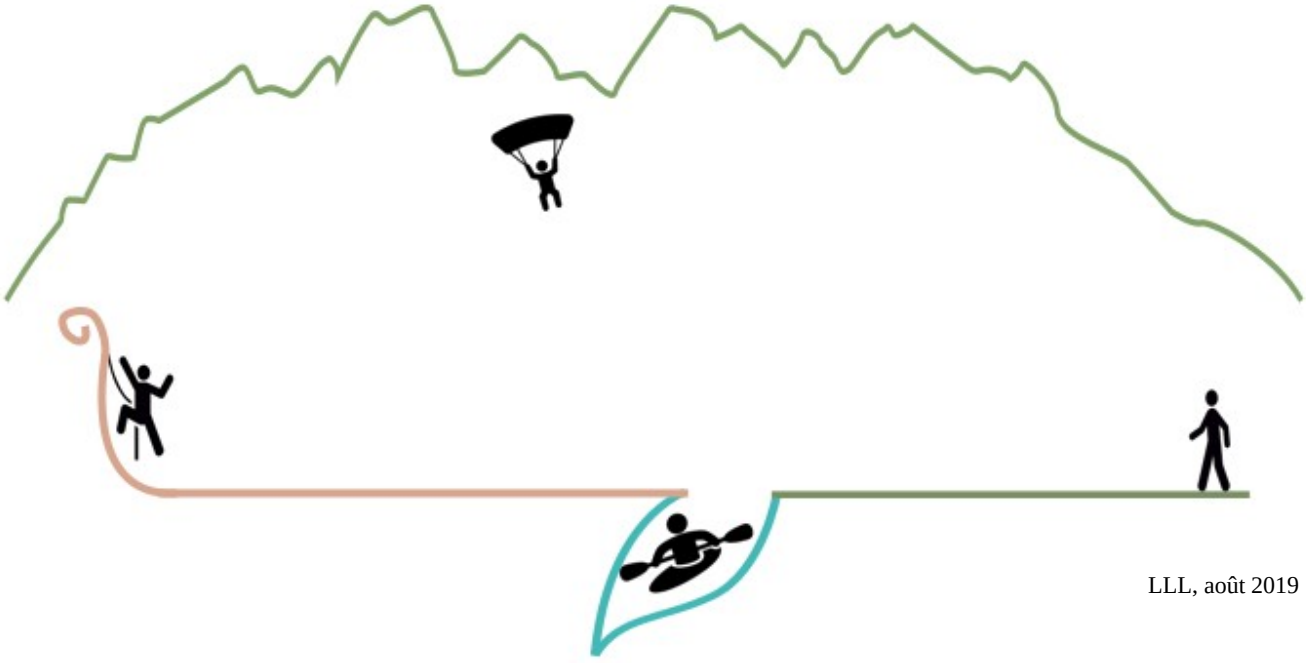
Année universitaire : 2018/2019

Master Mention Géomatique

Ingénierie & développement pour l'évolution d'une application open source sur les pratiques outdoor



LLL, août 2019

Présenté par **Lise LE LANN** le 09 septembre 2019

Encadré par : **Camille MONCHICOURT**, responsable du Pôle Systèmes d'Information et tuteur dans l'organisme d'accueil et **Lucile SAUTOT,** maîtresse de conférences

Président(e) du jury :

Lucile SAUTOT, AgroParisTech

Commanditaire :
Parc national des Écrins

Domaine de Charance

05000 Gap

Encadrement de stage :

Camille MONCHICOURT, Responsable du Pole Systèmes d'Information et tuteur dans l'organisme d'accueil

Lucile SAUTOT, Maîtresse de conférences

Responsables pédagogiques du cycle :
Carmen GERVET (UM),

Jean-François GIRRES (UPV),

Jean-Paul BORD (UPV),

Jean-Pierre CHERY (AgroParisTech)

Stage du 25/02/2019 au 25/08/2019

Diffusion : Oui

Situation du document : rapport de stage présenté en fin de cycle du Master Géomatique

Nombre de pages : 62 dont 23 d'annexes

Remerciements

Je remercie en premier lieu mon maître de stage, M. Camille Monchicourt, responsable du pôle systèmes d'information et géomaticien, à Pierrick Navizet **c**hargé de mission tourisme et marque ainsi qu'à Cynthia Borot, chargée de mission Geotrek et Outdoor Data pour leur confiance, leur disponibilité et leurs conseils qui m'ont permis de mener à bien les différentes missions de mon stage qui s'est déroulé du 25 février au 25 août 2019.

Ce stage a nécessité le soutien de M. Richard Bonet, chef du Service Scientifique, de M.Théo Lechemia et de M. Gil Deluermoz, développeurs web à qui je tiens à exprimer ma reconnaissance.

De plus, je remercie l'ensemble de l'équipe du Service Scientifique pour son accueil et son aide qui ont facilité mon intégration au sein de l'établissement.

J'ai de même une pensée amicale pour les agents avec lesquels j'ai passé d'agréables moments dans la bonne humeur et en particulier lors des tours de lac à la pause déjeuner.

Je remercie également l'équipe pédagogique du master M2 Géomatique pour leur encadrement et leurs enseignements et tout particulièrement ma tutrice Mme Lucile Sautot.

Table des matières

1. Contexte....2
1.1. Projet d'évolution de Geotrek....2
1.1.1. Les Parcs nationaux, un établissement d'éducation à l'environnement....2
1.1.2. Programme de coopération transfrontalière européenne entre la France et l'Italie....3
1.1.3. La Gestion de projet....5
1.2. Vers une maîtrise de Geotrek....5
1.2.1. Présentation de l'outil....5
1.2.2. 1.2.2 Connaître l'outil afin d'avoir un regard technique....9
2. Émergence des besoins pour les activités doutdoor....10
2.1. Tour d'horizon des outils en lignes....10
2.1.1. Résultats du benchmark sur les activités verticales....11
2.2. Prospection des solutions techniques pour la représentation des activités outdoor....12
2.2.1. Photogrammétrie....13
2.2.2. Visite virtuelle....14
2.2.3. Hébergement et programmation....15
2.2.4. Comparaison....17
2.3. Le groupe de travail : évolution de Geotrek, émergence des besoins des utilisateurs....17
2.3.1. Lancement du GT....18
2.3.2. Première session de travail....19
2.3.3. Deuxième session de travail....22
3. Traduction des résultats du GT....25
3.1. Maîtrise de la base de données actuelle de Geotrek....25
3.1.1. Les schémas....25
3.2. Intégration des APN au modèle de données....28
3.2.1. Tables de gestion des nouvelles activités outdoor....28
3.2.2. Tables de valorisation des nouvelles pratiques outdoor....30
3.2.3. Tables de valorisation du parapente....33
3.3. Propositions de structuration du futur portail....34

Index des illustrations

Illustration 1: source : www.ecrins-parcnational.fr, auteur : Parcs nationaux de France, 2016.....2
Illustration 2: logo de Geotrrek.....6
Illustration 3 : Geotrek : propriétés, PNE.....7
Ilustration 4: Schéma fonctionnel de Geotrek-Admin, LLL, 2019.....8
Illustration 5 : Capture d'écran de la présentation des informations lié a l'escalade, Carnet d'escalade, 2019.....11
Illustration 6 : Rose des vents représentant l'orientation d'un site de pratique, Camp to camp, 2019…11
Illustration 7 : Capture d'écran de la représentation du nombre de voie participation sur un site d'escale, Source : 27 Crag, 2019.....11
Illustration 8: Capture d'écran d'une pop-up sur un site de pratique, https://oblyk.org/fr , 2019.....11
Illustration 9: Plan de vol d'un drone pour modéliser un falaise (axes de vol en bleu et position de l'appareil en noir), Climb assist « Photogrammetry Photography Tutorial ».....13
Illustration 10: Comparaison entre la photographie du site et le modèle 3D réaliser en photogrammétrie , www.climbassist.com.....14
Illustration 11 : Points d'encrage utile à l'algorithme d'assemblage et vision panoramique, www.creer-une-visite-virtuelle.com.....14
Illustration 12: Capture d'écran de la visite virtuel du Textas Flakes a 428m, https://www.google.com/maps/about/behind-the-scenes/streetview/treks/yosemite/#alex-texas-flake-climbing,.....15
Illustration 13: Schéma « escalade » du modèle de données présenté lors du GT, LLL, mai 2019.....22
Illustration 14: Composition du schéma "″gestion_outdoor"″, LLL, juin 2019.....23
Illustration 15: Composition du schéma "″activite_outdoor"″, LLL, juin 2019.....24
Illustration 16: Composition du schéma "″activite_verticale"″, LLL, juin 2019.....24
Illustration 17: Composition du schéma "″eau_vive"″, LLL, juin 2019.....25
Illustration 18 : Composition du schéma "″parapente"″, LLL, juin 2019.....25
Illustration 19: Schéma d'interaction entre les différents schémas composant la base de données, LLL, mars 2019.....26
Illustration 20 : Tables portant sur la thématique de l'accès au site, PNE, juillet 2019.....29
Illustration 21 : Tables composant le schéma "″pratique outdoor"″, PNE, juillet 2019.....30
Illustration 22 : Tables composant les schéma « pratique_parapente », PNE juillet 2019.....33
Illustration 23: exemple de mise en avant de l'approche avec valorisation de POI, LLL, août 2019.....37
Illustration 24: Exemple de représentation plane d'un site d'escalade, LLL, juin 2019.....37

Index des tableaux

Tableau 1: Work Package et actions, PITEM MITO Projet simple 2 OUTDOOR_DATA, document: Description Technique Détaillée, 2017....4
Tableau 2: Cadre de la prospection, LLL, mars 2019....10
Tableau 3: Éléments noté comme redondant lors du benchmark sur les activités verticales, LLL, mai 2019....12
Tableau 4: Préconisation de matériel et coûts, LLL, juin 2019....16
Tableau 5: Atouts et faiblesses des solutions techniques, LLL, juin 2019....17
Tableau 6 : Tableau comparatif des élément de gestion des APN du CD04 et du CD05, LLL, avril 2019. En italique, fiche PDSIE. En bleu, éléments communs....20
Tableau 7 : Nomination des préfixe, LLL, mars 2019....27
Tableau 8 : Extrait de la traduction des tables du schéma "″geotrek"″ , LLL, mars 2019....27
Tableau 9 : Extrait du tableau traduisant les vues, LLL, mars 2019s....28
Tableau 10: Utilisation des tables « pratique » et « filiere », LLL, juin 2019....31
Tableau 11 : Articulation des tables portants sur l'orientation, LLL, juillet 2019....32
Tableau 12 : Mécanisme permettant d'affecter une cotation à une pratique, LLL, juin 2019....33
Tableau 13 : Mécanisme d'affectation des caractéristique d'une aire,LLL, juillet 2019....34

Glossaire

AFB : Agence française pour la biodiversité

ALCOTRA : Programme européen transfrontalier Alpes Latines Coopération TRAnsfontalière

APN : Activité de pleine nature

AURA : Région Auvergne Rhône Alpes

BDD : Bases de données

CDESI : Commission Départementale des Espaces, Sites et Itinéraires

CCTP : Cahiers des clauses techniques particulières

EPCI : Établissement public de coopération intercommunale

GIP : Groupement d'intérêt public

GT : Groupe de travail

MCD : Modèle Conceptuel de Données

M.I.T.O : Modèles Intégrés pour le Tourisme Outdoor

NTCI : nouvelles technologies de l'information et de la communication

OT : Office de Tourisme

PDESI : Plan Départemental des Espaces, Sites et Itinéraires

PDIPR : Plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée

PITEM : plans intégrés thématiques

PITER : plans intégrés territoriaux

PN : Par national

PNE : Parc national des Écrins

PNR : Parc Naturel Régional

POI : Points d'intérêts patrimoniaux

Région Sud : Région Provence Alpes Cote d'Azur

SI : Système d'informations

SIG : Système d'informations Géographique

VM : Virtual Machine

Introduction

Le tourisme de randonnée est aujourd'hui largement répandu au sein des populations. Le terme «randonnée» englobe la randonnée à la journée, d'itinérance, sportive et celles accessibles à tous. La randonnée s'inscrit dans la grande famille des activités de pleine nature. Les activités de pleine nature se développent de plus en plus et sont mises en avant dans les médias et sur les réseaux sociaux.

Ces pratiques concernent les espaces naturels dont les parcs nationaux qui offrent un cadre idyllique pour la pratique de ces activités. La réforme des parcs nationaux met au premier plan ces espaces qui sont devenus des lieux de promotion d'éducation à l'environnement. Les objectifs de ces établissements sont la préservation du milieu naturel concerné et la sensibilisation du public à la découverte et au respect du patrimoine naturel.

Afin de mener à bien leurs missions, les parcs nationaux ont recours aux systèmes d'informations, qui concernent les secteurs touristiques ou géographiques, permettant ainsi de mettre en place différents outils de gestion et de communication. Dans cette logique, le Parc national des Écrins, le Parc national du Mercantour et le parc italien Alpi-marittime se sont associés pour lancer le projet Geotrek en 2012. L'application Geotrek se compose de trois outils :

- Geotrek-admin qui permet de gérer les linéaires de randonnée,
- Geotrek-rando qui a pour vocation au travers d'un portail web de valoriser cette offre et
- Geotrek-mobile qui a le même objectif que le précédent mais adapté au support mobile, avec un fonctionnement possible en mode déconnecté.

Geotrek est une application Open source innovante au service de la gestion et de la valorisation digitale de la randonnée et des patrimoines.

En constante évolution, les utilisateurs de Geotrek veulent que cet outil s'ouvre à d'autres activités que la randonnée, afin de les gérer et de les valoriser de manière structurée.

Un nouveau projet d'évolution de Geotrek est proposé dans le cadre du PITEM outdoor afin d'intégrer de nouvelles APN à la plateforme, d'accompagner les gestionnaires dans leurs missions et les pratiquants dans leur découverte de la biodiversité pour sa préservation. C'est dans ce cadre que le Parc national des Écrins propose ce stage. Ce stage a donc pour objectif d'étoffer Geotrek en proposant de nouveaux modules de gestion et de valorisation de l'offre Outdoor après avoir identifié les besoins des gestionnaires et des pratiquants/internautes. En tenant compte des besoins des différents partenaires, comment concevoir et intégrer de nouvelles activités de pleine nature dans Geotrek ? De par son contexte, les missions du stage ont évoluées car liées aux échanges avec les partenaires d'un programme Européen.

Ces six mois de stage se sont déroulés dans les locaux du Parc national des Écrins à Gap et au sein du Pôle Systèmes d'Information, en collaboration étroite avec le service Accueil-Communication. Le Parc national est à cheval sur l'Isère et les Hautes-Alpes et il s'organise en quatre secteurs, comportant chacuns une équipe de terrain décentralisée.

Ce mémoire fait l'état de la gestion de ce projet et des résultats obtenus. Il se compose de trois parties :

- La première est consacrée aux éléments qui ont amenés au développement de Geotrek et à la prise de connaissance de l'outil.
- La seconde partie présente la démarche et les résultats pour définir les besoins.
- La dernière partie, traduit le travail effectué sur la base de données et traduit lors de la rédaction d'un cahier des clauses techniques particulières.

1. Contexte

1.1. Projet d'évolution de Geotrek

1.1.1. Les Parcs nationaux, un établissement d'éducation à l'environnement

Les Parcs nationaux (Pnx) sont définis par la loi du 22 juillet 1960 du code de l'environnement qui stipule selon la loi n°2016-1087 du 8 aout2016 art,160(v)[1] :

> *« Un parc national peut être créé à partir d'espaces terrestres ou maritimes, lorsque le milieu naturel, particulièrement la faune, la flore, le sol, le sous-sol, l'atmosphère et les eaux, les paysages et, le cas échéant, le patrimoine culturel qu'ils comportent présentent un intérêt spécial et qu'il importe d'en assurer la protection en les préservant des dégradations et des atteintes susceptibles d'en altérer la diversité, la composition, l'aspect et l'évolution.*
>
> *Il est composé d'un ou plusieurs cœurs, définis comme les espaces terrestres et maritimes à protéger, ainsi que d'une aire d'adhésion, définie comme tout ou partie du territoire des communes qui, ayant vocation à faire partie du parc national en raison notamment de leur continuité géographique ou de leur solidarité écologique avec le cœur, ont décidé d'adhérer à la charte du parc national et de concourir volontairement à cette protection. Il peut comprendre des espaces appartenant au domaine public maritime ou au plateau continental et aux eaux sous souveraineté ou sous juridiction de l'État, en conformité avec la convention des Nations Unies sur le droit de la mer, conclue à Montego Bay le 10 décembre 1982, notamment ses parties V, VI et XII. »*

On compte sur le territoire français dix parcs nationaux : la Vanoise (1963), Port-Cros (1963), les Pyrénées (1967), les Cévennes (1970), les Écrins (1973), le Mercantour (1979), la Guadeloupe (1989), La Réunion (2007), la Guyane (2007) et les Calanques (2012), et un projet de parc national : le GIP des forêts de Champagne-Bourgogne. Ces territoires attirent plus de 8,5 millions de visiteurs chaque année[3]. Ce stage se déroule au seins du Parc national des Écrins (PNE).

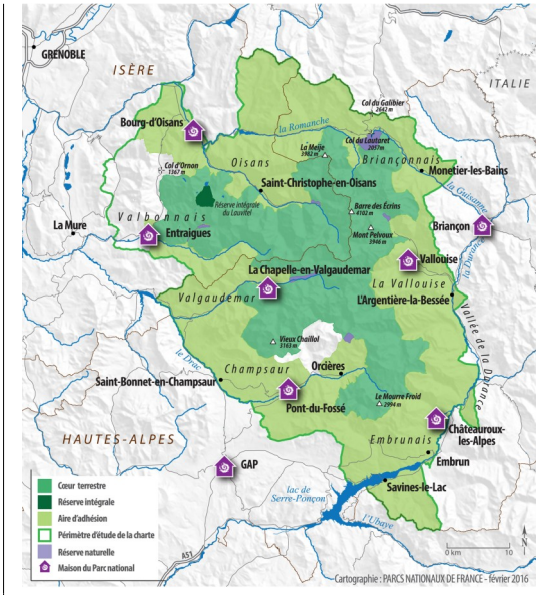


Illustration 1: source : www.ecrins-parcnational.fr, auteur : Parcs nationaux de France, 2016

1 https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000033035766&cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20160810

Le Parc national des Écrins (PNE) fut créer le 23 mars 1973, en succédant au « parc national de la Bérarde » créé en 1913 à l'initiative d'alpinistes. Il est situé à la frontière des Alpes du sud et du nord. Il comprend aujourd'hui une grande partie du massif des Écrins, réparti sur 53 communes des Hautes-Alpes et de l'Isère. Le cœur du parc s'étend sur 92 000ha[2].

Le parc compte 96 agents permanents répartis entre son siège à Gap et ses 4 secteurs : Champsaur-Valgaudemar, Briançonnais-Vallouise, Embrunais et Oisans-Valbonnais. Le siège est composé d'une direction et de quatre services comprenant le secrétariat général et les services d'aménagement et d'ingénieure financière, scientifique et accueil et communication. Le service scientifique est composé de deux Pôles, Pôle connaissance et patrimoine et le Pôle système d'information (SI). Le Pôle SI, est porteur de différents outils comme GeoNature et Geotrek, qui permettent de répondre aux besoins des agents afin de répondre aux objectifs du parc.

Les objectifs de ces établissements publics sont la préservation du milieu naturel concerné et la sensibilisation du public à la découverte et au respect du patrimoine naturel national. Les parcs nationaux français sont structurés en trois zones de statuts réglementaires distincts :

- La zone cœur, la plus sensible et donc la plus protégée, dont la réglementation est stricte
- L'aire d'adhésion, où les communes s'engagent à respecter les orientations du parc après signature d'une charte
- L'aire optimale d'adhésion où les communes sont éligibles pour la signature de la charte.

Ce découpage est mis en place depuis 2006 conformément à la Loi du 14 avril 2006 relative « aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux » qui réforme les Parcs. Il consolide les objectifs de protection des territoires et de leurs patrimoines remarquables et met en place une charte pour chaque parc. Ces chartes correspondent au projet de territoire en assurant une cohérence et une « solidarité écologique » entre les deux premières zones[3].

Ces établissements publics à caractère administratif sont gérés de manière indépendante. Toute fois ils dépendent depuis le 1er janvier 2017, de l'Agence française pour la biodiversité (*AFB*) qui est rattaché au Ministère de la transition écologique. L'AFB joue un rôle de tête de réseau en permettant de créer un lien entre l'ensemble des parcs nationaux afin de faciliter les échanges et la mutualisation des outils de gestion, de préservation et de valorisation de leurs territoires respectifs[4].

Ce stage s'effectue au Pôle des Systèmes d'information sous la tutelle de M. Monchicourt responsable du pôle et en étroite collaboration avec deux chargés de mission du service Accueil-Communication. Cette collaboration a vu le jour pour répondre aux objectifs du programme de coopération transfrontalière européenne entre la France et l'Italie.

1.1.2. Programme de coopération transfrontalière européenne entre la France et l'Italie

Les programmes européens de coopération transfrontalière entre la France et l'Italie, comprennent des plans intégrés composés de plusieurs projets simples mis en œuvre sur 4 ans et au maximum dix partenaires publiques. Dans le cadre de ces programmes, les projets intégrés peuvent prendre deux formes : les plans intégrés territoriaux (PITER) et les plans intégrés thématiques (PITEM).

Le PNE participe au PITEM M.I.T.O (Modèles Intégrés pour le Tourisme Outdoor) en tant que délégataire du chef de file du projet la région Provence Alpes Côte d'Azur sur le projet simple 2 intitulés OUTDOOR_DATA. Le projet couvre l'ensemble du territoire du programme européen transfrontalier Alpes Latines Coopération TRAnsfontalière (ALCOTRA), qui s'étant sur cinq régions : deux régions françaises Provence Alpes Côte d'Azur (sud) et Auvergne-Rhône-Alpes (AURA) et sur trois régions italiennes : Piémont, Ligurie et la Région autonome Vallée d'Aoste. Le PITEM M.I.T.O compte quatre projets simples portant sur l'outdoor (données, qualité, parcours transfrontaliers et expériences), et ambitionne de créer une destination touristique internationale incontournable pour les sports de pleine

2 http://www.parcsnationaux.fr/fr/des-decouvertes/les-parcs-nationaux-de-france/les-10-parcs-nationaux-et-le-projet-de-parc-national-7
3 https://www.vie-publique.fr/actualite/panorama/texte-vote/loi-du-14-avril-2006-relative-aux-parcs-nationaux-aux-parcs-naturels-marins-aux-parcs-naturels-regionaux.html
4 http://www.parcsnationaux.fr/fr

nature sur ce territoire allant du Mont-blanc à la Côte d'Azur. Pour cela, il mobilise un financement de plus de 7 860 000 €.

