

Projet UML

MODERNISATION D'UN PARC NATUREL D'AFRIQUE AUSTRALE



Réalisé par:

Mlle Hanane ELJABIRI
M. Alban KRAUS

Encadré par :

Mme Véronique LEMAIRE
M. Emmanuel BARDIÈRE

Décembre 2014

Table des matières

Table des matières	2
Liste des figures.....	4
Introduction	5
Chapitre I –Étude de l'existant	6
I. Description du fonctionnement.....	7
II. Inventaire du matériel.....	7
Chapitre II –Analyse fonctionnelle et technique.....	8
I. Problématique.....	9
II. Description du nouveau système	9
Chapitre III –Dossier conception	11
I. Le diagramme des cas d'utilisation	12
a. Les acteurs.....	12
b. Le diagramme.....	12
c. Les sous-diagrammes	13
II. Les diagrammes d'activité	17
a. Réservation touristique	17
b. Alimentation de la base de données	18
III. Les diagrammes de séquence	19
a. Scénario 1 : Suivi de la végétation à travers l'extraction des masques	19
b. Scénario 2 : Suivi de la position des animaux.....	19
c. Scénario 3 : Réservation	20
d. Scénario 3 : Consultation de la position des animaux.....	21
IV. Le diagramme de classes.....	23
Chapitre IV –Architecture logicielle et matérielle	24

I.	Architecture logicielle	25
II.	Architecture matérielle	26
Chapitre V –Planification du projet		27
Chapitre VI –Conclusion et perspectives.....		28
Chapitre VII –Annexes		30
I.	Suggestion d’outils SIG	31
II.	Maquette.....	32
III.	Diagrammes de Gantt	Pdf en annexe

Liste des figures :

Figure 1 : diagramme des cas d'utilisation.

Figure 2 : le sous diagramme lié au cas d'utilisation « Alimenter la base de données ».

Figure 3 : le sous diagramme lié au cas d'utilisation « Gérer la fréquentation touristique ».

Figure 4 : le sous diagramme lié au cas d'utilisation « Gérer les points d'eau ».

Figure 5 : le sous diagramme lié au cas d'utilisation « Suivre l'évolution des animaux ».

Figure 6 : le sous diagramme lié au cas d'utilisation « Suivre la végétation ».

Figure 7 : diagramme d'activité « Réservation touristique ».

Figure 8 : diagramme d'activité « Alimentation de la base de données ».

Figure 9 : scénario 1 : Suivi de la végétation à travers l'extraction des masques.

Figure 10 : scénario 2 : Suivi de la position des animaux.

Figure 11 : scénario 3 : Réservation.

Figure 12 : scénario 4 : Consultation de la position des animaux.

Figure 13 : diagramme de classes.

Figure 14 : Architecture logicielle.

Figure 15 : Architecture matérielle.

Figure 16 : La page d'accueil de l'application centrale.

Figure 16 : La page d'accueil de l'utilisateur « Opérateur ».

Figure 17 : Menu « Gestion des réservation ».

Figure 18 : Menu « Gestion des points d'eau ».

Figure 19 : Sous menu « Gestion des points d'eau ».

Introduction

Attiré par les possibilités qu'offrent les moyens informatiques modernes pour accélérer les tâches répétitives et en réduire les coûts, un parc naturel d'Afrique Australe nous a contactés afin d'étudier la modernisation de ses méthodes de fonctionnement.

Le parc dont la principale mission est de protéger les écosystèmes pour des fins récréatives, regroupe et met en interaction une masse de ressources humaines et matérielle importante qui fait que l'informatisation du fonctionnement est devenue une véritable nécessité.

Les objectifs affichés sont de :

- ❖ faciliter la communication entre les centres de gestion ;
- ❖ Administrer l'archivage des données collectées, et en automatiser le processus de collecte des données ;
- ❖ Permettre le suivi des espèces animales et végétales du parc ;
- ❖ Gérer la fréquentation touristique.

Nous avons mené un diagnostic permettant de cerner les aspects de fonctionnement du parc à améliorer. Nous avons entrepris ensuite une analyse approfondie afin de mieux comprendre le métier et ainsi traduire les besoins de notre commanditaire.

A travers ce rapport, nous proposons une modélisation du nouveau système de modernisation du parc en faisant appel au langage de modélisation UML.

Chapitre I :

Étude de l'existant

Description du fonctionnement

Ce parc a un objectif scientifique et un objectif récréatif. Du point de vue scientifique, il a la charge de recenser les espèces animales et végétales l'habitant et de surveiller leurs déplacements et leur santé, dans le but de faciliter les études menées au sein du parc par des scientifiques extérieurs. Jusqu'à présent, les animaux étaient comptés avec une précision variable par des équipes se déplaçant sur le terrain. Les animaux se regroupent autour des points d'eau alimentés artificiellement par les gestionnaires du parc. Le parc choisit d'alimenter tel ou tel point d'eau afin de contrôler les déplacements des animaux, mais pour des questions de coût, il ne peut tous les alimenter simultanément.

Lorsqu'une équipe passe à proximité d'un point d'eau, elle en profite pour faire un relevé qualitatif de l'état de la végétation. Les animaux regroupés autour d'un point d'eau exercent une pression forte sur la végétation avoisinante, et le choix des points d'eau à alimenter permet de mieux répartir cette pression.

Le parc est également amené à recevoir des scientifiques et des touristes. Il existe quelques campements qui peuvent héberger un nombre limité de personnes. Cependant, l'isolation du parc rend la réception des réservations délicate. De plus, les trois centres de gestion du parc ne sont pas connectés, et peuvent donc prendre des réservations simultanément, qui pourraient excéder la capacité d'accueil des campements. Le parc communique aux scientifiques et aux touristes les relevés de présence des animaux effectués sur le terrain, pour leur permettre de planifier leurs observations. Dans la mesure du possible, des équipes patrouillent sur les routes, réalisant leur entretien et vérifiant que personne n'est tombé en panne.

Inventaire du matériel

Le parc ne dispose d'aucun moyen informatique et de crédits limités. En particulier, il ne dispose d'aucun accès à Internet, et n'est relié à l'extérieur que par un téléphone satellite utilisé en cas d'urgence. Les communications à l'intérieur du parc sont assurées par talkie-walkie. Cependant, les employés sur le terrain sont habitués à assister les scientifiques et sont par exemple capables de saisir des informations. Lesdits scientifiques ont posé des colliers GPS sur certains animaux, dont les informations sont récupérées soit sur Internet, soit sur des bornes automatiques régulièrement déchargées par les patrouilles qui s'y rendent.

Le directeur du parc souhaiterait centraliser la collecte de ces informations, afin d'avoir un meilleur suivi des populations animales, et à terme de les proposer aux scientifiques et aux touristes afin qu'ils puissent planifier leurs observations. Notons que le directeur du parc possède des compétences certaines en télédétection, qu'il souhaiterait mettre à profit pour analyser des images satellites en NVDI sur l'emprise du parc, afin de surveiller l'état de la végétation.

Chapitre II :

*Analyse fonctionnelle
et technique*

Problématique

La gestion des entrées et sorties des touristes, le suivi de l'évolution de la végétation et des animaux constituent des obstacles face à l'évolution et l'optimisation de la qualité du service proposée par le parc à ses clients.

Il s'agit de la non-centralisation de l'information, causée par le processus manuel adopté par le parc jusqu'à ce jour.

Le chef du parc n'est pas satisfait du fonctionnement actuel du parc, reposant principalement sur l'intervention des ressources humaines tout au long de la chaîne de l'information, de l'acquisition jusqu'à l'archivage en passant par le traitement.

