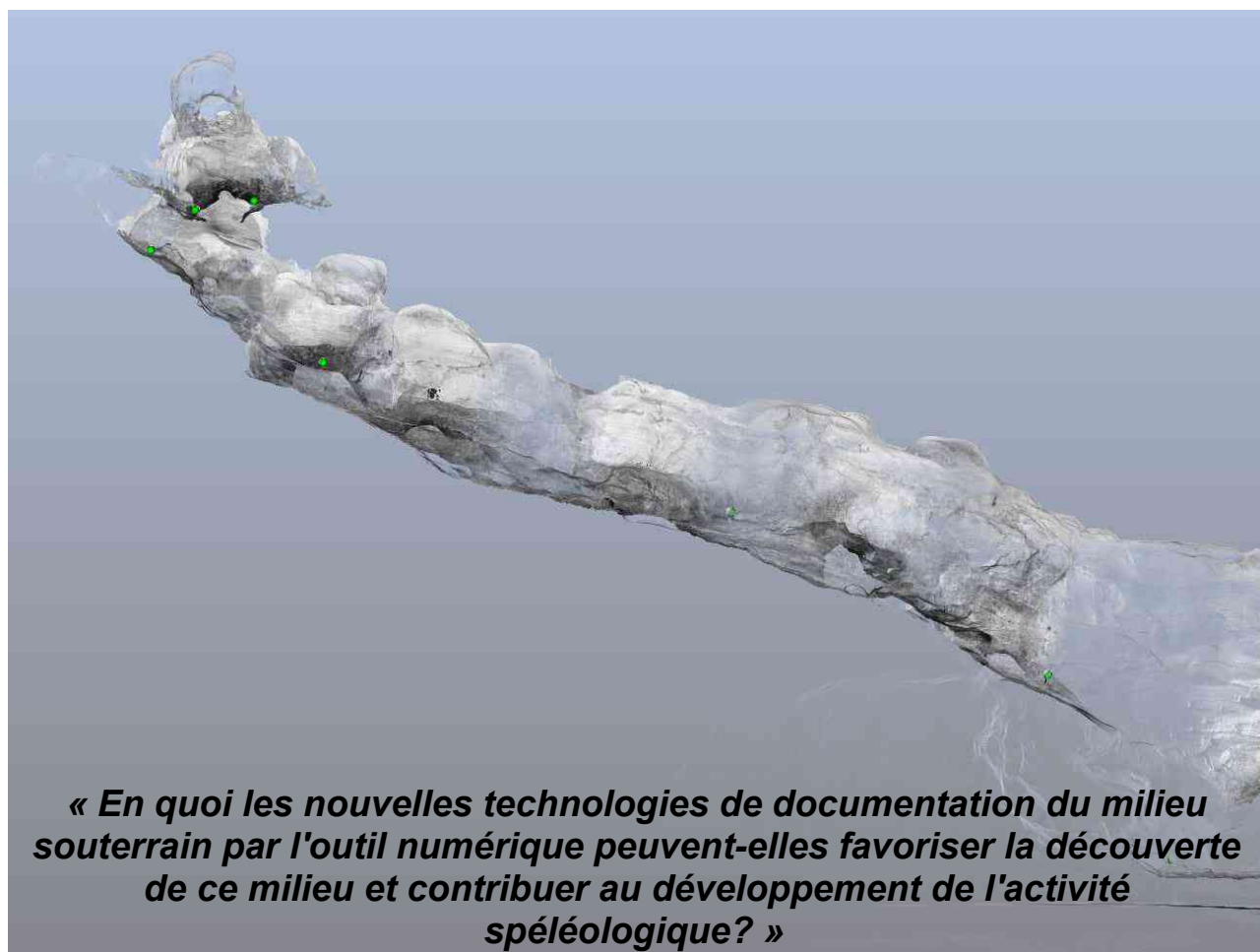


## DESJEPS mention Spéléologie

2017



**Florent MERLET**

sous le tutorat de Stéphane JAILLET



Fédération Française  
de Spéléologie



## REMERCIEMENTS

En premier lieu, je tiens à remercier Anne et Zoé qui m'ont soutenu et accompagné durant tout ce cursus. Je sais les sacrifices consentis et je sais les absences d'un mari et d'un papa...

Je voulais aussi consacrer ces premières lignes à Olivier FERNANDEZ qui a été déterminant dans la concrétisation de cette formation et in fine de ce projet...

Je tiens à remercier le chef d'Escadron Christophe LAMBERT du département « Signal, Image, Parole » de l'Institut de Recherches Criminelles de la Gendarmerie (IRCGN).

Merci à Stéphane JAILLET, mon tuteur, qui a su distiller patiemment son savoir et fait montre d'une pédagogie particulièrement adaptée. Le stage en immersion 2D/3D ainsi que le stage au laboratoire ont été des étapes clefs dans ce projet.

Merci aussi à vous tous que j'ai pu croiser durant cette aventure du DESJEPS. Je sais que j'aurai le plaisir de revoir certains. En tous cas merci à tous d'avoir su partager votre savoir... Et ceux encore que j'oublie!