Le projet simple 2, ambitionne de créer les conditions pour harmoniser les informations sur l'offre outdoor et les rendre plus accessibles sur des nouveaux supports numériques avec des formats comparables de part et d'autre du massif alpin. Les acteurs du projet sont les suivants :

- La Région Provence Alpes Côte d'Azur (Sud) en tant que tête de file avec comme délégataire le Parc national des Écrins pour son expertise métier et sa connaissance des NTIC.
- Le conseil départemental des Hautes-Alpes (CD 05) avec comme délégataire l'Agence Départementale de Développement Économique et Touristique des Hautes-Alpes (ADDET 05).
- Le conseil départemental des Alpes-de-Haute-Provence (CD 04).
- Le conseil départemental des Alpes-Maritimes (CD 06).
- La Région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA), à travers Auvergne-Rhône-Alpes Tourisme et le Département de la Savoie.
- La Région autonome Vallée d'Aoste.
- La Région Piémont avec comme délégataires l'Instituto Per Le Piante Da Legno E L'Ambiente (IPLA) et l'Unione Nazionale Comuni Comunità Enti Montani (UNCEM).
- La Région Ligurie.

Le projet s'articule autour de Work Package découpé en action dont voici la composition :

Work Package (WP)	Activités
WP 0 : Préparation du projet	0.1 Négociation des budgets et rédaction des contenus avec les partenaires
WP 1: Mettre en œuvre une gouvernance effective et durable sur la Data outdoor	1.1 Mise en place des organes de gouvernance COTEC
	1.2 Rapports annuels d'avancement
	1.3 Contractualisation et certification des comptes
WP 2 : Communication	2.1 Création d'un groupe technique « communication »
	2.2 Fourniture des données pour les outils de valorisation numériques
	2.3 Réalisation des documents techniques
	2.4 Participation au Kick-off meeting
WP 3 : Diagnostic et monitorage de l'offre	3.1 Recensement et qualification de l'offre/satisfaction clients
	3.2 Rapprochement des standards de cotation
	3.3 Monitorage de la fréquentation et étude data analyse
	3.4 Captation des données clients
WP 4 : Outils de gestion des données/Développement	4.1 Élaboration d'un référentiel commun minimum
	4.2 Développement d'outils technologiques
	4.3 Définition de standards cartographiques partagés

Tableau 1: Work Package et actions, PITEM MITO Projet simple 2 OUTDOOR_DATA, document: Description Technique Détaillée, 2017

Le PNE intervient dans les actions suivantes : WP 3.1, WP 4.1, WP 4.2, WP 4.3. L'activité 4.2 consiste à travailler avec les partenaires du projet utilisateurs de l'outil open source Geotrek afin de le développer pour qu'il puisse accueillir de nouvelles activités de pleine nature (APN) à savoir les activités verticales, d'eaux vives et de vol libre. Pour mener à bien cette action, un groupe de travail (GT) a été constitué. Le GT est composé du PNE, des CD 04 et 05 et de l'*Office de Tourisme (OT)* du Pays des Écrins invité par le parc afin d'avoir une vision d'opérateur terrain pour ces activités. Le PNE est responsable de la coordination et de l'animation de ce GT. Sur cette action il est le principal interlocuteur avec la région Sud. De plus, il met disposition ces compétences techniques en terme de maîtrise de Geotrek. Les conseils départementaux et le parc interviennent principalement avec un

regard de gestionnaire. La présence de l'OT permet d'avoir les remontés des besoins des touristes sur un territoire et d'avoir un regard différent des autres structures sur la valorisation des sites de pratique.

1.1.3. La Gestion de projet

Ce stage de fin d'études prend part aux actions WP 4.2 et 4.3 du PITEM. Les missions initialement définies sur ce projet sont les suivantes : la participation à l'intégration de nouvelles activités outdoor à Geotrek et la réflexion sur la création d'un fond cartographique alpin Open Source.

La mission portant sur la création d'un fond cartographique alpin Open Source n'a pas été menée durant ces six mois. En effet, lors d'une journée de travail du 28 mars 2019, en Italie, avec la région Piémont porteuse de cette action dans le PITEM, il a été exprimé que le problème lié au fond cartographique entre les deux pays pouvait être résolu en se mettant d'accord sur l'utilisation d'un même fond de carte disponible comme OpenTopoMap. De ce fait, ces six mois ont été consacrés à l'intégration de nouvelles activités outdoor dans GEOTREK. Cette mission est menée en trois tâches :

- Tâche 1 : Réaliser un benchmark des outils en ligne portant sur l'escalade, l'alpinisme, la via-ferrata et en effectuer une synthèse lors de la réunion de lancement du GT.
- Tâche 2 : Réaliser une prospection technique afin d'identifier les solutions existantes pour la représentation des activités verticales et donner les préconisations matérielles pour la prise de vue.
- Tâche 3 : Identifier les besoins des utilisateurs de Geotrek et les traduire dans le cahier des clauses techniques particulières (CCTP).

La définition des besoins s'effectuera lors des sessions de travail du GT. La participation à la rédaction du CCTP s'effectue en dernière partie du stage une fois les besoins définis. Elle prend forme à travers la réalisation d'un Modèle de données intégrant les activités outdoor dans l'actuel modèle de Geotrek et des propositions d'ergonomie de Geotrek-admin et Geotrek-rando.

Pour le suivi de ce projet, l'équipe en charge de l'évolution de l'outil au sein de PNE est constituée de quatre personnes. Elle se réunit fréquemment pour travailler sur le projet et suivre son avancement. Les sessions de travail rythment l'avancée et la priorisation de l'ordre des actions effectuées dans ce stage. Le détail de l'organisation du temps de travail se trouve en annexe 9. Les GT servent d'échéancier pour la rédaction des documents et nécessitent de bonnes capacités de synthèse.

De plus afin de comprendre et de dialoguer efficacement avec les membres du GT, il a fallu s'informer sur les différentes pratiques outdoor misent en avant dans le PITEM et surtout apprendre à maîtriser les applications de Geotrek.

1.2. Vers une maîtrise de Geotrek

1.2.1. Présentation de l'outil

1.2.1.1. Historique du projet et les grandes évolutions

Le PNE cherche à restructurer ses données métier pour les centraliser dans des bases de données PostGIS, les gérer et les partager en temps réel avec des applications web, des outils génériques comme QGIS ou encore des applications nomades. Ce qui le mène en 2009 à s'interroger sur la mise en place d'une application web interne permettant de partager les informations générales sur le schéma de sentiers dont le Parc national est gestionnaire, d'inventorier les aménagements et la signalétique et de suivre les travaux réalisés sur ces linéaires. Le pari a alors été pris d'intégrer à cela la valorisation des itinéraires pour proposer une offre de randonnées en ligne, accessible à tous.

Le projet de Geotrek débute en 2012, le PNE s'associe aux Parc du Mercantour (PNM) et au Parc naturel Alpi Marittime qui ont des besoins similaires.

Le besoin des trois partenaires est double. L'outil doit assurer la gestion des sentiers et des itinéraires de randonnée et doit permettre de valoriser l'offre de randonnées et sensibiliser le grand public à la biodiversité et au patrimoine montagnard.

Ensemble ils rédigent un cahier des clauses techniques particulières (CCTP) afin de lancer un marché public. Ce document a pour but de définir les bases de la construction de Geotrek sur la base de deux éléments fondamentaux :

- Développement d'une application interne permettant d'assurer les fonctions liées à l'administration et la gestion des sentiers et itinéraires de randonnée. Cette solution est nommée Geotrek-admin
- Développement d'un portail web de valorisation de l'offre et mise en lumière des points d'intérêts patrimoniaux (POI) présents sur chaque parcours. Cette solution est nommée Geotrek-rando,

Ces deux solutions devront s'appuyer sur le même jeu de données.

La société française Makina Corpus remporte l'appel d'offre. Ce projet sera cofinancé par le fond européen de développement régional massif alpin (FEDER).

En 2014, Geotrek s'enrichit d'une application mobile avec un fonctionnement en mode déconnecté. Après livraison de Geotrek-mobile, le Conseil départemental de la randonnée pédestre des Hautes-Alpes lance un appel d'offre pour intégrer la prise en compte de la randonnée itinérante dans les 3 outils de Geotrek[5].

En 2017, Le Parc Naturel Régional (PNR) du Haut-Jura a publié un appel d'offre afin d'intégrer des zones sensibles dans Geotrek. Cet appel d'offre est le résultat du groupe technique thématique « Affichage des zones sensibles dans Geotrek » constitué en 2016 lors des rencontres Geotrek[6]. L'entreprise Makina Corpus a remporté le marché. Les zones sensibles sont affichées grâce à une API de l'application Biodiv'sport. Cette même année Geotrek-rando se dote d'une nouvelle ergonomie.

1.2.1.2. Un outil open source et communautaire

Illustration 2: logo de Geotrrek

Dès le début les partenaires ont souhaité l'usage de technologies libres et une approche générique afin de réaliser un outil communautaire, donc utilisable par d'autres entités. La publication d'une application sous licence libre (licence BSD) et gratuite permet de mettre à disposition le code source afin que d'autres puissent participer librement à ses corrections et évolutions via la création de nouvelles fonctionnalités et modules qui serviront à l'ensemble de la communauté d'utilisateurs gratuitement. Pour que le déploiement de l'outil et les diverses évolutions puissent se dérouler au mieu, les ressources doivent être régulièrement misent à jour et disponibles sur la forge GitHub.

Suite à la promotion de l'outil par certains parcs nationaux, de plus en plus de structures se lancent dans l'utilisation de Geotrek. Aujourd'hui, prés de 80 structures utilisent officiellement cette plateforme. La communauté est constituée de Parcs nationaux, de Parcs naturels régionaux, mais également de communes ou d'établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), de conseils départementaux ou encore d'offices de tourisme.

En 2016, la communauté Geotrek animée par le PNE voit le jour. La communauté se réunit environ une fois par an lors de « rencontres de Geotrek » en fonction des besoins. En 2019 elles auront lieu les 7 et 8 novembre. La communauté dispose d'un comité de pilotage se réunissant plusieurs fois par an et de différents groupes de travail sur des projets de développements spécifiques. De plus, elle dispose d'un forum sous la forme d'un « Google Groupe » permettant des échanges techniques.

1.2.1.3. Composants de l'outil

Actuellement les applications de Geotrek s'organisent de la manière suivante :

- **Geotrek-admin :** application de gestion et d'administration des sentiers et des randonnées, des itinéraires et des POI qui leur sont associés.
- **Geotrek-rando :** application web à destination du grand public afin de valoriser l'offre de randonnée sur un territoire.

5 https://geotrek.ecrins-parcnational.fr/ressources/cctp/2015-01-CCTP-Geotrek-Itinerance-TSP-CDRP05.pdf
6 https://geotrek.ecrins-parcnational.fr/ressources/cctp/2017-04-CCTP-ZONES-SENSIBLES-PNR-HJ.pdf

- **Geotrek-mobile** : application d'adaptation de Geotrek-rando pour les supports mobiles (smarpthone, tablette).

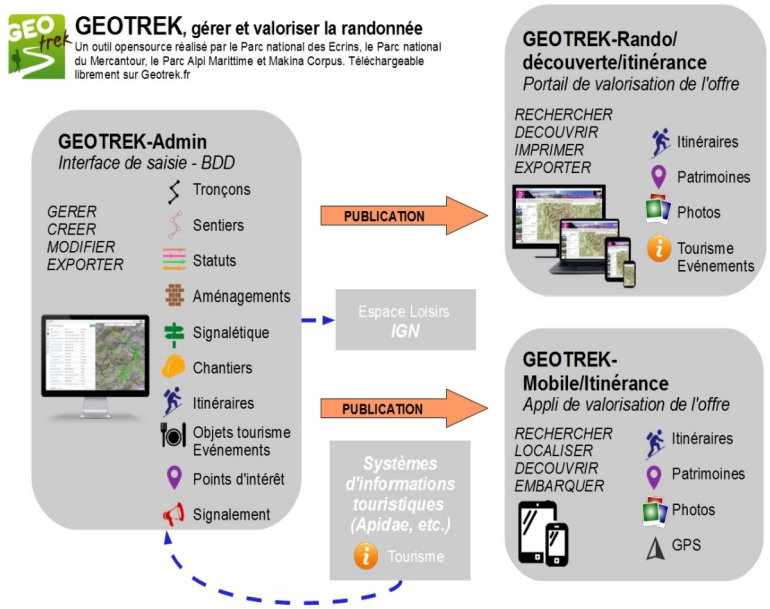


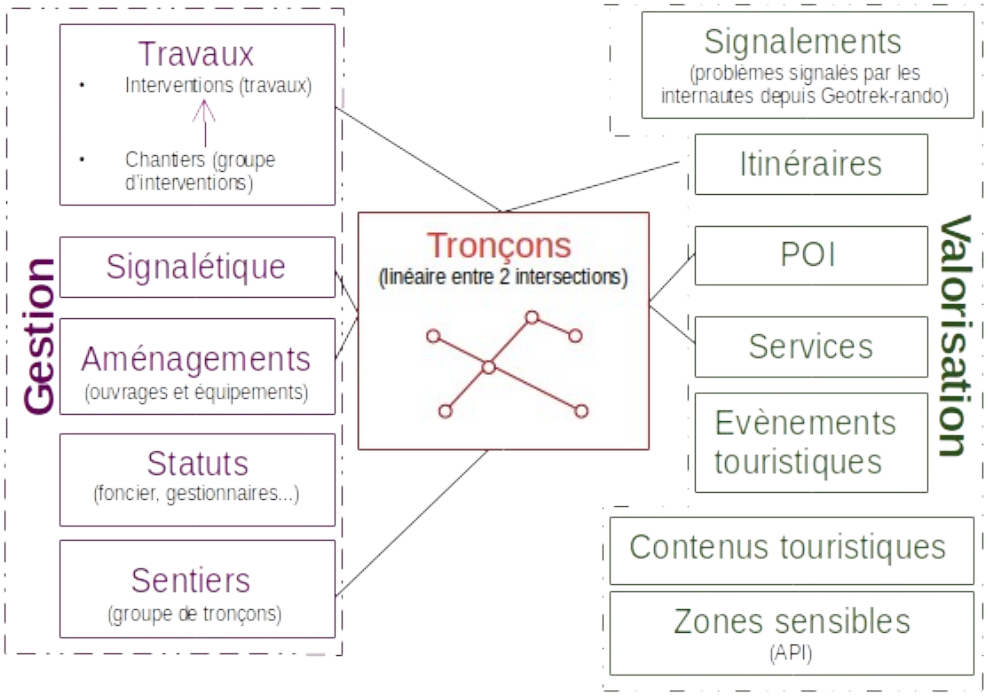
Illustration 3 : Geotrek : propriétés, PNE

Le backoffice, **Geotrek-admin** se présente sous la forme d'une application web permettant de configurer, gérer et éditer l'ensemble des données du système.

Il est composé en plusieurs modules géolocalisés, avec la possibilité de les créer ou les modifier dynamiquement sur fond cartographique :

- Des modules de gestion d'itinéraires
    - Tronçons (portion de tracé entre 2 intersections),
    - Chantiers et interventions (type, planification, réalisation, coûts, prestataires, ...),
    - Aménagements (mobiliers, passerelles, ...),
    - Signalétiques,
    - Statuts fonciers,
- Des modules de valorisation d'itinéraires
    - Itinéraires (à la journée et en itinérance),
    - Contenus touristiques (hébergements, commerces, restaurants, …)
    - POIs patrimoniaux (naturels et culturels)
    - Évènements (agenda des animations et festivités),
    - Services
- La mise en page de pages statiques via un pseudo CMS

Les caractéristique principales de Geotrek-admin sont les suivantes :



Ilustration 4: Schéma fonctionnel de Geotrek-Admin, LLL, 2019

Les tronçons représentent le réseau de linéaires implémenté dans la base de données. Sa gestion est gérée grâce à la segmentation dynamique nommée également système de référencement linéaire. Elle permet d'éviter les erreurs liées à la géométrie des linéaires en évitant les erreurs de validité par exemple. De plus, elle assure une cohérence entre des linéaires et les informations que l'on y associe. Les objets sont localisés à partir de la géométrie des tronçons. On parle alors d'événements sur le tronçon. Un élément est défini par sa localisation de début et de fin sur le tronçon. Lorsque l'événement ne se situe pas sur le tronçon, son positionnement est calculé à travers sa distance à la perpendiculaire par rapport au tronçon. Ce fonctionnement permet d'avoir les géométries dans une seule table, les événements dans une autre et une table listant les associations et les positions[7].

L'application web publique, **Geotrek-rando**, permet de consulter les itinéraires et points d'intérêts touristiques et patrimoniaux saisis dans Geotrek-admin.

Cette application offre les services suivants :

- Un site web responsive de diffusion en ligne pour aider la préparation de séjours sur les territoires.
- Une interface permettant de découvrir l'offre d'itinéraire.
- Une publication de tout ou partie des données saisies dans Geotrek-admin et des pages HTML complémentaires.
- Une interface publiable en plusieurs langues et customisable en HTML 5.
- Une visualisation de la randonnée en 3D.
- La possibilité d'intégrer des données venant d'autres SIT (Apidae, Tourinsoft).
- La possibilité faire remonter des signalements sur une randonnée
- La possibilité générer des fichiers pdf pour le téléchargement et/ou l'impression
- Le partage des pages via les réseaux sociaux Facebook, Twitter et Google+

Comme son nom l'indique, **Geotrek-mobile**, est l'application mobile de Geotrek-rando développée sous licence libre avec le Framework Apache Cordova fonctionnant sous tout type d'OS mobile. Elle permet :

- Une recherche des pratiques par le biais d'une liste de critères ou géolocalisation (carte),

7 https://makina-corpus.com/blog/metier/2014/la-segmentation-dynamique

- Une consultation des fiches descriptives de chaque randonnée en mode connecté ou déconnecté avec une optimisation des contenus et une gestion des téléchargements par itinéraire,
- L'utilisation du GPS des mobiles pour faciliter la recherche d'itinéraires proches ou pour la navigation.

1.2.2. 1.2.2 Connaître l'outil afin d'avoir un regard technique

Les missions du stage nécessitent de bien maîtriser l'outil, afin d'avoir un regard technique et de pouvoir dialoguer pertinemment avec les utilisateurs de l'outil. Ce qui facilite également le travail dans le cade du GT.

Afin de se former à l'outil, il a fallu que j'installe Geotrek-admin depuis son dépôt Github. Il s'installe uniquement sous Linux. Le poste de travail mis a disposition pour ce stage, étant sous Ubuntu, cela ne demandait pas de compétences particulières. Toutefois, l'application a été installée sur un conteneur et sur une machine virtuelle (VM). Nous développerons ici le travail effectué sur la VM puisque c'est la solution à partir de laquelle la prise en main a été effectuée au final. Le script de configuration du container se trouve en annexe 2.

La création et la configuration de la VM s'effectue via l'interface de Proxmox. Proxmox Virtual Environment est une solution de virtualisation libre basée sur l'hyperviseur Linux.Dans un premier temps, les paramètres demandés sont des généralités comme le nœud, le PNE dispose que d'un seul nœud, l'identifiant de la VM, puis il faut indiquer également l'Operating System (OS) et la carte réseau. Ici, il s'agit de Linux marchant grâce à l'image ISO de Debian. La VM dispose entre autre :

- d'un disque dur auquel possédant une mémoire fixe. Dans notre cas, il lui a été attribué une taille de mémoire de 10 GO,
- d'un nombre défini de cœurs (2 sockets et 1 cœur)
- d'une mémoire allouée de 4 GO.

Enfin, il faut configurer les paramètres réseaux de la VM et lui affecter une adresse MAC. Les différentes VM se partagent la mémoire et les adresses IP et MAC que le PNE loue à OVH. OVH est une entreprise spécialisée dans les services de cloud computing. Une fois la VM créée, il faut la démarrer et finaliser l'installation du système, paramétrer la connexion SSH via une console

Pour pouvoir installer Geotrek-admin, il faut lancer la VM dans un terminal via la commande : ssh -p 3922 geotrek-lise@92.xxx.xxx.xx puis rentrer les lignes de commande liées à l'installation dans cet espace. Les ressources documentaires permettent la facilitation de l'installation de l'application et fournissent les commandes nécessaires. Des informations complémentaires sont demandées au cours de l'installation afin de configurer Geotrek-admin et les logiciels tiers. Lors de l'installation, il est conseillé de modifier manuellement la configuration de PostgreSQL afin d'en améliorer la sécurité et de définir les droits des différents utilisateurs

Une fois Geotrek-admin testé et pris en main en local, j'ai intégré des tronçons des structures partageant l'outil avec le PNE. Cette intégration s'est faite dans la version de prod de Geotrek-admin. Le PNE a mis en place un partenariat avec l'Office du tourisme du Pays des Écrins et la communauté de commune de Serre-Ponçon, afin qu'ils puissent utiliser l'outil du parc. Une partie du territoire que gèrent et valorisent ces structures chevauche le périmètre du parc. Ce partenariat a pour but d'éviter les doubles saisies, de partager des contenus et permet une cohérence du linéaire sur le territoire.

L'intégration de nouveaux tronçons s'effectue avec QGIS, la base de données PostGIS de Geotrek est aussi administrée avec pgAdmin. Les partenaires transmettent au parc les nouveaux tronçons en SHP afin que le PNE les intègre. Lors de l'ajout de nouveaux tronçons, certaines difficultés sont parvenues dues notamment à la qualité des données transmises. Certaines couches shapfiles comprenaient des doublons, des linéaires non reliés ce qui pose des problèmes pour la création du réseau. Afin d'éviter ces incohérences, il a fallu nettoyer certaines couches. De plus, certains linéaires transmis étant des traces GPS, lorsque c'était possible, il a fallu les remplacer par les tronçons de la BD-topo (routes) de l'IGN afin d'avoir un linéaire plus précis.

Ce travail a permis de comprendre l'articulation des modules de Geotrek et de me familiariser avec la base de données. Le travail d'exploration de l'actuelle base de données est développé dans la troisième partie de ce mémoire.

2. Émergence des besoins pour les activités doutdoor

Dans le cadre du projet européen le PNE porte et anime l'action WP 4.2 portant sur le développement de Geotrek. De ce fait ,nous avons travaillé sur la définition des besoins des utilisateurs et de la communauté. Ces besoins sont identifiés Il sont établis via la réalisation de benchmarks et des réflexions du groupe de travail constitué dans le cadre du projet européen.

2.1. Tour d'horizon des outils en lignes

Les activités outdoor se développant sur le territoire du parc comme de partout en France, le PNE et la communauté d'utilisateurs de Geotrek se sont positionnés sur la valorisation de certaines pratiques. Le PNE n'étant pas familiarisé avec toutes ces pratiques, il a fallu réaliser un benchmark sur les activités définies dans le PITEM, à savoir : l'escalade, l'alpinisme, la via ferrata, le parapente et les activités d'eau vive.

B. Bathelot dans « définitions marketing » définit le benchmark comme une démarche d'observation et d'analyse des pratiques marketing utilisées et des performances atteintes par d'autres entreprises. Les structures investiguées peuvent être concurrentielles ou être des acteurs pouvant avoir des modes de fonctionnement réutilisables.[8]

Pour le projet, le benchmark vise à se rendre compte de l'existant, mais il n'a pas pour objectif de répliquer un site déjà existant. Ce tour d'horizon permet de mieux connaître les pratiques, les usagers et de disposer d'exemple de valorisation. Il sert également de support de discutions au groupe de travail.