Un tel fonctionnement au sein d'un parc de telle ampleur implique l'inefficacité de l'exploitation de l'information.

De ce fait, l'informatisation du système de gestion du parc s'avère un choix désormais incontournable.

Description du nouveau système

Le présent projet vise l'optimisation de la chaîne d'information de toutes les composantes du parc, moyennant un système d'information fiable et efficace.

Il s'agit d'une combinaison de moyens techniques et informatiques permettant de mettre à disposition de l'utilisateur un tableau de bord décrivant précisément l'état du parc à une date donnée.

La connaissance de l'état du parc à tout moment permet bien évidemment d'offrir un service répondant parfaitement aux exigences de qualité et de sécurité des visiteurs.

D'une part, le nouveau système œuvre pour la mise en place d'un matériel géré par des logiciels permettant de faciliter l'acquisition de l'information à distance. Pour ce faire, nous admettons les hypothèses ci-dessous :

- ❖ Un des trois centres doit être obligatoirement connecté à Internet, celui-ci sera désigné dans tout ce qui suit par « centre principal ».
- ❖ Les bornes de téléchargement envoient chaque jour le fichier de positions des animaux, autres que les éléphants, au centre principal. Ces fichiers sont stockés dans un répertoire spécifié ; ils respectent une norme de nomenclature, qui doit impérativement préciser la date des positions relevées ainsi que l'animal concerné.
- ❖ L'opérateur se charge de récupérer les fichiers de positions de tous les animaux et de les stocker physiquement dans le répertoire spécifié avec une nomination standardisée des fichiers mettant en exergue la date et l'espèce concernée.

- ❖ Le développement d'une application de gestion centrale est prévu afin pouvoir gérer les cas d'utilisation liés à :
 - la gestion de la fréquentation touristique ;
 - l'insertion à distance des images prétraitées (1 canal) dans la base de données par les partenaires de télédétection ;
 - la consultation à distance par les scientifiques des informations sur la végétation et les animaux.

Remarque: cette application sera désignée dans tout ce qui suit par l'application de gestion centrale

- ❖ Le parc aura besoin également du développement d'un SIG permettant :
 - le chargement des données GPS sur la position des animaux et l'alimentation de la base de données (plus précisément la table *Position_animal*) via un processus automatisé ;
 - la visualisation des images prétraitées (1 canal), l'extraction et l'export des masques pour les stocker dans la table Masque de la base de données ;
 - l'édition de la carte touristique du parc.

D'autre part, le système doit permettre à tous les touristes de faire des réservations en tenant compte de leurs préférences des lieux et des animaux et en fonction de la capacité d'accueil des campements.

L'agent d'accueil se charge de planifier le circuit des touristes, moyennant la consultation de la base de données. Il enregistre la réservation, note la date prévue pour la sortie des visiteurs, et accède à l'outil SIG pour éditer une carte mettant en exergue le circuit choisi par le touriste et validé par l'opérateur.

Chapitre III •

Dossier de Conception

Diagramme des cas d'utilisation :

a. Les acteurs :

Les acteurs du système sont principalement ceux liés aux rôles suivants :

❖ Le touriste :

Il fait des réservations pour visiter et/ou camper dans l'un des campements du parc.

Il consulte la carte élaborée par le SIG qui montre la distribution des espèces animales et la végétation sur le territoire du parc, et choisit ainsi ses préférences de visite en fonction de la disponibilité des campements.

❖ L'opérateur :

Il enregistre les vœux d'un touriste concernant une réservation, valide ou non cette réservation, et fait le suivi des entrées et sorties des touristes pour intervenir au cas où des touristes ne seraient pas sortis à la date prévue.

Il élabore en utilisant le SIG et imprime des cartes du parc pour les offrir aux touristes à l'entrée.

Il se connecte à Internet et aux bornes de téléchargement pour enregistrer les positions des animaux via le SIG.

❖ Le partenaire de télédétection :

Il alimente la base de données par les images satellites de végétation et enrichit la table de 1Canal.

❖ Le chef du parc :

Il a les droits d'administrateur du système. Il peut accéder à la base de données et y apporter des modifications.

De plus, grâce à ses connaissances en traitement d'image, il peut extraire les masques de végétation.

❖ Le scientifique :

Il peut accéder à la base de données pour consulter les données sur les animaux et sur la végétation.

b. Le diagramme

Le diagramme ci-dessous résume les cas d'utilisation du système qui répondent principalement aux besoins de modernisation du parc :

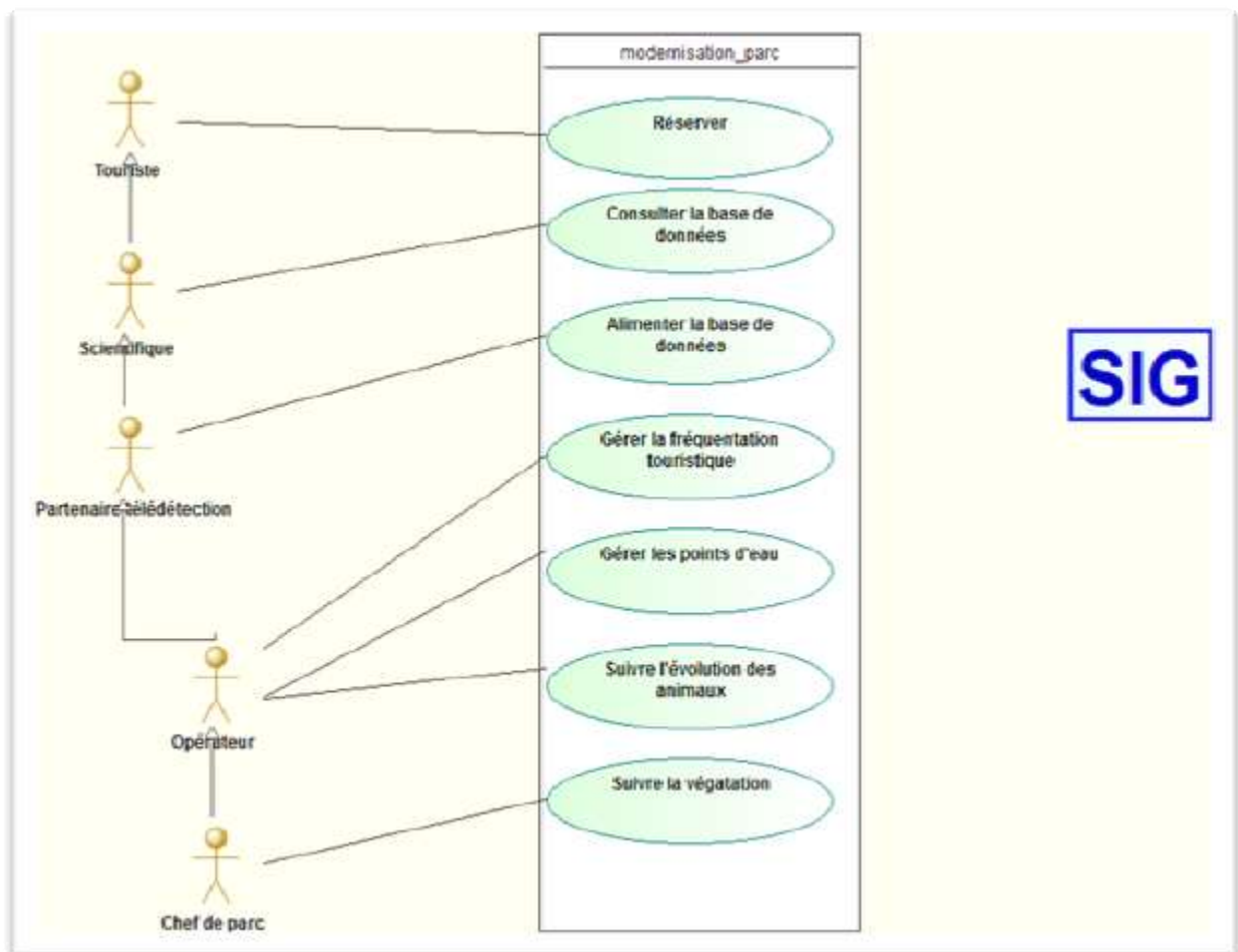


Figure 1 : diagramme des cas d'utilisation.

