'aucun retour de la DENV.

Ce document présente le suivi de la troisième année d'exploitation (2016-2017).

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

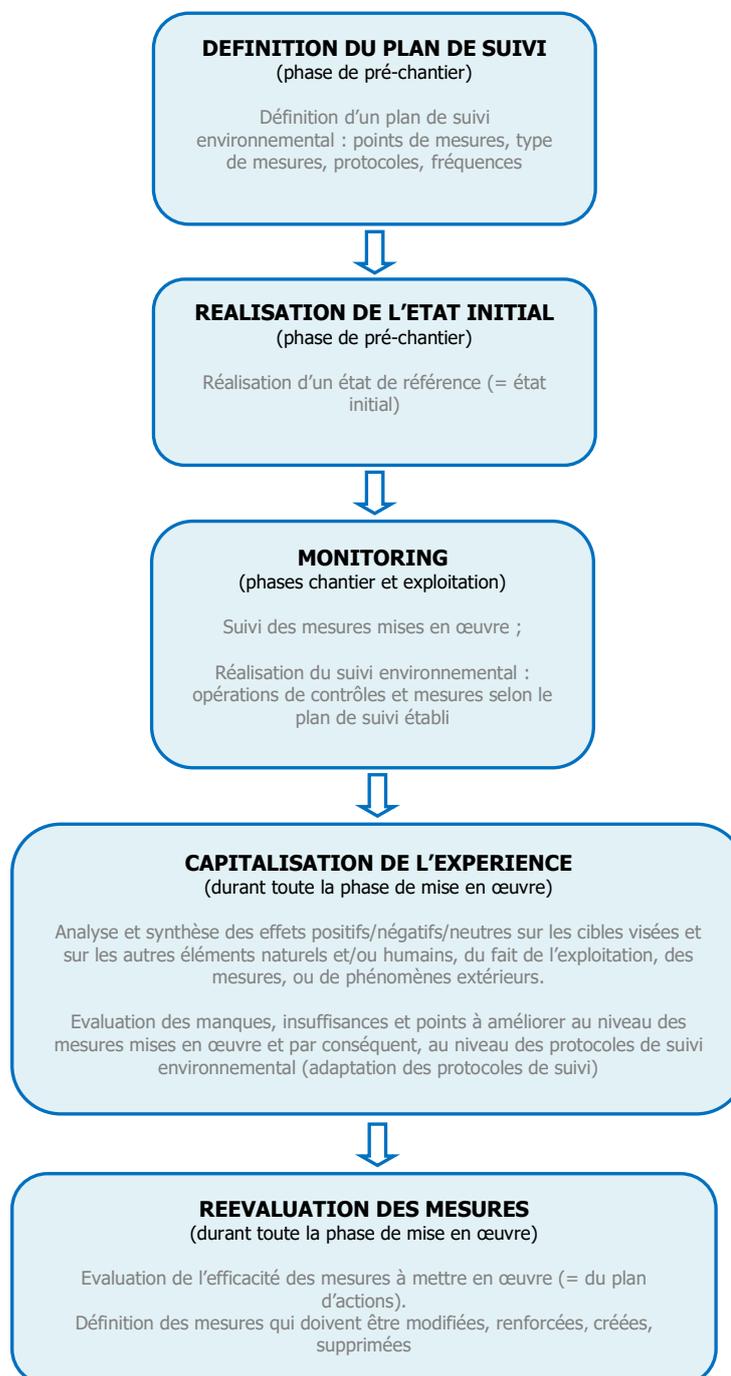
PARTIE I

Suivi de l'évolution des milieux



	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

1. METHODOLOGIE GLOBALE



	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

2. LES REFERENCES

2.1. LES REFERENCES DE BASE

Le suivi engagé est basé sur :

- Les caractéristiques du chantier et des activités projetées (hôtel et golf), les différentes phases (chantier et exploitation),
- 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 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,
- 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...),
- Les connaissances de CAPSE NC de la zone du fait d'études antérieures réalisées sur le domaine,
- Les connaissances et les compétences locales en matière de milieu naturel,
- La nécessité de proposer un suivi en concordance avec les autres suivis de la zone.

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

L'exploitation a démarré depuis août 2014.

2.2. LES REFERENCES COMPLEMENTAIRES DEPUIS LE DERNIER SUIVI

Depuis le précédent suivi, il a été réalisé quatre nouvelles études sur le site:

- Un porter à connaissance du dossier ICPE en août 2016,

Le porter à connaissance a été rédigé suite aux différentes modifications des infrastructures réalisées et allant être réalisées. Ces modifications portent sur la station d'épuration, le lit d'infiltration et l'évacuation des eaux de la zone technique du golf et de la piscine.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Suite à ce porter à connaissance, un arrêté modificatif d'exploiter a été publié (Arrêté n° 3319-2016/ARR/DENV du 7 décembre 2016 portant modification et fixant des prescriptions complémentaires à l'arrêté n° 2483-2014/ARR/DENV du 6 octobre 2014).

- Un bilan des défrichements en juin 2016,

Le bilan des défrichements a permis de comptabiliser et caractériser les surfaces défrichées/ non défrichées, entretenues/non entretenues et de dresser un bilan phytosanitaire des arbres sur le site du complexe hôtelier (golf exclu).

- Le premier suivi de la qualité de l'eau souterraine au niveau du golf (pose de 3 piézomètres) en mars 2017.

Ce dernier fait suite à une demande de la direction de l'environnement (cf. Annexe 6, CR de réunion du 13.06.16) et est incorporé un présent dossier (chapitre 5).

- Le programme des mesures compensatoires en juin 2017,

Ce rapport reprend les impacts résiduels dû à l'implantation du complexe hôtelier et du golf et propose un programme de mesures compensatoires. Ce rapport est en cours d'instruction auprès de la direction de l'environnement.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3. LES OBJECTIFS GENERAUX ET LA METHODOLOGIE DU PLAN DE SUIVI RETENU

3.1. LA PRISE EN COMPTE DES INTERACTIONS DE L'ÉCOSYSTEME

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 physique de la zone d'influence des installations et activités qui doivent faire l'objet du suivi environnemental.

3.2. UNE CONCORDANCE DE L'ÉTAT DE REFERENCE 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 Gouaro Deva : un état environnemental initial a été réalisé pour mieux cibler la zone d'étude.

Afin de recueillir des données fiables et comparables, les stations de contrôle et le protocole utilisés pour la réalisation des mesures doivent être les mêmes pendant toute la durée du suivi environnemental, y compris en ce qui concerne l'état de référence². Toutefois, le plan de suivi pourra être amené à être revu en fonction de l'analyse des données issues du suivi.

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).

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

² On parle indifféremment d'état de référence ou d'état initial

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3.3. **UNE METHODOLOGIE STRICTE POUR LA DEFINITION DU PLAN DE SUIVI**

3.3.1. **Paramètres**

Les paramètres retenus sont basés sur :

- les sensibilités relevées lors du diagnostic (étude d'impact),
- la présence d'espèces emblématiques aux alentours de la zone d'étude,
- les interactions 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.

3.3.2. **Stations**

Les stations ont été choisies en nombre et en qualité représentatifs des différents milieux et des différentes espèces sensibles présents dans la zone d'influence des sites de projet, et en fonction des caractéristiques du milieu environnant.

L'emplacement des stations est défini avec le spécialiste. Ces points sont 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 2016-2017.

La seule évolution par rapport au suivi précédent est l'ajout du suivi de la qualité des eaux souterraines du golf de Deva. Pour cela, trois piézomètres ont été posés en novembre 2016 par la société GéoSonde (en jaune sur la figure ci-dessous). L'emplacement des piézomètres a été validé par la direction de l'environnement avant leur pose.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

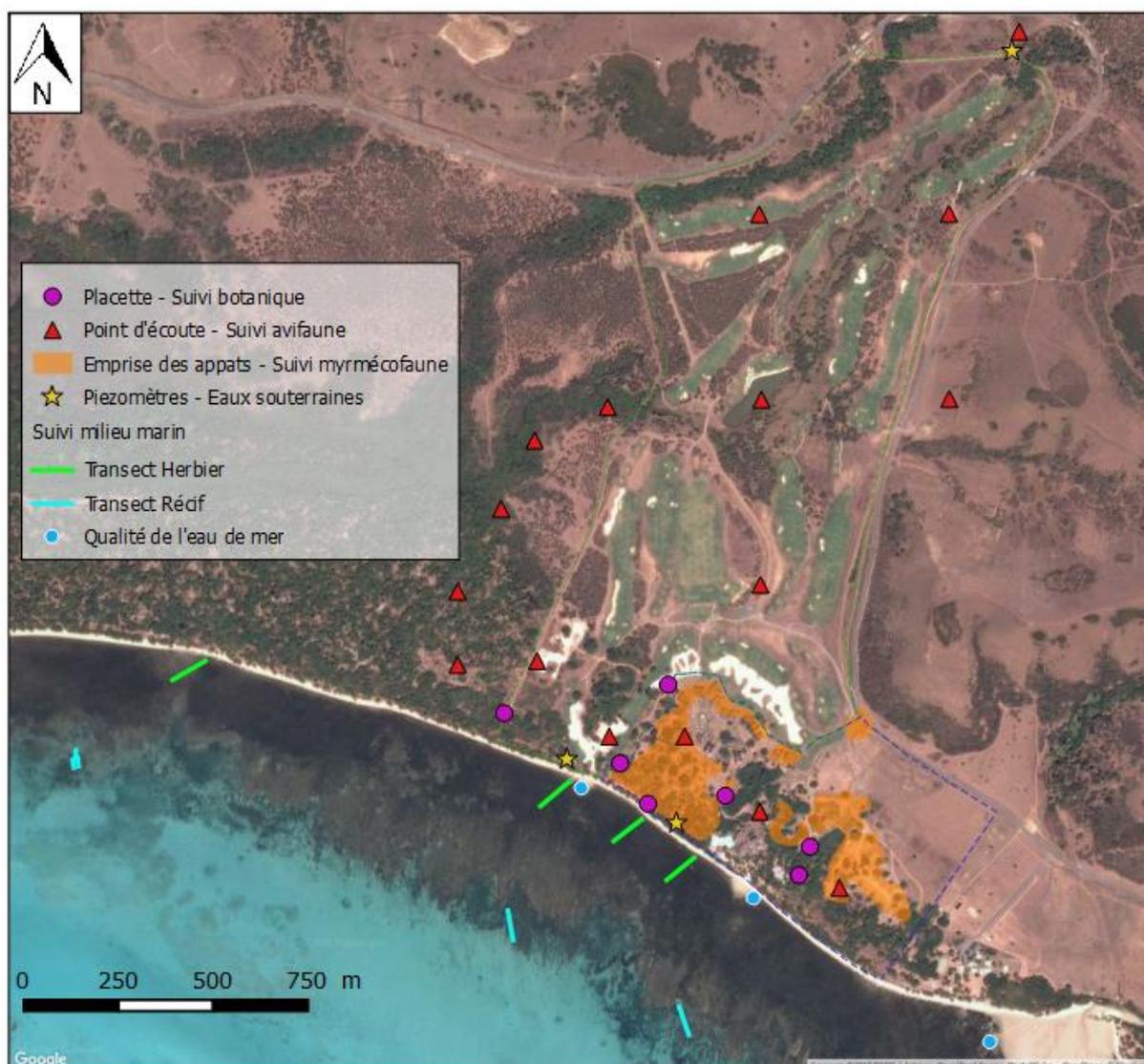


Figure 1: Localisation des stations de suivi (suivi 2016-2017, Google Earth)

3.3.3. Protocoles

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

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

3.3.4. Fréquence

Les fréquences retenues sont en relation avec :

*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.*

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

- 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.

Les fréquences de suivi varient donc selon le type de paramètres. Toutefois, l'ensemble des paramètres est suivi en même temps à l'occasion de trois campagnes complètes :

- Etat initial en amont du chantier,
- Pendant les deux premières années de construction, constituant un état de situation intermédiaire,
- Les trois premières années d'exploitation.

Les fréquences de suivi ont évoluées pendant la phase chantier en raison des conclusions, du maître d'ouvrage et des demandes de la direction de l'environnement ainsi que pendant les premières années d'exploitation. Les fréquences n'ont pas changés pour ce présent suivi 2016-2017.

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

Concernant le suivi en phase exploitation, il a été réalisé pour cette troisième année les suivis suivants :

Tableau 1: Fréquence de suivi (suivi 2016-2017)

Suivi	Périodicité	Intervention pour la campagne 2016-2017
Flore	1x/an	Février 2017
Avifaune	1x/an	Janvier 2017
Myrmécofaune	1x/an	Décembre 2016
Milieu marin	1x /an	Juin 2017
Qualité des eaux souterraines	1x /an	Mars 2017
Suivi Global	1x/an	Mars 2017

3.4. DES INTERVENANTS SPECIALISES POUR REALISER LE SUIVI

Le suivi est réalisé par des experts, afin de garantir une grande précision et fiabilité scientifique des relevés :

- Flore terrestre : TANI CONSULTANT, Bernard Suprin,

*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.*

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

- 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.

3.5. LES CIBLES DU SUIVI

Ce chapitre a été complété en fonction des conclusions faites lors de la réunion avec la direction de l'environnement du 13.06.16 et 28.10.16 (annexe 6). °

3.5.1. Flore terrestre

- Végétation littorale (notamment pour s'assurer de la bonne conservation au fil du temps des dunes, et des terriers de puffins),
- Forêt sèche des sites de l'hôtel et des zones alentours sous influence potentielle des sites aménagés,
- Effets de la pression des cerfs, cochons et rats,
- Effets des piétinements par les usagers/ Effet de l'entretien des sous-bois,
- Effet des mesures mises en place pour la protection des patchs de forêt sèche (clôtures en phase chantier),
- Effets des ouvertures de sentiers : surveillance d'une éventuelle recolonisation par de la végétation pionnière indésirable.