Pour préparer la réunion de lancement du GT, j'ai travaillé sur la thématique des activités verticales : 16 plateformes ont été étudiées pour l'escalade dont 6 applications mobiles, 12 pour les via-ferrate dont 2 applications mobiles et 11 pour l'alpinisme dont 2 applications.

	Escalade	Via ferrata	Alpinisme
Plateformes existantes	+++	++	+
Plateformes étudiées	16	12	11
Applications mobiles	6	2	2
Plateformes collaboratives	+++	++	+
Plateformes non collaboratives	++	++	+++

Quantité : Echelle de + à +++

Tableau 2: Cadre de la prospection, LLL, mars 2019

L'offre portant sur l'escalade est plus importante que pour les deux autres activités, tout comme l'offre de plateforme collaborative. Certains sites prospectés valorisent plusieurs activités. Dans ce cas, ils sont comptés dans chacune des activités. La liste exhaustive des sites internet et topo-guide papier étudiée est disponible en annexe n°3.

Le CD 04 s'est chargé de réaliser le benchmark sur le parapente et le CD 05 sur les sports d'eaux vives. Le PNE a complété ces benchmarks avec des sites connus et s'est chargé d'harmoniser les documents et de les synthétiser. Geotek étant un outil utilisé par divers structures, il est souhaité que son évolution soit réfléchie de façon à ce qu'il puisse accueillir de manière simplifiée des pratiques sortant du cadre du PITEM. De ce fait le PNE a réalisé un benchmark supplémentaire portant sur six autres activités dont le surf, la plongée et les activés nordiques.

8 https://www.definitions-marketing.com/definition/benchmark/

2.1.1. Résultats du benchmark sur les activités verticales

Tout d'abord, l'étude porte sur la manière dont un pratiquant va procéder pour rechercher un lieu de pratique soit par disciplines soit en cherchant les activités sur un secteur géographique. Lorsque le pratiquant effectue une recherche, il base sa recherche sur la recherche d'adresse, la recherche d'un lieu de pratique dans un rayon de X km autour d'un point (une ville par exemple), ou l'utilisation de filtres portant sur la zone géographique, le nom précis d'un site, la pratique souhaitée et sa cotation. Quand les plateformes disposent d'une interface cartographique, le service de recherche propose les fonctionnalités de base d'une carte dynamique permettant de rechercher un spot. De manière générale, l'aperçu des informations (photographies, niveaux des voies, lien vers le descriptif du site) est déclenché par clic ou survol de la souris. Dans tous les cas, il faut cliquer sur le pop-up afin d'accéder à la fiche descriptive du site. De plus, de nombreuses cartes disposent de la fonctionnalité de cluster.

Dans un second temps, l'étude s'arrête sur les éléments liés à l'esthétique, la symbologie restant toutefois importante. Les pictogrammes doivent être visibles ce qui n'est pas forcément le cas. Certaines pratiques comme l'escalade peuvent être qualifiées en sous-pratiques ; dans ce cas, il faut se demander s'il est nécessaire de disposer de différents pictogrammes (un par type de pratique).

Enfin, de manière générale, de nombreux éléments sont représentés graphiquement. Par exemple :

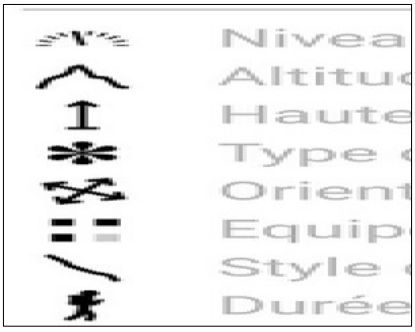


Illustration 5 : Capture d'écran de la présentation des informations lié a l'escalade, Carnet d'escalade, 2019

Illustration 6 : Rose des vents représentant l'orientation d'un site de pratique, Camp to camp, 2019

Illustration 7 : Capture d'écran de la représentation du nombre de voie participation sur un site d'escale, Source : 27 Crag, 2019

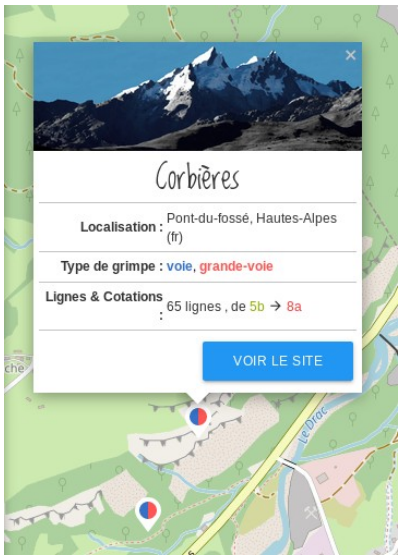


Illustration 8: Capture d'écran d'une pop-up sur un site de pratique, https://oblyk.org/fr , 2019

L'étude porte ensuite sur les éléments descriptifs d'une pratique et d'un site de pratique. Tous les sites web étudiés sont comparés afin d'identifier les éléments communs, donc importants, et les éléments secondaires :

Escalade	Alpinisme	Via-ferrata
Entête		
- Titre : nom (site ou parcours) - Informations générales sur le lieu (texte rédigé ou élément clef) : - Localisation, Cotation, Nombre de voies / point fort - Photographies		
Activité / pratique		
- Type de roches - Style de voies / de grimpe (grande voie, blocs...) - Nombre de voies - Cotation et convertisseur - Nom des secteurs avec les cotations associer, et nom des voies - Orientation - Matériel - Période de pratique, - pour le bloc : Qualité de réception du bloc, Topographie du sol	- Durée - Longueur/ distance - Cotation - Type d'itinéraire - Description de la cours / itinérance - Orientation - Altitudes - Période de pratique - Référence cartographique - Matériels - Équipement - Itinéraire secondaire - Point de vigilance	- Altitude - Localisation de matériel - Matériel - Durées - Pratique : - Dénivelé - Difficulté (débutant, intermédiaire, confirmer, expert) - Longueur de la via ou câblée - Période
Accès (texte rédigé et/ou carte)		
- Accès routier (parking), - Marche d'approche / itinéraire - Coordonnée GPS parking et site	- Marche d'approche / itinéraire	- Accès routier (parking), - Marche d'approche / itinéraire coordonnée GPS
Schéma de représentation		
- Bibliographie / topo-guide - Tracé du secteur/ voies sur photographie ou dessin - Schéma des voies - Photographies grand angle avec délimitation des secteurs - Nombre de voies par cotation	- Bibliographie / topo-guide - Tracé du ou des parcours sur photographie ou dessin - Photo a 360° d'un point de vue	- Bibliographie / topo-guide - Tracé du ou des parcours sur photographie ou dessin - Nombre parcours.

Tableau 3: Éléments noté comme redondant lors du benchmark sur les activités verticales, LLL, mai 2019

Enfin, l'étude s'intéresse aux fonctionnalités majeures des applications mobiles :

- La clarté visuelle, c'est-à-dire éviter les chevauchements d'éléments et adapter la symbologie
- La géolocalisation sur le spot et se localiser par rapport à l'environnement (position relative à la topologie du site)
- Filtres de recherche adaptés au support mobile
- Le profil en long est une information nécessaire
- La principale contrainte est d' avoir du réseau et une connexion aux données mobiles

Ce sont ces éléments que le groupe de travail devra prendre en compte lors de sa réflexion sur l'intégration de ces activités. (cf benchmark en annexe 4).

2.2. Prospection des solutions techniques pour la représentation des activités outdoor

L'intégration de nouvelles activités nécessite de penser à leur mode de représentation. Pour cela le parc a travaillé sur la rédaction d'un document technique identifiant des technologies possibles et innovantes. De ce fait, les recherches portent principalement sur les solutions de représentation 3D.

Deux techniques ont tout particulièrement attiré l'attention pour leur qualité visuelle : la photogrammétrie et la visite virtuelle.

2.2.1. Photogrammétrie

La **photogrammétrie** consiste à effectuer des mesures d'une scène (lieu, bâtiment...), en utilisant le phénomène de parallaxe obtenu entre des images acquises selon différents points de vue. *« La parallaxe est l'incidence du changement de position de l'observateur sur l'observation d'un objet. »* (définition du CNRL). Ce phénomène reproduit la vision stéréoscopique humaine produisant la vision du relief.

L'acquisition d'images peut se faire par trois types de plateformes (spatiale, aérienne ou terrestre), voire quatre avec les applications liées au milieu marin ou subaquatique. L'image stéréoscopique est acquise en adaptant la durée d'acquisition afin que deux images successives aient une emprise commune, autrement dit elle s'obtient avec le déplacement de l'appareil ou avec l'utilisation conjointe de plusieurs caméras. Afin de pouvoir modéliser une scène, il faut que celle-ci soit intégralement recouverte de clichés. Le balayage du terrain par la caméra s'effectue, le long de différents axes de vol parallèles et continus, d'un bout à l'autre de la zone. Ce plan de vol permet l'obtention de la couverture photographique. La succession de clichés pris sur un axe s'appelle une bande. La couverture totale de la scène est atteinte quand à minima deux points de vue prennent la même zone, que les photographies de la bande ont un taux de recouvrement supérieur à 50 % et que le taux de recouvrement inter-bande est compris entre 10 et 20 %. Pour avoir ce recouvrement intra-bande, il faut soit adapter la vitesse de déplacement de l'appareil en fonction du temps de capture entre deux photographies consécutives, soit positionner l'appareil de manière à respecter ce recouvrement. Lorsque le relief varie beaucoup sur un axe, il y a un risque pour que le recouvrement ne soit plus suffisant. Chaque scène acquise est associée à un tableau d'assemblage (document superposant à une carte les métadonnées de la prise de vues et l'orientation des axes de prise de vues).

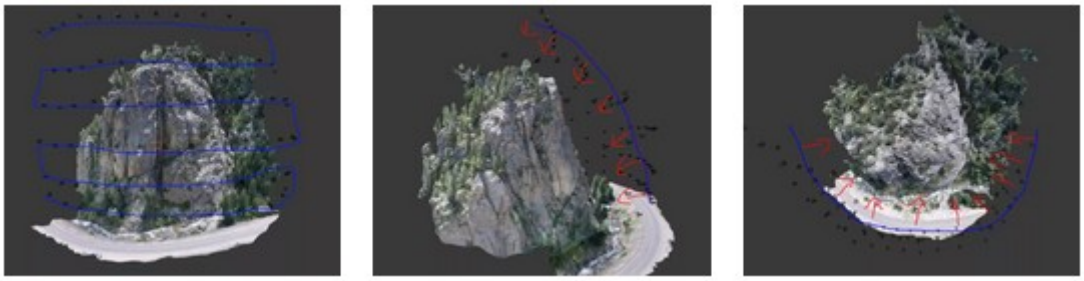


Illustration 9: Plan de vol d'un drone pour modéliser un falaise (axes de vol en bleu et position de l'appareil en noir), Climb assist « Photogrammetry Photography Tutorial »

La modélisation s'effectue via un logiciel de traitement d'images qui va créer un nuage de points dense. Ce nuage de points a pour objectif de placer les différents pixels dans l'espace. Il est obtenu principalement à partir de deux données :

- Les métadonnées des images permettent d'identifier la droite sur laquelle se trouve un point (le calcul effectué à partir de la position et de la calibration de la caméra).
- Le coefficient de corrélation déterminé à partir des valeurs numériques de différentes images pour un même point.

L'endroit où le coefficient de corrélation est le plus important fixe la localisation du point. De plus, la profondeur du modèle est obtenue à partir d'images prises à proximité. Enfin, une fois le nuage de points créé, il faut travailler sur le maillage 3D et la texture. Cette technologie est utilisée en escalade par exemple avec le topo-guide de *Climb Assist* et en alpinisme avec la solution de everest3D développée par la société *Réality map.*

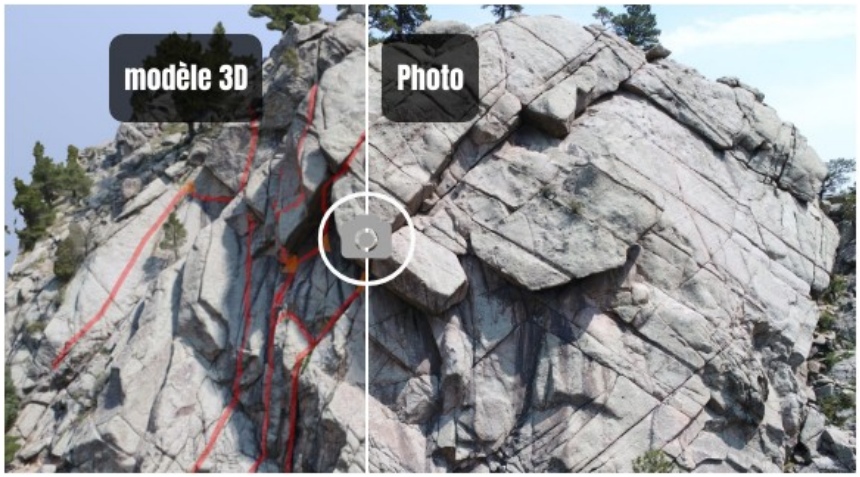


Illustration 10: Comparaison entre la photographie du site et le modèle 3D réaliser en photogrammétrie , www.climbassist.com

2.2.2. Visite virtuelle

La **visite virtuelle** permet de représenter virtuellement et dynamiquement un lieu. Elle offre, en général, une vision à 360° du site visité. Ce système d'hypermédia, permet également de lier à la visite des informations (textuelles, iconographiques et sonores) via des liens hypertextes. La disposition des images et les affichages dynamiques donnent une impression de mouvement au visiteur. En général, ces visites peuvent provenir de différentes méthodes d'affichage. On note différents types de panorama d'après le site *www.creer-une-visite-virtuelle.com* :

- Le **panoramique plat** sans déformation est destiné à être visionné à plat (dans un seul plan, image panoramique classique).
- Le **panorama cylindrique** montre le lieu en ne déformant quasiment pas la perspective de la photographie (l'angle de représentation est similaire à celui de l'œil humain). Il couvre un angle de 360° à l'horizontale.
- Le **panorama sphérique** ou photosphère offre une vision du lieu dans l'espace de manière horizontale et verticale. Il est couramment utilisé pour les sites avec un volume en hauteur.
- Le **panorama cubique** est un dérivé du panorama sphérique. Les images sont assemblées afin de représenter un cube virtuel, ce qui offre au visiteur au champ de vision à 360° à l'horizontale et à 180° à la verticale.

Illustration 11 : Points d'encrage utile à l'algorithme d'assemblage et vision panoramique, www.creer-une-visite-virtuelle.com

La prise de clichés nécessite une technique particulière afin d'avoir un bon assemblage. Il existe deux grandes familles de prise de vue : le dispositif à prise de vue unique « one shoot » et la photographie panoramique par assemblage. L'assemblage s'effectue à l'aide d'un logiciel dédié à partir d'images acquises sur un même lieu. La série de clichés est prise autour du point de non-parallaxe, tout en superposant légèrement les vues horizontales et verticales. Le point de non-parallaxe est le point où la parallaxe est nulle, c'est-à-dire que le point reste immobile. Les zones de chevauchement des images permettent au logiciel de trouver des points d'ancrage. Ces points d'ancrage permettent au logiciel d'aligner et de transformer les photographies pour les fusionner.

Il est possible de créer une visite liant plusieurs panoramas de même type. Le dispositif « one shoot » quant a lui ne nécessite pas d'assemblage.

La visite est diffusée sur l'internet au travers de Viewer qui place le visiteur au centre de la composition d'images. Certains lecteurs fonctionnent grâce à Java ou Flash (Flash Panorama Player). Ils sont facilement accessibles en ligne au travers du HTML et du javascript (WebGL). L'ensemble des fichiers et dossiers doit être :

- hébergé sur un serveur web, pour une diffusion en ligne
- hébergé sur un serveur web local ou intégrés à un document .pdf (diffusion hors ligne).

Cette technologie a été utilisée en escalade pour l'ascension d'El Capitan via les technologies de Google Street View et pour la promotion de la Grotte de Chauvet – Pont d'Arc.

Illustration 12: Capture d'écran de la visite virtuel du Textas Flakes a 428m, https://www.google.com/maps/about/behind-the-scenes/streetview/treks/yosemite/#alex-texas-flake-climbing,

2.2.3. Hébergement et programmation

Ces modes de représentation fonctionnent grâce au web3D désignant les contenus en 3D interactifs intégrés aux pages HTML. De nombreux navigateurs possèdent nativement l'API JavaScript dérivée d'OpenGL *WebGL* qui leur permet d'exploiter la carte graphique, et ce afin d'afficher des éléments en temps réel *via* la balise <canvas> d'HTML5. Afin de pouvoir valoriser ces productions, il faut soit intégrer à Geotrek-rando des espaces permettant la visualisation 3D soit utiliser les hébergeurs 3D existants.

Les sites d'hébergement de fichiers sont des services qui permettent aux utilisateurs d'héberger les représentations 3D sur leurs serveurs. L'hébergement d'objet tridimensionnel est une forme d'hébergement permettant de diffuser ces visuels pouvant être exportés et réutilisés. Cet hébergement constitue une base de données permettant le dépôt et le téléchargement de données par les utilisateurs. On peut noter, par exemple, la présence sur les marchés d'hébergeurs comme :

- *Poly* développé par Googele,
- *Remix 3D* la plateforme de Microsoft
- *Sketchfab* , site d'hébergement et de lecture de fichiers 3D en ligne lancé par une start-up en 2012. Il est utilisé par *Climb Assist. L*a plateforme convertit le fichier 3D pour qu'il soit lisible en langage web.

L'avantage d'avoir recours à un hébergeur, c'est qu'il ne nécessite pas de développement direct. L'export de ces représentations 3D dans un mode hors connexion s'effectue par exemple via un pdf3d.

Ces solutions sont certes esthétiques et innovantes mais nécessitent l'acquisition de matériel de prise de vue comme le drone. Le parc dispose d'une réglementation stricte sur son usage en zone cœur, ce qui limite de fait la mise en œuvre de solutions. Afin d'avoir une proposition de représentation moins contraignante, le PNE a prospecté des solutions plus classiques comme :

- Les croquis.
- Les images vectorielles : Ces images sont composées d'objets (figures géométriques, textes, etc.) décrits par des attributs (couleur, position, taille, rayon, etc.). De ce fait, elles ne subissent

pas de dégradation lorsque l'on fait varier la taille de l'image. De plus, les objets sont indépendants les uns des autres ce qui facilite leur modification.

- Les photographies panoramiques grand angle. L'image est composée de plusieurs clichés pris en faisant pivoter l'appareil. Entre les clichés, un taux de recouvrement de 25% est recommandé, afin de pouvoir réaliser en post-traitement l'assemblage.
- Les images très haute résolution.

Étude comparative :

Solution technique	Matériel de prise de vue	Logiciel
Photogrammétrie	Vue aérienne : drone Coût : entrée de gamme = 1000 à 2000€ avec 16 à 21 Mpx + vol 30 minutes. Batterie = un peut plus de 100 €. Exemple : Mavic pro/Mavic Air, DJI Phantom 4 Pro Vue terrestre : appareil photo + trépieds Critère de sélection : résolution, grand angle minima 17-50mm, capteur 3D (option rare), Coût : 1000 à 4000€	Propriétaire : Autodesk ReCap Pro (500€/an) Agisoft Metashape anciennement photoscan (158€, version pro 3 106€) Pixe4D Mapper (49€/mois ; par an 504€) Open source : Meshroom, Maille (reconstruction 3D), PPT GUI, Regard 3D, Colmap, MicMAc, VisualSFM, OpenMVG
Visite virtuelle	Appareil photo : de 1000 à 4000€ + trépieds Appareil spécialisé : Dispositifs à miroir parabolique : Ricoh Theta SC ou Samsung 360 Gear : 200€ Caméra 360° : Samsung Gear 360 : 300€	Open sources : Panovisu, build-virtual-reality-app
Image vectorielle	Appareil photo : de 1000 à 4000€ + trépieds	Propriétaire : la suite Adobe Open sources : Betacreator, Paint.net, Inkscape couplé avec GIMP.
Photographie panoramique plate	Appareil photo : de 1000 à 4000€ + trépieds *(Tête panoramique)*	Propriétaitaire : la suite Adobe Open sources : Hugin
Image très haute résolution	Appareil photo : au environ de 4000€ + trépieds + téléobjectif	

Tableau 4: Préconisation de matériel et coûts, LLL, juin 2019

Toutes les technologies étudiées nécessitent une phase de terrain pour la prise de vue.Le temps de prise de vue varie selon le site et le coût varie en fonction du recours ou non à une prestation externe. L'acquisition des clichés et leur nombre dépendent de la taille du site. En revanche,les temps de traitement ne varient pas forcément.

Le temps de traitement des images par les logiciels va dépendre du point de vue et de la quantité à traiter. Quelque soit la méthode choisie par la suite, le tracé des voies et des parcours sera chronophage.

2.2.4. Comparaison

Solution technique	Avantage	Inconvenant
Photogrammétrie	Échelle de scanner adaptable Fidélité de la reproduction Esthétique	Difficulté de scanner des objets réfléchissant Dépendance à la lumière Exploitation des prises de vues. Temps de calcul Temps de charge des éléments (affichage à l'écran) Mise à jour
Visite virtuelle	Vision 360°	Dépendance à la lumière Diffusions de la visite Mise à jours des liens hypertextes Temps de calcul Temps de charge des éléments (affichage à l'écran) + difficulté de la navigation
Image THR	Qualité des détails	Dépendance à la lumière Poids de l'image finale Temps de calcul Temps de charge de l'image (affichage à l'écran)
Images vectorielles	Manipulation Modification des vecteurs	Dépendance à la lumière Qualité fluctuante (image de support, précision du tracé)
Panorama	Vue d'ensemble	Dépendance à la lumière Mal réalisé peut produire des déformations Nécessite la mise en place de plusieurs zones d'image en fonction de l'échelle souhaitée (plus de développement pour la page web)
Web 3D	Rendu direct en langage web	Dépendance à la lumière Temps de développement

Tableau 5: Atouts et faiblesses des solutions techniques, LLL, juin 2019

La représentation qui sera retenue au final devra répondre au besoins suivants :

- Avoir un temps d'affichage sur le portail très faible,
- Être applicable aux différentes disciplines,
- Être la moins chronophage possible,
- Prendre en compte les mises à jour des données,
- Être facile à utiliser pour les visiteurs de Geotrek-rando,
- Être facile à mettre en place pour la communauté de Geotrek,
- Avoir un caractère innovant.

Afin de choisir la solution la plus adaptée aux besoins et la moins contraignante pour la communauté, des tests devraient avoir lieu sur le territoire des Écrins.

Enfin, certaines pratiques comme l'alpinisme peuvent nécessiter le mélange de plusieurs représentations. En effet, une course pouvant être très longue, il n'est pas envisageable de réaliser par exemple le parcours en entier en photogrammétrie. Il peut être envisagé de modéliser uniquement les passages délicats et de représenter autrement le reste.