c. Les sous-diagrammes

La description exhaustive des cas d'utilisation est développée à travers les diagrammes ci-dessous :

- ❖ Alimenter la base de données :

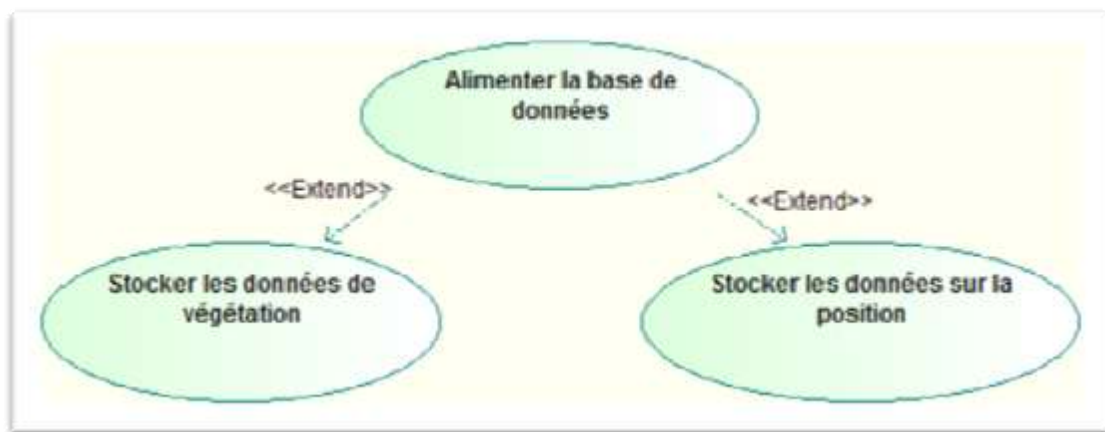


Figure 2 : le sous diagramme lié au cas d'utilisation « Alimenter la base de données ».

❖ Gérer la fréquentation touristique :

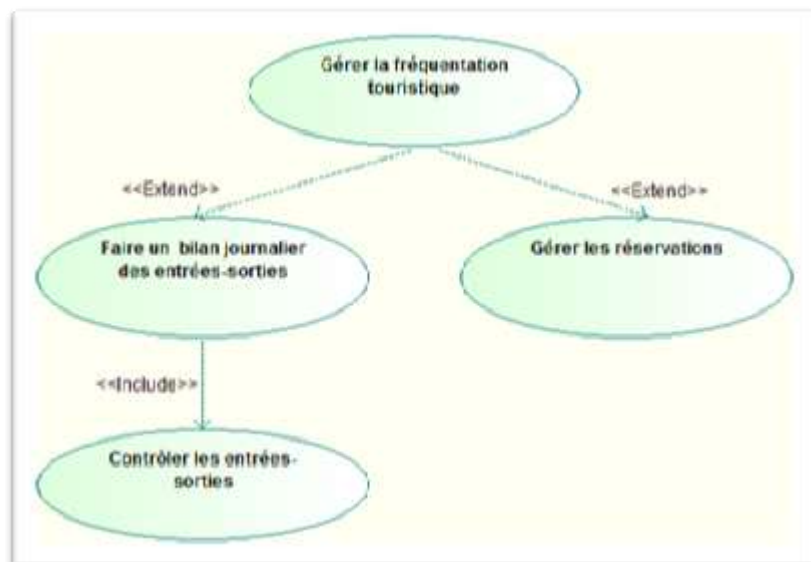


Figure 3 : le sous diagramme lié au cas d'utilisation « Gérer la fréquentation touristique ».

❖ Gérer les points d'eau :

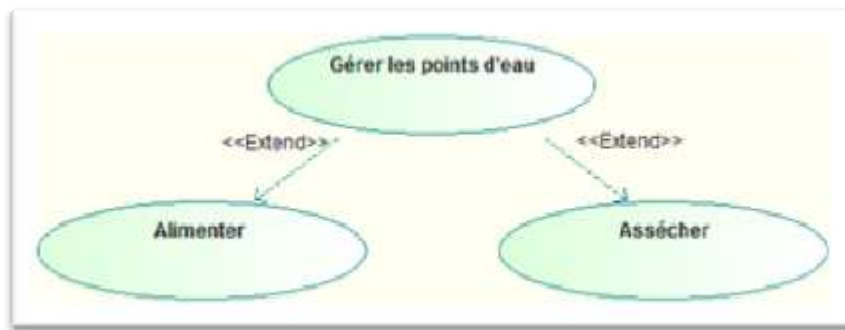


Figure 4 : le sous diagramme lié au cas d'utilisation « Gérer les points d'eau ».

❖ Suivre l'évolution des animaux :

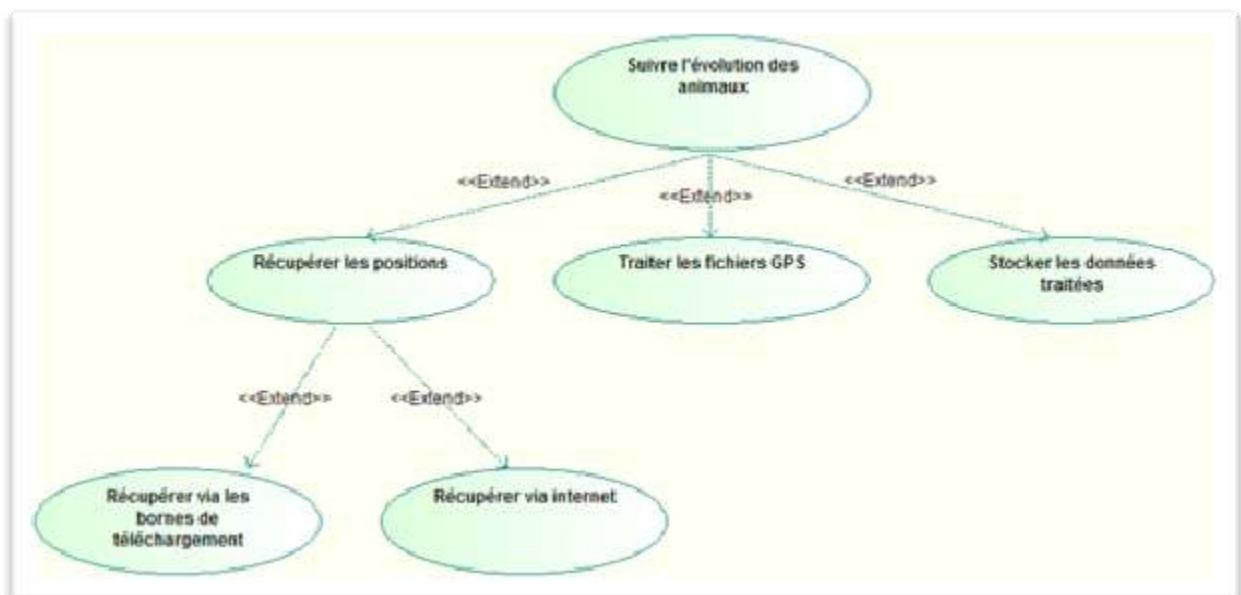


Figure 5 : le sous diagramme lié au cas d'utilisation « Suivre l'évolution des animaux ».