3.5.2. Myrmécofaune

- Etat 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).
- Elaboration et suivi de plans de prévention visant à limiter les risques de dissémination de ces espèces envahissantes si nécessaire et utile.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3.5.3. Avifaune

- 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 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.

3.5.4. Milieu marin

Le milieu marin situé au droit du site de Gouaro Deva 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 (établie par la Délibération n°33-93/APS du 25 juin 1993) couvre tout l'espace délimité par le rivage à l'est, le récif barrière à l'ouest et les sites de la pointe Ferdinand au sud et des marais Fournier au nord. Dans ce périmètre couvrant une surface de plus de 2300 ha, la capture ou la destruction par quelque procédé que ce soit des poissons, coquillages, crustacés et autres animaux marins ainsi que la récolte du corail sont interdits,
- L'appartenance à la « Zone Côtière Ouest » des lagons néo-calédoniens classés au patrimoine mondial de l'humanité (UNESCO). Cette zone est délimitée vers la côte par la laisse des plus hautes eaux, vers le large par l'isobathe 100 m, au nord par la passe du Cap Goulvain et au sud par la passe d'Isié (48 200 ha).

Le suivi porte sur :

- 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,
- l'herbier: suivi de la borne supérieure et des caractéristiques densimétriques de l'herbier,
- le récif intermédiaire de Poé : suivi des caractéristiques du milieu récifal.

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

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

nécessaire, des plans d'actions correctives.

3.5.5. Qualité des eaux souterraines

Le suivi de la qualité des eaux souterraines est un nouveau suivi de cette 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).

Il s'agit d'observer s'il y a une influence de l'épandage des produits phytosanitaires, engrais ou autre sur la qualité des eaux souterraines. Les paramètres analytiques ont également été validés par la direction de l'environnement.

3.5.6. 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 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.

3.6. LE CHRONOGRAMME DES INTERVENTIONS DE TERRAIN

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

Remarque 1

Une modification a été apportée au planning initial avec un réajustement des campagnes de suivi de la myrmécofaune, 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.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Remarque 2

Le chantier été 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

Le suivi du milieu marin est passé de deux interventions par an par une intervention par an. Cette intervention est réalisée par un spécialiste du milieu afin de réalisé un inventaire plus poussé.

Remarque 4

Le suivi de la flore et le suivi global est passé de deux interventions par an par une intervention par an. Cette intervention est réalisée par un spécialiste du milieu afin de réalisé un inventaire plus poussé.

Remarque 5

Le suivi de la qualité des eaux souterraines du golf a été ajouté pour cette campagne 2016-2017.

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)

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3.7. 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 2016-2017, il n'y a pas eu d'intervention d'urgence.

Pour rappel, il été réalisé plusieurs interventions dans le cadre du suivi 2015-2016. Ces interventions été liées aux investigations menées après l'attaque mortelle d'un requin au niveau du lagon de Poé. Il a été réalisé l'analyse des produits phytosanitaires et engrais utilisés pour l'entretien du golf ainsi qu'une préparation et un accompagnement de la compagnie exploitante aux réunions avec les services concernés sur ce sujet.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

PARTIE II : Suivi de la Flore



Martaouis du bord de plage

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Le rapport complet de la campagne de suivi 2016-2017 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 5 prochaines années.

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

La position géographique relevée en RGNC 91 (Lambert NC) a été notée lors du premier suivi et prise 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.

Une cartographie du positionnement géographique des différentes placettes est fournie sur la figure ci-dessous.

Pour chacune des stations de suivi, l'étude 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 de hauteur. Sont pris en compte tous les sujets d'un diamètre supérieur à 5 cm. S'il y a des ramifications inférieures à 1.3 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 s de double marquage ou les ratés, les arbres seront tous marqués du même côté, à hauteur de poitrine.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - 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.

L'état initial est particulièrement fouillé car il doit constituer un état de référence solide.

➤ **Renseignements généraux et description du milieu**

- 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**

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).

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

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 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.

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 pendant toute la phase de chantier par une clôture. Les impacts des cerfs peuvent notamment être observés facilement sur cette placette.

Le Spa est une infrastructure qui a été ajoutée 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.

La placette 1 a été détruite par un passage piéton goudronné. Cette placette a continué à être suivie pour l'année 2016-2017 mais ne le sera plus l'année prochaine. Ce point a été abordé en réunion avec la direction de l'environnement et validé (Compte rendu de réunion du 28.10.16, Annexe 6).

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

Tableau 3: Caractérisation des stations

Station	Coord. GPS (RGNC 91-93)	Caractérisation
ST1	X : 334128 Y : 288955	Située au niveau de la « Forêt sèche centrale ». Placette détruite par un passage piéton goudronné.
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.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	



Figure 2: Localisation des placettes de suivi Flore (Google Earth)

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

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

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.

Etat 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

Evolution :

Il a été choisi de représenter l'évolution de l'état des placettes de la façon suivante :

Evolution favorable (très bonne qualité du milieu) : 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 (bonne qualité du milieu) : 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 (qualité moyenne du milieu) : 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 minimale de la surface d'un habitat (de 10 à 20% entre 2 campagnes).
Impact négatif (mauvaise qualité du milieu) : 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);*

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, embroussaillage 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, embroussaillage 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'abrouissement, 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 voiturettes	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 voiturettes Elagages et nettoyage	Pas d'évolution visible Toilettes sauvages Elagage de l'îlot 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 tondues	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 tondues	Pas d'évolution
	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.

EEE : espèces exotiques envahissantes FS : forêt sèche

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3. SUIVI ANNUEL 2016-2017

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 2016-2017.

Tableau 5: Evolution de la l'état floristique des placettes pour le suivi 2016-2017

	Milieu	Barrière	Evolution	Etat de conservation*
ST1	FS de bas fond	Oui	Zone défrichée pour le passage d'un sentier piéton.	
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)	
ST4	FS	Non	Etat sanitaire : goudronnier tombé Sous bois déboisé pour entretien Les arbres isolés dans ce minuscule bosquet sont fragilisés et on peut craindre qu'ils disparaissent tous dans les prochaines années.	
ST5	Littoral	Non	La présence du grillage étanche stoppe le vandalisme (arbres taillés signalés précédemment). Aucun impact noté par rapport à la pression du cerf, et bon état général.	
ST5bis	Littoral	Non	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. L'émoticône indique l'état sanitaire général (😊= Bon état, 😐= état moyen, ☹️ = mauvais état)

!

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

4. CONCLUSION

Il n'y a pas eu d'évolution notable sur l'état des placettes entre février 2016 et février 2017 sauf pour la station 5 qui présente une évolution positive due à la diminution de pression liée aux cervidés.

De manière générale, on remarque :

- Un bon état sanitaire pour les placettes 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 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 les placettes 4 et 5bis. Cet état est dû à l'entretien de la strate herbacée. 😐

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. Les placettes sont à surveiller. Elles représentent un bon témoin de l'évolution possible des formations végétales ayant un sous-bois entretenu.

- Un état sanitaire mauvais pour les placettes 1 et 3 à cause d'un remaniement de la végétation au niveau de la strate végétale (destruction de la strate herbacée). 😞

La placette 1 ne présente plus de réel intérêt à être étudiée dans le cadre du suivi environnemental annuel de par sa quasi-destruction.



Elle sera relocalisée d'une dizaine de mètres au niveau de la zone boisée et partiellement entretenue. Cette nouvelle localisation permettra d'étudier l'évolution de la strate végétale non entretenue au sein du complexe hôtelier (RGNC – E : 334 131/ N : 288 982).

Figure 3 : Déplacement de la placette 1 (Google Earth)

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	



La placette 3 a été complètement remaniée. Elle constitue cependant un bon témoin de l'évolution de la frange littorale à Martaouis qui est entretenue. Pour ce suivi, il est noté une nécrose des branches d'arbres coupées.

Il est à noter que ce phénomène est observé sur toute la frange littorale à Martaouis.

L'évolution de cet état sanitaire est à suivre tant pour des raisons environnementales que ornementales et sécuritaires.

Figure 4 : Nécrose observé sur les martaouis.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

PARTIE III : Suivi de la myrmécofaune



	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Le rapport complet de la campagne de suivi 2016-2017 pour la myrmécofaune est présenté en Annexe 2.

1. GENERALITES

1.1. PROTOCOLE DE SUIVI

Le suivi est réalisé par un intervenant spécialisé : **Fabien Ravary**.

L'objectif principal de ces campagnes de suivi de la myrmécofaune est la détection précoce de populations de fourmis envahissantes sur le site du complexe hôtelier Sheraton. Les précédents inventaires réalisés ont permis de révéler la présence de populations de fourmi noire à grosse tête (*Pheidole megacephala*), dont il convient d'évaluer les progressions sur le site de l'hôtel, en particulier au niveau des bungalows. L'espèce à caractère envahissant *Solenopsis geminata* (fourmi de feu tropicale) est, elle aussi, observée sur le site.

La présente étude s'attache également à vérifier que de nouvelles populations de fourmis envahissantes n'ont pas été introduites sur les zones de maintenance et d'exploitation via des matériaux ou des plants végétaux.

1.1.1. Echantillonnage par la méthode dite des « appâts »

L'appât utilisé est un mélange de miel, miettes de thon à l'huile et biscuits secs écrasés. Ce mélange contenant à la fois des sucres, des lipides et des protéines, est attractif pour un large spectre d'espèces et sa texture sous forme pâteuse permet de le faire adhérer à de nombreux substrats. Cette pâte est placée au niveau du sol ainsi que sur la végétation, tous les 15 à 20 mètres, afin d'y attirer les fourmis terrestres et arboricoles. Les appâts sont relevés après au moins 60 minutes, temps nécessaire à diverses espèces de fourmis de recruter activement leurs congénères sur ces ressources. Les fourmis observées sur et au voisinage des appâts sont examinées sur le terrain, ramenées au laboratoire si un examen plus approfondi est nécessaire afin d'identifier avec certitude les espèces détectées.

Outre sa relative simplicité de mise en œuvre, les appâts permettent de comprendre l'organisation des communautés de fourmis, car il est possible d'observer comment les espèces (locales ou introduites) exploitent les ressources alimentaires disponibles (recrutement en masse, en groupe, exploitation solitaire) et, surtout, ils permettent de comprendre comment ces espèces interagissent entre elles afin de défendre ces ressources. Cette technique est particulièrement utile lors de l'échantillonnage de la myrmécofaune présente dans les formations végétales refermées, de type paraforestier.

1.1.2. Identification des espèces échantillonnées

Il n'existe pas de clés générales d'identification concernant la myrmécofaune néo-calédonienne. Sa connaissance est loin d'être exhaustive et de nombreuses espèces récoltées ne sont pas encore nommées. Néanmoins, lors de cette étude, l'identification a toujours pu être réalisée au niveau spécifique. La biogéographie des fourmis n'étant pas encore bien établie à l'échelle régionale, nous avons distingué les

 CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

espèces exogènes introduites des espèces locales (sans faire de distinction entre espèces endémiques ou natives).

1.2. FREQUENCE DE SUIVI ET STATIONS

1.2.1. Fréquence de suivi

La fréquence de suivi établie à la suite des premiers rapports d'état initial des milieux en 2009 était de 2 campagnes par an. Au vu des apports de matériaux extérieurs (paille en provenance de toute la Grande Terre) et du risque d'introduction et de dissémination de fourmis envahissantes, la fréquence de suivi a été augmentée à 1 campagne tous les 3 mois à partir de mai 2012.

Les traitements de contrôle ont été réalisés par l'entreprise qui a introduit les fourmis à grosse tête (ECM).

A la suite de l'introduction et de la dissémination de fourmis envahissantes, et pour mieux surveiller les introductions de matériaux sur le chantier, le suivi est passé à une campagne de contrôle par mois (à la demande notamment des services de l'environnement de la province Sud) à partir de décembre 2012, puis les suivis ont de nouveau été ramenés à une fréquence trimestrielle à partir de mars 2013 du fait de la faible évolution des populations et de leur contrôle.

Pour la phase exploitation, la fréquence de suivi a été abaissée à une par an. Cette fréquence a été décidée en concertation avec la direction de l'environnement (compte rendu de réunion de Juin 2015, Annexe 6).

Pour la troisième année en phase exploitation, le suivi a été réalisé en décembre 2016.

1.2.2. Stations

Les stations, ou zones échantillonnées, sont les suivantes :

- Services techniques ;
- Services généraux ;
- Ex-plateforme ECM et logements personnel ;
- Farés ;
- Bâtiments collectifs ;
- La guérite d'accueil.