2.3. Le groupe de travail : évolution de Geotrek, émergence des besoins des utilisateurs

Dans le cadre du projet européen, un groupe de travail s'est réuni trois fois entre le printemps et l'été 2019. Le GT est composé du PNE, des CD 04 et 05 et de l'OT du Pays des Écrins. Cette configuration lui permet d'avoir une double vision de gestion pour l'entretien des sites et des aménagements et de valorisation afin de promouvoir ces lieux de pratique. Les objectifs du GT ont été fixés fin février lors de

la première réunion d'experts animée par la Région Sud. Le GT doit exposer l'aboutissement de sa réflexion lors de la seconde réunion d'experts qui se tiendra à l'automne 2019.

Durant ce temps de réflexion, le PNE tient informé la communauté de Geotrek de l'avancement du projet, ce qui a permis à certaines structures de faire part de leurs attentes. Leurs remarques ont été prises en compte. Ce travail n'est pas explicité dans ce mémoire.

Cette évolution marque un important tournant dans l'histoire de la plateforme : Geotrek ne sera plus une plateforme de gestion et de valorisation de la randonnée mais de l'ensemble des activités de pleine nature ou "activités outdoor". La nouvelle version de la plateforme devra prendre en compte cette évolution majeure tout en conservant, comme pour les itinéraires de randonnée, le croisement avec les patrimoines ainsi que les objets touristiques. Dans cette logique le PNE veut sensibiliser, entre autre, les pratiquants d'activités verticales au dérangement de la faune. Pour rappel, Geotrek ne cherche pas à remplacer ou concurrencer les topo-guides mais à réaliser des passerelles/liens vers ceux-ci. Il vise comme pour la randonnée à servir de support de préparation d'une sortie.

2.3.1. Lancement du GT

Fin mars a eu lieu la réunion de lancement du GT et par conséquent de l'action 4.2 « Évolution de GEOTREK pour l'intégration de nouvelles APN » du projet européen « PITEM MITO ». Cette demi journée s'est organisée en deux parties.

La première a permis de cadrer les éléments de gestion du projet portant sur les attentes des partenaires vis à vis de cette action, le budget ainsi que, le fonctionnement du GT. Il a été convenu que le groupe de travail s'organiserait autour de deux ateliers d'une demi-journée afin de faire émerger un cahier des charges précis. La première partie de la réunion a défini l'organisation du travail. La première session a pour objectif de faire émerger les éléments techniques en travaillant sur des cas d'usages. La seconde devait permettre initialement de restituer les conclusions du groupe de travail. En amont des différents ateliers des échanges et des premières réflexions ont été effectués. Afin d'enrichir les discussions, il a été demandé d'avoir des échanges avec des pratiquants des activités outdoor. Cette demande a été effectuée pour le PNE en dialoguant avec des agents pratiquant ces disciplines.

La seconde partie met en place un atelier sur la vision et les attentes des partenaires sur le futur de l'outil. Cette partie prend en compte la définition des besoins en termes de gestion et de valorisation. On entend par valorisation la promotion des pratiques via Geotrek-rando. Les conseils départementaux ont exprimé leur volonté de travailler en priorité sur l'aspect gestion de ces activés. Les activités étudiées ici font partie des pratiques mises en avant par les départements au travers des Plans Départementaux des Espaces, Sites et Itinéraires (PDESI). Les PDESI ont pour objectifs d' *« Identifier les lieux de pratiques sportives de nature dont les membres de la CDESI[9] (collégialement) et le département souhaitent en priorité garantir l'accès aux pratiquants, dans le respect des milieux naturels et du droit des autres usagers. S'assurer que tous travaux ou mesures susceptibles de porter atteinte à ces lieux de pratique ou aux activités qui s'y déroulent seront portés à connaissance de la CDESI afin qu'elle émette un avis sur leur opportunité et propose, le cas échéant, les adaptations nécessaires au maintien de l'activité. »[10].* Les deux départements n'ont pas les mêmes attentes sur ce sujet. En effet, le CD04 est gestionnaire des sites inscrits au PDESI alors que le CD05 ne l'est pas. Le CD05 renseigne dans Geotrek uniquement les sites inscrits au PDESI qui sont par la suite valorisés, alors que le CD04 met en place des conventions tripartites et souhaite que cette information remonte dans Geotrek. Le GT devra définir l'échelle de spécification par type d'activités. La discussion a fait remonter les éléments de gestion dont ils ont besoin :

- L'affiliation du foncier au site de pratique, à l'accès et au parking
- Les éléments liés à l'identité du gestionnaire du site (club ou autre)
- Les informations portant sur les conventions (propriétaire et gestionnaire)
- L'inventaire des équipements et aménagements du site (locaux, pontonS…)
- Les informations liées à la réglementation (période, zone de protection…) et à l'environnement (faune, flore, nidification...)

9 Commission Départementale des Espaces, Sites et Itinéraires
10 Selon le site : http://www.sportsdenature.gouv.fr

- La mise en évidence des périodes et zones de danger relatives à la pratique d'un sport sur le site
- Les informations permettant les contrôles de sécurité (entretien, travaux…), la maintenance et la veille (audit, état des lieux) des site gérés
- La gestion des listes multi-pratiques et aménagement
- L'inscription au PDESI
- La gestion au niveau du site, du secteur et de l'offre de voies pour l'escalade
- Documentation de base à générer sous forme d'export pdf

Les APN font intervenir de nombreux acteurs sur la gestion des sites, ce qui pose la question de savoir qui peut implémenter des données dans Geotrek-admin ; La réponse est que les collectivités sont la porte d'entrée en terme de gestion, ce sont donc elles qui devront ouvrir pour certains utilisateurs des droits restreints dans l'instance. De plus, l'intégration de nouvelles APN dans Geotrek nécessite de pouvoir bénéficier des tronçons, sentiers ou itinéraires, mais aussi de la signalétique, des interventions, des services et aménagements existants.

Les besoins en terme de valorisation portent tout d'abord sur le système de cotation de Geotrek qui convient à la randonnée pédestre et qui peut être détourné pour satisfaire la cotation pour les randonnées équestres et cyclo, mais ne convient pas aux autres activités. Ce qui risque de générer une incompréhension des cotations par les pratiquants. De ce fait, le GT doit travailler sur l'intégration de nouvelles cotations dans l'outil. Le travail portant sur la réalisation du benchmark a été présenté à cette occasion et a servi de base de discussion sur la valorisation des activités verticales. La synthèse présentée ci-après comporte des éléments qu'il faut intégrer dans Geotrek. Il a été mentionné que pour les activités à « sensation » le recours au support vidéo est une plus valu non-négligeable pour la valorisation et semble être apprécié par un certain type de public. Enfin, cette discussion a permis de faire remonter les questionnements suivants :

- Certaines pratiques comme l'escalade peuvent avoir différentes échelles. L'escalade se décompose en trois échelles : le site, le secteur, la voie. Pour ces disciplines, jusqu'où est-il souhaitable d'aller ?
- Est-il plus pertinent d'être précis sur quelques sites ou de mettre en avant l'offre globale du territoire ?

Cette formulation des besoins sert de socle de travail pour les sessions suivantes.

2.3.2. Première session de travail

Pour préparer cette session de travail j'ai étudié des documents de gestion fournis par les conseils départementaux, à savoir les tableaux d'inventaires des sites outdoor et les fiches d'inscription au PDESI et au PDIPR. L'étude de ces documents a pour objectif de mieux comprendre leur stratégie de gestion. Une comparaison a été réalisée afin de mettre en évidence les similarités et les divergences :

	CD 05	CD 04
Id	Code	ID_SDN EquipementId
Nombre	NBRE	
Nom	Nom de l'ESI	Nom
Territoire	Territoire GCSN N°GCSN Commune traversée	Type Secteur Commune EPCI
Activité	Activité Nb voies Niveau de voies	Activités Filière
Caractéristiques du site	N°itinéraire Longueur en mètres Nom point de départ Nom point d'arrivée *Dénivelé* *Nuisance / obstacle* *Praticabilité saisonnière*	Surface Longueur Longit. Lat.
Protection	Natura 2000 ENS	Classement environnemental ENS
Gestion	Gestionnaire Nature convention Date délibération gestionnaire Année délib gestionnaire Date d'inscription PDESI Année d'inscription PDESI Date Convention DEP-gestionnaire autre convention Date autre convention *Foncier du site*	Gestionnaire Propriétaire site Statut site Statut parking Statut accès A étudier Catégorie PDESI Maîtrise foncière
Remarque	Remarques	Commentaires
Enjeux	*Enjeu* environnemental *Enjeux socio-économique*	Enjeu environnemental Enjeu sportif Enjeu touristique

Tableau 6 : Tableau comparatif des élément de gestion des APN du CD04 et du CD05, LLL, avril 2019. En italique, fiche PDSIE. En bleu, éléments communs

Les informations communes aux deux structures sont : un identifiant unique pour un équipement ou un site, le(s) nom(s) des activités pratiquées sur le site, les informations liées au gestionnaire, la longueur caractérisantt un équipement ou un site (exprimé en mètre), le classement environnemental d'un site, les éléments liés au foncier et à l'attachement d'une commune ou d'un EPCI, la catégorisation des enjeux du site et la possibilité d'inscrire des remarques. Ces éléments ont été mis en avant lors du second GT. Ils servent de socle de discussion, alors que les informations divergentes sont ouvertes au débat.

De plus, le benchmark et les éléments de discussion du premier GT ont donné naissance à un embryon de modèle données qui servira de support de travail.

Début juin 2019 s'est tenu la seconde section du GT. Cette demi-journée avait pour objectif d'avancer les réflexions sur le modèle de données pour la prise en compte des nouvelles activités dans Geotrek.

La première partie du GT a permis aux CD 04 et 05 d'exposer les résultats de leur benchmark portant réciproquement sur le vol libre et l'eau vive. La présentation du vol libre a mis en évidence les éléments suivants :

- Lieux de décollage et atterrissage
- Les accès (pédestres, voiture, télésiège …)
- Les préconisations en fonction de l'orientation du vent
- L'orientation du site
- L'interaction possible avec les oiseaux en vol. Le CD 04 a travaillé sur son territoire avec la LPO afin de sensibiliser et de favoriser la cohabitation avec les espèces. Sur cette thématique il est aussi possible d'intégrer les flux de Biodiv'sports (https://biodiv-sports.fr). Exemple d'intégration : https://rando.parc-du-vercors.fr/rando-a-pied/la-montagne-de-beure/

Suite à cette présentation, il a été convenu que seul le parapente serait considéré.

La présentation de l'eau vive est focalisée sur le canoë-kayak et le rafting. La nage en eau vive et le canyoning restent à explorer. Éléments mis en évidence :

- Différents « styles / modalités » de pratique (slalom, freestyle, itinérance …)
- Le nom de la rivière
- Les aires d'embarquement et débarquement
- Les accès aux aires
- Les zones interdites (saisonnalité ou non)
- La prise en compte des zones de pêche peut aider à limiter les conflits d'usage
- Niveau d'eau
- Lien vers les outils en ligne https://www.vigicrues.gouv.fr/ et https://www.rdbrmc.com
- Sensibilisation au milieu et au dérangement

La deuxième partie du temps de travail que j'ai animé porte sur la présentation du fonctionnement de l'actuelle base de données de Geotrek. Une fois les éléments de travail dépoussiérés, le GT a travaillé sur une proposition de modèle de données que nous avons réalisé à partir des éléments exprimés lors de la réunion de lancement et des éléments présentés précédemment. Nous avons travaillé avec le vocabulaire lié au fonctionnement des bases de données et de PostgreSQL en particulier. La lecture et les discussions autour du modèle sont accompagnées d'un schéma simplifié afin d'en faciliter la lecture. Ces deux supports de travail sont présentés en annexe.

Cet atelier a fait émerger les éléments suivants :

Généralités :

- Un site de pratique comporte des éléments communs quelque soit la pratique concernée. De ce fait tout type de géométrie peut lui être associé.
- Plusieurs gestionnaires peuvent intervenir sur un même site : pour cela il faut créer une table permettant cette modalité.
- Un site est soumis à différents documents de gestion dont les PDESI, ainsi pour généraliser cette particularité, la table « **plan** » sera créée.
- La table gestion n'est pas pertinente, ainsi les informations relatives aux enjeux seront directement intégrées à la table « **site** ».
- Il est considéré qu'étant donné qu'un équipement et un aménagement peuvent être décrits de la même façon, la table « **amenagement** » regroupera les deux entités, un champ type dissociera les éléments. De ce fait la table «**equipement**» sera supprimée.
- Un site pouvant disposer de plusieurs accès et de plusieurs parkings , il faut créer de nouvelles tables permettant cette possibilité.

- Le modèle manque d'objets permettant d'apporter les informations liées aux questions foncières.
- Il est convenu qu'un site, un aménagement peuvent être autant concernés par une intervention (mise en place, visite de contrôle, travaux …). Ainsi les tables « **intervention** » et « **aménagement** » pourraient être rattachées à la table « **intervention** » du modèle de données déjà existant.
- La possibilité de renseigner le nom d'un topo-guide et une période de pratique doit être ajoutée à la table « **site_pratique** ».

Remarque : Une pratique peut disposer de plusieurs activités sur un site, ce que ne permet pas le modèle actuel.Par exemple l'escalade peut se décliner en différents domaines tel que le bloc, les falaises à une longueur ou les grandes voies. Certains site d'escalade comme Céüse, peuvent contenir plusieurs types de grimpe.

Les pratiques sportives possèdent des spécificités qui ne sont pas prises en compte dans les tables appartenant au schéma « **general** ». De ce fait les tables complémentaires et spécifiques sont nécessaires pour chaque activité. Ces spécificités sont décrites dans les schémas portant le nom de la pratique. Lors de ce GT, seule l'escalade a été abordée (cf schéma « **escalade** » du modèle de données présent en annexe 7). Les éléments qui ont attirés l'attention sont les suivants :

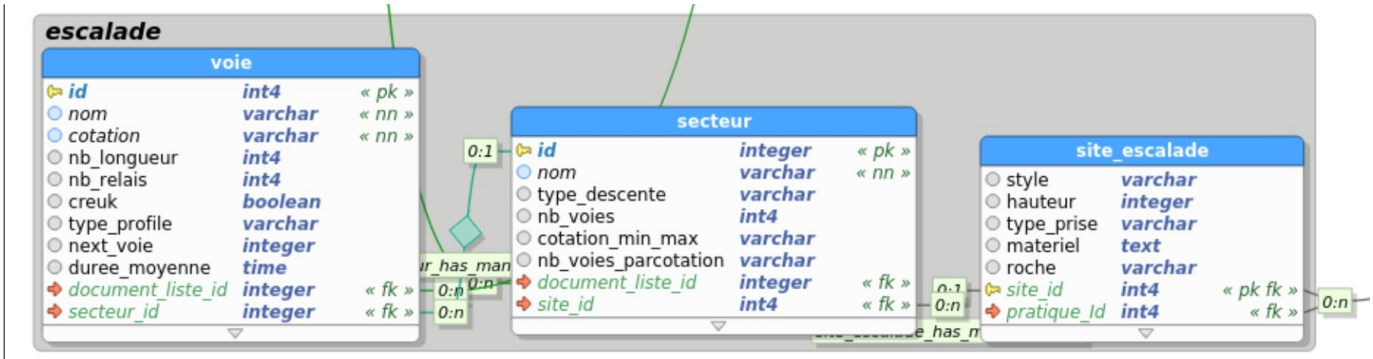


Illustration 13: Schéma « escalade » du modèle de données présenté lors du GT, LLL, mai 2019

- La table « **site_escalade** » hérite des éléments des tables « **site** » et « **site_pratique** »
- Il faut ajouter dans « **site_escalade** » un champ orientation
- Les champs « grande_voie », « ordre_voie » et « next_voie » de la table « **voie** » permettent de définir les grandes voies, succession de voies normales.
- La création de la table « **cotation_site_secteur** » devra permettre d'attribuer une cotation soit au site soit à ses secteurs même si la description des voies n'est pas implémentée.
- Les membres du GT pensent que certaines structures n'iront pas jusqu'au détail des voies. Il faut donc trouver un moyen de pouvoir choisir le niveau d'information à renseigner .

Il est convenu que le modèle de données ne prenne en compte que les pratiques couvertes par le PITEM MITO . De ce fait les autres pratiques sont supprimées du modèle.

Ce GT n'a pas permis de travailler sur toutes les pratiques. De ce fait la deuxième rencontre du GT ne permettra pas de restituer les conclusions du groupe de travail comme planifié lors de la réunion de lancement du GT. Elle serra donc transformée en un atelier de précision des besoins. Pour cette atelier nous devons revoir le modèle de données en tenant compte des remarques évoquées lors de cet rencontre et en intégrant les éléments mis en avant par les benchmarks réalisés par les partenaires.

2.3.3. Deuxième session de travail

Afin de préparer ce dernier GT, nous avons échangé avec le CD 04 pour d'approfondir les informations nécessaires à la gestion de site inscrit au PDESI. Nous avons également travaillé sur l'enrichissement du modèle de données en intégrant les remarques du CD 04 et celles exprimées par les autres parcs nationaux. Les besoins des parcs furent discutés lors d'une réunion inter-parcs. Cet échange a permis de faire remonter que les gestionnaires ont peur que l'évolution de Geotrek crée des confits. Par

exemple, pour l'escalade, des conflits peuvent émerger avec les clubs locaux, si Geotrek prend la vocation d'être un topo-guide, car la vente des topo-guides permet de financer les clubs et l'entretiens des voies par ces structures. Cette creinte avait été formulée lors de la réunion de lancements du GT, mais Geotrek n'a pas pour ambition de remplacer les topo-guides. De plus, le parc de la Réunion a mentionné le fait que sur son territoire certains itinéraires de canyoning s'effectuent en itinérance. Nous avons donc travaillé et pris en compte cette remarque dans notre travail de modélisation des besoins.

La dernière session de travail s'est tenue mi-juillet. Elle avait pour objectif de travailler sur la sémantique des objets présents dans le modèle afin d'éviter les confusions. Les membres du GT ont pris le temps de passer en revue toute la partie du module liée à la gestion modélisée par les schémas « ***gestion_outdoor*** » et « **activite_outdoor** ».

Le schéma « ***gestion_outdoor*** » permet de créer un site (entité géographique) et de lui affecter la gestion souhaitée. Peu de modifications sont à faire dans ce schéma, certains champs sont à rajouter comme un champ texte descriptif d'un site, ainsi que quelques tables comme celles permettant de traduire le fait qu'un site peut avoir plusieurs accès et plusieurs parkings. On entend par accès le trajet du parking ou de l'arrêt de bus au lieu de pratique. De plus, certaines tables ont été renommées comme la table « **plan** » en « **plan_gestion** ». Il manque au modèle des objets permettant de traduire des audits, ce qui est primordial pour le suivi des sites d'escale.

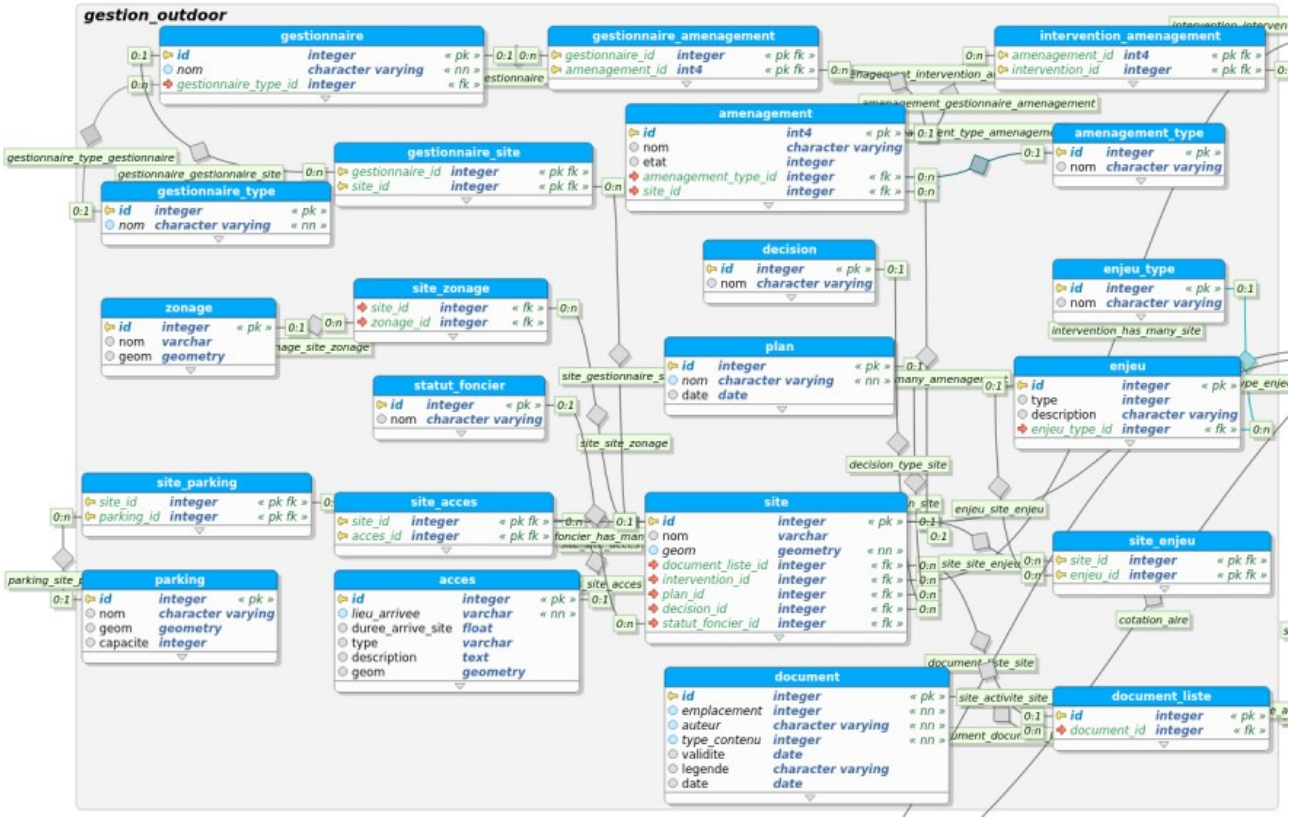


Illustration 14: Composition du schéma ""gestion_outdoor"", LLL, juin 2019

Le schéma « ***activite_outdoor*** » sert à caractériser un site en fonction de l'activité pratiquée. Sachant qu'un site peut être pluri-disciplinaire, il peut être décrit de manière différente en fonction des pratiques. Il est à cheval entre la gestion et la valorisation. Ce schéma a fait plus débat que le premier. Les tables « **activite** » et « **actvite_categorie** » ne conviennent pas au niveau de la sémantique et doivent être renommées. La manière de modéliser la cotation ne permet pas de prendre en compte la notion d'engagement de certaines activités et doit être repensée. Afin d'éviter des confusions, le terme « activité » est abandonné au profit du terme « pratique » (utilisé dans le domaine touristique avec un autre sens).