❖ Suivre la végétation

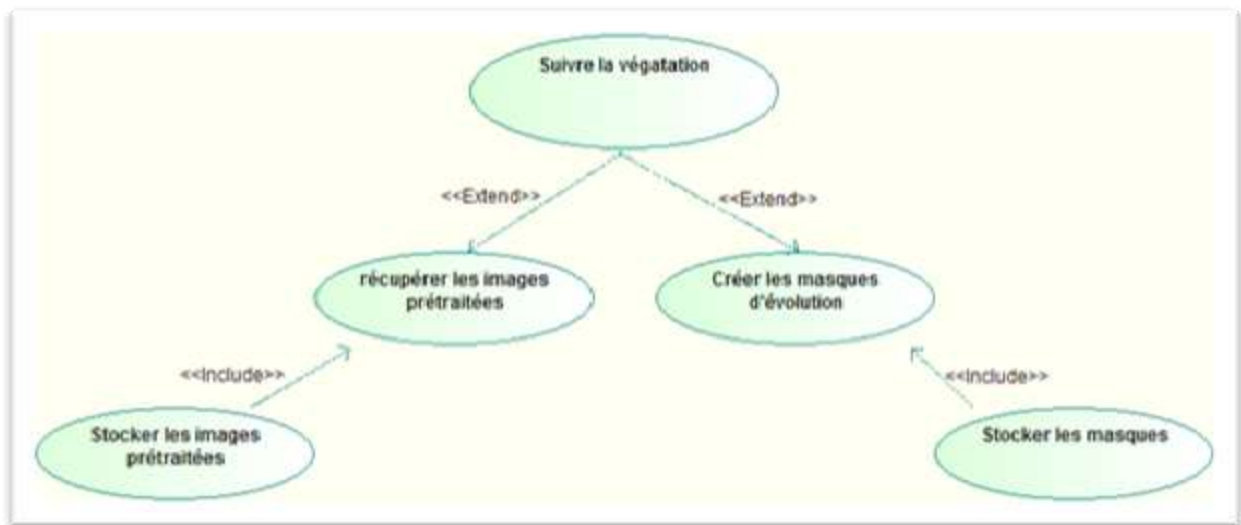


Figure 6 : le sous diagramme lié au cas d'utilisation « Suivre la végétation ».

Diagrammes d'activité

À travers les diagrammes ci-dessous, nous cherchons à détailler l'enchaînement des actions lors de l'accomplissement de deux cas d'utilisation principaux du nouveau système.

d. Réservation touristique

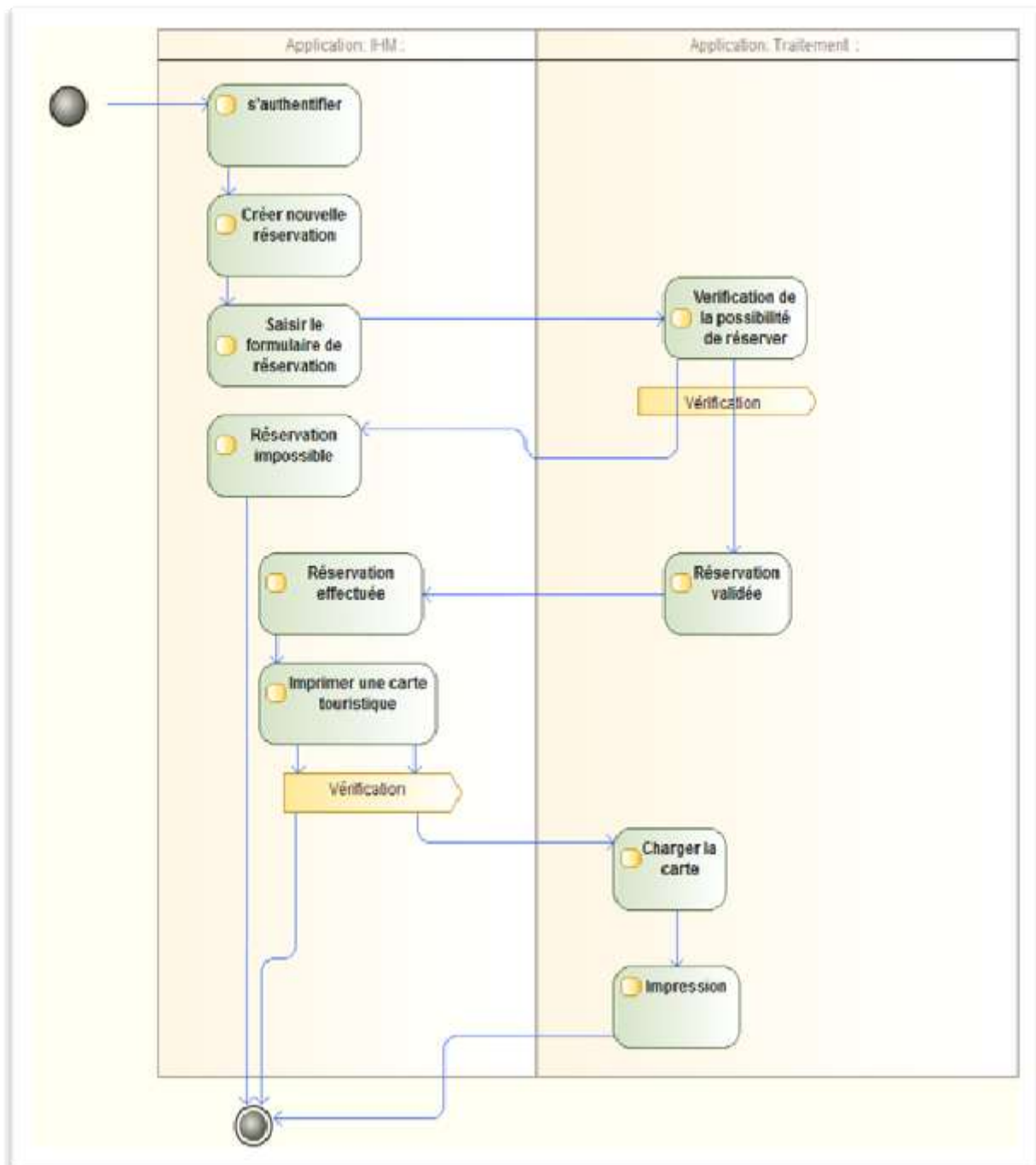


Figure 7 : diagramme d'activité « Réservation touristique ».