La figure ci-dessous représente les zones prospectées pour la campagne 2016-2017.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

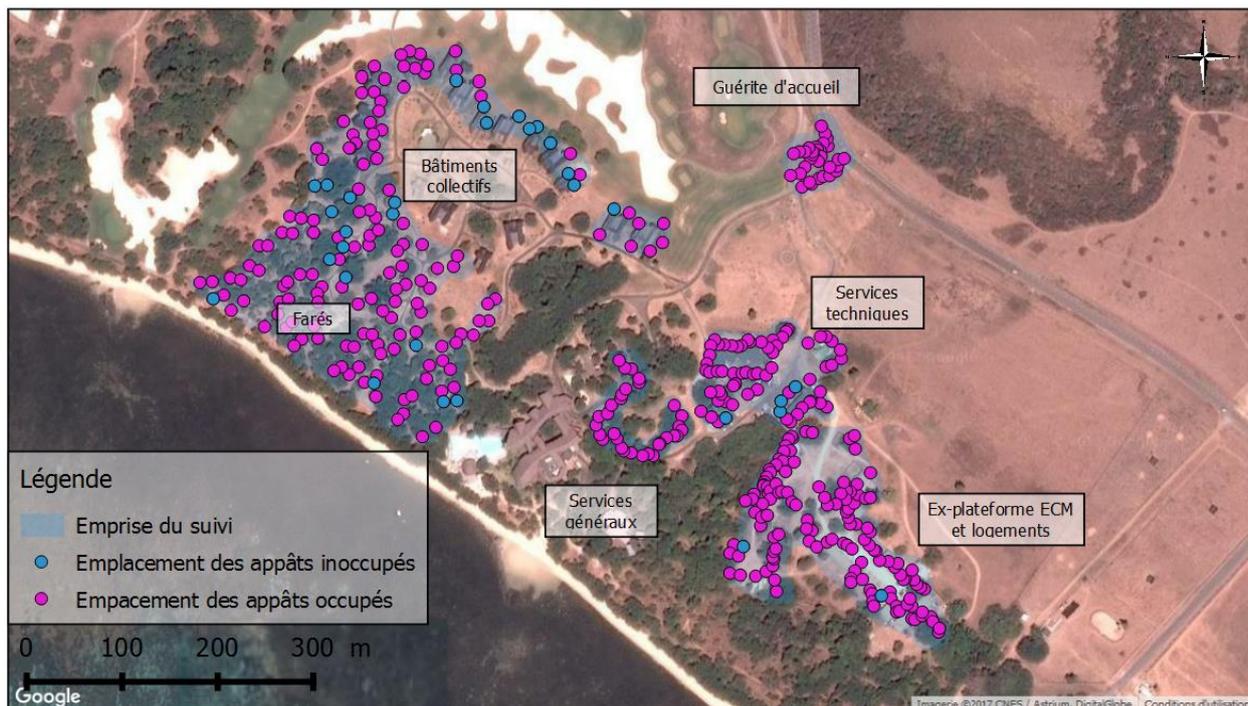


Figure 5: Emprise de l'inventaire – suivi myrmécologique 2016-2017 (Google Earth)

Il est à noter que la zone accueil - guérite a été à nouveau prospectée cette année (absence de prospection les deux années précédentes) afin de contrôler l'évolution des populations des fourmis envahissantes.

1.3. METHODOLOGIE

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

Etat de conservation :

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

☺ = Bon état

☹ = état moyen

⊗ = mauvais état

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Evolution :

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

	Evolution favorable (très bonne qualité du milieu) : 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 (bonne qualité du milieu) : 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 (qualité moyenne du milieu) : 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 (mauvaise qualité du milieu) : 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 communautés myrmécologiques est évalué par rapport à l'état observé lors du précédent suivi (le premier suivi prenant pour référence l'état initial).

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)*

Les suivis se sont déroulés :

- Pour le suivi 1, phase chantier : 01/2012, 05/2012, 07/2012
- Pour le suivi 2, phase chantier : 11/2012, 01/2013, 05/2013, 10/2013
- Pour le suivi 1, phase exploitation : décembre 2014
- Pour le suivi 2, phase exploitation : décembre 2015

L'évolution de l'état des populations pour les suivis phase chantier est résumée dans le tableau ci-dessous.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Tableau 6 – Caractérisation de l'évolution des populations de fourmis sur l'hôtel de Gouaro Deva (suivis précédents, données F. Ravary et J.Lebreton)

	Etat initial (hôtel)	Janv.2012	Mai 2012	Juillet 2012	Novembre 2012	Janvier 13	Mai 2013	Octobre 2013	Décembre 2014	Décembre 2015
Fourmis locales	6	5	–	5	6	5	5	4	2	5
Fourmis Introduites (dont envahissantes majeures)	15	9	–	7	12	12	11	12	11	10
Fourmis envahissantes majeures ³	0	1	2	2	2	2	2	2	1	1
Evolution	-	<i>P. megacephala</i>	<i>P. megacephala</i> non éradiquée+ <i>W. auropunctata</i> localisée	<i>P. megacephala</i> en nette régression+ <i>W. auropunctata</i> localisée	<i>P. megacephala</i> en progression+ <i>W. auropunctata</i> éradiquée sur la zone ECM	<i>P. megacephala</i> en progression	<i>P. megacephala</i> en progression	<i>P. megacephala</i> en progression	<i>P. megacephala</i> en progression Pas de <i>W. auropunctata</i> *	<i>P. megacephala</i> en progression Absence sur la zone hôtelière de <i>Wasmania auropunctata</i> <i>Solenopsis germinata</i> en progression mais absente des patchs de forêt sèche

Traitement AMDRO partiel

Traitement AMDRO

Traitement BIFLEX (aout2012)

Traitement AMDRO

Traitement AMDRO

AMDRO : traitement spécifique à base d'appâts empoisonnés / BIFLEX : insecticide de contact non spécifique

³ Sont considérées comme envahissantes majeures en Nouvelle Calédonie les espèces suivantes : *Pheidole megacephala* (Fourmis à grosse tête), *Wasmannia auropunctata* (Fourmis électrique).

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3. SUIVI ANNUEL 2016-2017

L'évolution de l'état des populations est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7: Evolution des populations de fourmis (2016-2017, données Fabien Ravary)

	Campagne 2016-2017
Fourmis locales	4 espèces
Fourmis Introduites (dont envahissantes majeures)	10 espèces
Fourmis envahissantes majeures ⁴	1 espèce
Conclusion 	<p>Milieu ouvert avec fourmis envahissante <i>P.megacephala</i> représente 13% des relevés Absence sur la zone hôtelière de <i>Wasmannia auropunctata</i> <i>Solenopsis germinata</i> en progression mais absente des patches de forêt sèche (7% des relevés)</p>

Aucune nouvelle espèce envahissante n'a été détectée par rapport aux suivis précédents. Comme en 2014, 2015 et 2016, la fourmi électrique (*Wasmannia auropunctata*), qui fût observée à plusieurs reprises pendant la phase de construction du complexe (plateforme ECM et guérite d'accueil), n'a pu être détectée lors de la présente étude.

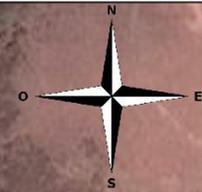
L'espèce envahissante *Pheidole megacephala* (Fourmis noire à grosse tête –FNGT) poursuit sa progression sur le site du Sheraton et notamment au niveau des logements de fonction et de la zone des services techniques. Le patch de forêt sèche qui jouxte cette zone semble encore préservé de l'espèce.

A noter également que l'espèce envahissante *Solenopsis germinata* (Fourmis de feu tropicale – FFT) semble également être en progression au niveau de la zone des services techniques, des services généraux, farés et zones des bâtiments collectifs. Cette progression est beaucoup plus lente. Les traitements chimiques réalisés pourraient être à l'origine de cette progression plus lente.

La figure suivante présente la localisation des populations de la fourmi à gorsse tête et la fourmi de feu tropicale.

(Figure 7 : la localisation des populations de la fourmi à gorsse tête et la fourmi de feu tropicale, 2016-2017 - Google Earth)

⁴ Sont considérées comme envahissantes majeures en Nouvelle Calédonie les espèces suivantes : *Pheidole megacephala*, *Wasmannia auropunctata*.



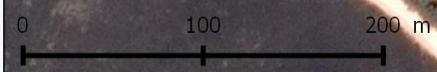
Légende

- Emprise du suivi 2016-2017
- Répartition des espèces envahissantes
 - Pheidole megacephala
 - Solenopsis geminata

Evolution des populations de fourmis envahissantes majeures

CAPSE 2014-10580-02
Réalisé par M.MICHEL le 12/06/17
Vérifié par C.DELORME

Suivi environnemental 2016-2017
Complexe hotelier Sheraton
Domaine de Déva



	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

4. CONCLUSION

Depuis la mise en place des suivis myrmécologiques sur le site de l'hôtel Sheraton à Gouaro-Deva, la situation évolue d'année en année. Nous observons ainsi une progression générale des populations de la fourmi noire à grosse tête (*Pheidole megacephala* - FNGT) et de la fourmi de feu tropicale (*Solenopsis germinata* - FFT). Toutefois, la situation n'est pas homogène sur l'ensemble du site.

Ainsi, certaines zones apparaissent plus envahies que d'autres. C'est le cas de la zone occupée par les logements de fonction, ainsi que la zone des services techniques, où les populations de FNGT sont en pleine expansion. Ces zones correspondent aux sites présumés d'introductions fortuites de cette espèce sur le périmètre du complexe hôtelier (Le Breton, suivis n°1 à 8).

La zone des farés est également concernée par cette progression générale de la FNGT : malgré les traitements effectués par la société ECM sur la paille utilisée pour les toitures, davantage de farés sont maintenant occupés par cette espèce envahissante, et cette tendance devrait se poursuivre. De la même façon, les bâtiments collectifs sont atteints par cette progression de la FNGT.

Parallèlement, nous observons que la FFT s'est bien implantée sur le site.

Comme indiqué dans les rapports précédents, le site du Sheraton et la forêt sèche qui l'abrite sont, à court terme, promis à un envahissement général par la FNGT et la FFT. Les conséquences en terme de perte de biodiversité et de nuisance pour la clientèle et le personnel de l'hôtel ont déjà été décrites auparavant (Le Breton, suivi n°8, octobre 2013).

Cependant, les conditions nécessaires pour tenter d'éradiquer les populations de FNGT ne semblent pas pouvoir être réunies. Il n'y a pas de solution pour endiguer cette progression.

Toutefois, si les nuisances devaient affecter la qualité de l'accueil de la clientèle, des mesures de contrôle respectant l'environnement et la santé humaine, à base d'appâts contenant de l'acide borique, pourront être envisagées, afin de réduire temporairement la densité des populations.

Actuellement, aucun évènement particulier n'a été noté. Pour ce suivi, il n'y a pas eu également d'apport de matériel, ni d'incidence noté du fait de plantation ornementale par le personnel au niveau des logements.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

PARTIE IV : Suivi de l'avifaune



	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Le rapport complet de la campagne de suivi 2016-2017 pour l'avifaune est présenté en Annexe 3.

1. GENERALITES

1.1. PROTOCOLE DE SUIVI

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

Il y a eu un changement d'intervenant cette année. Le protocole est resté identique à celui des années précédentes.

Les méthodes retenues seront celles qui ont été mises en œuvre dans toutes les études précédemment conduites en Nouvelle-Calédonie par la SCO et l'IAC, y compris les études réalisées sur le domaine de Gouaro Deva en 2005. Ces méthodes sont préconisées par Bibby et coll, 2000.

La méthode utilisée est celle des points d'écoute ou Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A).

La méthode recommandée est celle des points d'écoute ou Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A). Elle consiste à recenser pendant quinze minutes, sur des points d'écoutes prépositionnés, les espèces présentes dans un rayon de 15 m autour dudit point et au-delà. Il est admis que dans ce rayon tous les oiseaux quelles que soient leur activité, leur morphologie, la puissance de leur chant, sont détectés. Au-delà, la détectabilité varie en fonction du milieu (ouvert, fermé), de l'activité et de la puissance vocale des oiseaux. Les espèces sont d'autant plus facilement contactées qu'elles sont bruyantes et actives. Les relevés se font du lever du soleil à 9h30 et de 15h30 au crépuscule. Il est souvent convenu que dix minutes sont nécessaires pour observer 90 à 95% de l'avifaune présente. Au-delà, les risques de compter les mêmes individus se multiplient. Les prospections sont suspendues en cas de fort vent et de pluie (oiseaux moins actifs, détectabilité réduite). L'espacement des points d'écoute est de 300 m.

1.2. STATIONS ET FREQUENCE DE SUIVI

1.2.1. Fréquence de suivi

Les comptages se sont déroulés au cours des matinées et soirées des 16 et 17 janvier 2017.

La saison la plus favorable à l'étude des oiseaux est la période précédant et englobant l'appariement des couples (septembre à janvier). En cette période, l'activité vocale des oiseaux est plus intense, les individus sont plus mobiles et la détectabilité s'en trouve en conséquence accrue. Les comptages sont plus fiables car les risques de manquer une espèce sont moindres.

La session de comptage est réalisée à la même époque pour chaque suivi.

Le suivi de l'avifaune est réalisé une fois par an.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

1.2.2. Station de suivi

Dix points espacés chacun de 200 m minimum ont été établis dans les zones boisées proches des installations hôtelières. Pour rappel, malgré le changement d'intervenant le nombre et la localisation des points d'écoute sont restés les mêmes.

Six points espacés chacun de 500 m ont été établis sur le golf.

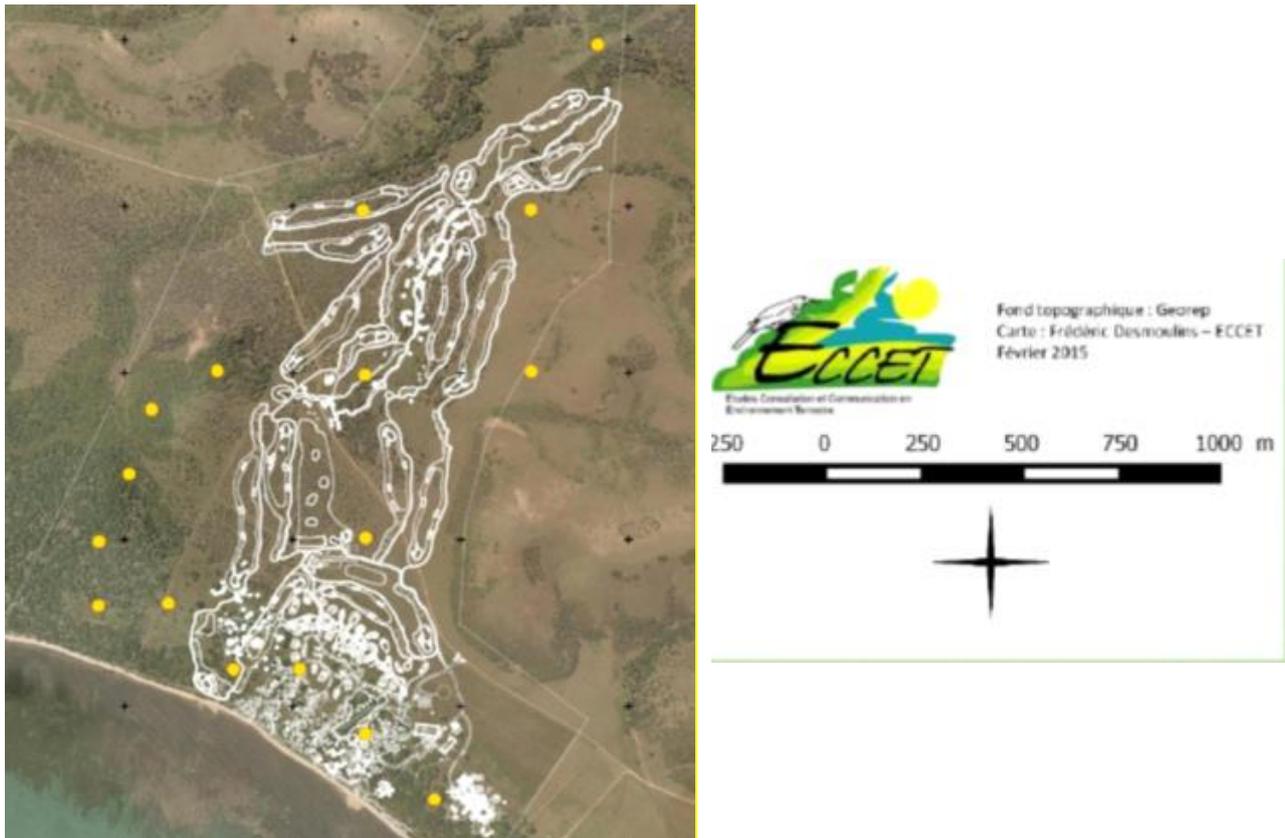


Figure 8 - Répartition des points d'écoute sur la zone d'étude (EC CET)

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.