Pierre-Allain DUVILLARD, Jacques MOUREY, David RONTET, Colin MIEGE, Thomas SAGORY, Judicaël ARNAUD, Christophe GAUCHON, Fabien HOBLEA, Christelle LAVIE, Nadja ZUPAN, Rosana CERKVENIK et encore plus particulièrement Johan BERTHET et Kim GENUITE.

Merci à vous tous, stagiaires DESJEPS spéléo et merci aux coordonnateurs du CREPS, Vincent et Jean ainsi qu'aux personnels du PRNSN.

Il me reste pour finir à remercier trois personnes.

Isabelle SAUVAGE qui a su nous guider vers une méthodologie de projet.

Didier CAIHOL qui s'est investi plus que de raison sur cette formation et qui a su nous aiguillonner de temps en temps pour faire avancer les choses !

Et enfin Thomas BRACCINI, compagnon de « route » au sens noble ! Que d'heures passées dans nos camions à échanger sur le DES (un peu) mais bien plus encore sur la vie...

# SOMMAIRE

## PARTIE 1 : Introduction

- A) Présentation du stagiaire DESJEPS
- B) Motivations professionnelles autour du DESJEPS
- C) Motivations autour du projet
- D) Présentation des structures :
  - le laboratoire du CNRS – EDYTEM
  - l'Institut de Recherche en Criminologie de la Gendarmerie Nationale (IRCGN)

## PARTIE 2 : Présentation intrinsèque du projet et analyse diagnostique

- A) Intégration du projet au sein des structures
- B) Conception du diagnostic et intégration du projet dans son contexte :
  - 1) Appropriation technique du projet
  - 2) Etat des lieux rapporté au milieu souterrain
  - 3) Etat des lieux des différents acteurs du milieu souterrain
  - 4) Etat des lieux des outils disponibles pour la communauté
- C) Présentation intrinsèque du projet et de ses composantes :
  - 1) Les acteurs potentiels et leurs infrastructures
  - 2) Les outils entrant dans le champ du projet
  - 3) Les ressources des différents types d'infrastructures
- D) Management du projet
- E) Synthèse générale du diagnostic

## PARTIE 3 : Du constat aux objectifs

- A) Analyse du diagnostic et élaboration du projet :
  - 1) Constat et présentation du problème posé :

*« En quoi les nouvelles technologies de documentation du milieu souterrain par l'outils numérique peuvent-elles favoriser la découverte du milieu souterrain et contribuer au développement de l'activité spéléologique? »*

## 2) Hypothèses retenues et validées :

*i) « C'est parce que la discrétisation et la modélisation du milieu souterrain au moyen d'outils numériques amènent de fortes perspectives de médiation et de valorisation, qu'il faut en faciliter la réalisation auprès des acteurs du milieu. »*

*ii) « C'est parce que le milieu souterrain peut opposer des problématiques d'accessibilité que sa simple virtualisation aux moyens d'outils numériques peut en favoriser l'appropriation. »*

*iii) « C'est parce que l'acquisition et la maîtrise des outils numériques se démocratisent qu'elles peuvent être intégrées par la communauté en contact avec le milieu souterrain. »*

### B) Elaboration et perspectives du projet :

«Décrire les différents outils numériques, accessibles et pertinents pour la communauté spéléo et en établir une méthodologie d'utilisation en vue d'applications dans le catalogage du milieu souterrain. »

### C) Objectifs opérationnels :

*- Objectif Opérationnel N°1: Lister les outils numériques et décrire leur pertinence.*

*- Objectif Opérationnel N°2: Définir une méthodologie pour chaque outil.*

*- Objectif Opérationnel N°3: Favoriser la valorisation du milieu souterrain et l'activité spéléologique en diffusant les méthodologies d'emploi des outils numériques.*

## **PARTIE 4 : Plans d'actions et réalisation du projet**

A) Acteurs et moyens à mettre en œuvre

B) Des objectifs au programme d'actions (échancier)

C) Difficultés rencontrées

## **PARTIE 5 : Evaluation du projet**

A) Les moyens d'évaluation

B) Les résultats et perspectives

C) Bilan

## **PARTIE 6 : Conclusion**

A) Bilan personnel

## **PARTIE 7 : Annexes**

- 1) Module 2D/3D master 2 Edytem.
- 2) Stage Edytem
- 3) Stage IRCGN
- 4) Schéma heuristique « acteurs du milieu »
- 5) Schéma heuristique « outils du projet »
- 6) Schéma heuristique « les structures intégrées au projet et leur ressources »
- 7) Formulaire d'enquête – diagnostic
- 8) Projet de fiche « clefs d'aide à la décision dans le choix des outils numériques »
- 9) Correspondances avec les acteurs fédéraux

## **PARTIE 1 : Introduction**

### **A) Présentation du stagiaire DESJEPS – Florent MERLET**

Agé de 39 ans, marié et papa d'une petite Zoé, j'occupe la fonction de gendarme secouriste en haute-montagne depuis 15 ans, cumulée avec les compétences d'enquêteur en milieu souterrain depuis 2009.

Titulaire de plusieurs diplômes d'Etat d'éducateur sportif dont le DEJEPS spéléologie, j'ai été désigné conseiller technique national en spéléologie pour la gendarmerie depuis 3 ans. Je travaille donc en collaboration avec l'officier conseiller technique montagne du directeur de la Gendarmerie Nationale.