e. Alimentation de la base de données

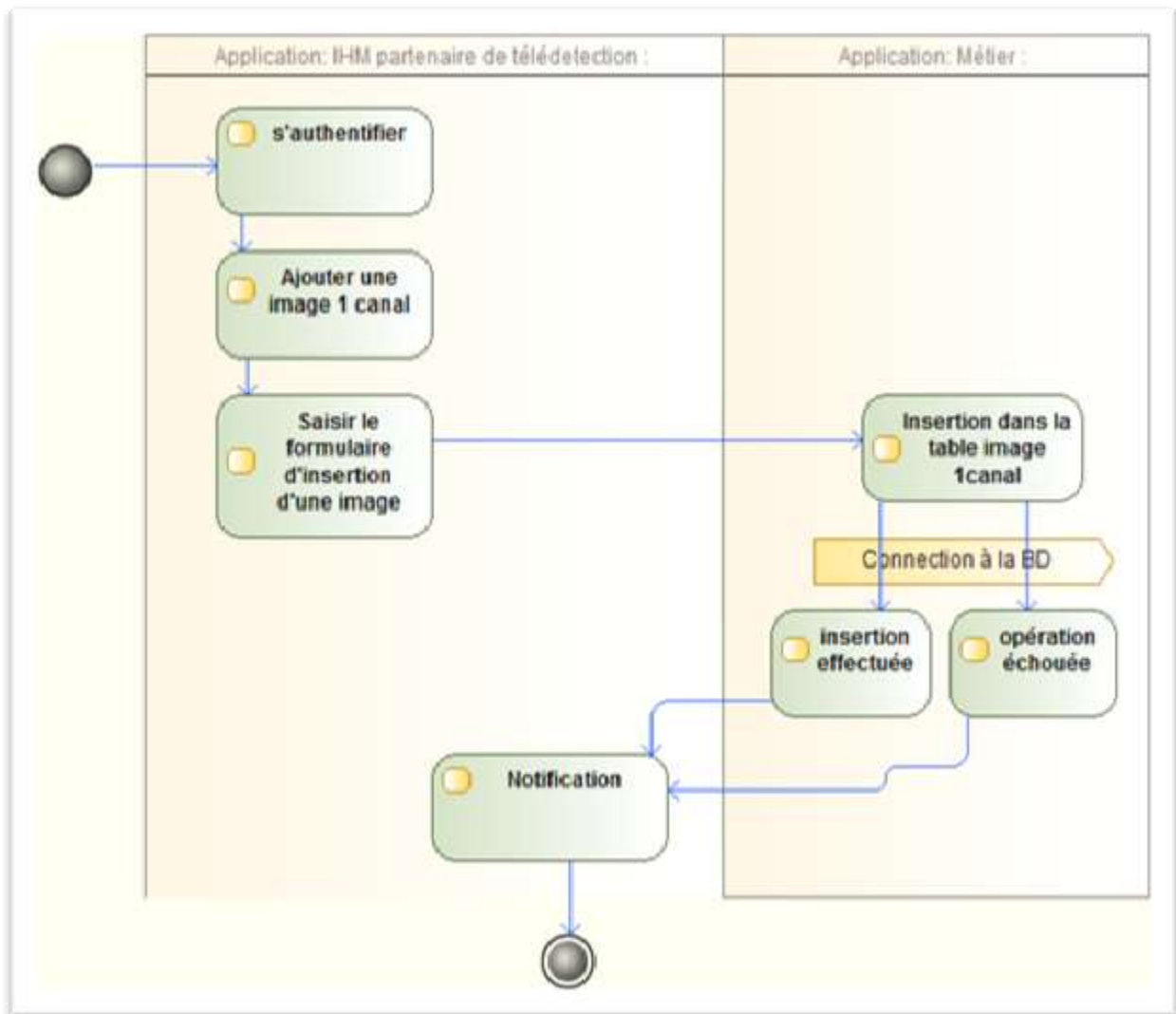


Figure 8 : diagramme d'activité « Alimentation de la base de données ».

Diagrammes de séquence

f. Scénario 1 : Suivi de la végétation à travers l'extraction des masques

À partir des images prétraitées fournies par les partenaires de télédétection, le chef de parc utilise le SIG pour extraire les masques de végétation, et les exporter afin d'être stockés dans la base de données pour une utilisation ultérieure.

Le déroulement de ce scénario est schématisé dans le diagramme ci-dessous.

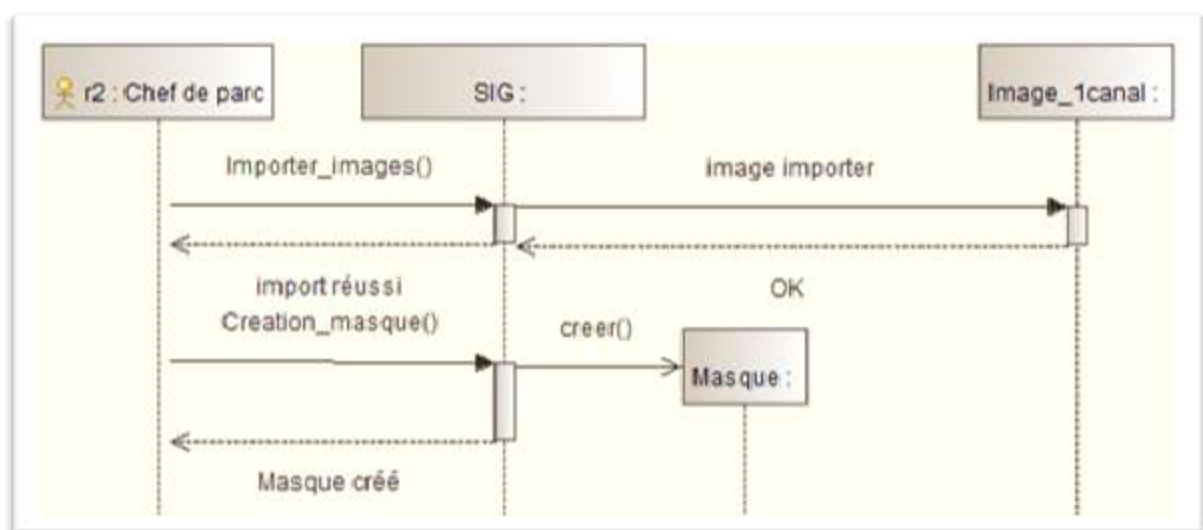


Figure 9 : scénario 1 : Suivi de la végétation à travers l'extraction des masques.

g. Scénario 2 : Suivi de la position des animaux

La figure ci-dessous représente la séquence d'extraction de la position d'un animal portant un collier.

L'opérateur récupère le fichier GPS à partir du répertoire contenant les fichiers des positions envoyés par les bornes de téléchargement, ou téléchargés par l'opérateur à partir du site internet. Il l'importe dans le SIG pour visualiser les points. C'est aussi à ce moment qu'il peut effectuer d'éventuels traitements sur les positions. Enfin, il exporte chacune des positions pour les stocker sous forme d'enregistrement de la table *Position_animal*.

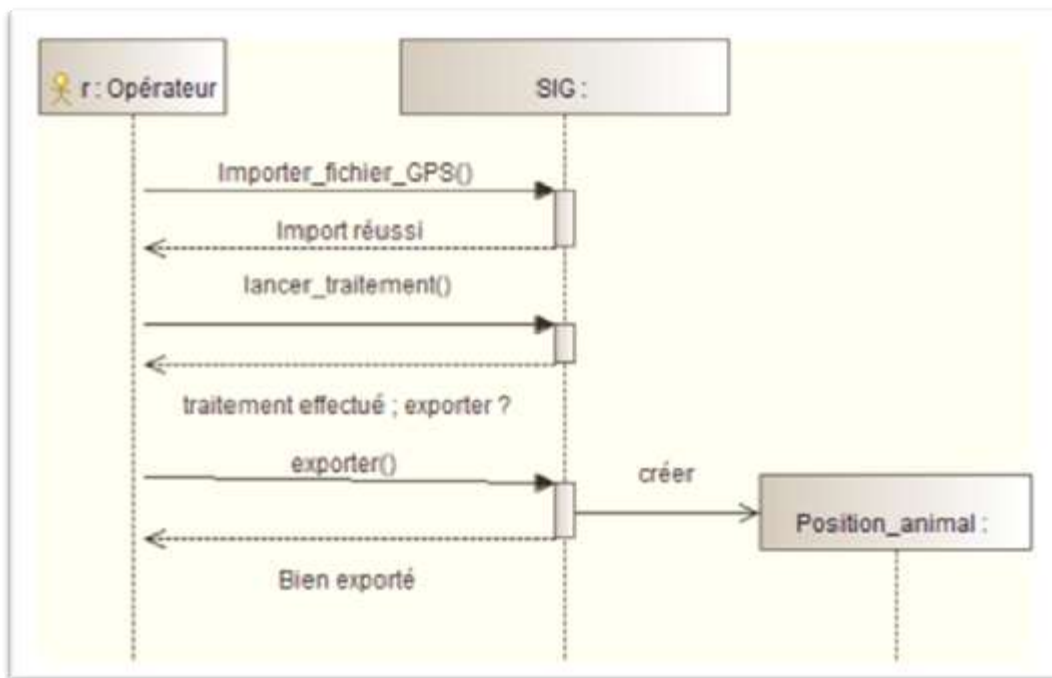


Figure 10 : scénario 2 : Suivi de la position des animaux.