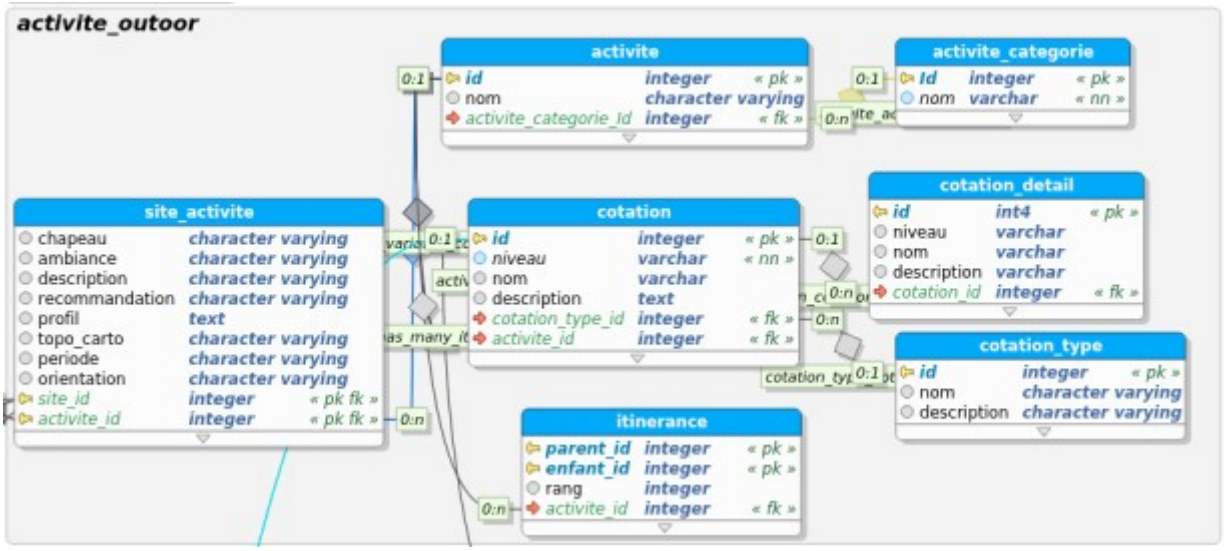


Illustration 15: Composition du schéma ""activite_outdoor"", LLL, juin 2019

Les schémas portant sur les pratiques ont pour vocation première de répondre aux besoins des pratiquants. Nous avons réfléchi de façon à pouvoir regrouper les pratiques en fonction de la manière dont elles sont pratiquées ; de ce fait l'escalade, les via-ferrate et l'alpinisme peuvent fonctionner de la même manière, tout comme le canyoning, malgré le fait qu'il soit pratiqué en milieu aquatique. En effet, il fait appel aux mêmes techniques de corde que l'escalade ou l'alpinisme. Les schémas liés aux pratiques présentées sont les suivants :

Le schéma « ***activite_verticale*** » n'a pas suscité de grandes discussions, puisqu'au précédant GT l'escalade avait suscité de longs débats. Des modifications sur les champs liés à la durée sont à reprendre pour indiquer uniquement une durée moyenne.

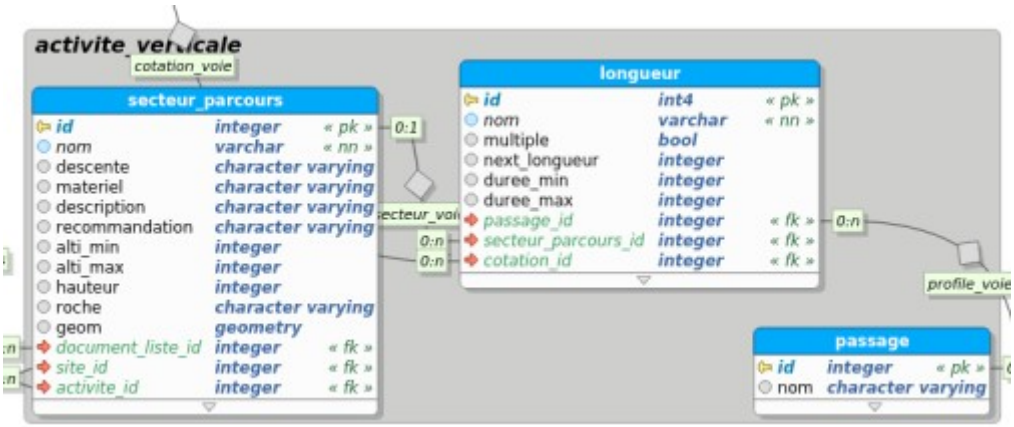


Illustration 16: Composition du schéma ""activite_verticale"", LLL, juin 2019

Le schéma « ***eau_vive*** » porte à débat. Au près du grand public les pratiques d'eau vive sont valorisées via les rivières. Mais les gestionnaires gèrent uniquement les aires d'embarquement et de débarquement. Le modèle présenté ne permet pas de gérer les aires d'embarquement et de débarquement, il est donc à retravailler. De plus, certains champs servant à préciser les caractéristiques des pratiques d'eau-vive comme la pente sont à ajouter.

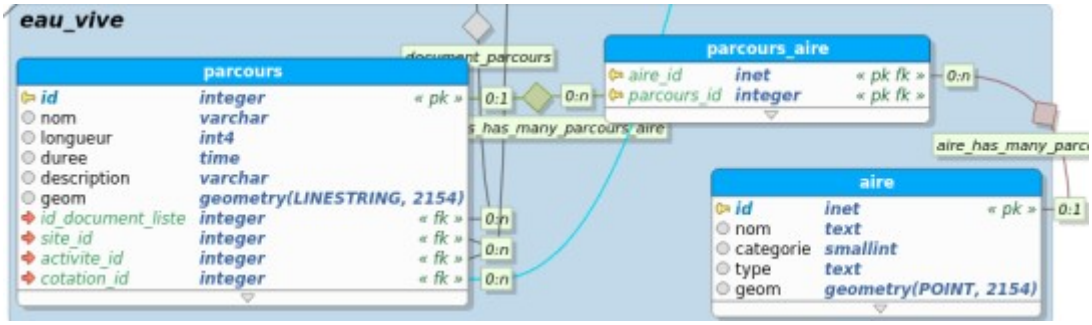


Illustration 17: Composition du schéma ""eau_vive"", LLL, juin 2019

Le schéma « ***parapente*** » doit être entièrement repensé. Lors des échanges les membres du GT se sont aperçu qu'un site pouvait avoir plusieurs aires d'atterrissage ou de décollage et qu'une aire pouvait être à la fois l'un ou l'autre,ce qui remet en cause le principe d'orientation des sites et pour ce cas on peut également parler d'orientation du vent. De plus, les gestionnaires veulent pouvoir décrire un plan de vol avec une aire d'atterrissage, de décollage et une aire d'atterrissage de secours. Enfin, dans le cas du « cross » Geotrek doit pouvoir gérer des itinéraires. De ce fait se schéma est à revoir entièrement.

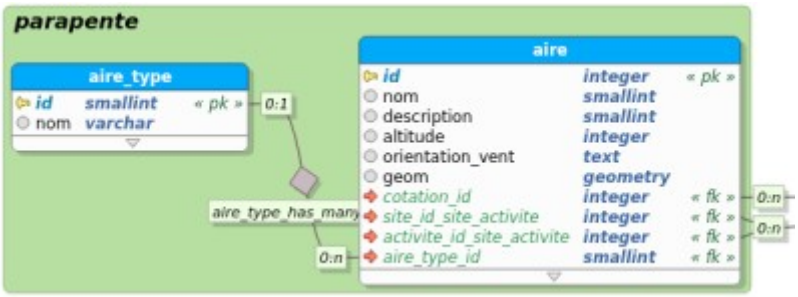


Illustration 18 : Composition du schéma ""parapente"", LLL, juin 2019

Le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) est le résultat du travail d'équipe réalisé. Le PNE en charge de sa rédaction doit retravailler sur le modèle de données pour l'y intégrer, afin de guider le futur prestataire dans la compréhension des besoins.

3. Traduction des résultats du GT

3.1. Maîtrise de la base de données actuelle de Geotrek

Le travail sur la maîtrise de l'outil et sur l'intégration dans Geotrek de nouvelles activités nécessite de connaître l'articulation et son contenu. La communauté fait évoluer fréquemment Geotrek, mais la mise à jour de la documentation n'est pas toujours faite. Lors de mon travail de maîtrise de l'outil, je me suis aperçu que la documentation de l'outil avait des lacunes et qu'aucun document présent sur Github ou dans les ressources du parc n'explicitait la base de données. De ce fait, j'ai travaillé sur la rédaction d'un document de présentation de la base de données. De plus, ce document servira également d'annexe au CCTP.

L'étude de la base de données s'effectue à partir de la version 2.24.8 de Geotrek installée en début de stage. Cette étude est réalisée à l'aide de *pgAdminIII* et de *pgModeler*, ces outils libres permettant la conception et la manipulation des bases de données PostgreSQL. Dans un premier temps, le MCD a été modélisé via pgModeler. Pour des raison de lisibilité le modèle n'est pas présent dans ce mémoire mais il est consultable via le lien suivant:

https://geotrek.ecrins-parcnational.fr/ressources/technique/2019-04-geotrekdb-2.24.8.png

3.1.1. Les schémas

La base de données actuelle comprend 120 tables et 191 vues réparties sur huit schémas permettant d'organiser les différentes thématiques de la base de données. L'interaction des différents schémas s'organise de la manière suivante :

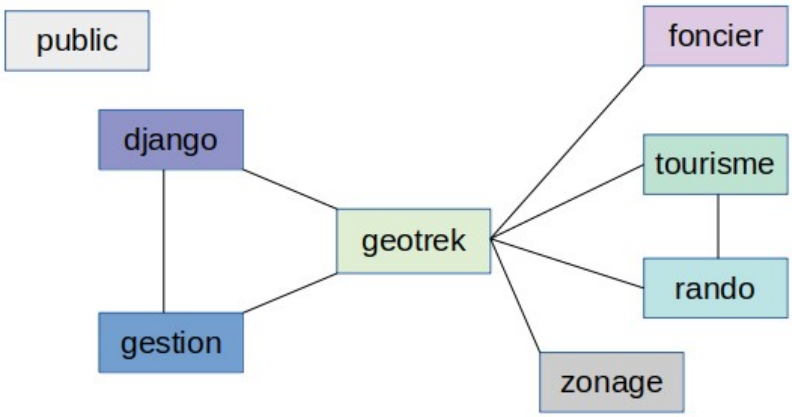


Illustration 19: Schéma d'interaction entre les différents schémas composant la base de données, LLL, mars 2019

- public : contient les fonctions de base de PostgreSQL et Postgis ainsi qu'une fonctionnalité de django permettant de stocker les informations liées aux migrations générées par les mises à jour.
- django : permet d'accéder au service de django. Il sert de framework, de développement de Geotrek et permet de gérer les droits accordés aux utilisateurs.
- foncier : comprend les informations liées aux structures ainsi que les informations liées au foncier (propriétaire, convention mise en place, droit de passage).
- geotrek : représente le cœur de la base. Il permet la création et la gestion des tronçons. Les tronçons sont établis sur les principes topologiques des segmentations dynamiques basées sur un réseau de linéaire. Ces principes permettent que les tronçons servent de support à la création d'événements qui prennent la forme de ponctuels ou de linéaires. De ce fait, il permet la gestion des sentiers et la valorisation d'itinéraires, tous deux reposant sur la géométrie des tronçons. De plus, le schéma permet de rattacher aux événements créés des fichiers comme des illustrations.
- gestion : Il comprend les tables liées à l'aménagement (signalétique, ouvrages et équipements) et celles liées aux travaux et chantiers portant sur les tronçons ou les aménagements.
- rando : permet de gérer les itinéraires, de leur ajouter des patrimoines et de compléter les renseignements liés à l'offre de randonnée. De plus, il comprend les tables permettant d'associer des liens web sous forme d'url aux itinéraires créés.
- tourisme : Ce schéma permet de créer des contenus touristiques (hébergements, événements touristiques...). Ces objet sont liés aux itinéraires.
- zonage : Ce schéma permet de stocker des contenus géographiques de différentes natures (commune, secteur, zone réglementaire, ...).

Les types de tables

La BDD comprend quatre types de tables :

- Les tables de données (objet) contiennent toutes les données saisies par les utilisateurs. Elles sont régulièrement mises à jour.
- Les tables de nomenclature servent de référence. Autrement dit, elles contiennent toutes les listes de valeurs
- Les tables relationnelles traduisent des relations entre certaines tables.
- Les tables de paramétrage sont utilisées pour la configuration du programme ; elles sont issues du schéma django.

Les tables sont nommées avec des préfixes permettant d'identifier l'usage de la table :

Préfixe	Signification	Préfixe	Signification
o_	offre	**m_**	maintenance
b_	bibliothèque de valeurs	**a_**	aménagemant
t_	table	**s_**	signalétique
r_	table de relation n,n	**f_**	foncier
fl_	fichier lié	**f_**	préfixe non communiqué
l_	layer (pour le zonage)	**p_**	portail
l_	préfixe non communiqué	**v_**	vue
e_	environnement	**t_**	tourisme

Tableau 7 : Nomination des préfixe, LLL, mars 2019

La signification de ces préfixes a été retrouvée suite à la consultation de divers appels d'offre antérieurs et sur Guithub.

La description des tables a été réalisée sous la forme d'un tableau :

Nom de la table	Description de la table	Nom du champ	ordre	Type	description du champ
authent_structure	Authentification de la structure	id	1	integer	Identifiant de la structure (pk)
		name	2	character varying	Nom de la structure
authent_userprofile	Authentification du profil de l'utilisateur	id	1	integer	Identifiant du profil (pk)
		language	2	character varying	Langue du profil
		structure	3	integer	Identifiant de la structure (fk)
		user_id	4	integer	Identifiant de l'utilisateur (fk)
e_r_evenement_troncon	evenement_relation_evenement_tonçon (lien entre le tronçon et l'événement)	id	1	integer	Identifiant de l'événement lié au tronçon(pk)
		pk_debut	2	double precision	Clef du début
		pk_fin	3	double precision	Clef de fin
		ordre	4	integer	Ordre des tronçons
		troncon	5	integer	Identifiant du tronçon (fk)
		evenement	6	integer	Identifiant de l'événement (fk)
e_t_evenement	evenement_table_evenement (information et création de l'événement)	id	1	integer	Identifiant de l'événement (pk)
		date_insert	2	timestamp with time zone	Horodatage de création
		date_update	3	timestamp with time zone	Horodatage de suppression
		supprime	4	boolean	Permet de désactiver l'événement sans le supprimer définitivement de la base
		geom_3d	5	geometry	Géométrie permettant la vue 3D
		longueur	6	double precision	Longueur de l'entité
		denivelee_positive	7	integer	Dénivelée positive
		denivelee_negative	8	integer	Dénivelée négative
		altitude_minimum	9	integer	Altitude minimum
		altitude_maximum	10	integer	Altitude maximum
		pente	11	double precision	Pente
		decallage	12	double precision	Calque
		kind	13	character varying	Genre
		geom	14	geometry	Géométrie référence scan25 ou BD Ortho
fl_b_fichier	fichierlié_bibliotéque_fichier (liste des types de fichier)	id	1	integer	Identifiant de la bibliothèque de fichier (pk)
		type	2	character varying	Catégorie de fichiers
		structure	3	integer	Identifiant de la structure (fk)

Tableau 8 : Extrait de la traduction des tables du schéma ""geotrek"" , LLL, mars 2019

Les vues sont l'équivalent de requêtes pré-enregistrées. Ce sont des tables virtuelles dont les données ne sont pas stockées. Les vues sont décrites de la manière suivante :

Schéma porteur de la vue	Nom de la vue	Tables comprises dans la vue	Description de la vue	Nombre de champs
geotrek	l_v_sentier	e_t_evenement l_t_sentier	l_vue_sentier (permet de récupérer la géométrie de l'événement et d'accéder aux attributs des sentiers)	8
gestion	a_v_infrastructure	e_t_evenement a_t_infrastructure a_b_infrastructure	amenagement_vue_infrastructure (permet de récupérer la géométrie de l'événement et d'accéder aux attributs de l'infrastructure)	11
	a_v_signaletique	e_t_evenement s_t_signaletique s_b_signaletique	amenagement_vue_infrastructure (permet de récupérer la géométrie de l'événement et d'accéder aux attributs de la signalétique)	15
	m_v_chantier	m_v_intervention m_t_chantier	maintenance_vue_chantier (permet d'accéder aux informations liées à la gestion d'un chantier et à des informations récupérées par la vue portant sur les interventions)	16
	m_v_intervention	e_t_evenement m_t_intervention	maintenance_vue_sentier (permet de récupérer la géométrie de l'événement et d'accéder aux attributs de l'intervention)	28
rando	o_v_itineraire	e_t_evenement o_t_itineraire	offre_vue_itineraire (permet de récupérer la géométrie de l'événement et d'accéder à certains attributs de l'itinéraire)	26
	o_v_poi	e_t_evenement o_t_poi	offre_vue_itineraire (permet de récupérer la géométrie de l'événement et d'accéder aux attributs des poi ne concernant pas les traduction)	10

Tableau 9 : Extrait du tableau traduisant les vues, LLL, mars 2019s

Une fois la BDD traduite, nous nous sommes intéressés à l'intégration des nouvelles activités.

3.2. Intégration des APN au modèle de données

Le travail effectué sur la traduction des besoins utilisateurs réalisé lors des GT reprend en particulier le vocabulaire lié au fonctionnement des BDD et de PostgreSQL. L'utilisation de schémas optimise l'organisation des objets de la base en groupes logiques et fonctionnels. Ce modèle est une proposition traduite dans le CCTP, il est ouvert à la discussion avec le futur prestataire et vient en complément du modèle existant.

L'extrait du MCD réalisé suite au dernier GT est explicité ci-dessous de la manière suivante : les tables principales sont présentées par schéma, chaque schéma représentant une thématique. La description fait un focus uniquement sur les champs des tables demandant précision. Les tables seront écrites au format « nom_de_la_table » et les champs au format « nom_du_champ »

Présentation des schémas :

- « ***gestion_outdoor*** » regroupe les tables liées à la gestion d'un site de pratiques outdoor.
- « ***pratique_outdoor*** » regroupe les table caractérisant un site en fonction de la pratique.
- « ***pratique_xxx*** » : Ces schémas permettent d'appliquer les spécificités exigées par les pratiques étudiées avec précision dans le benchmark.
- « ***geotrek*** », « ***gestion*** » et « ***zonage*** » regroupent les tables déjà existantes et qui serviront également aux APN.

Le modèle possédant 54 tables il ne serra présenté ici que des extraits du CCTP, les schémas « ***gestion_outdoor*** » et « ***pratique_outdoor*** » n'étant pas complets dans ce document.

3.2.1. Tables de gestion des nouvelles activités outdoor

Schéma correspondant : « ***gestion_outdoor*** », en complément du schéma actuel « ***gestion*** » utilisé pour les itinéraires.

3.2.1.1. Le site, ses accès et parkings

« site » est la porte d'entrée de ce schéma ; à un site peuvent être associés ou non *n* accès et *n* parkings. Le site peut être un lieu pluri-disciplinaire, c'est-à-dire où sont pratiquées *n* activités outdoor (relation n/n avec "site_pratique").

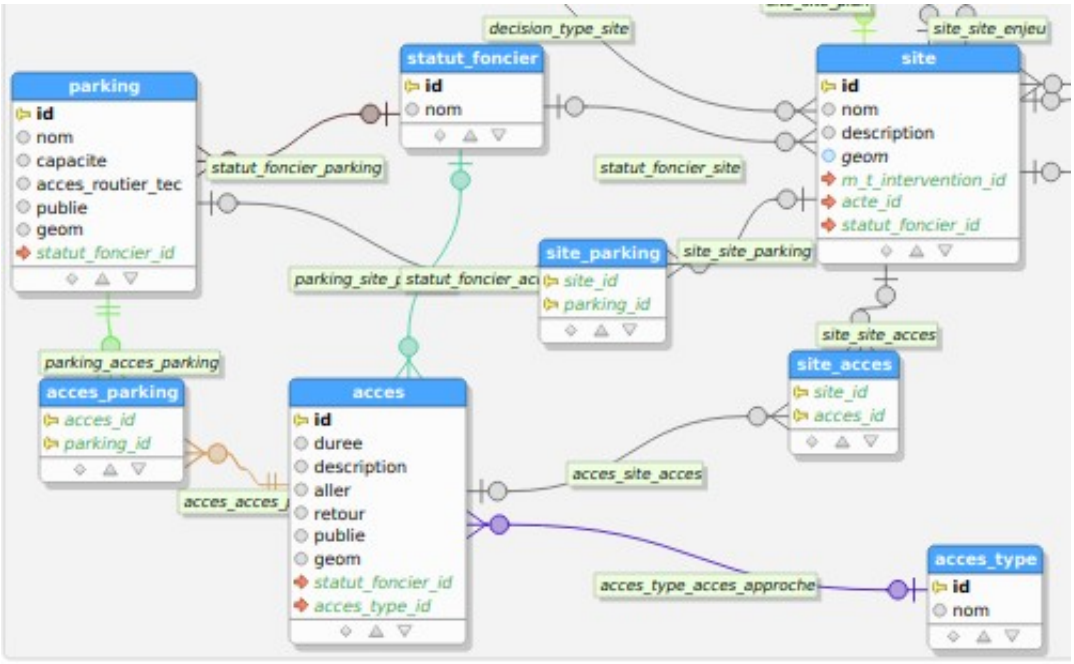


Illustration 20 : Tables portant sur la thématique de l'accès au site, PNE, juillet 2019

Un site est défini comme l'emprise géographique du lieu de pratique, il prend la forme d'un polygone, d'un point ou d'un linéaire en fonction des besoins. En terme d'échelle, le site est le niveau haut, il pourra pour la valorisation contenir des niveaux de précision plus fin.

Mise en évidence de certaines particularités :

- La description du site est un texte commun à l'ensemble des pratiques.
- "frequentation" sert à avoir un ordre d'idées sur la fréquentation du site, indépendamment de l'activité. Cette information souvent issue d'éco-compteurs ne permet quasiment pas de distinguer les usages..
- "statut_foncier_id" permet d'associer un statut (public, privé, domanial) à un site, d'où l'existence de "statut_foncier".
- Le site peut nécessiter des travaux ou des interventions (audits par exemple) d'où la liaison avec "gestion.m_t_intervention" qui est elle-même liée à "gestion.m_t_chantier" qui permet de regrouper des interventions.

Un accès est un itinéraire (polyligne) pour se rendre au site depuis un parking, éventuellement depuis un arrêt de bus/ une gare … dans un permier temps, étant donné que la fonctionnalité des transports en commun n'est pas développée, l'accès ne devrait être utilisé que depuis un parking. Un site peut ne pas contenir de véritable accès si le parking y est accolé. Il peut être associé à un parking et/ou à un site. Mise en évidence de certaines particularités :

- "acces_type_id" permet de préciser si l'accès s'effectue à pied ou en remontée mécanique par exemple, il sera ainsi publiable sur le portail. Si l'accès emprunte des tronçons existants, il faut pouvoir les utiliser. L'une des spécificités exprimée par les gestionnaires est la possibilité de préciser les pistes d'accès pour les secours, les pistes DFCI … Il peut donc être envisagé d'utiliser ce champ de manière à pouvoir répondre à ce besoin.
- "publie" sera donc non activé pour les accès de type DFCI, pompier pour ne pas être diffusés sur le portail.
- Il peut y avoir plusieurs accès pour se rendre à un même site grâce à "site_acces".