Responsable du groupe des spéléologues de la gendarmerie d'Oloron Sainte-Marie, j'essaie de développer, d'animer et d'orienter les formations des personnels des 2 groupes de spéléologues nationaux, tout en proposant également un appui technique dans le prolongement missionnel.

En partenariat inter-institutionnel avec le CREPS Rhône-Alpes – Vallon Pont d'Arc et la Gendarmerie, je participe également à la certification ainsi qu'à la formation des futurs professionnels de la spéléologie par le biais de mises à disposition.

Moniteur fédéral, j'interviens aussi auprès de l'Ecole Française de Spéléologie dans la formation de cadres et prends part aux activités du Spéléo-Secours Français.

C'est donc pour ces raisons et assez naturellement que j'ai été intéressé personnellement par le DESJEPS spéléologie. J'y vois l'opportunité d'acquérir de nouvelles compétences mais aussi un autre regard sur l'activité tout en valorisant mon parcours professionnel tant sur le plan interne qu'externe avec les partenaires du milieu.

La Gendarmerie m'a fait confiance et accompagné dans ce projet.

Elle a également saisi l'opportunité de former son référent technique national pour le mettre en cohérence avec la réalité de son activité de promotion et développement de l'activité spéléo au sein de l'institution. Elle témoigne à cet effet, de son engagement missionnel quant à la considération du milieu souterrain et de ses acteurs avec de plus, une volonté d'ouverture pour ses personnels à une formation professionnelle.

C'est un signal fort qui renforce encore un peu plus ma motivation...

### **B) Motivations professionnelles autour du DESJEPS**

Acquérir et attester d'une expertise technique ainsi que concevoir et conduire des projets sont de réelles plus-values à la fonction d'un référent national en spéléologie.

Si à ce niveau de compétences, j'avais déjà pu mener des actions structurantes pour la spéléologie tel un projet de convention avec le CREPS ou la rédaction d'un référentiel technique de formation élémentaire, Il manquait les outils, une méthodologie et des connaissances pour optimiser ce travail ainsi qu'une vision plus élargie de la spéléologie et de ses acteurs.

Cette formation serait l'occasion de renforcer un réseau, d'y établir des parangonnages et d'aborder différentes thématiques avec une certaine hauteur de vue.

L'aventure humaine sera aussi un élément de motivation supplémentaire. La dynamique de groupe à travers les stagiaires DES ainsi que de « belles » rencontres parmi les intervenants constitueraient des perspectives passionnantes et passionnées...

Sur le plan professionnel personnel, contraint par une forte mobilité géographique du fait de l'appartenance à la spécialité « secours en montagne » et d'une gestion de couple de gendarmes, le DESJEPS pourrait constituer une qualification déterminante. A moyen terme, les perspectives d'un détachement ou d'une mise à disposition inter-ministérielle par le biais de la Fédération Française de Spéléologie pourrait constituer une alternative de gestion pour la gendarmerie.

A court terme, l'obtention du DESJEPS permettrait d'asseoir un peu plus la fonction de référent national au sein de la gendarmerie. Elle offrirait une plus grande visibilité des compétences détenues au sein de cette institution puisque point de départ d'une déclinaison de compétences référencées par un texte officiel interne<sup>1</sup>. Elle assure aussi des compétences en externe avec un potentiel de restitution pour des échanges avec les partenaires, notamment le CREPS Rhône-Alpes – Vallon Pont d'Arc.

### C) Motivations autour du projet

#### **« Je prétends regarder face à face le gouffre » - Victor HUGO**

Tel fût ma première pensée face au sujet que l'on venait de me soumettre en support de mon document écrit personnel de DESJEPS. Pourtant, je suis habitué à regarder le gouffre, à essayer de le lire pour l'explorer mais ici, il fallait paradoxalement commencer par le combler pour l'affronter sans se dérober !

Combler le gouffre entre mes connaissances sur le sujet et les connaissances nécessaires à la conduite et la maîtrise du projet était fondamental. Il fallait donc accepter ce déséquilibre vers l'avant, cette perte de repères pour progresser et se hisser à la hauteur du défi que constitue ce DESJEPS. Être à la hauteur pour mieux descendre dans le gouffre, le regarder avec un œil nouveau et le cataloguer, en quelque sorte !

Les outils numériques occupent chaque jour une plus grande place dans la description des objets et offrent des perspectives de modélisations ou d'applications à imaginer sans cesse.

La maîtrise qui en est faite par les universitaires ou les start-up vis à vis du milieu souterrain offre des potentialités de développement et de structuration de l'activité spéléologique. Cet axe de développement plébiscité par les acteurs forts du milieu que sont la fédération française de spéléologie<sup>2</sup> et le syndicat national des professionnels de la spéléologie et du canyon<sup>3</sup> pouvaient y trouver un outil. Restait à les décrire, à en délimiter les champs et à en proposer une modélisation pour la communauté spéléo qui pourrait participer alors plus encore, à la valorisation du milieu et la sienne par effet miroir.