h. Scénario 3 : Réservation

L'opérateur se charge de la saisie de la demande du touriste : il insère les créneaux désirés, et l'application lui indique si la réservation est possible en fonction de la capacité d'hébergement des campements.

Si la réservation est impossible, l'opérateur demande au touriste de proposer une autre date ou un autre circuit (d'autres campements).

L'opérateur veille à enregistrer la date de sortie prévue par le touriste. L'application fait ainsi un contrôle continu pour vérifier si un touriste a marqué sa sortie à la date prévue. Dans le cas contraire, le système émet une alerte afin que l'opérateur puisse prendre les mesures de sécurité prévues dans un cas pareil.

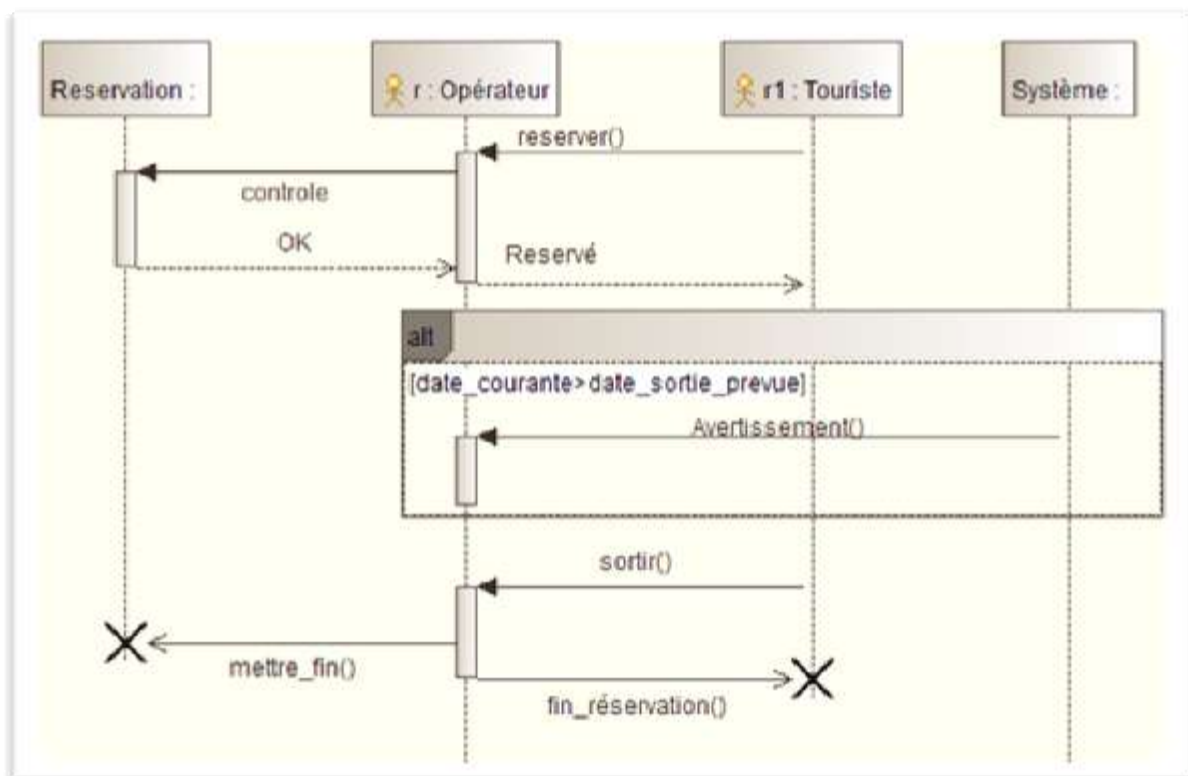


Figure 11 : scénario 3 : Réservation.

i. Scénario 4 : Consultation de la position des animaux

À la demande d'un touriste, l'opérateur peut interroger la base de données pour récupérer les positions d'une espèce à une date donnée.

Ainsi, l'opérateur peut proposer un campement au touriste pour augmenter la possibilité d'observer son espèce préférée.

Ce même scénario est applicable si l'opérateur veut s'informer de la présence d'une espèce dans une région afin d'alimenter ou non le point d'eau de la région.

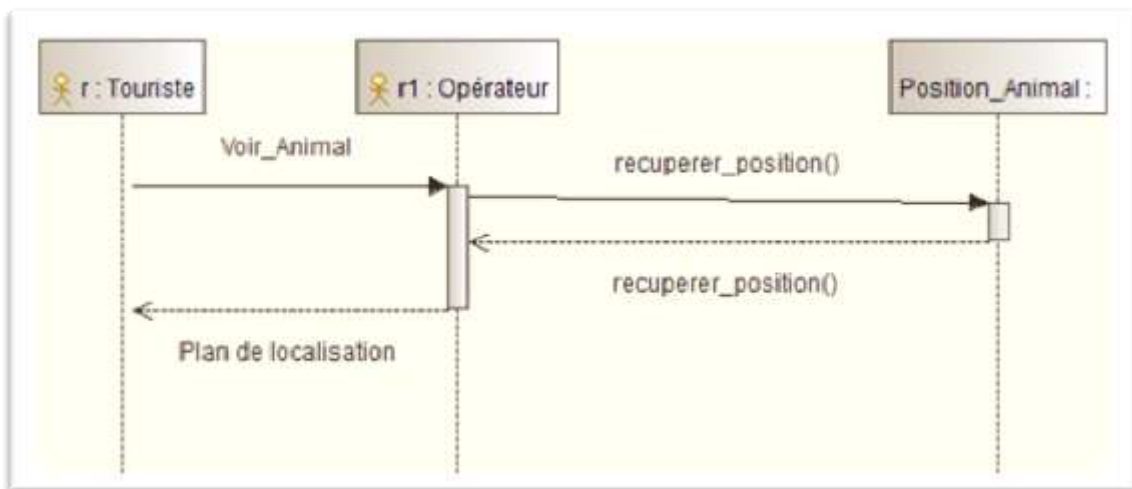


Figure 12 : scénario 4 : Consultation de la position des animaux.

Diagramme de classes

Le diagramme ci-dessous regroupe les différentes classes manipulées dans notre projet. La traduction de ce schéma en logique relationnelle permettra de construire la base de données ainsi que les liens nécessaires au bon fonctionnement du nouveau système.

Le diagramme représente également les interactions des classes avec des systèmes externes (le SIG).