- “statut_foncier_id” permet d’associer un statut (public, privé, domanial) à l’accès (souhaité par le groupe de travail)

Le parking a été créé en tant que table car il a semblé important au groupe de travail pour en définir un mode de gestion propre mais aussi pour qu’un même parking (et ses éléments descriptifs) puisse être rattaché à différents sites sans dupliquer l’information.Il prend de même tout son sens pour la description de l’accessibilité.

Mise en évidence de certaines particularités :

- “acces_routier_tec” permet d'indiquer comment se rendre au parking par la route ou en transports en commun (utilisé pour la valorisation). Enfin, il peut avoir plusieurs parkings pour un même site (permis grâce à la table “site_parking”).
- “acces_parking” permet de modéliser la relation n/n entre “parking” et acces”.
- Un parking peut de même être lié directement à un site (“site_parking”)
- “statut_foncier_id” permet d’associer un statut (public, privé, domanial) au parking (souhaité par le groupe de travail)

3.2.2. Tables de valorisation des nouvelles pratiques outdoor

Schéma correspondant : « pratique_outdoor » porte sur les tables communes à l’ensemble des pratiques. On entend par “pratique” l’activité ou le sport réalisé sur le site. Le terme “activité” n’est pas utilisé pour éviter d’éventuelles confusions. Sont présentes dans ce schéma des informations valables pour la valorisation des sites de pratique.

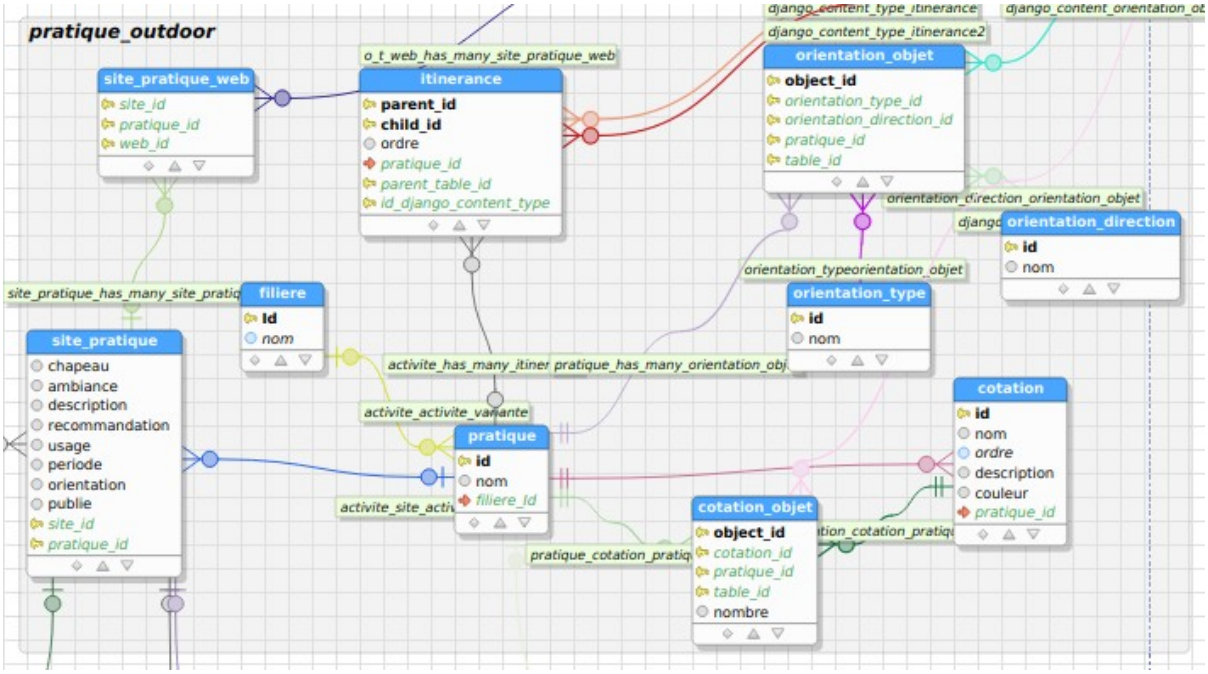


Illustration 21 : Tables composant le schéma “”pratique outdoor””, PNE, juillet 2019

3.2.2.1. Pratique et filière

“pratique” est la table incontournable. La création de “filiere” permet, si utilisée par l’administrateur de l’admin, de regrouper des pratiques pour en faciliter la valorisation/la promotion. Exemple :

- “pratique” peut contenir “raquette”,”ski de fond”, “chiens de traîneau”, valeurs regroupées sous la filière “nordique”.

Il peut bien entendu y avoir des pratiques sans filière. L’exemple ci-dessous illustre l’utilisation de ces deux tables.

pratique		
id	nom	activite_categorie_id
1	Bloc	1
2	Longues voies	1
3	raquettes	
4	Plongée en apnée	2
5	Plongée avec bouteille	2
6	arrête	3

filiere	
id	nom
1	Escalade
2	Pongée
3	Alpinisme

Tableau 10: Utilisation des tables « pratique » et « filiere », LLL, juin 2019

3.2.2.2. Site et pratique

Pour rappel, les informations de gestion du site sont décrites dans "gestion_outdoor.site". "site_pratique" valorise et décrit une pratique pour un site existant dans "site" par l'intermédiaire de champs repris de "rando.o_t_itineraire".

"site_pratique" contient les champs de valorisation communs à l'ensemble des pratiques ; il est donc possible de valoriser tout type de pratique au niveau du site. Seulement certaines d'entre elles, détaillées plus loin, pourront être détaillées à des échelles plus fines (pratiques verticales, parapente et eau vive). Mise en évidence de certaines particularités :

- "publie" indique l'état de publication à l'image de ce qui est fait dans le modèle pour les itinéraires.
- "periode" indique textuellement la ou les périodes de l'année propices à la pratique concernée.
- "orientation" détermine l'orientation/exposition principale du site,"usage" est un champs spécifique à la pratique de l'escalade ; il permet d'indiquer s'il s'agit d'un site école, d'un site sportif ou d'un terrain d'aventure.
- L'ajout de liens se fera, comme pour les itinéraires, par l'intermédiaire de "rando.o_t_web", "site_pratique_web" assurant la relation n/n entre les deux tables.

3.2.2.3. Orientation

Afin de pouvoir facilement représenter sur le portail l'exposition d'un site et l'orientation du vent (rose des vents), "orientation_objet", "orientation_direction" et "orientation_type" sont créées.

"orientation_type" permet de typer l'orientation. Exemple : exposition géographique, vent.

"orientation_direction" définit les huit directions possibles (N, NE, E, …..).

"orientation_objet" définit pour un objet (un site, une aire ou autre) la fourchette des directions pour le type d'orientation voulu,cette table pouvant ne pas être renseignée pour un objet, renseignée pour un seul type de d'orientation ou plusieurs. Mise en évidence de certaines particularités :

- l'utilisation d'"object_id" permet de pouvoir attribuer une orientation à n'importe quel objet de la BDD. La relation avec "django.django_content_type" précise la table concernée, "table_id" en est la clé étrangère. Ce principe est repris du schéma existant (exemple : association de documents à un objet).

Les différentes orientations sont définies pour une pratique, d'où la présence dans la clé primaire de "pratique_id".

L'exemple ci-dessous illustre le fonctionnement des tables pour la définition des orientations de vent Est/Sud-Est et de l'exposition Sud/Sud-Est du site d'escalade "Carm".

orientation_objet				
objet_id	table_id	pratique_id	orientation_type_id	orientation_direction_id
12	8	1	1	3
12	8	1	1	4
12	8	1	2	4
12	8	1	2	5

site_pratique		
id	nom	pratique_id
12	Carm	1

pratique	
id	nom
1	escalade

orientation_direction	
id	nom
1	N
2	NE
3	E
4	SE
5	S

django_content_type	
id	model
8	site_pratique

orientation_type	
id	nom
1	vent
2	exposition

Tableau 11 : Articulation des tables portants sur l'orientation, LLL, juillet 2019

3.2.2.4. Cotation

Le système de cotation envisagé permet de pouvoir attribuer une cotation par pratique. Cette cotation pourra être définie très finement comme le demande la pratique de canoë-kayak ou bien plus simplement comme le propose aujourd'hui le modèle. Il nous faut prendre en compte les cas suivants :

- Le canoë-kayak nécessite trois types de cotations différentes qui sont couplées pour fournir un trio représentant, le niveau d'engagement, le niveau de verticalité et le niveau aquatique.
- L'escalade ayant une multitude de cotations (4a à 9b)
- Les activités plus simples demandant 3 à 5 niveaux pour l'expression de la difficulté.

"cotation" permet de renseigner la cotation liée à la pratique, elle doit être détaillée. Mise en évidence de certaines particularités :

- "ordre" permet de classer les différents niveaux.
- "description" défini textuellement ce qui est entendu dans ce niveau de cotation pour la pratique donnée.
- "couleur" est le code hexadécimal de la couleur à associer à la cotation.

"cotation_objet" permet d'associer *n* cotations à un objet (même fonctionnement que l'orientation). Mise en évidence de certaines particularités :

- "nombre" permet de définir par exemple pour un secteur d'escalade, le nombre de voies par cotation. Ce mécanisme ne fonctionne néanmoins que pour les cotations par trio (canoë-kayak).

L'exemple ci-dessous illustre le fonctionnement des tables pour l'affectation des cotations suivantes : la cotation 2.1.II pour le parcours de canoë-kayak appelé le « Gil amont » et les cotations des voies du secteur d'escalade « Le Pilier » composé de deux voies en 4b, six en 5a et trois en 5a+.

cotation			
id	nom	ordre	pratique_id
1	4a	1	1
2	4b	2	1
3	4c	3	1
4	5a	4	1
5	5a+	5	1
6	1	3	2
7	2	1	2
8	3	2	2
9	1	1	2
10	2	2	2
11	3	3	2
12	I	1	2
13	II	2	2
14	III	3	2

cotation_objet				
objet_id	table_id	cotation_id	pratique_id	nombre
30	10	7	2	
30	10	9	2	
30	10	13	2	
14	9	2	1	2
14	9	4	1	6
14	9	5	1	3

pratique	
id	nom
1	escalade
2	canoé-kayak

django_content_type	
id	model
9	pratique_verticale.secteur_parcours
10	pratique_eau_vive.parcours

secteur_parcours		
id	nom	pratique_id
14	Le pillier	1

parcours		
id	nom	pratique_id
30	Le Gil amont	2

Tableau 12 : Mécanisme permettant d'affecter une cotation à une pratique, LLL, juin 2019

3.2.3. Tables de valorisation du parapente

Schéma correspondant : "pratique_parapente"

La valorisation de la pratique du parapente peut être faite à 2 échelles différentes :

- niveau site : seuls les éléments descriptifs du site sont renseignés. Ainsi le schéma "pratique_parapente" n'est pas utilisé
- niveau parcours : le parcours est décrit en plus du site auquel il appartient.

La valorisation du parapente se fait par la description d'un parcours entre une aire de décollage et une aire d'atterrissage. Peuvent-être éventuellement associées une ou plusieurs aires d'atterrissage de secours.

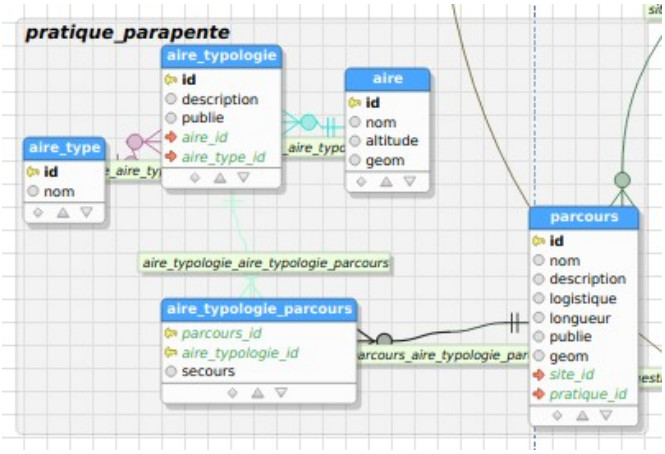


Illustration 22 : Tables composant les schéma « pratique_parapente », PNE juillet 2019

3.2.3.1. Parcours

Le parcours est rattaché à un site s'il décolle dans celui-ci, la table correspondante définit la géométrie et décrit les particularités du parcours du point de vue technique mais aussi contemplatif. Mise en évidence de certaines particularités :

- "logistique" permet de préciser l'organisation éventuelle à avoir entre le décollage et l'atterrissage.
- "recommandation" peut contenir des informations pour la sécurité des pratiquants.

3.2.3.2. Aire

Une aire peut-être dans certains cas une aire de décollage et une aire d'atterrissage. Ainsi "aire" comprend les informations communes aux deux possibilités.

"aire_type" est une bibliothèque de deux valeurs(décollage et atterrissage).

"aire_typologie" permet d'avoir un descriptif pour chacun des deux types si c'est nécessaire. Mise en évidence de certaines particularités :

- L'attribution d'orientations de vent et d'exposition devra donc se faire sur cette table et non sur "aire", ces informations étant elles aussi spécifiques au décollage ou à l'atterrissage.

L'exemple ci-dessous illustre la définition de l'aire Cemnoz nord en aire de décollage et atterrissage.

aire_type	
id	nom
1	décollage
2	atterrissage

aire_typologie			
id	aire_id	aire_type_id	description
1	8	1	Description pour le décollage
2	8	2	Description pour l'atterrissage

aire	
id	nom
8	Cemnoz Nord

Tableau 13 : Mécanisme d'affectation des caractéristique d'une aire,LLL, juillet 2019

Une fois le modèle détaillé, nous nous sommes penchés sur des préconisations d'ergonomie pour Geotrek- admin et rando.

3.3. Propositions de structuration du futur portail

Les nouvelles APN nécessitent une refonte du portail de Geotrek. Pour cela le PNE a rédigé dans le CCTP des préconisations à l'intention du futur prestataire. L'ergonomie et le design du portail restent cependant à définir.

La traduction des besoins :

- Homepage : page d'accueil personnalisable.
- Page principale : accès aux différentes pratiques (outdoor et itinéraire) et aux filtres de recherche.
- Fiche site : fiche descriptive du site valable pour les nouvelles pratiques outdoor
- Fiche pratique : fiche descriptive de la pratique.
- Fiche touristique : fiche descriptive de l'objet touristique (hébergement, événement, prestataire de service, service …).

La page principale permet d'avoir une vue d'ensemble de la répartition de la ou des pratiques et de sélectionner un ensemble de critères via des filtres de recherche afin de permettre à l'internaute d'arriver rapidement à une liste de propositions lui correspondant. Pour ce faire , le contenu de la page

doit être hiérarchisé. Geotrek valorisant les pratiques outdoor, la porte d'entrée sera donc la pratique. Les points touristiques et les patrimoines doivent apparaître dans un second temps. La hiérarchisation des informations se fera comme suit :

1. Les pratiques : page d'accueil du site personnalisable.
2. Les patrimoines : Ils doivent être mis plus en avant qu'ils ne le sont sur la version actuelle.
3. Les parkings, les aménagements/infrastructures.
4. Les points touristiques.

Dans la logique du "mobile first", les filtres de recherche devront être allégés et simplifiés. Une recherche intuitive plus performante que celle de la version actuelle du portail est souhaitée par les partenaires. De plus, un paramétrage d'accès rapides par le biais de filtres pré-configurés est souhaité. Exemples : Le portail souhaite disposer d'un accès direct à certains types de pratique comme les circuits VTT débutants (une proposition de filtres est jointe en annexe du CCTP). Une attention toute particulière doit être portée aux cotations multiples comme celles de l'eau vive.

A la différence des itinéraires, les nouvelles pratiques outdoor sont réparties par site, ce qui nécessite de générer une fiche site. Certaines pratiques peu détaillées s'arrêteront à la description du site. D'autres iront, dans le cas de l'escalade, jusqu'au secteur ou jusqu'à la voie et d'autres, comme le parapente et l'eau vive, jusqu'au parcours. Cette fiche doit permettre de sélectionner les éventuels éléments de niveau inférieur en direct, par sélection de la fiche correspondante ou par l'intermédiaire de critères de recherche. Les informations directes du site, ses accès, ses aménagements/infrastructures, ses parkings ainsi que des informations compilées des éléments inférieurs devront être présentés. Dans la philosophie de l'outil, il est important de faire apparaître dès ce niveau les patrimoines, tant au niveau des accès au site que sur le site lui-même.

Il peut être intéressant que les informations directement liées à la pratique puissent être organisées par onglet (paramétrable). Exemple : par défaut il pourrait être imaginés des onglets thématiques comme les informations techniques, la description, ...

Enfin, des liens de diverses natures peuvent être associés à une pratique. Il est important de pouvoir les hiérarchiser par type et niveau d'importance.

Lors des GT, il a été mentionné que l'usage d''une rose des vents pour la représentation de l'exposition des sites et la directions de vent pourrait être intéressant. Pour les champs numériques le permettant, il est souhaité qu'une règle à double curseur soit utilisée.

Les éléments de recherche proposés en annexe du CCTP sont les suivants :

Recherche d'une ou plusieurs pratiques :

- Rechercher par localisation (communes, vallées, secteurs) les pratiques disponibles. Si aucune pratique n'est sélectionnée, seront recherchées toutes les pratiques du territoire choisi. Le fait d'afficher toutes les pratiques peut être un frein à la lisibilité de l'offre.
- Rechercher une ou plusieurs activités proposées sur le territoire en évitant un menu déroulant trop long. Pour cela, il est possible d'avoir une approche par « filière » ou par pratique mise en avant par le gestionnaire, ce qui permettrait de les catégoriser comme randonnées, pratiques verticales, pratiques d'eau vive, trail, parapente… Les filières ou pratiques se suffisant à elles-même (comme le trail) pourraient prendre la forme d'un bouton cliquable. Par exemple, pour les activités dites « verticales » le visiteur pourra choisir une ou plusieurs activités entre la via ferrata, l'alpinisme, l'escalade. Pour le cas des pratiques comprenant plusieurs types de pratiques, le visiteur pourra soit choisir la pratique et accéder à l'ensemble des types, soit sélectionner un ou plusieurs types. Par exemple, pour l'escalade, il pourra choisir : le bloc, la falaise ou les grandes voies. En revanche, le canyoning est géré dans la base de données comme une pratique verticale, mais elle est répertoriée comme pratique d'eau vive ; de ce fait, elle doit être affectée pour la valorisation à la filière "eau vive". Afin d'éviter de surcharger la page d'accueil, le contenu du menu déroulant pourra afficher uniquement la filière sélectionnée. Les « filières » pourront être accompagnées d'un pictogramme.
- La recherche d'une itinérance pourra reprendre la même logique que celles misent en place pour les pratiques.

Recherche détaillée des pratiques :

Une fois la ou les pratiques sélectionnées et validées, Geotrek-rando pourrait renvoyer les résultats sur une carte dynamique accompagnée d'une liste, comme c'est actuellement le cas. La partie cartographie devrait pouvoir afficher les pictogrammes de chaque pratique et type de pratique. La carte devra également reprendre le système de cluster actuel et le système d'ajustement du fond cartographique en fonction du zoom. La liste des sites de pratique pourrait reprendre la forme actuelle. Les résultats affinés des recherches ont recours à d'autres filtres. Les filtres pourraient se dérouler uniquement sur clic puis se rétracter

Quelques exemples de filtres :

Nom : Recherche textuelle du nom du site

Pratique(s) : Ce filtre de recherche peut prendre la forme d'une liste de pictogrammes, lorsque l'on clique sur l'icône de la ou des pratiques souhaitées, le pictogramme est sélectionné et mis en surbrillance. Afin de faciliter la lecture, les pictogrammes sont les mêmes que ceux évoqués dans la partie précédente.

Cotation : Ce filtre de recherche permet de sélectionner une échelle de cotation. Ces dernières étant spécifiques à chaque pratique, il faudrait avoir seulement les cotations de la pratique sélectionnée (risque de créer une surcharge d'informations et de renseignements). De plus, ce filtre doit permettre de gérer les cotations composées comme celle de l'eau vive. La cotation pourra être représentée avec le nom de la pratique accompagnée d'une règle à double curseur.

Topologie : Ce filtre de recherche pourrait permettre de sélectionner les éléments liés aux critères du site de pratique. Il nécessiterait donc de s'adapter aux spécificités liées aux pratiques. Voici les critères de sélection mis en évidence lors du benchmark et en accord avec le modèle proposé dans le cadre du CCTP. Cette liste peut évoluer en fonction des discussions qui seront menées :

- Alpinisme : l'altitude, le dénivelé, la longueur (règle à double curseur), le type de passage si renseigné dans la BD (liste).
- Escalade : les hauteurs de voies(règle à double curseur), la roche, la descente (liste).
- Via ferrata : les hauteurs (règle à double curseur), la roche, les passages (liste).
- Canyoning : la longueur et la hauteur (règle à double curseur). La longueur traduit le linéaire parcouru et la hauteur, celle de la chute d'eau la plus grande du parcours.
- Parapente : la longueur et l'altitude (règle à double curseur). La longueur traduit ici la distance entre l'aire de décollage et d'atterrissage ou du parcours pour le cross.
- Canoë et kayak : la longueur et la pente (règle à double curseur).
- Randonnée : le dénivelé, la longueur (règle à double curseur), le thème, le parcours (boucle ou aller-retour), l'accessibilité (liste ou pictogramme à sélectionner).
- Marche d'approche : le dénivelé, la longueur (règle à double curseur).

Le dénivelé et la longueur sont communs à quasiment toutes les activités.

Durée : La durée traduit la durée de l'approche et le temps moyen qu'il faut pour réaliser la pratique. Elle prend également la forme d'une règle à double curseur. Pour la pratique journalière, elle pourra s'exprimer en heures ou en jours pour l'itinérance.

Orientation et période : On entend par « orientation » l'orientation géographique du site de pratique. Elle pourra prendre la forme d'une rose des vents ou d'une liste multicritères. La période prend la forme d'une liste multicritères qui peut être présentée par saison ou par mois.

Ces pages pourraient comporter :

- Un titre portant le nom du site.
- Les généralités liées au site et à la pratique : la description du site, l'usage du site, la période, l'orientation et les cotations maximales et minimales, la pratique.
- L'approche : les informations liées au parking (accès routier), l'accès (type de parcours : aller/retour, boucle) et une représentation comme celle de la randonnée pourrait être privilégiés. Des POI patrimoniaux lui sont rattachés.

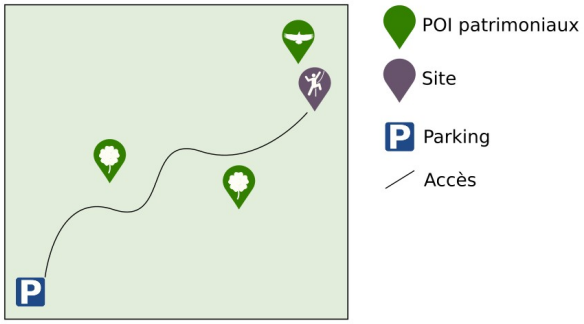


Illustration 23: exemple de mise en avant de l'approche avec valorisation de POI, LLL, août 2019

Remarque : les généralités et l'approche sont invariantes en terme de représentation tout comme leurs champs.

