



**Stagiaire :** Basile ANDRE

**Tuteur entreprise :** Bouilly Rémi

**Tuteur académique :** Jean-François Favennec

# Remerciements

MRC AU CHAT ET A ZIZOU DEDICACE A PERSONNE FALLAIT ETRE LA

# Résumé (FR)

Dans le cadre de ma formation d'ingénieur à l'École Nationale d'Ingénieurs de Brest (ENIB), je dois réaliser un stage en tant qu'assistant ingénieur. Il s'inscrit dans la continuité des enseignements suivis en informatique, électronique, traitement de données, ainsi que du module Communication Réseau Système (CRS). J'ai naturellement orienté ma recherche vers des structures en lien avec la biodiversité et l'environnement marin, un domaine qui m'intéresse tout particulièrement.

J'ai effectué mon stage à La Réunion, au sein de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) Réunion, plus précisément au Service Eau et Biodiversité (Service Eau et Biodiversité (SEB)), Unité Biodiversité (Unité Biodiversité (UBIO)). Ce territoire présente des enjeux majeurs de suivi et de préservation de la biodiversité, en raison de la forte proportion d'espèces endémiques et de la présence d'habitats naturels particulièrement sensibles. Ces milieux sont soumis à de fortes pressions, notamment liées aux espèces exotiques envahissantes (Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)) et au développement du territoire, ce qui renforce la nécessité d'un suivi rigoureux des données naturalistes. La DEAL utilise l'application Application libre de gestion et de centralisation des données naturalistes (Géonature) pour centraliser et gérer ces données, et le sujet de stage consistait à développer un module externe permettant d'importer automatiquement des données issues de Base nationale de l'Ifremer pour le suivi du milieu marin et littoral (Quadrige), la base de données de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer) dédiée au suivi de l'environnement marin et littoral.

Ce projet m'a permis de mobiliser et d'approfondir mes connaissances en développement logiciel, en structuration de données et en interfaçage entre systèmes hétérogènes, en continuité avec les notions abordées en CRS. Ne suivant pas le module Conception d'Applications Interactives (CAI), ce stage m'a également offert l'occasion d'acquérir des compétences complémentaires en développement applicatif, gestion de données et conception d'outils métiers, au travers de situations concrètes et de besoins opérationnels.

J'ai par ailleurs découvert le fonctionnement d'une administration publique et les spécificités d'une structure de taille moyenne. Le stage a offert un équilibre enrichissant entre autonomie et travail collaboratif, notamment lors des échanges avec les agents impliqués dans la gestion des données naturalistes et l'administration de Géonature.

Ce stage m'a ainsi apporté une expérience significative en développement dans un contexte professionnel réel, tout en renforçant ma compréhension des enjeux liés à la gestion des données environnementales. Il constitue une étape importante dans la consolidation de mes compétences techniques, mises au service du suivi et de la préservation de la biodiversité.

# Abstract (EN)

As part of my engineering studies at ENIB, I completed an assistant engineer internship. Building on coursework in computer science, electronics, data processing, and the CRS module, I was particularly interested in contributing my technical skills to projects related to biodiversity and the marine environment.

I carried out my internship on Réunion Island within DEAL Réunion, and more specifically in the Water and Biodiversity Service (SEB), Biodiversity Unit (UBIO). The island faces major biodiversity challenges due to its high number of endemic species and the vulnerability of its natural habitats. These ecosystems are under pressure from invasive alien species (EEE) and land-use development, which makes reliable and well-structured biodiversity data essential for environmental management. DEAL uses the Géonature application to centralise and manage such data, and my internship consisted in developing an external module to automatically import data from Quadrige, Ifremer's database dedicated to marine and coastal environmental monitoring.

This project allowed me to deepen my skills in software development, data modelling and system interoperability, in continuity with the concepts introduced in the CRS module. As I had not taken the CAI module, the internship also provided an opportunity to develop complementary skills in application development, data handling and the design of specialised tools through concrete operational needs.

I also gained insight into the functioning of a public administration and the organisation of a medium-sized institution. The internship offered a valuable balance between autonomy and teamwork, particularly through exchanges with staff involved in naturalist data management and the administration of Géonature.

Overall, this internship provided substantial professional experience in software development within a real-world context, while strengthening my understanding of environmental data management. It represents an important step in consolidating my technical skills and applying them to biodiversity monitoring and conservation.