C'est par ce prisme que le sujet devenait motivant, par la valorisation du partage, par les spéléologues de la connaissance et de la richesse du milieu souterrain. La barrière physique du monde souterrain pouvait sauter. Cet objet si difficile à appréhender devenait virtuellement concret, presque palpable par le biais de son catalogage par les outils numériques.

---

1 - instruction n°74000/GEND/DPMGN/SDC/BFORM du 15 octobre 2014 class 32.30).

2 - FFS

3 - SNPSC

## D) Présentation des structures :

- le laboratoire du CNRS – EDYTEM

C'est sous la direction de Stéphane JAILLET, ingénieur de recherches auprès du CNRS au laboratoire EDYTEM<sup>4</sup>, que cette étude et ce projet ont été menés dans son approche globale.

Le laboratoire EDYTEM créé en 2003 est une Unité Mixte de Recherche du CNRS et de l'université de Savoie Mont Blanc sis sur le site Techno-lac proche de Chambéry (73)<sup>5</sup>.

*« Il est né de la volonté de rassembler des chercheurs en **géosciences** (géologie, hydrogéologie, géomorphologie) et en **sciences humaines et sociales** (géographie) dans le but de résoudre, par une vision transdisciplinaire, les problématiques environnementales et sociétales propres aux zones de montagne. »<sup>6</sup>*

Stéphane JAILLET maîtrise parfaitement les thèmes de recherche généraux. La géomorphologie karstique, la cartographie, la topographie 3D, le lidar terrestre, la modélisation et l'imagerie 3D comptent parmi ses spécialités et plus particulièrement encore la spéléogénèse, le karst ainsi que l'imagerie et l'analyse 3D. En acceptant de me tutorer, j'allais bénéficier de l'expertise d'un des meilleurs spécialistes français en matière de catalogage du milieu souterrain.

- l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale<sup>7</sup>

Dans le cadre d'une approche plus spécifique, afin de modéliser des outils à des fins d'enquête judiciaire il semblait opportun d'effectuer un rapprochement avec l'Institut qui a été créé en 1987 et qui est établi à Pontoise (95).

*« L'IRCGN est un institut de sciences forensiques, englobant sur un même site toutes les technologies et sciences concernant la recherche de la vérité scientifique au procès pénal. Le statut militaire des gendarmes scientifiques leur permet d'œuvrer en tous lieux et tous temps, donnant à cette unité un statut opérationnel reconnu dans le monde entier. »<sup>8</sup>*

Le chef d'escadron Christophe LAMBERT qui dirige le département Signal image Parole<sup>9</sup> de l'IRCGN, maîtrise ainsi que son équipe, différents outils numériques destinés au catalogage d'une scène de crime et possède une expertise intéressante à confronter aux mêmes finalités appliquées au milieu souterrain. En ce sens, des échanges fructueux ont permis de couvrir une partie du champ de cette étude tout en constituant de nouvelles bases de réflexions.

---

4 - Environnements, DYnamiques et TErritoires de la Montagne

5 - Université Savoie Mont Blanc, Laboratoire EDYTEM – UMR5204, Bâtiment « Pôle Montagne », 5 bd de la mer Caspienne F-73376 Le Bourget du Lac cedex

6 - Extrait du site internet EDYTEM, accueil, « présentation de l'unité (UMR5204)»

7 - IRCGN

8 - Extrait du site internet de l'IRCGN, accueil, l'Institut, « présentation ».

9 - SIP, département intégré à la division criminalistique Ingénierie et Numérique (DCIN)



## **PARTIE 2 : Présentation intrinsèque du projet et analyse diagnostique**

### **A) Intégration du projet au sein des structures**

Au sein du laboratoire EDYTEM, le catalogage du milieu souterrain avec les nouvelles technologies de documentation constitue un fond d'enseignement et de recherche pour les étudiants en master et doctorants.

Par ailleurs, le laboratoire dirige la publication de la revue scientifique « karstologia » dont 2 numéros ont été consacrés au « karst, grottes et 3D » (1e et 2e semestre 2014). Du reste, EDYTEM est doté d'un plateau technique remarquable, couvrant largement le spectre des outils numériques destinés à la discrétisation et à la modélisation du milieu souterrain.

Stéphane JAILLET, en qualité de titulaire du DESJEPS spéléologie et instructeur fédéral, est à même de croiser facilement ses compétences de spéléologue et d'ingénieur de recherche.

Il a su intégrer le projet au cursus de formation du module B4 du master 2 en géosphère intitulé « de la 2D à la 3D ». Lors du stage en structure, une mission de terrain a été effectuée aux grottes d'Azé (71) avec l'acquisition par laser-scanning de la totalité de la cavité préhistorique ainsi que du réseau des Aiglons. A cette occasion, plus de 100 scènes de scan ont été réalisées en 2 jours. De quoi appréhender le champ d'application de cet outil sur le terrain.

Pour l'IRCGN, une présentation de différentes « affaires » en milieu souterrain qui auraient pu être documentées par le biais d'outils numériques a servi de pivot pour intégrer en partie cette étude. L'institut a pu présenter ses ressources techniques et proposer son soutien en discrétisation selon l'axe de la visite virtuelle.