Etat 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

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Evolution :

Il a été choisi de représenter l'évolution des populations de la façon suivante :

	Evolution favorable (très bonne qualité du milieu) : 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 (bonne qualité du milieu) : 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 (qualité moyenne du milieu) : 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 (mauvaise qualité du milieu) : 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)*

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.

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).

L'évolution de l'état des populations d'oiseaux pour les suivis précédents est résumée dans le tableau ci-dessous :

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Tableau 8 - Caractérisation de l'évolution des populations d'oiseaux sur l'hôtel de Gouaro Deva (suivis précédents, données EC CET)

	Etat initial (hôtel et golf) 2009	Nov.2011	Nov.2012	Décembre 2014	Janvier 2016
Espèces et sous-espèces endémiques	14	15	18	20	20
Espèces introduites	4	4	5	4	5
Nombre de terriers de puffins	0	130	240	481	450
Nombre total d'observations	370	375	564	402	496

3. SUIVI 2016-2017

Un total de 27 espèces (26 espèces terrestres + le Puffin fouquet) est présent ce qui fait de la zone un milieu relativement riche mais typique des formations boisées de plaine de la côte ouest. Le cortège d'espèces est classique pour les secteurs de forêts sèches et savanes.

Toutes les espèces observées, mis à part les cinq espèces introduites, sont protégées par le code de l'environnement de la province Sud. Une seule espèce inscrite sur la liste rouge de l'UICN a été contactée : Autour à ventre blanc. Elle est classée NT

Tableau 9: Caractérisation de l'évolution de l'avifaune (année 2016-2017, données JL Ruiz)

	Janvier 2017
Espèces et sous-espèces endémiques	17
Espèces introduites	5
Nombre de terriers de puffins	246
Nombre total d'observations	204
Conclusion 	Bon état de la population aviaire Nombre décroissant d'observation et d'espèce endémique Nombre décroissant du nombre de terriers de puffins.

Le graphique présente l'évolution du nombre d'espèces totales, endémiques, introduites ainsi que l'évolution du nombre d'individus contactés depuis l'état initial de 2009.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

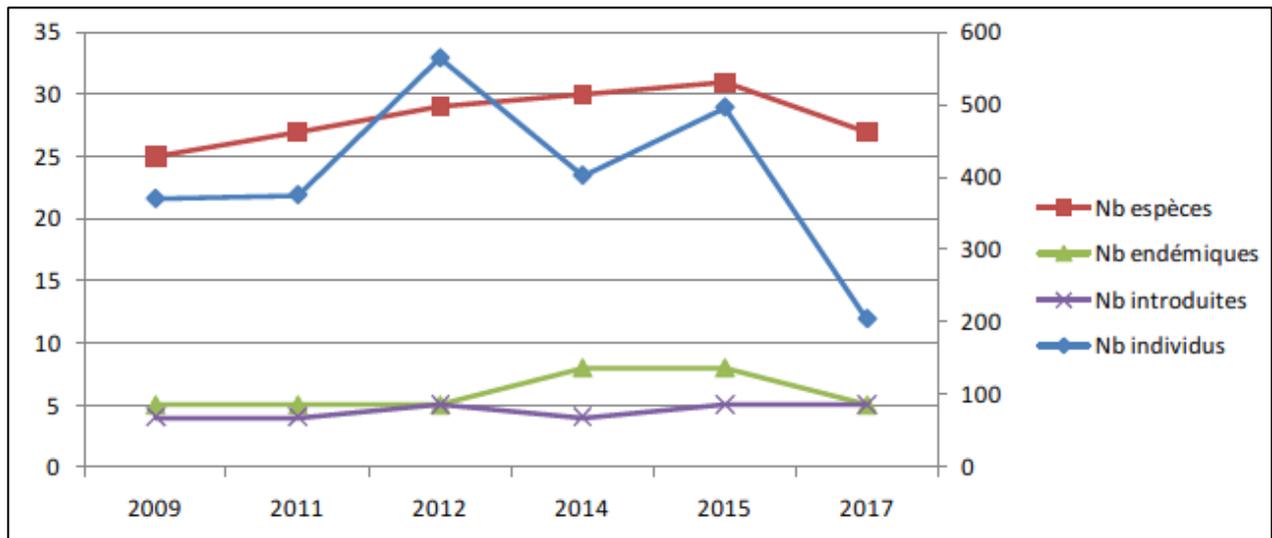


Figure 9: Evolution de la composition du peuplement avien depuis l'état initial de 2009 (données ECET et JL Ruiz)

Après six années de suivi, nous pouvons commencer à observer des tendances sur le peuplement avien du complexe hôtelier. Sur un total de 35 espèces observées au cours de ces suivis, un groupe de 25 espèces a été répertorié sur au moins 5 suivis et semble constituer le socle du peuplement avien de la zone. Parmi ces espèces, 5 représentent la moitié des oiseaux observés sur le site. Il s'agit d'espèces communes des milieux ouverts (Astrild gris et Merle des Moluques, Siffleur itchong, Zostérops à dos gris, Zostérops à dos vert,) bien que ce dernier fréquente également des secteurs plus boisés.

Certaines espèces répertoriées lors des premiers suivis (Autour australien, Coucou éclatant), n'ont pas été observées dans la zone lors des deux dernières missions. Il conviendra de vérifier si cette tendance se confirme au cours des futurs suivis. En revanche, d'autres espèces sont apparues lors des derniers relevés. Certaines ont, semble-t-il, profité des installations humaines (Moineau domestique) ou bénéficié de l'ouverture du milieu et de la création des plans d'eau (Canard à sourcils, Aigrette à face blanche). D'autres espèces, caractéristiques des milieux forestiers de qualité, sont également apparues ces dernières années (Autour à ventre blanc, Siffleur calédonien). Leur présence indique que le milieu forestier devient de plus en plus attractif.

Lors de cette campagne 2017, on assiste à une baisse sensible de la richesse spécifique, même si le nombre d'espèce reste dans la moyenne observée lors des années précédentes, entre 25 et 31 espèces répertoriées lors des suivis. On remarque surtout une diminution importante des effectifs (nombre d'individus) par rapport aux années précédentes qu'il est difficile d'expliquer, à ce jour. La méthodologie de comptage est identique à celle employée les années précédentes. L'anthropisation du milieu ainsi que la hausse de la fréquentation humaine sur le site ne peuvent expliquer à eux seuls une diminution de la près de la moitié des individus. Les cartographies suivantes présentes par point d'écoute, le nombre d'espèces introduites,

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

endémiques et totales ainsi que le nombre d'individus.

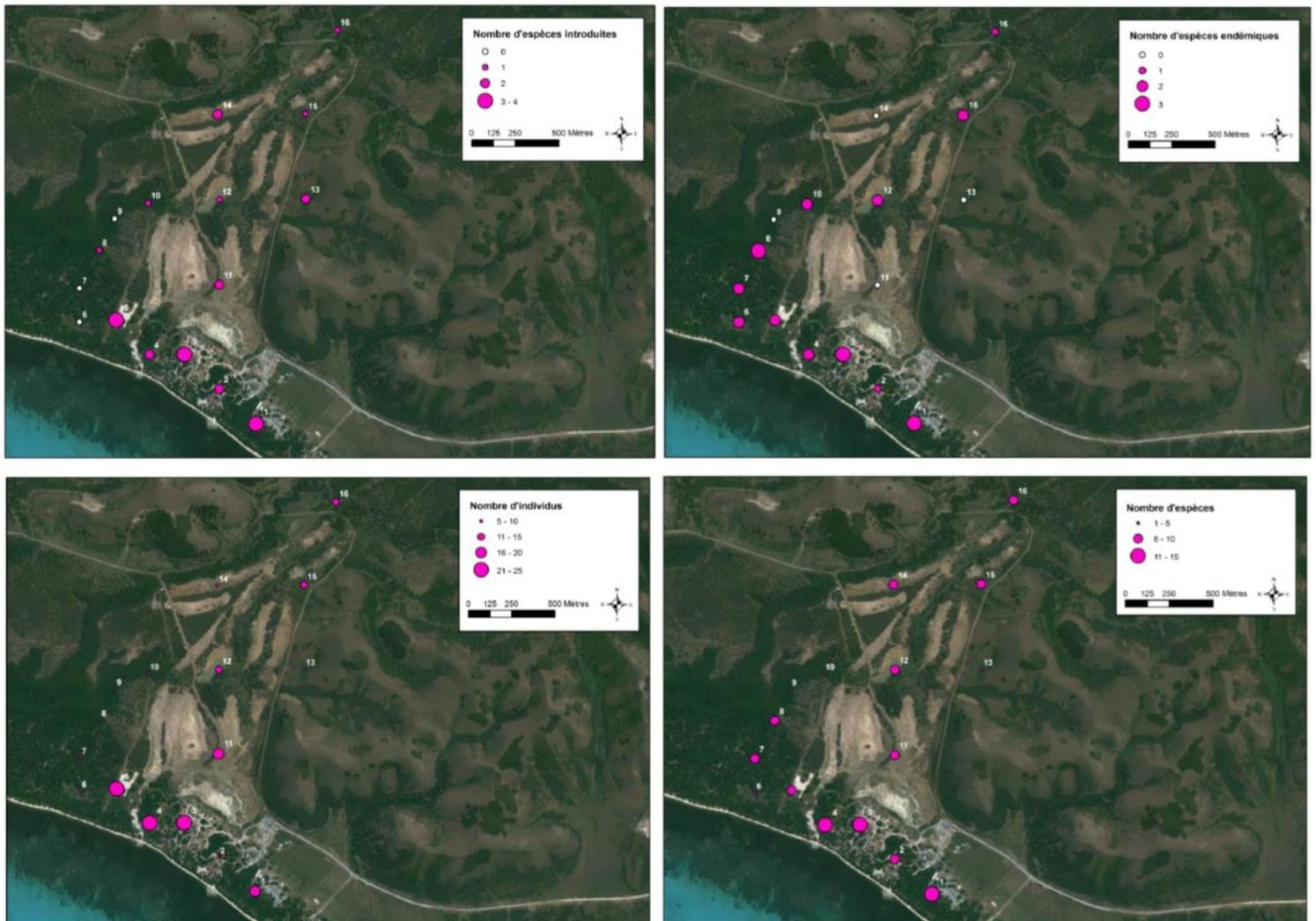


Figure 10 : Suivi avifaunistique 2016-2017 (JL Ruiz)

Concernant l'évolution des terriers de puffins, une très nette diminution du nombre de terrier a été observée (450 en 2016 ; 246 en 2017). Cette diminution fait suite à une augmentation quasi exponentielle du nombre de terrier les années précédentes.

Les causes potentielles peuvent être les suivantes :

- Une dynamique de population intrinsèque à cette population ;
- La hausse progressive de la fréquentation touristique autour du complexe hôtelier peut avoir un impact direct sur la colonie de Puffin fouquet et expliquer, en partie, cette baisse significative du nombre de terriers. En effet, de nombreux terriers sont effondrés dans les parties fréquentées par les touristes et les zones entretenues du complexe hôtelier.
- Une autre explication peut être liée à la présence de Merle des Moluques. Cette population d'oiseaux est en progression depuis le début des suivis et représente environ 20% des oiseaux observés lors

*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.*

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

de cette campagne. Sur les points d'écoute 1 à 5, les plus proches de la colonie de Puffin, cette population représente même un tiers des oiseaux observés. La présence de ces oiseaux peut être à l'origine de pression de prédation des œufs de puffins dans les terriers.

- Le milieu a également été remanié il y a 3 ans lors de l'installation du restaurant avec un remblaiement de sable de la zone herbacée. Les modifications apportées au milieu peuvent également être une cause.
- La présence et le développement de la population des chats. La population de ces animaux d'origine domestique s'est développée depuis l'ouverture du site. Des efforts sont réalisés afin de maîtriser cette population.
- La présence et certainement le développement de la population des poules sultanes qui, à dire d'expert, auraient une appétence pour les œufs de puffins.