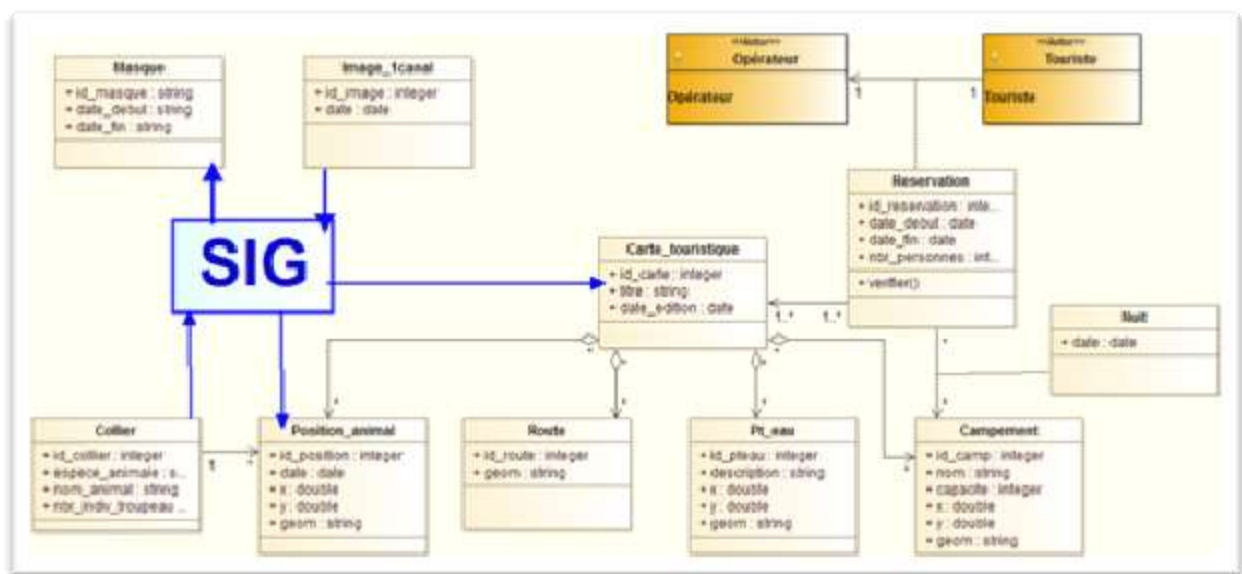


Figure 13 : diagramme de classes.

Chapitre IV :

*Architecture logicielle et
matérielle*

Architecture logicielle

L'architecture logicielle la mieux adaptée aux besoins de modernisation est une architecture 3-tiers représentée dans la figure ci-dessous.



Figure 14 : Architecture logicielle.

Architecture matérielle

Afin de mettre en production le présent système de modernisation, le parc doit acquérir le matériel de déploiement détaillé dans la figure ci-dessous.

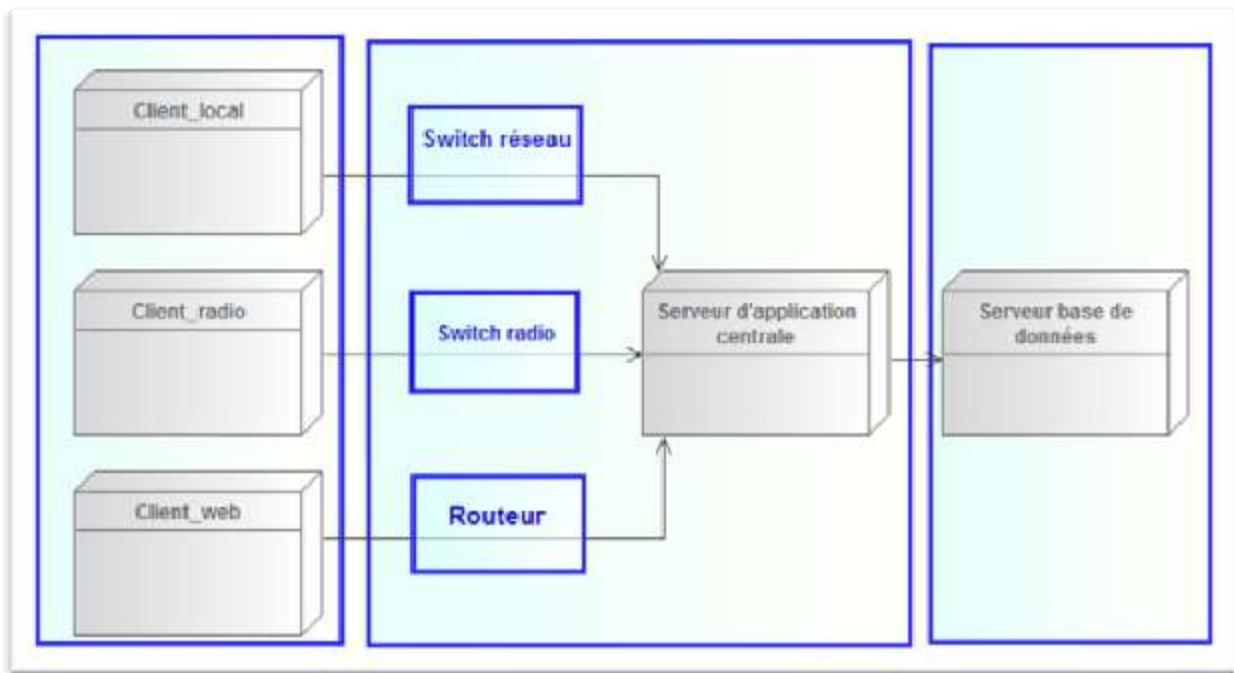


Figure 15 : Architecture matérielle.

❖ Le client local

Il s'agit des opérateurs ou du chef du parc qui se connectent à partir du centre principal pour :

- accéder à l'application de gestion principale (pour faire des réservations, de consultations ou des modifications sur la base de données) ;
- utiliser le SIG bureautique pour le téléchargement, le traitement, et l'export des positions des animaux, ou encore pour récupérer les images 1 canal de la base de données et faire les traitements requis pour l'extraction des masques de végétation.

Ainsi, le client local peut utiliser le SIG pour charger des données, les traiter, et enfin les sauvegarder dans les tables correspondantes dans la base de données.

❖ Le client Radio

Il s'agit des opérateurs des centres secondaires (n'ayant pas accès à Internet).

Il se connecte au serveur de l'application et à la base de données grâce à des antennes radio.

❖ Le client web:

Il s'agit principalement des scientifiques et des partenaires de télédétection qui peuvent se connecter à distance à la base de données pour l'alimenter ou la consulter.

Chapitre V :

Planification du projet

Voir les diagrammes de Gantt en annexe.

Chapitre VI :

*Conclusion et
perspectives*

Conclusion et perspectives

Le projet de modernisation du parc national d'Afrique australe, dont le présent rapport en est la synthèse, consiste en la conception d'un nouveau système pour :

- ✓ le suivi des espèces animales et végétales ;
- ✓ la gestion des ressources en eau ;
- ✓ la gestion de la fréquentation des zones touristiques.

À l'issue d'un travail d'analyse et d'étude de l'existant, on a pu aboutir à la présente étude conceptuelle dans laquelle nous avons mis en pratique nos connaissances d'analyse fonctionnelle et de modélisation.

En arrivant au terme de ce projet, nous avons pu mettre en exergue nos capacités de maîtrise du langage de modélisation UML tout en respectant les étapes d'un projet de conception d'un système informatique. Ainsi ce projet se distingue par sa pluridisciplinarité dans la mesure où il couronne nos acquis théoriques non seulement en matière d'analyse fonctionnelle mais également dans la gestion de projet.