### **B) Conception du diagnostic et intégration du projet dans son contexte**

#### **1) Appropriation technique du projet**

La conception et la conduite du projet ne pouvaient être menées qu'après une phase assez longue de documentation et d'imprégnation des différents outils. Le diagnostic ne pouvait donc être établi et débiter qu'après cette phase.

Le sujet d'étude soumis, s'écartant complètement du champ des compétences déjà détenues et maîtrisées par le stagiaire, il fallait déjà s'approprier les bases sans même évoquer le développement du projet s'agissant de techniques innovantes pour la communauté.

Dans quelle mesure peut-on vite s'approprier ces outils avant de conduire le projet ? La réponse à cette question, préalable au projet, conditionne aussi sa conduite et son succès...

La modélisation des outils et leur vulgarisation devient alors évidente.

A ce titre, le DESJEPS spéléologie s'affirme de façon singulière au regard peut-être d'autres DESJEPS.

D'une part la problématique technique de ce sujet, s'étend au plan national et non à l'échelle d'une structure ou d'un club avec des applications à l'intention d'une communauté, c'est à dire de tous les pratiquants du milieu souterrain. D'autre part, la ressource humaine et technique en la matière est rare et fortement sollicitée. La bibliographie ou webographie est à la fois dense mais aussi peu spécifique.

Il fallait donc préalablement :

- Inventorier les différents outils numériques pertinents pour le catalogage du milieu souterrain.
- Mesurer les limites des champs d'applications de chaque outil in situ.
- Mesurer les limites des champs d'applications de chaque outil dans la modélisation du milieu (post-traitement).

La réalisation d'un diagnostic sur ces bases était alors possible.

## 2) Etat des lieux rapporté au milieu souterrain

L'analyse de la première question du formulaire d'enquête soumis à un échantillon se voulant représentatif de la communauté, a permis une première confrontation avec les outils.

## 3) Etat des lieux des différents acteurs du milieu souterrain

L'objet de ce diagnostic est d'affiner le projet quant à la modélisation des outils en fonction du profil des acteurs du milieu et d'en obtenir une forme transversale.

Au moyen d'un schéma heuristique (annexe n°4), il est procédé à un diagnostic des acteurs du milieu avec si possible une déclinaison des différentes composantes propres à chaque branche (annexe n°5).

Cet outil permet alors de visualiser :

- Qui est concerné par la modélisation de l'outil numérique ?
- Quel outil, quelles ressources sont accessibles et sous quelles formes privilégiées selon la nature des acteurs ?
- Quelle forme de transversalité devra être adoptée pour définir la modélisation ?

## 4) Etat des lieux des outils disponibles pour la communauté

L'objet de ce diagnostic est d'affiner le panel d'outils numériques disponibles pour le catalogage du milieu souterrain.

Un schéma heuristique (annexe n°6) est aussi réalisé afin de répertorier les différents outils. En poursuivant cet axe, un autre schéma est réalisé pour essayer de détailler les différents process qui leur sont afférents.

Après analyse de la carte mentale, on peut distinguer 3 outils de discrétisation et de modélisation du milieu souterrain que sont la topographie numérisée, la lasergrammétrie et la photogrammétrie. Un 4ème outil, basé uniquement sur une approche descriptive, semble pertinent pour la communauté, en terme d'outils. Il s'agit de la visite virtuelle.

## D) Présentation intrinsèque du projet et de ses composantes

### 1) Les acteurs potentiels et leurs infrastructures

En déclinant, les différents schémas heuristiques, on obtient par recoupement, les différents acteurs du projet, en corrélation avec les potentialités de leur infrastructure.

Nous identifions :

- Le système universitaire, notamment les géo-sciences.
- Le milieu de la recherche, notamment les laboratoires publics ou privés.
- La gendarmerie nationale, notamment l'IRCGN.
- Les bureaux d'étude.
- La communauté des spéléologues (pratiquants à finalité de loisirs ou professionnelle).

Le projet repose en partie sur l'identification de ces acteurs et l'identification des capacités de leur infrastructure. Ces données sont capitales dans la mesure où elles conditionnent la distribution des différents outils, tout en permettant à la base communautaire la plus large, de se rapprocher de certains acteurs quand ses propres capacités sont dépassées.

Un enquêteur en milieu souterrain, se rapprochera facilement de l'IRCGN s'il estime que l'outil « lasergrammétrie » est pertinent. Cette ressource est identifiée dans cette structure. Un spéléologue pratiquant dans un club devra se rapprocher pour le même outil du milieu universitaire, de la recherche, de bureaux d'étude, si sa problématique mérite d'être traitée par ce biais.

Les moyens techniques des différentes structures identifiées sont corrélés par les moyens d'investissement et la redondance de mise en œuvre des outils (amortissement). Ces différents outils sont décrits dans le schéma heuristique en annexe n°6.

## 2) Les outils entrant dans le champ du projet

Les outils entrant dans le champ du projet, nécessitent une étude préalable de leurs champs d'application à défaut d'en définir leur pertinence. Toujours d'après l'analyse des différents schémas heuristiques, ces outils doivent remplir différents critères pour être retenus :

- accessibilité selon le ratio coût/fréquence d'emploi pour la structure/communauté
- maîtrise rapide de l'outil par la communauté
- possibilité d'utiliser l'outil en milieu souterrain
- pertinence de l'outil dans le catalogage du milieu

Etant donné, les évolutions technologiques rapides de ce type d'outil ainsi que la baisse des coûts d'acquisition, ces choix ne sont valables qu'à l'heure de ce diagnostic.