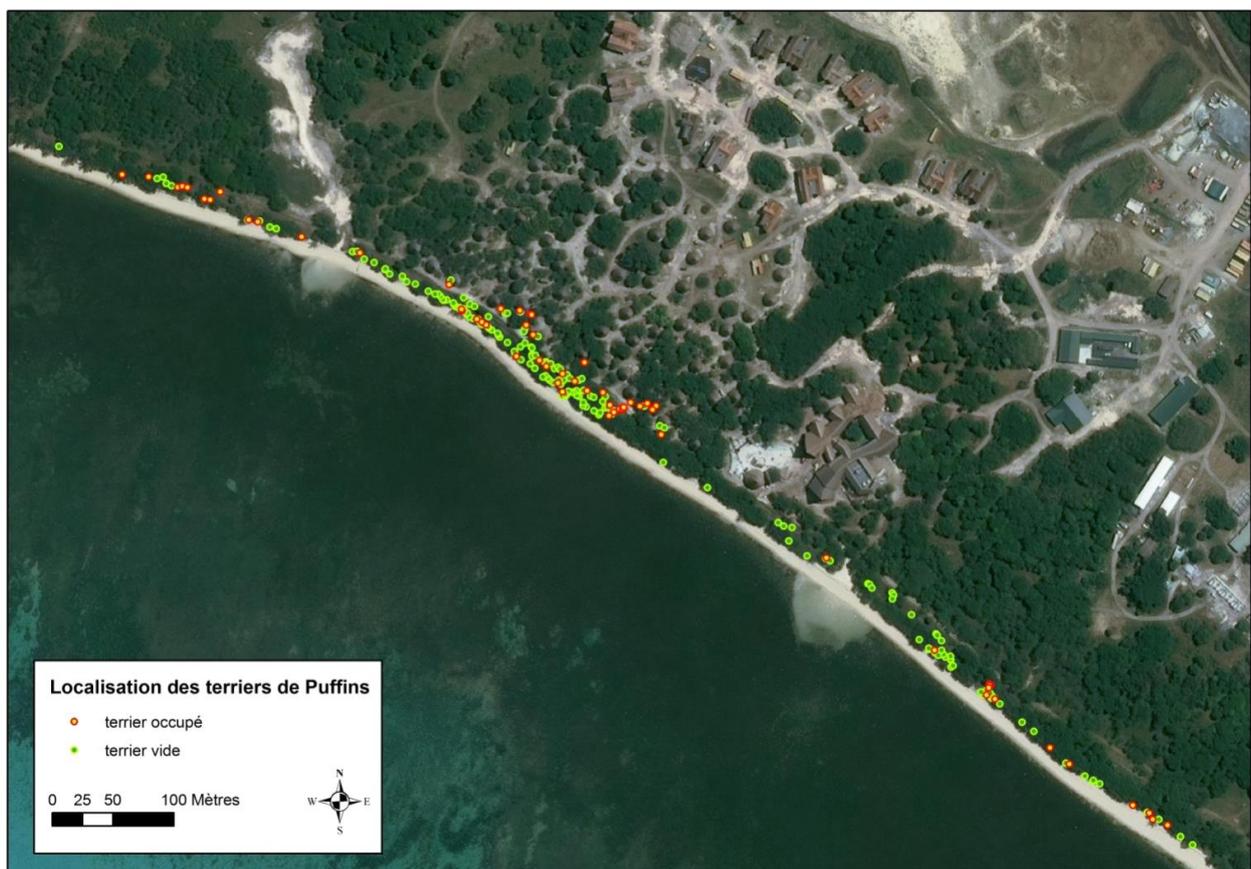


Figure 11: Localisation des terriers de Puffins (Jean Louis Ruiz, 2017)

4. CONCLUSION

Cette mission porte le total d'espèces observées sur la zone à 35 espèces terrestres depuis le début des suivis, ce qui fait de la zone un milieu relativement riche mais typique des formations boisées de plaine de la côte ouest. Un cortège d'environ 25 espèces semble constituer le socle permanent du peuplement avien de la zone. Il est composé d'espèces caractéristiques des secteurs de forêts sèches et savanes et dominé

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

en nombre par 2 sous-espèces endémiques (Siffleur itchong, Zostérops à dos gris), une espèce endémique (Zostérops à dos vert) et 2 espèces introduites (Astrid gris, Merle des Moluques) qui représentent près de 50% des oiseaux observés

Les prospections menées cette saison ont montré une légère diminution de la richesse biologique du site par rapport au suivi précédent, avec 27 espèces terrestres recensées cette année contre 31 espèces recensées en 2016. La richesse spécifique reste cependant dans la moyenne de celles observées au cours de ces 5 premières années de suivi, avec un minimum de 25 espèces en 2009 et un maximum de 31 espèces en 2016. En revanche, le nombre d'individus répertoriés cette année est très largement inférieur à ceux enregistrés les années précédentes. Les raisons d'une telle baisse restent encore obscures et il conviendra de vérifier, lors des prochains suivis, si cette tendance est temporaire ou constante.

Concernant les puffins, il semble que la population ait fortement chuté par rapport aux derniers relevés. En effet, plus de 200 terriers ont disparu entre les 2 relevés opérés à une année d'intervalle. Alors que la colonie semblait s'être durablement implantée au cours des 5 dernières années, pour compter jusqu'à 481 terriers en 2014 et 450 terriers en 2016, plus de 200 terriers ont disparu en 2017, avec seulement 246 terriers comptabilisés. La raison de tels résultats est difficilement explicable en l'état actuel des connaissances et des études complémentaires sont nécessaires. Il conviendra dans un premier temps de vérifier l'évolution de la population au cours des prochaines années et, si cette tendance se confirme, d'analyser les causes de cette diminution de la population sur la zone d'étude afin d'engager au plus vite des actions de conservation de cette espèce protégée par le code de l'environnement de la province Sud.

Afin de protéger les individus présents sur la zone d'étude, il serait idéal qu'une signalisation claire et un cheminement évitant les terriers soient installés sur la zone occupée par les oiseaux et que des actions de sensibilisation du public soient menées. Cela afin d'éviter que les clients de l'hôtel ne fassent effondrer des terriers (écrasant les œufs, tuant les oisillons et risquant eux même de se blesser). Les Puffins commencent à creuser leurs terriers vers la fin août et les jeunes quittent le nid fin avril, début mai. Contrairement aux craintes évoquées dans les rapports précédents il ne semble pas que les puffins percutent les vitres des installations une fois la nuit tombée. L'éclairage disposé sur site est parfaitement adapté concernant les risques d'éblouissement des oiseaux. Il est discret, diffus, dirigé vers les terres ou les feuillages des arbres et de teinte chaud.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

PARTIE IV : Suivi du milieu marin



Vue depuis les collines de Deva – Sheraton New Caledonia Deva

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Le rapport complet de la campagne de suivi 2016-2017 pour le milieu marin est présenté en Annexe 4.

1. GENERALITES

1.1. PROTOCOLE DE SUIVI

Le protocole de suivi a changé entre les phases chantiers et exploitation du fait du changement des impacts potentiels (fréquentation du milieu marin, imperméabilisation des surfaces, purge de la piscine, exploitation de la station d'épuration).

Cette présente expertise constitue la troisième année avec le même protocole.

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 benthiques

1.1.2.1. Herbiers

Compte tenu des impacts éventuels prévisibles (plus sévères au niveau du littoral) liés à l'entrée en exploitation du complexe hôtelier, il a été décidé de mener un effort sur le suivi biologique plus important au niveau de l'herbier marin côtier.

Etude de quadrats

Huits stations d'herbier ont été inventoriées, se répartissant comme suit :

Six stations d'impact :

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

- Trois stations situées à 20 m de la fin de la plage sous-marine, réparties au droit des bungalows de l'hôtel Sheraton (stations HI1-1 et HI2-1) et à 30 m à l'ouest du cône de déjection du creek Bourbe (station HI3-1).
- Trois stations situées à 120 m de la fin de la plage sous-marine, en vis-à-vis des stations côtières citées précédemment (stations HI1-2 et HI2-2 au droit des bungalows de l'hôtel Sheraton et station HI3-2 à 30 m à l'ouest du cône de déjection du creek Bourbe).

Deux stations témoins :

- Une station située à 20 m de la fin de la plage sous-marine, à plus d'un kilomètre des derniers bungalows de l'hôtel Sheraton.
- Une station située à 120 m de la fin de la plage sous-marine, en vis-à-vis de la station côtière citée ci-dessus.



Figure 12: Localisation des stations de suivi pour l'herbier et le récif (Seacoast).

Pour chaque station, 5 quadrats de 50 cm de côté sont étudiés (profondeur, recouvrement, substrat, caractérisation de l'herbier, etc.). Le détail du protocole est présenté en **Annexe 4**.

Mesure de la fragmentation de l'enveloppe de l'herbier

Les taux de recouvrement, de fragmentation et de mitage de l'herbier sont des mesures indicatives de l'état de conservation et de la dynamique de l'herbier (Lepareur, 2011). Les mesures se font le long d'un ruban métré entre les 4 groupes de stations (HI1, HI2, HI3 et HT). Lorsque la longueur occupée par le substrat nu est supérieure à 2 m, on considère que l'herbier est fragmenté ; lorsque la longueur est inférieure à 2 m, on considère qu'il s'agit de taches de mitage au sein de l'herbier.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Suivi de la limite supérieur de l'herbier

Le suivi de la position supérieure de l'herbier est également réalisé. Il s'agit d'un levé topographique effectué par une géomètre (positionnement GPS centimétrique).

1.1.2.2. **Récifs**

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 : deux dans la zone d' « impact » (au droit du complexe hôtelier) et 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 découpant 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**

Le suivi du milieu marin a été effectué tous les 6 mois pour les deux premières années de chantier. Pour les suivis en phase exploitation, il est prévu une fréquence annuelle.

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

- 29 mai 2017: Levé topographique de la limite supérieure de l'herbier;
- 31 mai 2017 : Expertise sur les herbiers, en plongée autonome et apnée ;
- 1^{er} Juin 2017 : Prélèvements des échantillons d'eau et expertise sur les récifs, en plongée autonome et en apnée.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

1.2.2. Stations de suivi

1.2.2.1. 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).

1.2.2.2. Communautés benthiques

La figure et le tableau suivants présentent le positionnement des stations de suivi des communautés récifales et de l'herbier de phanérogames marines.

Les coordonnées GPS des stations sont présentées dans le rapport Suivi environnemental du milieu marin, en **Annexe 4**.

Tableau 10: 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
Hi1	Herbier	Station d'impact
Hi2	Herbier	Station d'impact
Hi3	Herbier	Station d'impact
HT	Herbier	Station témoin

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

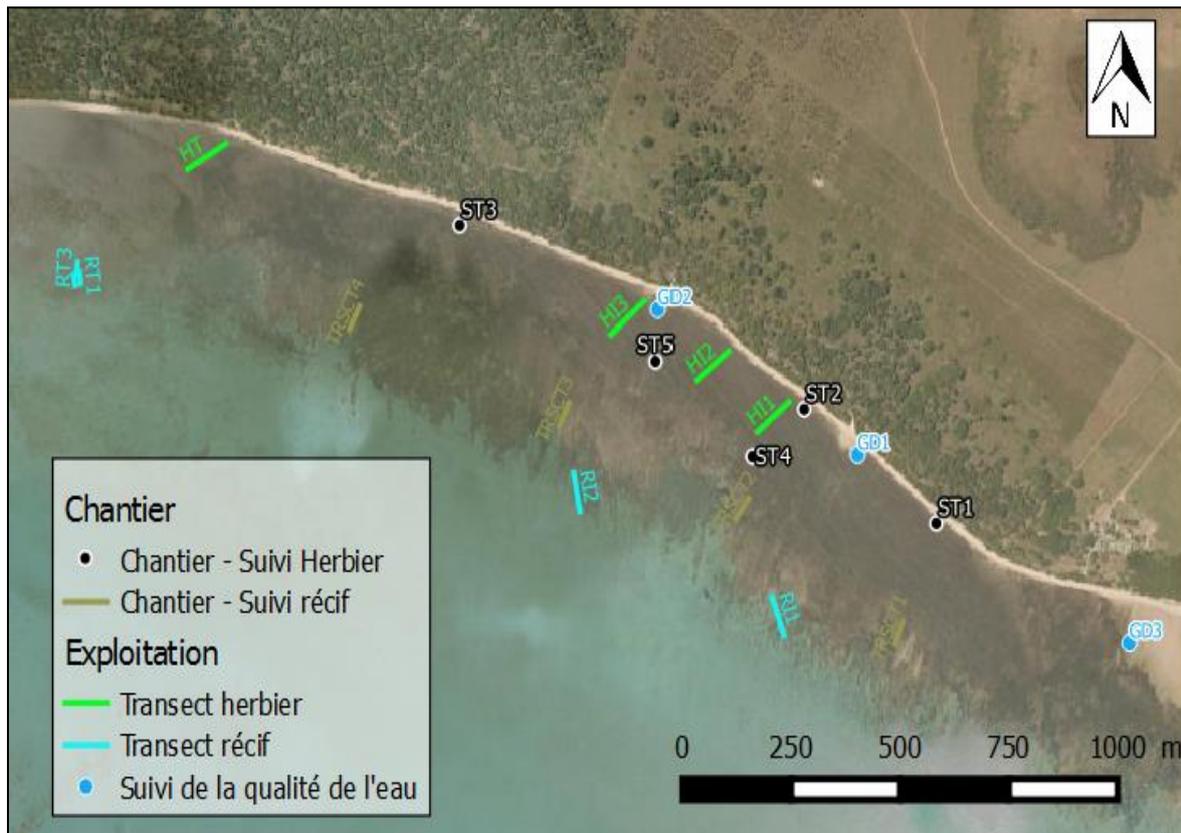


Figure 13: Localisation des stations de suivi au droit de l'hôtel Sheraton (Géorep.nc)

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.