- La description du site : chapeau, ambiance, description, recommandation, usage (si escalade) période, orientation, cotation, lien. L'orientation peut être représentée par une rose des vents. Les informations sur l'escalade portant sur le nombre de voix par cotation et par secteur peuvent se faire via un diagramme à bâton.
- La représentation du site : elle varie selon la pratique et peut prendre la forme de vidéo, de panorama, de visionneuse 3D, de photographie, de représentation cartographique.
  - Randonnée : reprendre le système actuel
  - Escalade : visionneuse 3D ou panorama
    - Proposition de représentation avec un panorama

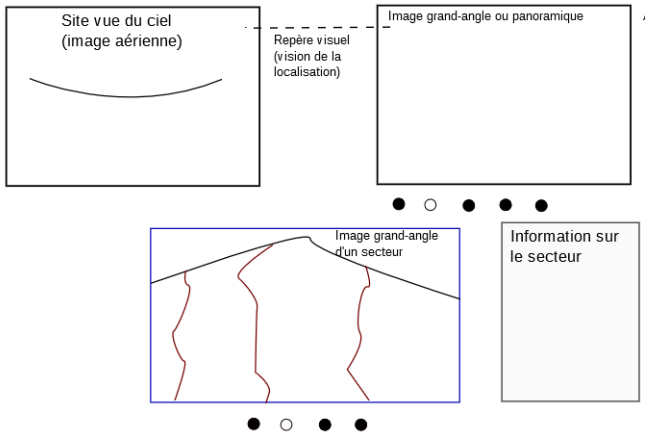


Illustration 24: Exemple de représentation plane d'un site d'escalade, LLL, juin 2019

  - Alpinisme : reprendre le système de randonnée couplé avec un autre média pour mettre en avant les passages.
  - Via ferrata : tracé du linéaire couplé de photographies.
  - Parapente : vidéo couplée d'une carte représentant le parcours en indiquant les zones d'interdiction de vol.
  - Pratiques d'eau vive : représentation du linéaire de la rivière avec une mise en évidence des passages à « sensation » associés à un média.
- Description du parcours/secteur : reprend les éléments complétés dans les tables « parcours » et « secteurs_parcours » du modèle proposés dans le cadre de ce CCTP.
- La représentation du parcours / secteur : devrait dépendre de la représentation du site ou être un média le mettant en avant.

Cette première réflexion pourra faciliter les échanges avec le futur prestataire sur le contenu du futur portail.

Perspectives

Le projet est en constante évolution et porté par la dynamique de la communauté. Ce travail sur les nouvelles activités de pleine nature permet de le faire évoluer et facilitera le travail des structures qui veulent les développer.Il sera adapté à leur valorisation. Ce travail va engendrer une refonte de Geotrek et permettra de créer un nouveau portail plus performant et plus intuitif que l'actuel. Le ou les modes de représentations des APN restent à définir.

La faiblesse de l'intégration de ces APN dans Geotrek réside dans le fait que la MCD proposé ne prend pas en compte les éléments liés à l'accessibilité (famille, personne a mobilité réduite). Mais le PNE travaille sur cette thématique dans le cadre d'un mécénat et il pourra évoluer pour intégrer ces éléments. De plus, le risque est que par la suite le modèle proposé devienne tentaculaire du au grand nombre d'APN.

Le fonctionnement et l'ergonomie de l'application mobile restent le principal point faible de Geotrek, un gros travail devrait être fait dessus.

Ce travail est intégré à un groupement de commandes comprenant 12 structures visant à améliorer l'outil sur l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, sur l'ergonomie et le référencement et l'optimisation de la volumétrie des données, les temps de réponse à l'affichage dans Geotrek-admin. Ce groupement de commandes se compose de trois lots: un par application et devrait être publié fin août 2019.

Conclusion

Ces six mois de stage s'intègrent ainsi dans une logique de conduite de projet permettant de répondre aux ambitions de l'action WP 4.2 du PITEM portant sur le développement d'un outil de gestion et de valorisation de l'outdoor commun à certains partenaires français, ce qui se traduit par l'intégration dans Geotrek de nouvelles activités de pleine nature, à savoir les activités verticales, d'eaux vives et le parapente.

Grâce à de nombreux échanges et ateliers de travail couplés avec des discussions avec divers membres de la communauté, les besoins des différents partenaires ont pu être pris en compte. Les premières discussions se sont concentrées sur les benchmark réalisés par le PNE. Les différentes sessions de travail avec les membres du GT ont permis de définir les besoins prioritaires, dans un premiers temps ceux portant sur la gestion, c'est-à-dire sur Geotrek-admin, et dans un second temps ceux portant sur la valorisation de ces activités auprès du grand public via Geotrek-rando. Ces temps d'échange ont permis de mettre au jour les éléments dont Geotrek a besoin pour accueillir ces nouvelles pratiques. Le PNE a travaillé sur la création d'un modèle de données, sur lequel les débats ont porté lors des GT et qui a été enrichi par les remarques de la communauté. Il a fallu réaliser six versions du modèle pour arriver à répondre à tous les besoins formulés. Geotrek n'étant pas développé en interne, la communauté a fait appel à un prestataire pour développer l'outil. Le PNE est chargé de rédiger l'appel d'offre et donc le CCTP. De ce fait, il a traduit le modèle de manière à attirer l'attention du futur prestataire sur les éléments importants et délicats qui relèvent de l'intégration des APN dans l'outil.

L'intégration des APN dans Geotrek induit une bonne connaissance de la base de données de l'outil. C'est pourquoi le PNE a voulu travailler sur la mise à jour de la documentation portant sur la base de données. Ce travail a permis de comprendre la logique de l'outil et de réfléchir à la manière d'intégrer au mieux les nouveaux modules et de réutiliser l'existant au maximum afin d'éviter des doublons dans la base de données.

L'intégration de ces nouvelles activités pose des questions sur la refonte de Geotrek-admin et surtout de Geotrek-rando. Les partenaires ont commandé un audit et veulent laisser le(s) prestataire(s) proposer de nouvelles ergonomies. Toute fois, les benchmark ont mis en avant des éléments graphiques intéressants et ces pratiques nécessitent l'optimisation des filtres de recherche, de ce fait le PNE a rédigé des préconisations qui seront disponibles en annexe du CCTP.

Bibliographie

Structure et projet Européen

Présentation PNE :

- Parc national des Écrins. Ecrins-parcnational, http://www.ecrins-parcnational.fr/le-parc-national [consulté sur la période de stage]
- Parcs nationaux de France, ABF, http://www.parcsnationaux.fr/fr [consulté sur la période de stage]
- Parc national des Écrins, Fiche action PITEM MITO : Contribution du Parc national des Écrins au projet 2 du PITEM M.I.T.O. 16/10/2017, 8 pages
- Conseil Régional Provence Alpes Côte d'Azur, PITEM MITO : Project simple 2 OUTDOOR_DATA Description Technique Détaillée, 2019, 65 pages

Législatif

- Direction de l'information légale et administrative, Vie Publique [https://www.vie-publique.fr], accès https://www.vie-publique.fr/actualite/panorama/texte-vote/loi-du-14-avril-2006-relative-aux-parcs-nationaux-aux-parcs-naturels-marins-aux-parcs-naturels-regionaux.html [consulté en juin 2019]
- Service public de la diffusion du droit par l'internet, Légifrance, [https://www.legifrance.gouv.fr], accès https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000033035766&cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20160810 [consulté en juin 2019]

Geotrek

Présentation

- Parc national des Écrins, Plaquette de Geotrek, 2018, 2 pages
- Parc national des Écrins, Présentation de Geotrek, 2017, 2 pages
- Parc national des Écrins. Parc national des Écrins [http://www.ecrins-parcnational.fr], Rencontres Geotrek, le numérique au service de la valorisation des territoires, mise en ligne le 26/10/2017, accès http://www.ecrins-parcnational.fr/actualite/rencontres-geotrek-numerique-service-valorisation-territoires [consulté en février 2019]

Resouses

- Geotrek, ressources disponibles sur le site geotrek.fr, accès http://geotrek.fr/ressources.html [consulté principalement en début de stage]
- GitHub, https://github.com/GeotrekCE, accès https://github.com/GeotrekCE/Geotrek-admin [dans le cadre de ce stage nous avons principalement travail avec les ressources lié a l'admin, consulté sur la période de stage]

Support technique :

Base de données et SQL

- Milosz Galazka, sleeplessbeastie's notes, https://blog.sleeplessbeastie.eu, accès https://blog.sleeplessbeastie.eu/2014/07/23/how-to-terminate-postgresql-sessions/ [consulté en mars 2019]
- PostgreSQLFr, https://www.postgresql.fr, accès https://docs.postgresql.fr/ [consulté principalement en milieu de stage]
- SQL.sh, Cours et tutoriels sur le langage SQL, https://sql.sh/sgbd [consulté en avril et mai 2019]

Linux / Ubuntu

- Communauté francophone d'utilisateurs d'Ubuntu , Ubuntu https://ubuntu-fr.org/ accès https://doc.ubuntu-fr.org/ [consulté principalement en première période de stage]
- Linux, https://www.linux.org/ [consulté principalement en première période de stage]
- Quentin Busuttil , Buzut https://buzut.net/, accès https://buzut.net/101-commandes-indispensables-sous-linux/ [consulté principalement en mars]

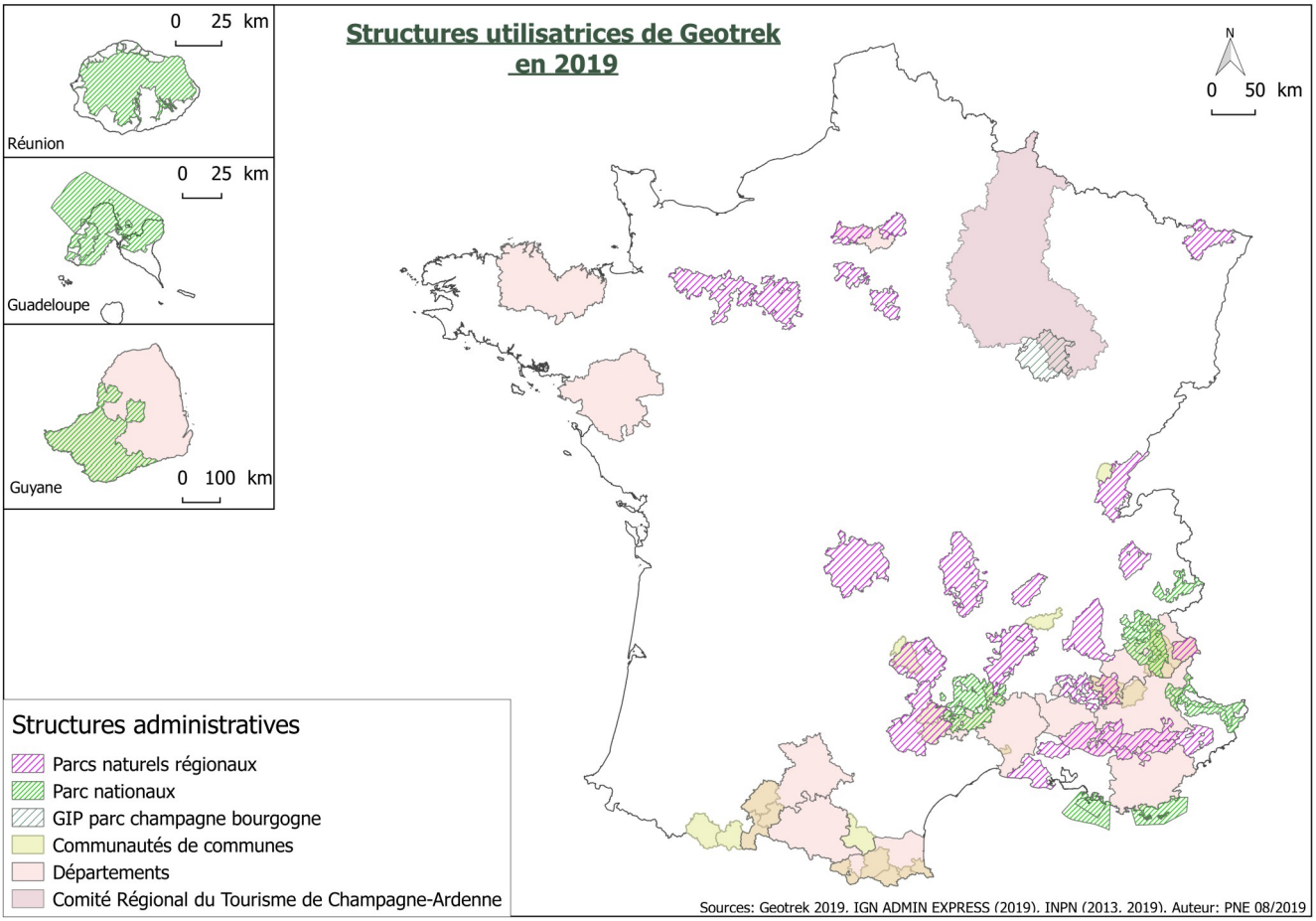
pgModeler

- PostgreSQL Database Modeler, pgModeler https://pgmodeler.io/, accès https://pgmodeler.io/support/docs [consulté principalement en mai et juin]

Table des annexes

1. Communauté de Geotrek
2. Script de configuration du conteneur
3. Sites prospectés lors de benchmark et de la prospection des solutions techniques
4. Extraits du benchmark sur l’escalade
5. Schéma présenté lors du premier atelier du GT
6. Modèle de données fourni avec le CCTP
7. Modèle de données comme support de travail du premier atelier du GT
8. Lettre de mission de stage
9. Planning de Gantt

1. Communauté de Geotrek



Type de structure	Nombre
Association	2
Comité Départemental de la Randonnée Pédestre	2
Comité Départemental du Tourisme	2
Comité Régional du Tourisme	1
Communauté d'agglomération	1
Communauté de communes	21
Conseil départemental	12
Groupement d'intérêt public	1
Indépendant	1
Ligue pour la protection des oiseaux	1
Office de Tourisme	1
Parc national	9
Parc naturel	1
Parc naturel régional	24
Syndicat mixte	2
Total Résultat	**81**

2. Script de configuration du conteneur

Création container + configuration system

```
MIRROR=http://ubuntu.mirrors.ovh.net/ubuntu lxc-create -t download -n
geotrek_cont -- -d ubuntu -r bionic -a amd64
lxc-start -n geotrek_cont
lxc-attach -n geotrek_cont
adduser geotrek (rando05)
vi /etc/group → ajouter « geotrek » au groupe « sudo »
apt-get install openssh-server unzip nano

# Configuration réseau du container si nécessaire
cat /etc/netplan/10-lxc.yaml
network:
  version: 2
  ethernets:
    eth0:
      dhcp4: no
      addresses: [10.0.3.202/24]
      gateway4: 10.0.3.1
      nameservers:
        addresses: [192.168.20.6,192.168.20.251]

nouveau container
MIRROR=http://ubuntu.mirrors.ovh.net/ubuntu lxc-create -t download -n
geotrek_stage -- -d ubuntu -r bionic -a amd64
lxc-start -n  geotrek_stage
lxc-attach -n geotrek_stage
adduser geo (password :geo05)
nano /etc/group → ajouter « geo » au groupe « sudo » (sudo :
…:ubuntu,geo)

 Crtl+A+Q #Quitter le conteneur

remarque: penser a arrêter si deux container sur la même adresse IP
lxc-stop -n
lxc-destroy -n nom_contener
lxc-start -n geotrek_stage
ssh geo@10.0.3.202
```

3. Sites prospectés lors de benchmark et de la prospection des solutions techniques

Remarque : Ces sites ont été consultés en mars et juin 2019

Les activités verticales

Sites internet en commun :
https://www.ffme.fr/alpinisme/page/presentation.html
https://www.camptocamp.org/

Escalade :
https://www.grimper.com/site-escalade-sites
https://www.rockfax.com/
https://www.ukclimbing.com
https://play.google.com/store/apps/details?id=nomadsystems.carnetEscalade&hl=fr
http://fr.belclimb.be/home_rock_climbing.asp
https://oblyk.org/fr
https://climbingaway.fr/fr/
https://iloveclimbing.co/
https://www.thecrag.com/en/home
https://www.vertical-life.info/
https://planetgrimpe.com/falaise/
https://www.climbers-paradise.com/en/climbing-disciplines/ice-climbing/

Via ferrata :
https://fr.wikiloc.com/itineraires-alpinisme/
https://www.viaferrata-fr.net/
http://www.laviaferrata.net/
https://www.dignelesbains-tourisme.com/equipement-loisir/
https://www.viaferrata-leukerbad.ch
http://www.randozone.com/
https://www.mountkinabalu.com/ferrata
http://www.maurienne-tourisme.com/visiter_bouger/via-ferrata-du-diable-les-angelots-90476/

Alpinisme :
http://www.alpinisme.com/
http://www.guide-et-montagne.com/alpinisme/
http://denali-sud.perso.libertysurf.fr
http://alpessudnet.free.fr/topo-esc.html
https://fr.wikiloc.com/itineraires-alpinisme/
https://www.adventureconsultants.com/
https://www.summitpost.org/

Les activités de niche

Plongée :
https://www.ffessm.fr/
http://www.miopalmoplongee.com/nos-sites/sites-plongee-porquerolles.php
https://www.spotmydive.com/
https://blogplongee.fr/
http://scubaspot.free.fr/
http://www.plongee-loisir.com

Sentier sous-marin :
http://www.ssmmed.org/creer-un-sentier-sous-marin/quest-ce-quun-sentier-sous-marin/
https://www.capdagde.com/a-faire/le-sentier-sous-marin
http://www.ledepartement66.fr/136-le-sentier-sous-marin-entierement-commente-grace-au-tuba-fm.htm

Surf :
https://www.surfingfrance.com/presse/les-spots-de-surf-en-france.html
http://www.theriderpost.com
https://www.surf-prevention.com

Activités nordiques et hivernales :
http://www.ffs.fr
Ski-nordique.net
https://www.nordicfrance.fr
www.sancy.com
www.montagnes-du-jura.fr/
https://www.ubaye.com
https://federation.ffvl.fr/

Prospections techniques
Photogrammétrie :
https://methodesbtp.com/articles/capture-3d-photogrammetrie/
http://cours-fad-public.ensg.eu/course/index.php?categoryid=10_
http://cours-fad-public.ensg.eu/course/view.php?id=104_
https://www.studioflytechnologie.fr/modelisation-3d-et-photogrammetrie-lutilisation/
https://www.icomos.org/monumentum/vol4/vol4_1.pdf

Visite virtuelle :
https://www.creer-une-visite-virtuelle.com/comment-creer-une-visite-virtuelle
http://on-visite.com/visites-virtuelles-360-technique.html

Photographie panoramique plate :
https://www.posepartage.fr/
https://www.photograpix.fr/blog/photomontage/prendre-photos-pour-faire-panoramique/
https://www.mediaforma.com/creer-un-panorama-avec-plusieurs-photos/

Image très haute résolution :
http://www.in2white.com/
https://www.lesnumeriques.com/appareil-photo-numerique/365-gigapixels-taille-nouvelle-plus-grande-photo-terrestre-n42425.html

4. Extraits du benchmark sur l'escalade

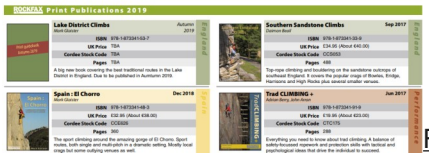
Rockfax.com World Climbing Information

Site web

https://www.rockfax.com/

Onglet des « *Publications* » :

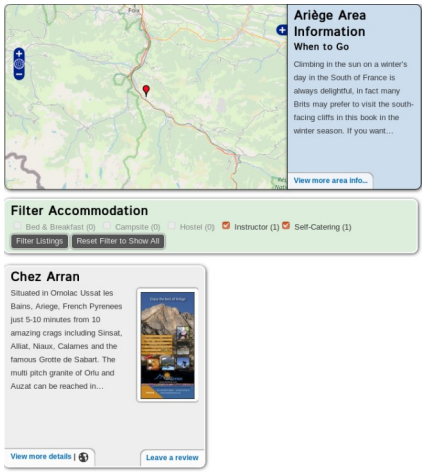
L'onglet propose un catalogue de topo-guide au format .PDF. Ils sont présentés par zone géographique. De plus, il est possible de télécharger des mini-guides et des guides via le site et l'application.



Rubrique « *Accommodation* » :

Cet onglet permet de rechercher un hébergement proche d'un lieu d'escalade.

Détail : Période, aéroport, gare, se déplacer avec et sans voiture, lien vers des logements (Possibilité de renseigner des exigences : gîte, chambre d'hôte…).

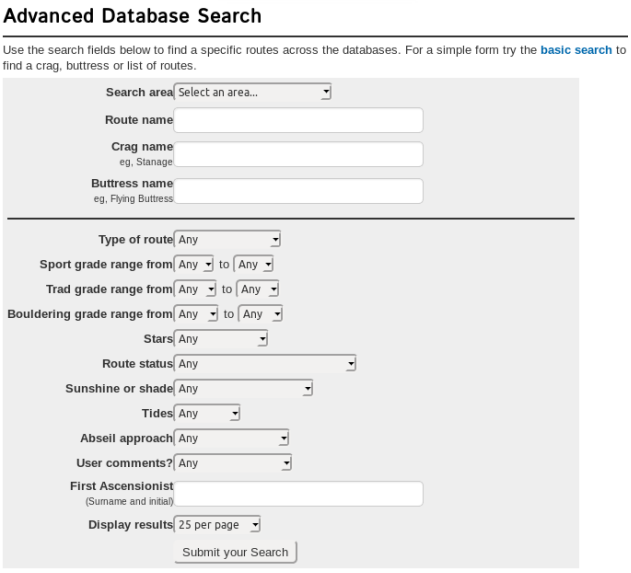


Rubrique « *Database* » :

Cette page permet de rechercher un lieu de pratique dans la base de données du site au travers de différents filtres.

Recherche multicritères :

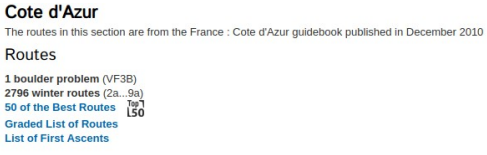
- Zone géographique, nom du rocher, route, contrefort
- Style de voie ou d'activité
- Niveaux
- Note du site (note par nombre d'étoiles)
- Type d'approche

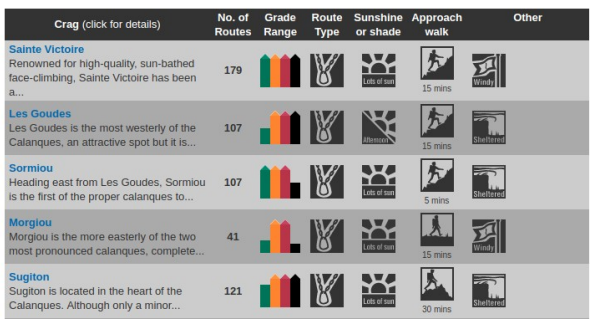


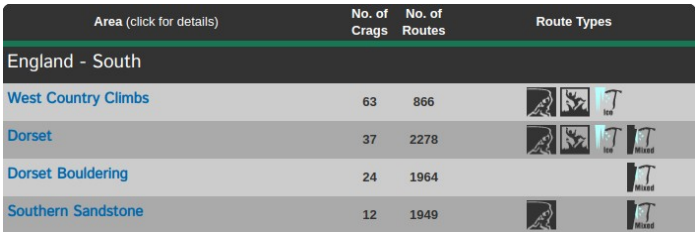
Recherche simple :

La recherche simple permet d'avoir les sites d'escalade d'un secteur géographique.