# Table des matières

<b>Remerciements</b>	<b>1</b>
<b>Résumé (FR)</b>	<b>2</b>
<b>Abstract (EN)</b>	<b>3</b>
<b>Glossaire</b>	<b>5</b>
<b>1 Présentation de l'entreprise</b>	<b>6</b>
1.1 DEAL Réunion . . . . .	6
1.2 Diagnostic RSE . . . . .	7
1.2.1 Risques et impacts des activités . . . . .	7
1.2.2 Stratégie globale en matière de RSE . . . . .	8
1.2.3 Conclusion personnelle . . . . .	8
<b>2 Organisation du stage</b>	<b>9</b>
<b>3 Travaux réalisés et compétences acquises</b>	<b>10</b>
<b>4 Perspectives</b>	<b>11</b>
<b>5 Conclusion</b>	<b>12</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>13</b>
<b>Annexes</b>	<b>14</b>

# Glossaire

<b>Borbonica</b>	Plateforme régionale de diffusion des données naturalistes du SINP
<b>CAI</b>	Conception d'Applications Interactives
<b>CRS</b>	Communication Réseau Système
<b>DEAL</b>	Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
<b>EEE</b>	Espèces Exotiques Envahissantes
<b>ENIB</b>	École Nationale d'Ingénieurs de Brest
<b>ERC</b>	Éviter – Réduire – Compenser
<b>Géonature</b>	Application libre de gestion et de centralisation des données naturalistes
<b>Ifremer</b>	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
<b>OFB</b>	Office Français de la Biodiversité
<b>Quadrige</b>	Base nationale de l'Ifremer pour le suivi du milieu marin et littoral
<b>RSE</b>	Responsabilité Sociétale des Entreprises
<b>SEB</b>	Service Eau et Biodiversité
<b>SEOR</b>	Société d'Études Ornithologiques de La Réunion
<b>SINP</b>	Système d'Information de l'iNventaire du Patrimoine naturel
<b>UBIO</b>	Unité Biodiversité

# 1. Présentation de l'entreprise

## 1.1. DEAL Réunion

La Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) est le service déconcentré de l'État chargé de mettre en œuvre, à l'échelle régionale, les politiques publiques relevant du Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, ainsi que du Ministère de la Transition Énergétique. À La Réunion, territoire insulaire soumis à de fortes pressions environnementales et à des enjeux d'aménagement complexes, la DEAL occupe une place centrale au croisement des questions d'environnement, de biodiversité, d'eau, d'urbanisme et de développement territorial.

La DEAL Réunion assure notamment l'application des réglementations environnementales, l'instruction des projets d'aménagement, la gestion des risques naturels, le suivi de la ressource en eau ou encore la mise en œuvre des politiques de protection des milieux naturels. Elle travaille en étroite collaboration avec les collectivités, les établissements publics (Office Français de la Biodiversité (OFB), Parc national de La Réunion, Ifremer...), les opérateurs de l'État, ainsi qu'un ensemble d'associations naturalistes locales, telles que la Société d'Études Ornithologiques de La Réunion (SEOR), qui contribuent activement au suivi et à la préservation de la biodiversité insulaire.

Au sein de cette structure, le Service Eau et Biodiversité (SEB) porte les missions dédiées à la préservation des milieux aquatiques et terrestres, à la connaissance et à la protection des espèces, ainsi qu'à la régulation des activités susceptibles d'impacter la biodiversité. Le SEB se situe au cœur des enjeux écologiques de l'île, notamment du fait de la présence d'une biodiversité exceptionnellement riche, en grande partie endémique, mais aussi particulièrement vulnérable.

Mon stage s'est déroulé au sein de l'Unité Biodiversité (UBIO), unité en charge du suivi des espèces et des habitats naturels, de la gestion et de la valorisation des données naturalistes, ainsi que de l'instruction des dossiers réglementaires liés à la biodiversité. L'unité assure également l'animation du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (Système d'Information de l'iNventaire du Patrimoine naturel (SINP)) régional, la gestion de la plateforme Borbonica, et intervient sur des thématiques transversales telles que les espèces exotiques envahissantes (EEE), la séquence Éviter – Réduire – Compenser (ERC) ou encore la diffusion des connaissances naturalistes. L'organisation interne de l'UBIO est présentée en annexe (Fig. 5.1).

L'organigramme interne montre une équipe qui rassemble des profils scientifiques, techniques et administratifs, travaillant de manière complémentaire pour répondre aux enjeux liés à la biodiversité du territoire. Mon stage s'inscrit directement dans cette dynamique, au sein du pôle dédié aux données naturalistes, en soutien à la structuration et à la modernisation des

outils numériques utilisés par la DEAL.

Cette présentation de la DEAL et de son organisation permet de situer le contexte global de mon stage. Le chapitre suivant propose un **diagnostic Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE)** de la structure, afin d'évaluer ses pratiques au regard des enjeux sociaux, environnementaux et organisationnels.