Etat 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

Evolution :

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

	Evolution favorable (très bonne qualité du milieu) : 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 (bonne qualité du milieu) : 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 (qualité moyenne du milieu) : sont représentés dans cette catégorie les impacts négatifs réversibles sur le milieu : espèces introduite ou envahissantes présentes mais en faible nombre et

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

	sur une surface peu étendue, pas d'impact négatif visible sur la faune ou la flore initialement présente (hors espèces envahissantes), réduction minimale de la surface d'un habitat (de 10 à 20% entre 2 campagnes).
	Impact négatif (mauvaise qualité du milieu) : 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. LES 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)*

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

Le suivi du milieu marin est réalisé à une fréquence annuelle pour la phase exploitation. Les campagnes ont été réalisées entre mai et juin 2017.

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.

Tableau 11 : Résumé succinct des années précédentes

Qualité de l'eau	Légère augmentation des paramètres bactériologiques depuis 2015
Herbier	Pas d'anomalie Evolution de la limite supérieure de l'herbier, identique aux années précédentes
Récifs	Peu d'évolution. 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 2016-2017

Il est présenté ci-dessous les résultats 2016-2017.

 CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - 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 12 : Résultats sur la qualité de l'eau de mer – Juin 2017 (Extrait du rapport SeaCoast)

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

Qualification d'un prélèvement	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. :

 CAPSE <small>CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE</small>	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Turbidité :

Les niveaux de turbidités 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.

Sels Nutritifs :

L'analyse des résultats obtenus pour les sels nutritifs indique que :

- L'ensemble des stations échantillonnées présentent en 2017 des teneurs inférieures aux seuils de sensibilité analytique du laboratoire pour les différents paramètres analysés,
- 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 2017 des valeurs comprises entre 228 et 712 UFC/100 mL qui conduisent à considérer pour les 3 stations de suivi une qualité des eaux « moyenne ».

On note que les stations GD1 et GD2 situées au droit des installations du complexe hôtelier présentent des dénombrements plus importants que celui constaté au niveau de la station GD3, à l'embouchure du Creek salé (respectivement 712 et 644 UFC/100 mL contre 228 UFC/100 mL à la station GD3). Ceci semble indiquer une légère contamination bactérienne de la zone d'étude qui s'observerait de manière plus intense au niveau des installations hôtelières (apports de germes en partie liés à la fréquentation du complexe ?).

Ces résultats devront être confirmés dans le cadre des campagnes de suivi ultérieures



En résumé, on retiendra que

- Les eaux de baignade de la zone d'étude présentent pour la première fois depuis le début du suivi une qualité moyenne en raison de numération de *E. Coli* supérieure à la valeur seuil de 100 UFC/100 mL.
- 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

 CAPSE <small>CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE</small>	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3.2. HERBIER

Les résultats obtenus sont comparés à l'année précédente.

Pour rappel - Code couleur :

La couleur de la case pour l'année 2015 indique l'évolution de l'état de conservation de la placette.

L'émoticône indique l'état général (☺= Bon état, ☹= état moyen, ☹ = mauvais état)

3.2.1. Taux de recouvrement, de fragmentation et de mitage de l'herbier

Zone HI1 	On retiendra pour la station HI1 que l'herbier est resté aussi dense qu'en 2015 et 2016. La diversification de l'enveloppe d'herbier s'est poursuivie, avec une plus grande proportion de formations denses mixtes, qui sont aujourd'hui dominantes par rapport aux herbiers à Thalassia purs.
Zone HI2 	On retiendra pour la station HI2 que l'herbier est resté remarquablement stable entre 2015 et 2017, tant en termes de densité que de composition floristique.
Zone HI3 	On retiendra pour la station HI3 que l'herbier est resté aussi dense qu'en 2015 et 2016. En 2017, il retrouve une composition floristique similaire à celle du suivi initial.
Zone témoin HT 	Comme en 2016, on retiendra pour la station HT un recul des formations d'herbiers denses au profit des formations moyennement denses. Une plus grande proportion de formations mixtes est notée par rapport au suivi de référence (où les herbiers purs à Thalassia étaient largement dominants), mais cette situation est moins marquée que celle constatée en 2016. L'herbier de référence est celui présentant les plus grandes variations temporelles en termes de composition floristique et de dominance d'espèces.

3.2.2. Position de la limite supérieure de l'herbier

Une campagne de levé de la limite supérieure de l'herbier a été réalisée par un géomètre le 29 mai 2017.

Le levé a été réalisé à l'aide d'un système de positionnement GPS centimétrique afin de disposer d'une information suffisamment précise pour pouvoir être exploitée dans le cadre d'un suivi de l'évolution de la localisation de cette limite.

La Figure ci-dessous fournit les tracés de la limite d'extension de l'herbier au niveau du littoral de la zone d'étude relevée le 06 avril 2012, le 01 novembre 2012, le 24 mai 2013, le 26 juin 2015, le 06 juillet 2016 et le 29 mai 2017.

On constate que :

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

- Pour la grande majorité du linéaire étudié, les limites ont en général très peu évolué entre ces 6 campagnes. Les écarts observés entre 2 points voisins sont inférieurs à 20 cm, sans qu'une tendance globale à la progression ou à la régression de l'herbier ne soit observée.
- Au niveau des 2 cônes de déjection des creek citron et bourbe, on observe des variations plus importantes marquées par :
 - o La persistance de la tendance globale à l'extension de l'herbier observée depuis 2012. En effet, la surface nue des cônes de déjection subit depuis 2012 une colonisation progressive par l'herbier. Les écarts de positionnement de la limite supérieure de l'herbier constatés entre avril 2012 et mai 2017 atteignent 5 à 18 m. Entre juillet 2016 et mai 2017, la progression de l'herbier sur le cône de déjection atteint par endroit plus de 2 m,
 - o La poursuite du phénomène de recul de l'herbier constaté depuis 2012 au niveau de la frontière Nord-ouest de ces deux cônes de déjection. Comme déjà évoqué dans le cadre des rapports de suivi précédents, l'hypothèse avancée pour expliquer ce recul est une mobilisation vers le Nord-ouest des stocks de sable accumulés au niveau de ces deux cônes de déjection sous l'effet de la dynamique littorale (conditions d'alizés et transit littoral induit). La redistribution du sable vers le Nord-ouest conduirait à un « ensevelissement » de l'herbier qui pourrait expliquer le recul constaté de la limite supérieure.

Figure ci-dessous :

Figure 14 : Evolution de la localisation de la limite supérieure de l'herbier de 2012 à 2017 (Source : Seacoast, 2017)

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	



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.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3.2.3. Conclusion

Les résultats indiquent que l'herbier de phanérogames de la zone d'étude présente toujours un bon état de santé. En effet, tous les herbiers expertisés sont continus, non fragmentés, et présentent de faibles taux de mitage (par bioturbation essentiellement)

L'herbier de référence est celui présentant les plus grandes variations temporelles en termes de composition floristique et de dominance d'espèces. Il a été noté un recul des formations d'herbiers denses au profit des formations moyennement denses et une plus grande proportion de formations mixtes est mesurée au dépens des herbiers purs à Thalassia.

D'un point de vue statistique, seul l'herbier HI1-1 (au droit de la grande case du Sheraton) présente une densité significativement plus élevée en 2016 et 2017 comparativement au suivi de référence.

Pour toutes les autres stations, les densités des plants de phanérogames ne présentent pas d'évolution temporelle significative.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3.3. RECIFS

3.3.1. Evolution entre 2015 et 2017

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

Tableau 13: Caractérisation des stations récifales (suivi 2016, données Seacoast)

	Ri1			Ri2			RT		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Macro-invertébrés									
Densité totale moyenne <i>individus/m2</i>	0.13 ± 0.07	0.16 ±0.07	0.15 ±0.02	0.14 ± 0,07	0.23 ±0.09	0.11 ±0.04	0.12 ±0.03	0.44 ±0.09	0.26 ±0.10
Richesse spécifique totale <i>nb d'espèces</i>	13	12	14	15	17	12	11	19	18
Richesse spécifique moyenne <i>espèces/100m²</i>	5.3 ±1.5	6.7 ±2.3	7.3 ±0.6	6.7 ±1.2	8.3 ±1.2	6.7 ±2.1	5.0 ±0.03	11.3 ±1.5	9.0 ±2.6
Poissons									
Densité totale moyenne <i>Individus /m²</i>	1,19 ± 1,02	2.14 ±0.40	1.51 ±0.87	1,50 ± 0,30	2.03 ±0.69	0.89 ±0.14	0,38 ±0,18	0.94 ±0.23	0.79±0.56
Richesse spécifique totale <i>nb d'espèces</i>	35	43	29	48	44	27	16	33	24
Richesse spécifique moyenne <i>Espèces/ transect</i>	20 ± 6.2	26 ±2.6	16.7 ±3.2	22 ± 1.7	24.3 ±1.5	15.7 ±2.1	8,3 ± 2.3	21.3 ±1.5	13.0 ±4.4

 CAPSE <small>CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE</small>	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

En conclusion, on retiendra les évolutions suivantes :

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 jusqu'en 2017.</p> <p>Il est probable que cette dégradation soit liée en partie 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 coralliennes est l'action des poissons-demoiselles Stegastes, présentes en 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 férocité, empêchant les poissons herbivores de brouter/limiter ces algues.</p> <p>Les peuplements d'invertébrés benthiques et de poissons récifaux sont globalement similaires au fil des suivis ; ils restent peu denses et peu diversifiés, et composés de poissons de petite taille. Concernant les poissons, une baisse de la richesse spécifique totale a été notée entre 2016 et 2017.</p>	
RI2	<p>L'habitat récifal de la station RI2 est resté globalement stable au cours du temps. On note toutefois une augmentation (non significative) de la couverture en algues (gazon algal sur coraux morts en particulier), qui représente un mauvais signe pour le maintien d'un récif sain. Comme sur RI1, l'abondance des poissons-demoiselles Stegastes, éventuellement combinée avec un stress corallien lors du réchauffement des eaux de l'été austral 2016, pourrait expliquer ce phénomène.</p> <p>Le peuplement d'invertébrés benthiques est globalement similaire au fil des suivis ; il reste peu dense et peu diversifié. Les poissons récifaux sont également peu denses, peu diversifiés et composés d'individus de petite taille. Une baisse de densité (totale, en poissons-demoiselles et papillons) a été mesurée entre 2016 et 2017, cette variation n'est toutefois pas significative. Comme sur RI1, la richesse spécifique totale comptabilisée en 2017 est minimale sur la période de suivi.</p>	
RT (témoin)	<p>La dégradation de l'habitat récifal de la station RT s'est poursuivie entre les deux dernières campagnes de suivi.</p> <p>Cette régression n'est toujours pas significative, du fait de la perte corallienne localisée sur deux transects uniquement (sur le haut du platier). Associée à diminution du taux de corail vivant, la couverture en algues (macrophytes) 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.</p> <p>Au cours des différents suivis, on note une densification et une diversification des invertébrés benthiques (en particulier concernant les coquillages). Les poissons récifaux restent peu denses et peu diversifiés. La campagne de 2017 se caractérise par une densité en poissons-demoiselles (Pomacentridae) minimale sur l'ensemble de la période de suivi, une biomasse maximale (du fait de l'observation fortuite d'un large banc de picots circulant sur la station) et une richesse spécifique plus faible qu'en 2015 et 2016.</p>	

Code couleur :

La couleur de la case pour l'année 2017 indique l'évolution de l'état de conservation de la placette.

L'émoticône indique l'état général (😊 = Bon état, 😐 = état moyen, ☹ = mauvais état)

3.3.2. Bilan

Les résultats suggèrent une dégradation de l'habitat récifal sur RI1 et RT. Deux hypothèses ont été avancées pour expliquer la régression du taux de corail vivant: la mortalité corallienne suite à l'épisode de blanchissement corallien de février-avril 2016 et la présence des poissons-demoiselles Stegastes qui dégradent les coraux et empêchent le broutage des algues par les herbivores. Par ailleurs, les espèces herbivores (poissons et

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

invertébrés) sont peu abondantes au sein des récifs inventoriés. Le récif RI2 s'est quant à lui maintenu dans le temps.

Les peuplements d'invertébrés et de poissons sont peu denses et peu diversifiés et les valeurs de biomasse en poissons récifaux faibles (individus globalement de petite taille et rareté des gros individus).

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. Les eaux de baignade de la zone d'étude présentent pour la première fois depuis le début du suivi une qualité moyenne en raison de numération de E. Coli supérieure à la valeur seuil de 100 UFC/100 mL

La vitalité des herbiers s'est maintenue au cours du temps. Les résultats de la campagne de suivi 2017 permet donc de conclure en une absence d'impact de l'exploitation du complexe hôtelier sur les communautés récifales et herbiers de phanérogames marines.

Les récifs inventoriés se sont sensiblement 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 : réchauffement des eaux lors de l'été 2016, action des poissons Stegastes et des coquillages Drupella cornus, faible abondance des animaux herbivores.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

PARTIE V :

Suivi de la qualité des eaux souterraines



 CAPSE CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

1. GENERALITES

La réalisation de la campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines a été faite par CAPSE NC.

L'objectif principal de ce suivi est la détection d'influence des rejets de produits phytosanitaires et d'engrais sur la qualité des eaux souterraines au niveau du golf de Deva. Il a été réalisé pour la première fois le 13 mars 2017.

Ces analyses sont effectuées sur demande de la direction de l'environnement (service impacts) lors de la réunion du 13.06.16 (**Annexe 6**). En effet, il n'y a pas de contexte réglementaire spécifique.

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

2. STATIONS ET FREQUENCE DE SUIVI

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.