De cette grille, on distingue donc les outils suivants :

- la topographie numérisée (largement acquise par la communauté)
- la lasergrammétrie
- la visite virtuelle
- la photogrammétrie

Ont été écartés :

- La visite virtuelle vidéo.

Pour des raisons de problématiques de mise en œuvre par la communauté (acquisition du matériel, éclairage) cet outil semble devoir être écarté pour le moment.

- la réalité augmentée.

Elle nécessite un gros volume de données à acquérir ainsi que des outils kinesthésiques pour en restituer l'intérêt. Cependant cet outil ouvre des perspectives très innovantes à tous points de vue. Il s'inscrit dans la sphère des structures privées et trouve des applications dans des champs aussi divers que variés.

-Les animations 3D, type « serious games », mondes virtuels, n'entrent pas complètement dans ce champ d'outils. Dans ce cas, l'acquisition 3D pourrait être opérée par la communauté dans une certaine mesure mais sans pouvoir maîtriser la totalité de l'ingénierie et de ses applications. En revanche, les développeurs portent un grand intérêt à investir ce milieu (réalité virtuelle audio/vidéo, serious games, réalité augmentée), de fait des opportunités peuvent être saisies à des fins professionnelles. Le survol de la connaissance de ces outils, peut ouvrir à ces perspectives.

#### 4) Les ressources des différents types d'infrastructures

L'identification des ressources propres à chaque structure revêt deux intérêts :

- favoriser l'outil immédiatement à portée de main et en étudier le champ d'application et la potentialité.
- inventorier les ressources des différentes structures pour favoriser les échanges au sein de la communauté.

##### a) les ressources de la communauté des spéléologues<sup>10</sup>

Cette communauté a adopté largement les outils de la topographie numérisée notamment par l'avènement du télémètre laser dès sa mise sur le marché (Hilti, Leica, Bosch, etc...).

Le télémètre d'un des fabricants (Leica) dans sa version modifiée, concentre tous les outils de la levée topographique, à un prix abordable. Il existe un modèle de série mais à un prix !!!

C'est une fois l'appareil modifié qu'il est dénommé « DistoX ».

Cet aspect est souvent décrit dans le champ des matériels spécifiques de la communauté des spéléologues.

Sans cette modification de l'appareil DistoX310 de Leica, le catalogage du milieu s'effectue au moyen d'un télémètre laser à lecture directe, d'un compas et d'un clinomètre.

Le dessin topographique est finalisé en une ou deux phases de post-traitement.

Soit par une préalable saisie dans un logiciel, des données acquises dans le milieu en vue de leur traitement trigonométrique puis export vers un logiciel de dessin vectoriel.

Soit par la saisie unique des données dans un logiciel assurant traitement trigonométrique et dessin vectoriel.

Ces outils sont décrits depuis 5 à 10 ans et maîtrisés par la communauté. Des formations sont assurées, soit dans le cadre fédéral, soit dans le cadre de la formation professionnelle.

La qualité des productions topographiques est globalement de très bonne qualité et atteste, dans une certaine mesure, de compétences spécifiques détenues par cette communauté.

Par exemple, des travaux de forage aux fins d'alimentation en eau potable (AEP) ont été menées sur ces bases avec un certain succès.

Les possibilités d'agrégats entre clubs, comité départementaux ou régions sont une réponse à l'acquisition de matériel numérique plus coûteux. Il en est de même pour le syndicat des

---

10 - Spéléologues ayant une pratique de loisir ou impliqués dans le champ fédéral, professionnels de l'activité indépendants ou salariés.

professionnels, une section locale ou une structure de regroupement de type compagnie ou bureau (indépendants, entreprise).

Autre ressource, l'appareil photographique numérique qui est déterminant en photogrammétrie...

#### b) les ressources de l'IRCGN

L'institut de recherches criminelles de la gendarmerie est un laboratoire de police scientifique en charge notamment, des examens techniques et scientifiques, du soutien technique aux enquêteurs dans leurs missions de prélèvements techniques et scientifiques ainsi que de la recherche et du développement des sciences forensiques.

Le département « son, image, parole » est doté d'un plateau technique assez exhaustif, notamment dans la numérisation d'une scène de crime. Station totale, GPS différentiel, laser-scanner, tachéomètre, télémètre laser, appareils photo « reflex », systèmes de trépied et de rotules panoramiques, drônes.

Ce plateau technique est assorti des logiciels de post-traitement destinés à l'usage d'un laser-scanner, de système d'informations géographiques, de logiciels destinés à la photogrammétrie et à la visite virtuelle.

#### c) les ressources des laboratoires du CNRS et du milieu universitaire

Ces laboratoires sont spécialisés en géosciences et/ou en sciences humaines. Ils sont rattachés et travaillent avec des universités puisque conciliant études et recherches

Ces structures sont dotées d'un plateau technique assez exhaustif, station totale, GPS différentiel, laser-scanner, tachéomètre, télémètre laser, appareils photo « reflex », systèmes de trépied et de rotules panoramiques.