Effectué en binôme, ce projet fut aussi une occasion pour accentuer d'autres notions managériales incontournables pour nous, futurs ingénieurs, à l'instar de la gestion optimale du temps et l'esprit d'équipe.

Toutefois des perspectives d'amélioration de ce travail sont envisageables. En effet, les solutions proposées dans ce rapport sont formulées de sorte à respecter le budget limité du parc. Dans une situation financière future plus aisée, le nouveau système admettra d'être étendu pour plus de facilité d'utilisation et de performance. Nous suggérons notamment ce qui suit :

- ✓ Les trois centres du parc seront connectés à Internet, et notre application centrale sera une application purement web : les différents cas d'utilisation seront distingués selon l'acteur et non pas selon son mode d'accès.
- ✓ Développer une version mobile pour que les responsables du parc puissent alimenter la base de données par leurs observations lors de leurs visites au parc, et ce en temps réel.

Chapitre VII :

Annexes

Suggestion d'outils SIG



Pour la visualisation et les éventuels traitements pouvant s'appliquer sur les positions des animaux, le traitement des images satellites prétraitées, l'extraction des masques, et l'édition des cartes pour les touristes, nous suggérons d'utiliser le logiciel open-source QGIS qui va servir de base, et sur lequel on peut programmer un certain nombre de modules et de boîtes à outils permettant d'automatiser les traitements usuels effectués par l'opérateur et le chef du parc.

En outre, depuis la version 0.9, QGIS possède un vrai moteur de scripts basé sur Python. Ceci permet tout à la fois de créer des modules plus simplement qu'en C++, mais aussi de construire de véritables applications. Cette possibilité passe par PyQt, le pont entre Python et la bibliothèque graphique Qt4.

Ainsi, l'automatisation des processus facilitera la manipulation des données géographiques pour les personnes ayant des connaissances limitées dans le domaine des SIG.

Étant un outil open-source, l'utilisation de ce logiciel réduira nettement les coûts de l'acquisition d'un SIG, et ce dans le but de respecter la contrainte imposée par le budget limité du parc.

Fiche technique du logiciel QGIS

Description	Caractéristiques
<ul style="list-style-type: none">• un logiciel SIG (système d'information géographique) libre multiplateforme publié sous licence GPL. Le développement a débuté en mai 2002 et est sorti en tant que projet sur SourceForge en juin 2002. Il était également appelé Quantum GIS jusqu'à la version 1.9. La version 2.6 est sortie en octobre 2014.• Via la bibliothèque GDAL, il gère les formats d'image matricielles (raster) et vectorielles, ainsi que les bases de données.• QGIS fait partie des projets de la Fondation Open Source Geospatial.	<ul style="list-style-type: none">• Gère l'extension spatiale de PostgreSQL, PostGIS.• Prend en charge un grand nombre de formats de données vectorielles (Shapefile, les couvertures ArcInfo, Mapinfo, GRASS GIS, etc.)• Prend également en charge un nombre important de formats de couches matricielles (GRASS GIS, GeoTIFF, TIFF, JPG, etc.)• Un module de lecture/écriture de données GPS, basé sur le programme gpsbabel• Un module de géo-référencement, qui permet de « caler » une image (vue aérienne, typiquement) dans un référentiel terrestre.

Maquette

Ci-après une maquette de quelques-unes des interfaces prévues pour la communication avec l'utilisateur de l'application centrale.



Parc naturel d'Afrique Australe

Bienvenue !

Pour commencer, veuillez vous connecter.

Nom

Mot de passe

Connexion

Quitter

Figure 16 : La page d'accueil de l'application centrale.

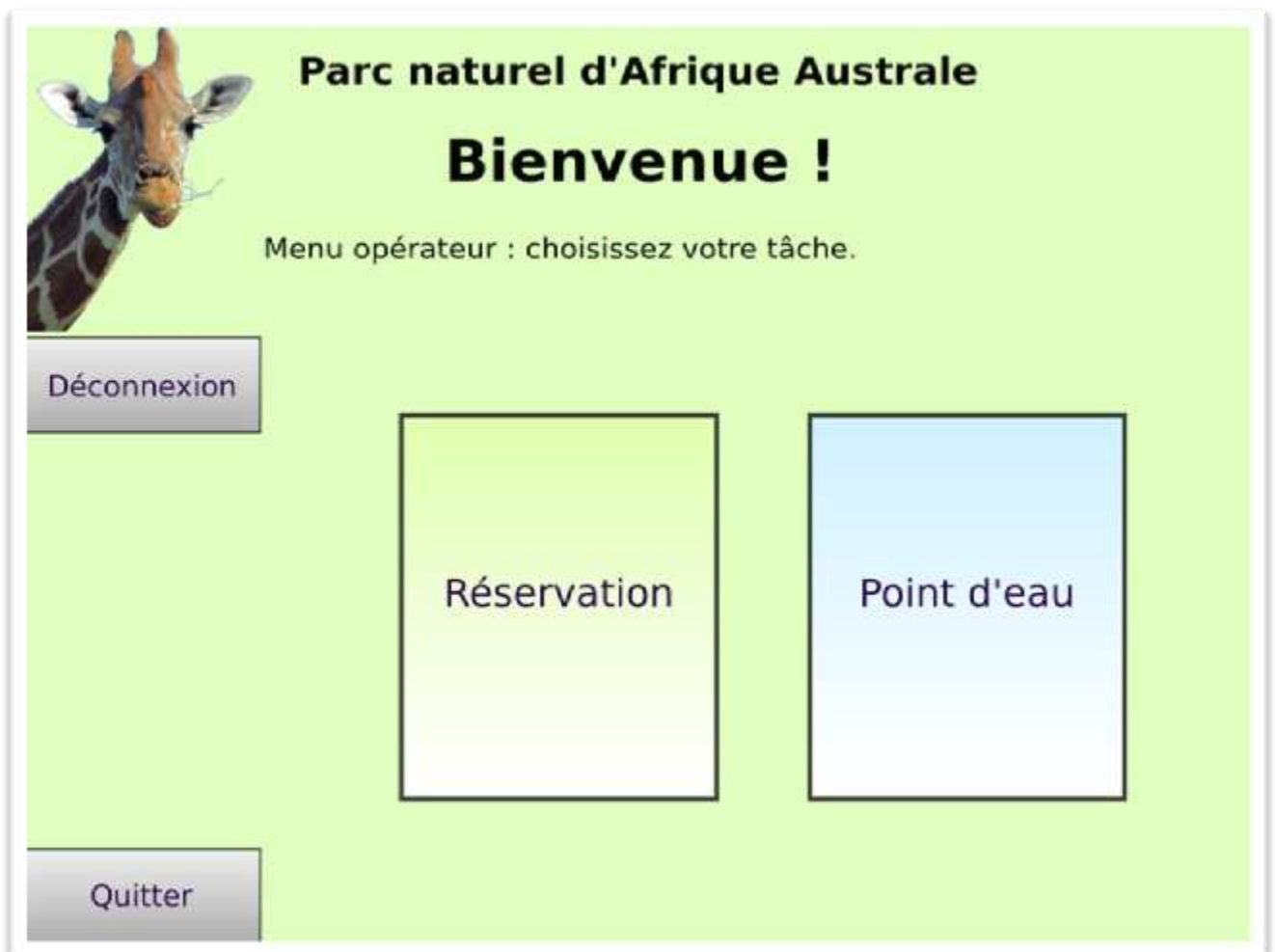


Figure 16 : La page d'accueil de l'utilisateur « Opérateur ».



Figure 17 : Menu « Gestion des réservation ».



Figure 18 : Menu « Gestion des points d'eau ».

FIN