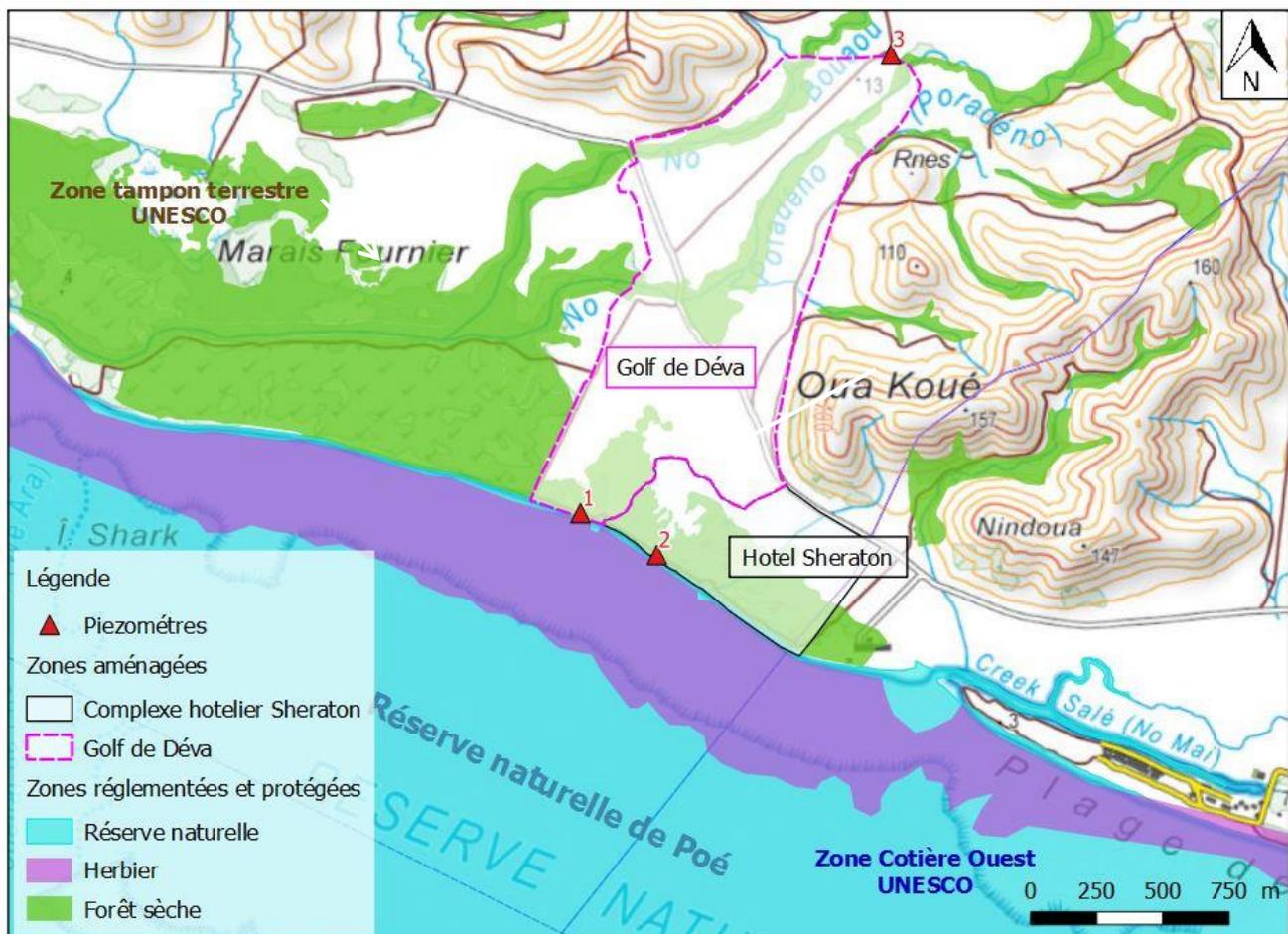


Figure 15 : Localisation du site à l'étude (Géorep.nc)

La localisation des piézomètres a été définie en fonction du sens d'écoulement de la nappe (du nord-est au sud-ouest selon les investigations préliminaires) par triangulation avec un piézomètre amont (PZ3) et deux

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

piézomètres aval (PZ1 et PZ2) afin caractériser les eaux souterraines. La localisation des trois piézomètres a été validée par la direction de l'environnement avant pose du matériel.

Les trois piézomètres se situent sur la même couche géologique. D'après les données disponibles de la Dimenc, il s'agit d'une formation lithologique de type fluviatile et littorale. Aucune donnée hydrogéologique spécifique n'est disponible sur le site d'étude.

1. PROTOCOLE DE SUIVI

1.1. 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'au 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 échantillonneur jetable; attente de la remontée et de la stabilisation du niveau piézométrique,
- Mesure des paramètres physico-chimiques (pH, température, conductivité, oxygène), 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**.

1.2. PROGRAMME ANALYTIQUE

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

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Tableau 14 : 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, oxygène dissous	-	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

1.3. CONDITIONS DE PRELEVEMENT

1.3.1. 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 2017 (source : Météo France – Nouvelle Calédonie).

Pluviométrie

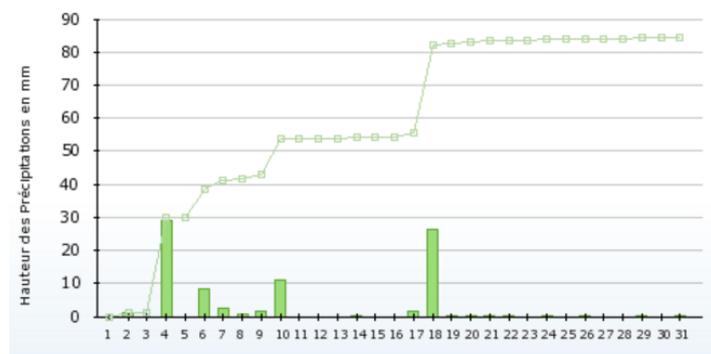


Figure 16 : Diagramme des précipitations pour le mois de mars 2017 – Station de relevés de La Foa (source : météo.nc)

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

D'après le diagramme des précipitations, un épisode pluvieux a eu lieu 3 jours avant la campagne de prélèvement. L'évènement pluvieux a été court et suivi d'une période de précipitation nulle.

Température

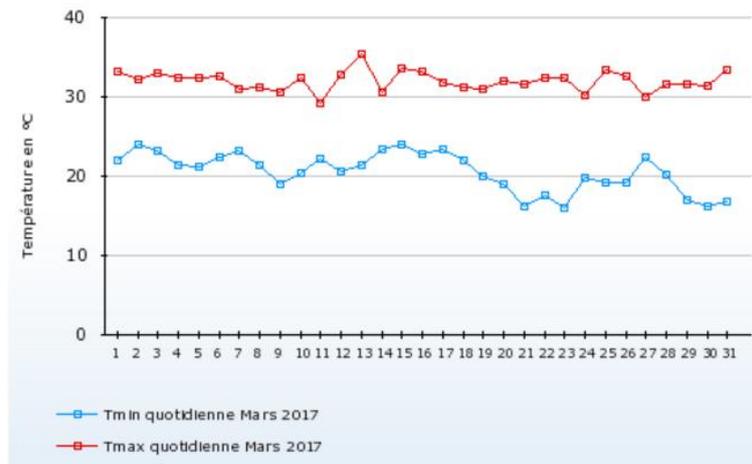


Figure 17 : Diagramme des températures pour le mois de mars 2017 - Station de relevés de La Foa (source : météo.nc)

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 mars 2017.

1.3.2. Accessibilité des points de prélèvement

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

2. RESULTATS

2.1. METHODOLOGIE APPLIQUEE

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

Etant donné l'absence de valeur de référence, la méthodologie d'interprétation des analyses est la suivante :

- Comparaison des résultats entre eux (influence Amont/Aval) ;
- Comparaison des résultats aval avec les résultats d'analyse de la qualité des eaux du milieu récepteur, à savoir la mer (réalisée dans le cadre du suivi environnemental annuel) ;
- Comparaison avec des arrêtés :
 - Arrêté d'autorisation d'exploiter de l'ISD de Gadjji (n°915-2005/PS du 22 juillet 2005) ;

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

- Arrêté relatif aux limites et référence de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine métropolitaine (arrêté du 11 janvier 2007, R.1321-2, R.1321-3, R.1321-7 et R.1321-38 du code de la santé publique – Annexe II)⁵.
- Les valeurs du SEQ Eau souterraines (grillé d'évaluation de la qualité des eaux souterraines – Etat patrimonial). Une note explicative de la grille d'évaluation est présentée en **Annexe 5**.

Lors des prélèvements d'échantillons effectués sur le site, aucune odeur particulière n'a été constatée sur l'ensemble des ouvrages. Cependant, une couleur blanchâtre a été relevée sur les eaux du premier piézomètre investigué (PZ1). Après le volume de purge extrait, la couleur est redevenue claire.

2.2. RESULTATS

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

Le piézomètre 3 (PZ3) est considéré comme piézomètre témoin (situé en amont hydraulique).

Tableau 15 : Résultats des analyses in situ d'eaux souterraines pour les 3 piézomètres – Mars 2017

	PZ1	PZ2	PZ3
Conductivité (µS/cm)	6 790	18 630	1 464
pH	7.46	7.33	7.12
Température (°C)	27.4	27.9	28.6
Oxygène dissous (mg O ₂ /l)	4.82	2.76	3.47
Saturation en oxygène (%)	61.6	35.1	44.3

Les résultats pour les paramètres analysés en laboratoire sont présentés ci-dessous. Il est également présenté les valeurs prises pour références.

.

⁵ Il existe un arrêté territorial définissant les normes de potabilité des eaux, mais celui-ci date de 1979 (arrêté n°79-153/SGCG du 3 avril 1979 modifié par l'arrêté n°79-295/SGCG du 19 juin 1979). L'arrêté métropolitain a donc été préféré pour l'évaluation de la qualité des eaux, car plus récent.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre		
Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail		

Paramètres	Unités	Sur site			Références			
		PZ1	PZ2	PZ3	1	2	3	4
Phosphore total	mg P2O5/L	5	1,04	1,28	<0,09	10		
Nitrates dissous	mg NO3/L	26.4	28,3	7,85	1,77-4,87			10-20-50-100
Nitrites dissous	mg NO2/L	<0.5	<0,5	<0,05				0.05-0.07-0.1-0.7
Ammonium	mg NH4/L	0.064	0,231	<0,025	<0,025-0,05			0.05-0.3-0.5-4
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/L	3	3	6		100		
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	52	non analysé	7		300		
Calcium	mg Ca/l	1044	333	139				
Potassium	mg K/L	36.1	165	6,97				
<i>naphtalène</i>	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1				
<i>acénaphtylène</i>	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1				
<i>acénaphène</i>	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1				
<i>fluorène</i>	µg/l	<0.05	<0.05	<0.05				
<i>phénanthrène</i>	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02				
<i>anthracène</i>	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02				
<i>fluoranthène</i>	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02				
<i>pyrène</i>	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02				
<i>benzo(a)anthracène</i>	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02				
<i>chrysène</i>	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02				
<i>benzo(b)fluoranthène</i>	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02				
<i>benzo(k)fluoranthène</i>	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01				
<i>benzo(a)pyrène</i>	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01				
<i>dibenzo(ah)anthracène</i>	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02				
<i>benzo(ghi)peryène</i>	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02				
<i>indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02				
Somme des HAP (10) VROM	µg/l	<0.3	<0.3	<0.3				
Somme des HAP (16) EPA	µg/l	<0.57	<0.57	<0.57		10000	1000	
Détergents anioniques	mg LSF/l	0.31	1.3	<0.10				

Tableau 16 : Résultats des analyses ex situ d'eaux souterraines pour les 3 piézomètres – Mars 2017

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Les numéros 1, 2, 3 et 4 rappelés en en-tête des colonnes correspondent aux valeurs de référence suivante :

1. Les valeurs en nutriments de l'eau de mer. Ces prélèvements et analyses sont réalisés dans le cadre du suivi environnemental annuel (3 points de mesure aux abords du complexe hôtelier au niveau du littoral – cf Partie Milieu Marin). Les résultats présentés ci-dessous correspondent à l'étendue des valeurs obtenues.
2. Les valeurs seuils de l'arrêté d'autorisation 915-2005/PS pour l'exploitation du centre d'enfouissement des déchets non dangereux de Gadji (Paita, province Sud).
3. Les valeurs seuils pour l'utilisation de l'eau brute pour la consommation humaine (arrêté du 11 janvier 2007, R.1321-2, R.1321-3, R.1321-7 et R.1321-38 du code de la santé publique – Annexe II).
4. Les valeurs du SEQ Eau souterraines (grillé d'évaluation de la qualité des eaux souterraines – classe de qualité par altération).

2.3. INTERPRETATION

2.3.1. Paramètres *in Situ*

Les piézomètres situés en bordure du littoral présentent des conductivités de 6 790 et 18 630 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (respectivement pour le PZ1 et le PZ2). Ces conductivités sont des indicateurs de présence d'eau saumâtre dans le sous-sol (mélange d'eau douce et d'eau salée). L'infiltration en eau salée est plus importante pour le PZ2. Un rejet d'eau douce à proximité du PZ1 n'est pas à exclure du fait de la différence de conductivité entre les deux piézomètres du littoral. La conductivité du PZ3 est également importante en comparaison des conductivités pouvant être mesurés pour les eaux douces d'ordre maximal de l'ordre de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}^6$. Cette valeur indique très certainement la présence d'infiltration du biseau salé jusqu'à ce point.

Les températures sont comprises entre 27.4 et 28.6°C. Il s'agit de valeurs élevées mais ne présentant pas d'anomalie compte tenu des températures extérieures et de la saison (température extérieure observée le jour du prélèvement de 35°C).

L'oxygène dissous est assez faible. Il est compris entre 2.76 et 4.82 mg /l pour des saturations comprises entre 35.1 et 61.6 %. Ce paramètre est difficilement interprétable car il a montré de grandes variations de valeurs pendant les mesures sur un même piézomètre (*cf. Fiche de terrain, annexe 1*). En effet, le fait de pomper l'eau, la différence de pression entre le point de prélèvement en sous-sol et l'air ambiant et le déversement de l'eau dans un sceau, sont autant de facteurs pouvant très largement modifier la

⁶ Données extraites de ndata.fr.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

valeur d'oxygène dissous. Si les campagnes d'eau souterraines se poursuivent, Il sera demandé de supprimer ce paramètre analytique car difficilement reproductible et donc interprétable par la suite.