En complément, les logiciels de post-traitement sont très exhaustifs couplés à des terminaux informatiques performants. Cet environnement est très favorable aux animations de type 3D ou autres visualisations et modélisations.

Pour finir, le potentiel humain est aussi un atout de ces structures. Chercheurs et étudiants des plus hauts cursus universitaires (master et doctorants) s'y côtoient et constituent une dynamique de travail puissante.

#### d) les ressources des exploitants de cavités aménagées pour le tourisme

Ces structures ont des capacités financières assez hétérogènes et sont le plus souvent amenées à recourir à des entités privées pour leur besoin en communication. Cette communication a pour but de valoriser une cavité avec un patrimoine (spéléothèmes, archéologie, art pariétal, activités exploratoires encadrées, etc...) mais contribue aussi à valoriser d'une certaine manière, la découverte du milieu et potentiellement de la pratique spéléo.

A noter que certains salariés de ces structures sont recrutés sur des profils de pratiquants ou d'acteurs du milieu (éducateurs sportifs, cadres fédéraux, licenciés, scientifiques). Dans une certaine mesure des compétences pour mettre en œuvre des outils numériques destinés au catalogage du milieu, existent par ce biais.

## e) les structures publiques

Ces structures sont représentées entre autres par le BRGM<sup>11</sup> et l'INRAP<sup>12</sup> ainsi que les SRA<sup>13</sup> et CIRA<sup>14</sup>. Elles possèdent des outils numériques et maîtrisent bien le post-traitement. La porosité entre ces structures et la communauté du milieu souterrain présente potentiellement des possibilités d'échanges, même si dans un premier temps ils peuvent constituer à encadrer et permettre le déplacement de ces agents dans le milieu.

Notons en exemple, la visite virtuelle de la grotte Chauvet, proposée par le musée d'archéologie national de St-Germain en Laye (78).

## f) les structures privées

Par structures privées on entend, les bureaux d'études, les start-up investies dans les secteurs de l'animation 3D, de la réalité augmentée, les développeurs de logiciels et la liste n'est pas exhaustive. Ces structures sont généralement très bien référencées sur internet, elles constituent une ressource facile à identifier avec des moyens ultra-spécifiques et parfois conséquents. Ces structures peuvent être attirées par une plus grande exposition de leurs compétences, notamment quand elles sont en phase de développement et en cela le milieu souterrain peut constituer une vitrine attractive. Des partenariats peuvent se créer, au moins pour servir la cause d'un sujet, sur une cavité donnée.

Sous ces aspects, la communauté spéléo, peut se montrer innovante et créative. On connaît son ingéniosité quand à mener une levée de fonds à des fins expéditionnaires ou plus modestement pour renouveler un local à matériel ou équiper une cavité. Il s'agirait ici de la même démarche vis à vis de ces structures. En cela, nous ne détaillerons pas plus les potentialités de ces structures privées, tant elles sont spécifiques.

## E) Management du projet

Le management de ce projet repose en grande partie sur l'assertivité vis à vis des différents acteurs.

En quoi ce type de management se justifie ?

D'une part, ce projet ne se déroule pas de manière longitudinale au sein d'une structure propre, à la différence d'autres projets du milieu sportif portés par des agents de développement.

Vu la pluralité des acteurs concernés par ce projet, tant dans la phase de conduite que dans la phase d'applications, le manager doit trouver et tisser un fil conducteur.

Ce fil conducteur sera le lien que peuvent avoir les acteurs vis à vis du milieu souterrain et la façon dont respectivement, ils peuvent :

- Valoriser leurs compétences ou les compétences d'une structure.
- Communiquer sur les différents rôles des acteurs du milieu et leurs actions.
- Améliorer qualitativement une prestation.
- Renforcer la position d'un acteur ou de la structure dans le milieu souterrain ou dans un contexte socio-économique.
- Valoriser le milieu.
- Préserver le milieu.
- Développer la pratique.

---

11 - Bureau de Recherches Géologiques et Minières

12 - Institut National de Recherches Archéologiques Préventives

13 - Services Régionaux de l'Archéologie

14 - Commissions Inter-régionales de Recherches Archéologiques

Le manager ne maîtrisant pas initialement les éléments techniques de ce vaste sujet, l'assertivité est une manière d'acquérir des connaissances et ensuite d'élaborer et de conduire le projet. Cette stratégie est d'autant payante que le manager est étranger à de nombreuses structures et donc sans positionnement hiérarchique lisible ou identifié.

Le seul moteur de management dans ce contexte repose donc sur la passion communément partagée avec les acteurs du projet ou leur curiosité pour le milieu souterrain.

Concrètement, les échanges autour de la conception du projet reposent sur des échanges de mails (nombreux), des rencontres et des échanges, un stage de formation, une immersion au sein de la structure conventionnée.

La conduite de projet se fera aussi par échanges dématérialisés en majorité et par des échanges de terrain. Les résultats de l'enquête initiée pour concevoir le projet couvrent aussi les vœux d'implication des différents acteurs dans le projet. Certains acteurs par manque de réactivité, n'ont pas encore manifesté leurs attentes vis à vis du projet.