Lorsque l'on choisit une région géographique (exemple : Côte d'Azur), il s'affiche une liste de lieux de pratique renseignés dans la base de données. Dès que l'on choisit un lieu, le site nous renvoie à la liste des secteurs du site d'escalade. Le choix d'un secteur permet d'accéder au détail du secteur. Le secteur est présenté de manière textuelle.







Route (click for voting and user comments)	Symbols	Grade
1 Panique à l'oppidum		4a
2 Mégotine		5a
3 La croucouniaque		5a
4 Zig-zag orange		5c
5 Super rognures Start just left of the crack and go direct.		5a
6 Les rognures d'ongle d'Allah An old classic up the crack-line. Some gear is needed.		4c
7 Le serpent qui danse Head to the previous route's first belay.		5c

Activité / pratique :

- Localisation :
  - Commune
  - Massif
- Fiche technique du site :
  - Niveau régional (Région, nombre de voies, type de voies, ensoleillement, marche d'approche (type et durée), autres activités proches du lieu)
  - Niveau du site : (nombre de voies, type de voies, ensoleillement, marche d'approche (type et durée))
  - Niveau du secteur : nom du secteur, technique, note du site, cotation
    - sélection d'un secteur : nombre de voies et cotation des voies avec la longueur.

Atout	Faiblesse
Rechercher directement le nom du site	Cotations (brouillons)
Site d'escalade dans plusieurs pays	Interface peu intuitive
	Pas de légende associée aux pictogrammes et graphiques

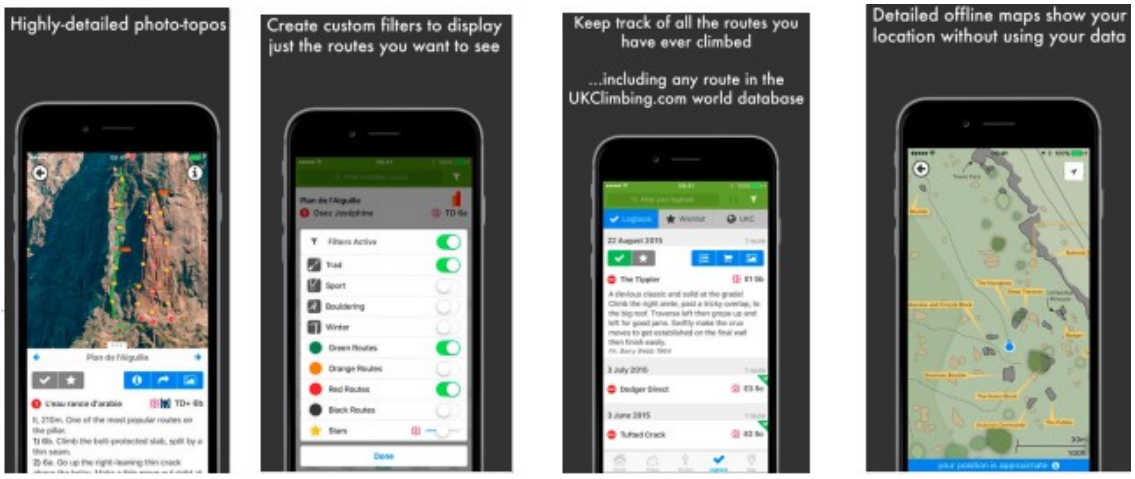
Application mobile

https://www.rockfax.com/publications/rockfax-app/

Application disponible uniquement sur Apple Store, en téléchargement gratuit avec des modules payants. L'application permet de tenir un journal de bord. (non testé)

Elle contient : une carte détaillée des falaises, des informations de base, une carte avec géolocalisation.

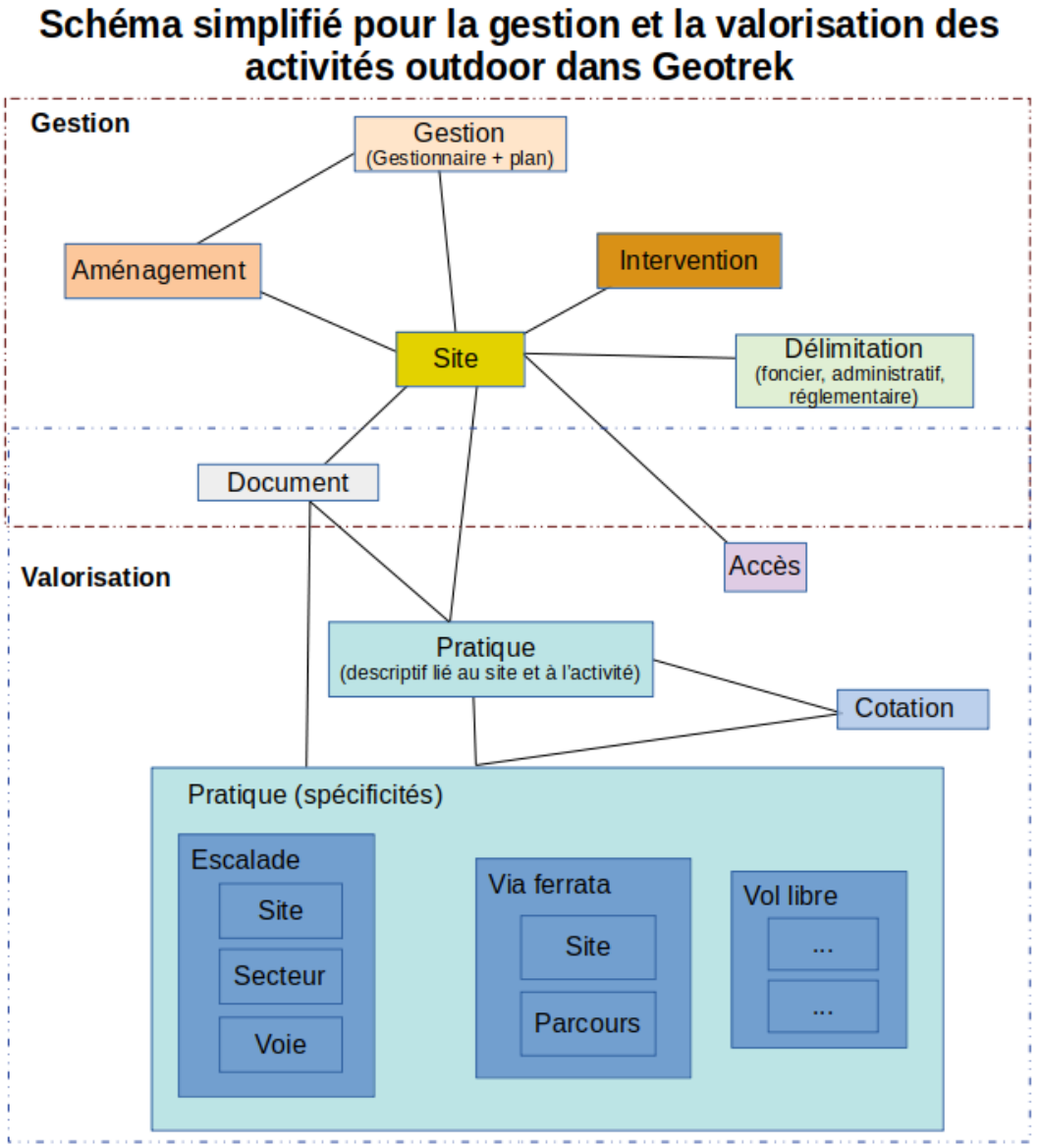
> *« Lorsque vous achetez un «ensemble de rochers», vous obtenez toutes les informations sur les rochers téléchargés sur votre appareil. Les informations sont au format Rockfax bien connu - topo, description de route et symboles - et contiennent également des informations GPS permettant de localiser les différents contreforts à l'aide des fonctions GPS de votre appareil. »*



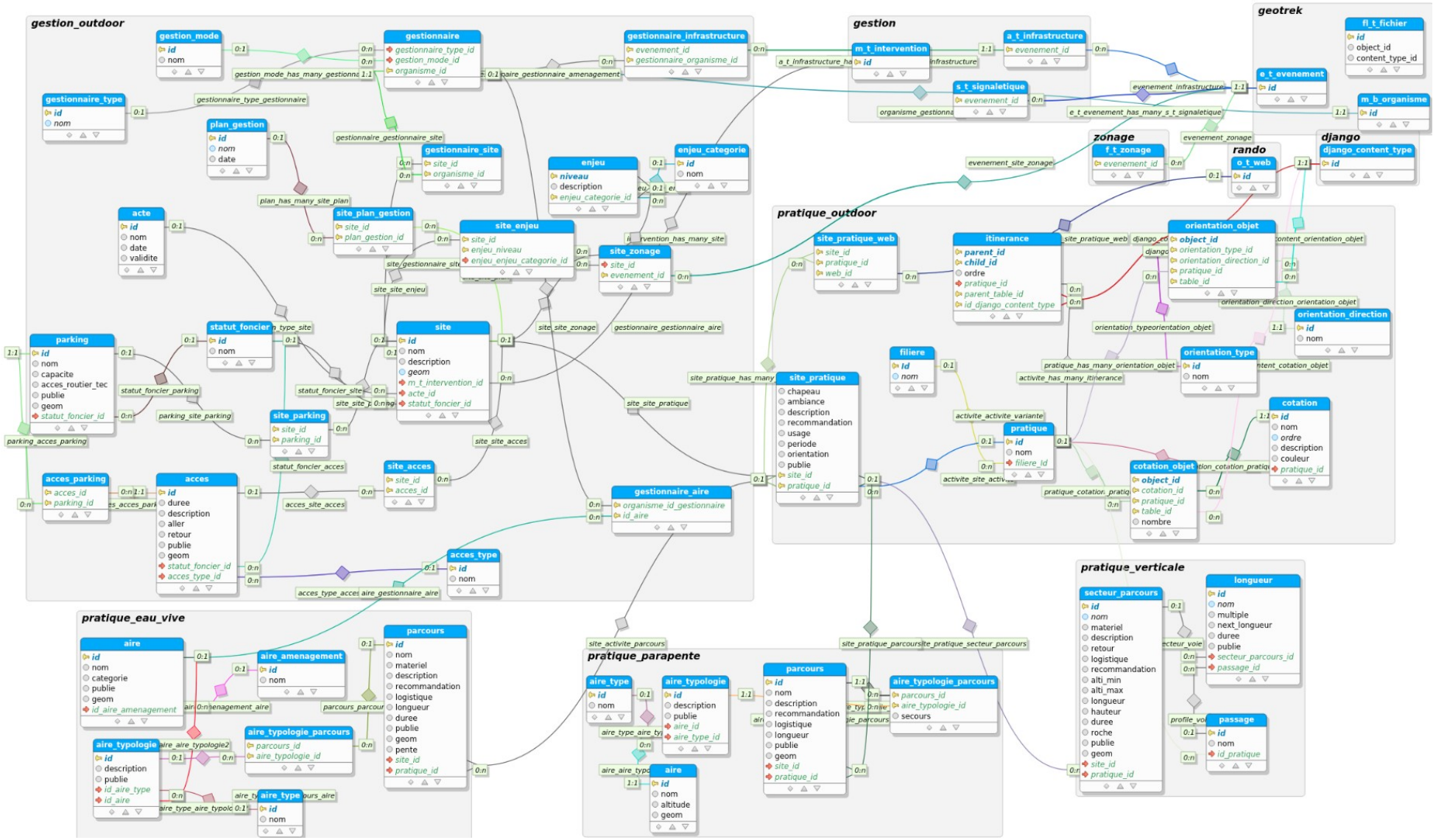
Point fort :

- Localisation des rochers une fois arrivé sur le site d'escalade
- Lieux d'escalade dans plusieurs pays.

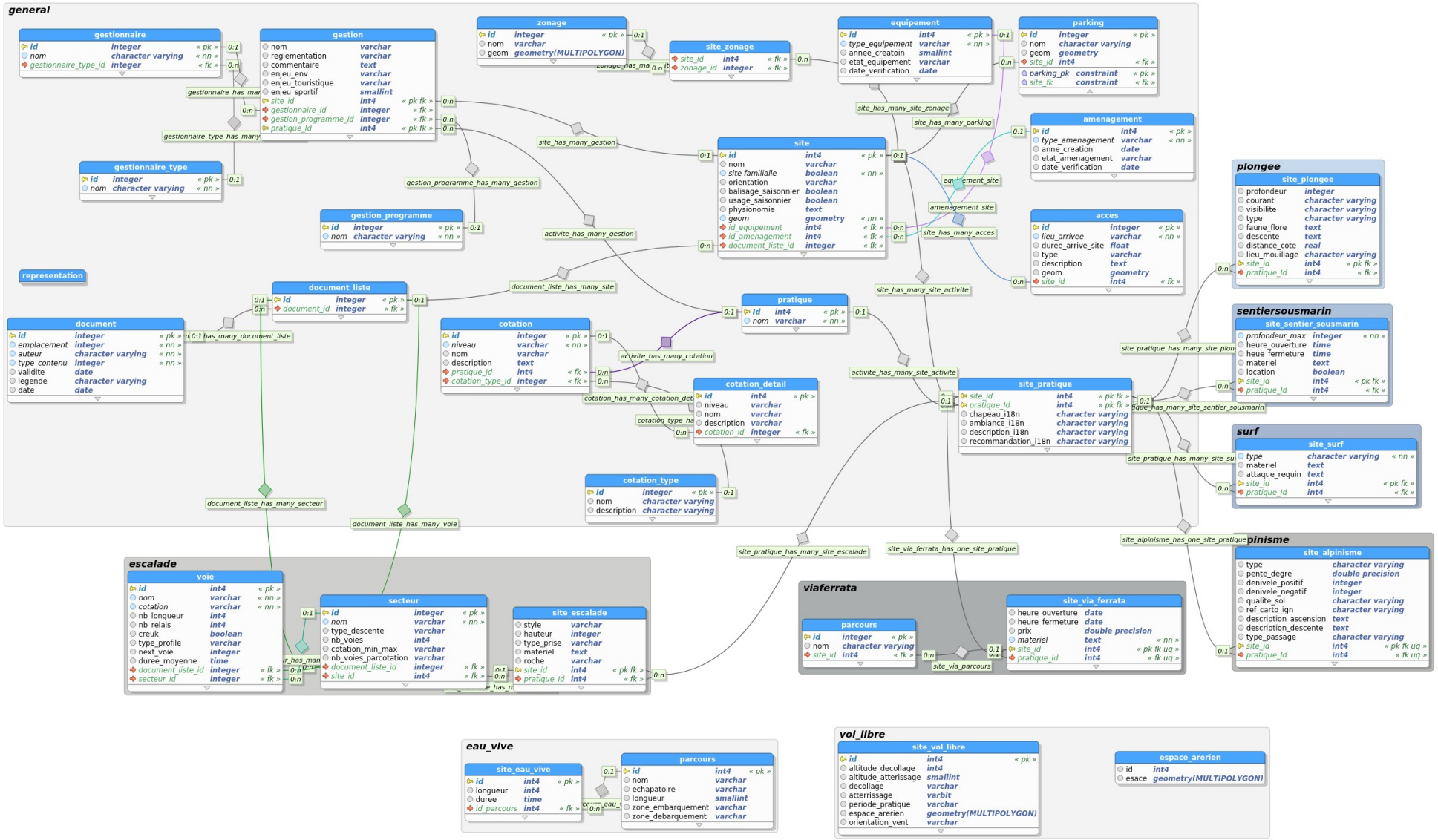
5. Schéma présenté lors du premier atelier du GT



6. Modèle de données fourni avec le CCTP



7. Modèle de données comme support de travail du premier atelier du GT



8. Lettre de mission de stage

Lettre de « mission de stage » - Master 2 Géomatique - 2018/2019

LE LANN Lise

Missions du stage

Objectifs :

- Analyser les SI outdoor data des alpes françaises et italiennes pour en réaliser un audit et définir un référentiel commun de données
- Contribuer à l'animation et au développement du projet libre et national Geotrek

Tâches confiées au stagiaire – nature de ces tâches :

- Appui à la réalisation d'un audit des Systèmes d'information liés aux sites, itinéraires et services de l'Outdoor (application de gestion, SIG, SI Touristiques, portails, outils de commercialisation...)
- Étude des MCD et des référentiels de données des SI audités
- Identification et analyse des besoins utilisateurs et clients
- Présentation des résultats d'audit, d'études et d'analyse des besoins
- Pré-rédaction des spécifications techniques et fonctionnelles sur les applicatifs de Gestion (backend) et de valorisation (portail, mobile)
- Développement et intégration de fonctionnalités Open Source (automatisation de l'intégration de la traduction, optimisation d'un module de visualisation 3D d'itinéraires, Template, etc.).
- Prospection sur les technologies de projection d'imagerie 3D pour la représentation des activités verticales (escalade, alpinisme, etc.). Préconisation de matériel de prise de vue et tests éventuels.
- Recensement des utilisateurs de Geotrek et constitution d'une base de données (contact, description des usages, géographique, etc.) accessible en ligne à terme et facilitant les échanges et les retours d'expériences entre utilisateurs de Geotrek.
- Inventaire des ressources documentaires et numériques disponibles sur Geotrek, proposition de réorganisation et élaboration d'une arborescence et d'un front office pour faciliter l'accès à cette ressource (Github, geotrek.fr, serveurs du Parc, sites de partenaires, etc.)
- Rédaction de documentation développeurs et utilisateurs pour le déploiement.

Ces taches seront hiérarchisées et priorisées avec le stagiaire en début de stage.
Compétences à mettre en œuvre :

- aîtrise des systèmes d'information, de la géomatique et de la modélisation de bases de données spatiales
- Maîtrise des SIG et de la cartographie
- Administration de bases de données spatiales (PostgreSQL / PostGIS)

N° Tel, fax et e-mail :
04 67 55 86 19
lucile.sautot@agroparistech.fr

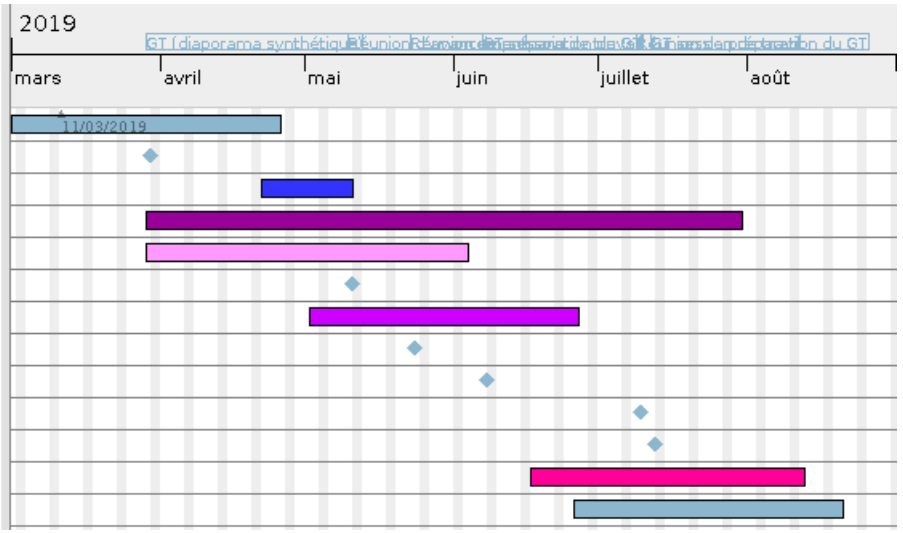
Signatures

Le stagiaire	L'enseignant/chercheur	Le tuteur en entreprise
		Le responsable du Pôle Système d'Informations, Camille MONCHICOURT

PARC NATIONAL DES ECRINS

9. Planning de Gantt

Nom	Date de début	Date de fin
Benchmark des outils en ligne	01/03/2019	25/04/2019
GT (diaporama synthétique)	29/03/2019	29/03/2019
Prospection technique	22/04/2019	10/05/2019
Définition des besoins et rédaction du cahier des charges	29/03/2019	30/07/2019
Groupes de travail et Réunions	29/03/2019	03/06/2019
Réunion d'avancement	10/05/2019	10/05/2019
MCD outdoor	02/05/2019	26/06/2019
Réunion de préparation du GT	23/05/2019	23/05/2019
GT sessoin de travail	07/06/2019	07/06/2019
Réunion de préparation du GT	09/07/2019	09/07/2019
GT session de travil	12/07/2019	12/07/2019
Rédaction : Cahier des Charges	17/06/2019	12/08/2019
Rédaction rapport de stage	26/06/2019	20/08/2019



Résumé

Ce stage de fin de cycle de master Géomatique s'est déroulé au sein du Parc national des Écrins, au service scientifique. Le parc a besoin d'ouvrir Geotrek, son outil de gestion de valorisation des itinéraires de randonnée à de nouvelles activités afin de mieux les gérer. De plus, ce besoin est partagé avec les membres de la communauté de Geotrek et s'intègre dans un projet européen de valorisation touristique de l'aire d'ALCOTRA. C'est dans ce contexte que s'inscrivent les différentes missions de ce stage. Ces six mois, ont permis de réfléchir en collaboration avec des partenaires sur l'intégration de nouvelles activités outdoor dans GEOTREK à travers l'explicitation des besoins des utilisateurs et leur traduction dans un cahier des clauses techniques particulières (CCTP). Pour réaliser cette mission, nous avons opéré sous la forme d'un groupe de travail se réunissant régulièrement. Les besoins sont définis et traduits sous la forme d'un modèle conceptuel des données qui est explicité dans le CCTP. Enfin, le développement de Geotrek nécessite une refonte de l'ergonomie de l'outil prenant la forme de recommandation dans le CCTP.

Mots clefs : Activités de pleine nature, Geotrek, Parc national des Écrins, besoins utilisateurs

Summary

This internship at the end of the Master's degree in Geomatics took place in the scientific department of the Ecrins National Park. The park needs to open Geotrek, its tool for managing and enhancing hiking routes, to new outdoor activities in order to better manage them. In addition, this need is shared with the members of the Geotrek community and is part of a European project to promote tourism in the ALCOTRA area. It is in this context that this internship is part of. These six months, allowed to reflect with the partners on the integration of new outdoor activities in GEOTREK through the definition of their needs and their translations in a specifications. To realize this project, we worked as a working group with regular meetings. The requirements are defined and translated into a conceptual data model that is explained in the specifications. Finally, the development of Geotrek requires a redesign of the tool's ergonomics in the form of a recommendation in the specifications.

Keywords : Outdoor activities, Geotrek, Ecrins National Park, user needs