2.3.2. Paramètres *ex Situ*

Comparaison entre piézomètres

Les concentrations en nitrates dissous, ammonium, potassium, calcium et détergents anioniques sont plus importantes pour les piézomètres situés en aval hydraulique (résultats en orange dans le tableau de résultats).

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).

Les valeurs du paramètre 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.

Pour les trois piézomètres, les analyses portant sur les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) montrent toutes des concentrations inférieures au seuil de détection. Aucune pollution aux hydrocarbures n'est à signaler.

Comparaison entre les analyses en eau de mer

Cette comparaison est effectuée pour les PZ1 et PZ2 en bordure du littorale.

Les concentrations en nitrates dissous, ammonium et phosphore total sont supérieures dans les eaux souterraines échantillonnées dans les piézomètres que dans l'eau de mer. Cette différence de concentration est très marquée pour les nitrates dissous avec des concentrations d'environ 6 fois supérieures dans les piézomètres.

Comparaison avec les autres valeurs de référence

Toutes les valeurs mesurées sont inférieures aux seuils réglementaires pris comme référence. A noter que par manque de référence, aucune comparaison n'est effectué pour le paramètre « agents anioniques ».

Concernant l'évaluation SEQ Eau et en prenant les classes de qualité par altération, la qualité de l'eau du PZ1 et PZ2 est altérée. Il s'agit d'une altération « Nitrates » et « Matières azotées hors nitrates » .

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.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3. CONCLUSION

Conclusion sur les résultats analytiques

Les piézomètres 1 et 2 (PZ1 et PZ2) sont fortement sous influence de la remontée de l'eau de mer dans le sol.

Concernant les résultats d'analyses, les paramètres analysés présentent tous des valeurs en dessous des valeurs de références (références incomplètes, objet du deuxième paragraphe ci-dessous). De par la différence de résultats entre l'amont et l'aval ainsi qu'avec les résultats disponibles du suivi environnemental de l'eau de mer, il semble avoir une source d'interaction influençant la qualité de l'eau souterraine et notamment pour les paramètres nitrates dissous, ammonium et détergents anioniques.

Il est à rappeler qu'il s'agit d'une seule campagne de mesure avec des prélèvements ponctuels, donc difficile à interpréter surtout qu'aucun état initial des eaux souterraines n'existe dans la zone.

Evolution du suivi

Difficilement interprétables, il est conseillé de supprimer les analyses in situ de l'oxygène dissous et l'analyse *ex situ* de la demande chimique en oxygène (DCO).

Ce point doit être validé par la direction de l'environnement.

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

Perspectives

Afin d'aborder la problématique en amont, un bilan sur les quantités utilisées et les quantités nécessaires en produits phytosanitaires et en engrais peut être réalisés afin de s'assurer de la bonne utilisation de ces derniers.

Afin d'étayer l'hypothèse de l'influence de l'exploitation du golf ou des effluents de sortie de la station d'épuration sur la qualité de l'eau souterraine, un suivi annuel de la qualité des eaux souterraines est nécessaire, voire deux campagnes, une saison sèche et une saison humide. Pour cette nouvelle campagne, il pourrait être intéressant d'analyser un ou plusieurs paramètres permettant de discriminer l'une des deux sources probables d'interférence.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

PARTIE VI :

Contrôles globaux



	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

1. GENERALITES

Les contrôles globaux sont basés sur une visite annuelle du site pour le suivi 2016-2017. La fréquence de visite a été revue à une visite par an.

Les éléments suivants sont notés est 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 :

	Evolution favorable (très bonne qualité du milieu) : 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 (bonne qualité du milieu) : 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 (qualité moyenne du milieu) : 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 minimale de la surface d'un habitat (de 10 à 20% entre 2 campagnes).
	Impact négatif (mauvaise qualité du milieu) : 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 env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3. RESULTATS

Les comptes rendus de visites pour l'année 2016-2017 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 17: Observations – suivi 2016-2017

	Années précédentes	Visite février 2017
Propreté du site	Le site est propre. L'ancienne plateforme de chantier n'a pas été débarrassée de différents futs et autres déchets. Stockage de DEEE sous le faré de l'ancienne plateforme de chantier	Le site est propre. Idem les déchets n'ont pas été enlevés.
Présence de squats	Absence	Absence
Observation creek	En bon état	En bon état
Incendie	Absence	Absence A noter une fuite sur un RIA (au droit du bungalow 56)
Entretien général du site	Coupe d'arbres sur la zone littorale et devant les services généraux. Fréquentation du site par le public, pas de canalisation du public pour protéger les zones sensibles (FS, puffins), notamment avec les vélos.	Bon entretien général. A noter une détérioration des arbres de la frange littorale (Martaouis) Cette évolution est à suivre. Il n'a pas été noté de problème de canalisation de la population. Les zones protégées de forêt sèche semblent en proie aux pressions des espaces végétales envahissantes Aménagements paysagers devant la STEP. Pressions du cerfs sur les aménagements paysagers
Bruit/lumière	Lumière tamisée le soir permettant de réduire les perturbations pour les puffins Absence de bruit notable	Idem
Conclusion 	Le site est propre est bien entretenu sur toutes les zones (collectifs, bungalows, services généraux, locaux techniques, logement). Les arbres de la frange littorale sont à surveiller.	

Planche photographique ci-dessous :

1. Zone de stockage de DEEE usagés sous le faré
2. et 3. Ancienne plateforme de chantier, présence d'anciens fûts
4. Aménagement paysager aux abords de la STEP
- 5., 6. et 7. Zone littorale, logements du personnel, collectifs en bon état
8. Abords du creek propre

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	



Figure 18 : Planche photographique – Visite février 2017

*Le 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.*

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

4. CONCLUSIONS

Le site présente un bon état général.

Il est préconisé d'évacuer les DEEE usagers et les anciens fûts datant du chantier.

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 pourrait permettre une canalisation du public (zone de forêt sèche et de terriers de puffins).

Depuis cette visite, il est à noter le passage du cyclone Cook, le 10 avril 2017. Ce cyclone a eu pour conséquence des dégâts notables sur la végétation à cause des fortes rafales de vent (183km/h noté à Nessadiou – source : Météo France NC).

.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

PARTIE VI : CONCLUSIONS

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

1. CONCLUSION

Le bilan présenté dans le tableau ci-dessus fait état de conclusions similaires que pour l'année précédente sauf pour l'avifaune et le milieu marin.

Ce suivi environnemental constitue la première année de suivi de la qualité des eaux souterraines au niveau du golf de Deva.

La flore

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). Cependant il n'a pas été observé (pour le moment) d'impact sur la strate arborée.

La zone littorale (station 3 et 5bis) a connu un remaniement du milieu avec un remblaiement de la strate herbacée, un éclaircissement de la strate arborée et un élagage des individus restants. 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 2, 5 et Spa présentent une évolution positive avec un bon état général et pas d'impact.

La myrmécofaune

Depuis l'introduction d'espèces envahissantes et l'ouverture du milieu, les espèces *Pheidole megacephala* et *Solenopsis germinata* continuent leurs colonisations. Cette colonisation des milieux est un phénomène « inéluctable » après une introduction d'espèce envahissante.

La présence de *W. auropunctata* n'est plus avérée (zone de l'accueil-guérte).

L'avifaune

Cette année de suivi est marquée par une baisse importante du nombre de terrier de puffins (de près de 50%, passant de 450 à 246). Cette observation nécessite d'être corrélée avec les données existantes de l'environnement proche et lointain. Une consultation de la DENV est nécessaire pour stabiliser les causes de cette évolution.

Les causes peuvent être variées : fréquentation du site, prédatations, changement du milieu naturel, etc.

Le milieu marin

La qualité des eaux de mer s'est détériorée pour les paramètres bactériologique (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.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

L'évolution de l'herbier reste similaire. L'impact des installations sur le recouvrement et les caractéristiques de l'herbier est non visible.

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

Il s'agit de la première campagne de suivi. La qualité des eaux souterraines est considérée comme bonne d'après les valeurs de références.

Les différences observées entre l'amont et l'aval ainsi qu'avec les résultats disponibles du suivi environnemental de l'eau de mer, semblent indiquer la présence d'une source d'interaction influençant la qualité de l'eau souterraine et notamment pour les paramètres nitrates dissous, ammonium et détergents anioniques. Cette tendance est à confirmer avec le prochain suivi.

 CAPSE <small>CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT NOUVELLE CALEDONIE</small>	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

2. TABLEAU DE BILAN

Il est présenté ci-dessous un tableau bilan pour le suivi environnemental 2016-2017.

Tableau 18 : Bilan du suivi environnemental 2016-2017

Milieu	Etat de conservation du milieu	Evolution par rapport au suivi précédent	Perspectives
Flore	 Entretien des sous-bois	Evolution positive pour placette 5 Absence d'évolution pour les autres placette	Déplacement de la placette 1 vers le patch de forêt sèche à proximité Fréquence de suivi à modifier Frange littorale à Martaouis à surveiller
Avifaune	 Déclin des populations de puffins fouquets	Avifaune : Peu d'évolution. Nombre d'espèce observée similaire, Nombre d'observation en baisse. Puffins : Effondrement du nombre de terrier	Fréquence du suivi par point d'écoute pour l'avifaune à modifier. Mise en place de campagne d'éradication ou de lutte contre le chat
Myrmecofaune	 Ouverture du milieu Introduction d'espèces envahissantes	Progression (naturelle) des espèces envahissantes. Processus de colonisation du milieu.	Les champs d'action sont restreints voire inexistants. Fréquence de suivi à modifier
Herbier	 Détérioration de la qualité de l'eau	Qualité : contamination bactérienne Herbier : absence d'évolution Récifs : dégradation des milieux pour les stations témoin et impacts (certainement due à des causes externes)	Qualité de l'eau au droit du Sheraton et du golf à surveiller Diminution des fréquences de suivi de l'herbier et du récif
Qualités des eaux souterraines	 Bonne qualité de l'eau mais influence des installations à confirmer/infirmier	Première campagne de suivi	La prochaine campagne permettra de confirmer ou infirmer les résultats. Analyser si des améliorations sur les programmes d'utilisation des produits sont possibles.
Suivi global	 Site bien entretenu	Absence d'évolution	Intervention sur les patchs protégés de forêt sèche ? Evacuation des anciens déchets (fûts, DEEE)

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

3. REMARQUES ET PERSPECTIVES

Modification de la fréquence de suivi

Le suivi environnemental 2016-2017 constitue le 5^{ème} suivi environnemental du Sheraton et le 3^{ème} de la phase exploitation.

Il a été constaté qu'une modification de fréquence d'intervention est nécessaire. En effet, certains compartiments présentent la même évolution depuis la construction de l'hôtel et du golf, et lorsqu'il s'agit d'une évolution négative, peu de moyens peuvent être mis en face afin de pallier à cette évolution.

Si dessous, un tableau récapitulatif de la modification des fréquences de suivi.

Tableau 19 : Changement de protocole

Milieu	Constats et justification	Modification du protocole
Flore	Même type d'évolution, même type de pression. Changement de la station 1 vers le patch de forêt sèche à proximité.	Suivi tous les 2 ans (au lieu d'un suivi annuel)
Avifaune	Même type d'évolution pour l'avifaune	Suivi tous les 2 ans (au lieu d'un suivi annuel) par point d'écoute. Suivi annuel des observations de terriers de puffins.
Myrmécofaune	Même type d'évolution. Aucuns réels moyens d'action	Suivi tous les 2 ans (au lieu d'un suivi annuel)
Milieu marin	Qualité de l'eau : Suivi annuel nécessaire Herbier : Même type d'évolution pour l'herbier. Pas d'impact noté en 5 ans. Récifs : Evolution imputable à un contexte de changement climatique général.	Suivi annuel pour la qualité de l'eau (fréquence inchangée). Suivi tous les 2 ans (au lieu d'un suivi annuel) de l'herbier et du récif.
Eaux souterraines	Il s'agit du premier suivi. Les paramètres à analyser sont à préciser en fonction de la pertinence. Il doit être pris en compte la variabilité saisonnière des pluies.	Les paramètres DCO et O2 dissous sont à supprimer de la liste analytique. Deux analyses par an (saison sèche/saison des pluies) sont à réaliser au lieu d'une campagne par an.
Visite global	Un suivi annuel	Inchangé

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

Perspectives

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

- Evolution de la frange littorale à Martaouis à surveiller (nécroses des arbres),
- Mise en place de campagne de lutte contre les chats afin de diminuer les effets probables de prédation sur les populations de puffins (évolution à suivre l'année prochaine),
- Discussion à engager sur la possibilité d'interventions sur les espaces protégés de forêt sèche pour lutter contre les espèces envahissantes végétales,
- Amélioration du protocole de suivi de la qualité des eaux souterraines (Paramètres DCO et oxygène dissous à supprimer, ajustement des fréquences),
- Evolution de la qualité des eaux de mer et souterraines à surveiller,
- Mise en place des nouveaux protocoles de suivi,
- Analyses des pratiques d'utilisation des produits phytosanitaires et engrais pour l'entretien du golf,
- 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 que 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 des impacts potentiels des projets du domaine de Deva sur l'environnement.

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

ANNEXES

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

ANNEXE 1

Campagnes de suivi des placettes botaniques

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

ANNEXE 2

Campagnes de suivi de la myrmecofaune

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

ANNEXE 3

Campagnes de suivi de l'avifaune

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

ANNEXE 4

Suivi du milieu marin

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

ANNEXE 5

Qualité des eaux souterraines du golf de Deva

	DOC – N°	2014 CAPSE-10580-02-suivi env16-17 rev0
	TYPE	Suivi environnemental
Titre	Suivi environnemental 2016-2017 - Hôtel Sheraton et Golf de Gouaro Déva - Bourail	

ANNEXE 6

Compte rendu des réunions du 10.06.15, 12.06.16 et 20.10.16 avec la direction de l'environnement