## 1.2. Diagnostic RSE

La DEAL Réunion, en tant que service déconcentré de l'État, occupe une place centrale dans la mise en œuvre des politiques publiques liées à l'environnement, à l'aménagement du territoire et au logement. Ses missions la placent de fait au cœur des enjeux du développement durable, justifiant un diagnostic fondé sur les principes de la norme ISO 26000 et de la responsabilité numérique des entreprises (RNE).

### 1.2.1. Risques et impacts des activités

**Impacts environnementaux.** La DEAL n'engendre pas d'impacts industriels directs. Cependant, ses activités reposent largement sur l'utilisation d'outils numériques intensifs : traitement de données naturalistes, alimentation des plateformes telles que le SINP, Géonature ou Plateforme régionale de diffusion des données naturalistes du SINP (Borbonica), ainsi que l'import automatisé de données issues de l'API Quadrige, permettant l'accès aux données marines produites par l'Ifremer. Ces pratiques impliquent une consommation énergétique, l'usage d'équipements informatiques et des besoins croissants en stockage et en traitement.

**Impacts sociétaux.** Les décisions publiques s'appuient fortement sur la qualité des données produites et centralisées par la DEAL. Une information environnementale fiable est essentielle pour les collectivités, les bureaux d'études, les associations ou les services de l'État. En facilitant l'intégration des données marines issues de Quadrige, mon travail renforce la transparence, l'égalité d'accès à la connaissance et la capacité des acteurs à prendre des décisions éclairées.

**Impacts sociaux.** Les équipes de la DEAL évoluent dans un environnement de travail pluridisciplinaire mobilisant expertise scientifique, compétences réglementaires et gestion de données. Mon immersion au sein de l'UBIO m'a permis de contribuer à l'amélioration de certains processus internes, notamment par la simplification du flux de données marines. Cette contribution technique a eu pour effet indirect de diminuer la charge de travail liée aux imports manuels, renforçant ainsi l'efficacité opérationnelle du pôle.

### Enquête RSE : actions mises en place

La DEAL engage plusieurs actions structurantes en cohérence avec la norme ISO 26000.

**Environnement.** L'administration encourage la réduction des déplacements, le recours aux outils numériques et une modernisation progressive des systèmes d'information. Mon module s'inscrit dans cette démarche de sobriété numérique en réduisant les traitements redondants et en automatisant les échanges de données.

---

**Social et gouvernance.** Les conditions de travail, la qualité du dialogue entre services et l'accompagnement des stagiaires constituent des axes importants. Les échanges réguliers au sein du pôle biodiversité ont permis d'adapter l'outil développé aux besoins réels, témoignant d'un fonctionnement concerté et d'une volonté d'amélioration continue.

**Sociétal.** La DEAL contribue directement à la diffusion de données environnementales essentielles au suivi scientifique et aux politiques publiques. Les collaborations avec l'OFB, l'Ifremer, le Parc national ou encore les associations naturalistes renforcent l'ancrage territorial de son action. Le module développé participe à cette dynamique en améliorant l'accessibilité et la qualité des données marines, dont dépend une partie de la stratégie environnementale régionale.

### 1.2.2. Stratégie globale en matière de RSE

Bien qu'elle agisse dans un cadre réglementaire strict, la DEAL cherche à renforcer la cohérence et la qualité de ses pratiques internes. Elle se trouve dans une dynamique de *pré-conformité active*, allant au-delà des obligations minimales en matière de gestion des données, de modernisation numérique et de diffusion de l'information environnementale.

Mon travail s'inscrit dans cette stratégie : l'automatisation de l'import des données de Quadrige constitue une étape vers un système d'information plus robuste, plus efficace et plus aligné avec les principes de responsabilité numérique.

### 1.2.3. Conclusion personnelle

Ce diagnostic montre que la DEAL Réunion intègre progressivement les enjeux de la RSE et de la RNE au cœur de ses pratiques, malgré les contraintes propres à une administration publique. Mon stage m'a permis d'apporter une contribution concrète à cette dynamique, en améliorant la gestion des données marines et en facilitant le travail quotidien des agents. Cette expérience a renforcé ma conviction que le numérique, lorsqu'il est pensé de manière responsable, peut devenir un véritable levier au service de la transition écologique et de l'action publique.

## 2. Organisation du stage

---

### 3. Travaux réalisés et compétences acquises

## 4. Perspectives

## 5. Conclusion

# Bibliographie

(à compléter)

# Annexes



Figure 5.1: Organigramme de l'Unité Biodiversité (UBIO) – SEB / DEAL Réunion