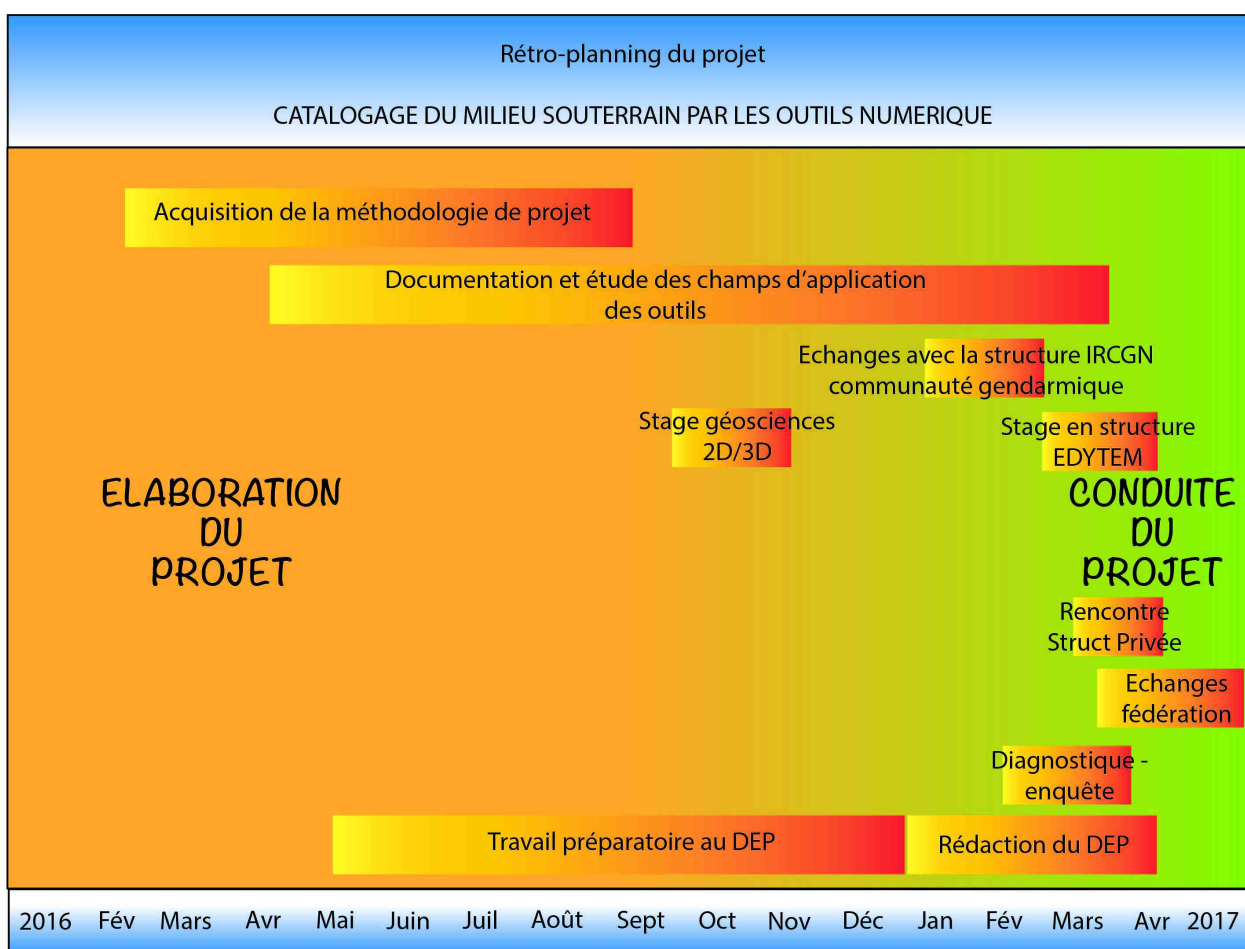


Fig 1) rétro-planning du projet

## F) Synthèse générale du diagnostic

Le diagnostic a été supporté essentiellement par un formulaire d'enquête soumis à un panel « représentatif » de la communauté en lien avec le milieu souterrain.

Toute la difficulté du diagnostic a constitué en grande partie à élaborer le formulaire

d'enquête. Encore une fois, la première difficulté devait être levée en s'imprégnant suffisamment du sujet pour en maîtriser les contours techniques. Cette phase a nécessité presque un an tant les aspects sont complexes, sans parler de l'évolution technologique des outils. Aussi, très vite, il est apparu que le projet devrait porter sur les processus d'acquisition et de traitement qui définissent finalement la technique de catalogage, plutôt que sur l'utilisation « de tel appareil, selon tel réglage, dont les données sont traitées par tel logiciel et restituées selon tel moyen multi-média ».

Plusieurs questions se posent alors et doivent entrer dans le formulaire d'enquête qui constitue, en plus des schémas heuristiques, la pierre angulaire de la conception du projet et de sa conduite dans une certaine mesure. C'est sur ce plan, que ce travail là a été aussi important que l'élaboration du projet, à mon sens...

Ce questionnaire d'enquête a été élaboré pour :

- Evaluer le niveau de connaissance des outils numériques au sein de la communauté.
  - Evaluer le niveau de maîtrise de ces outils.
  - Evaluer le niveau d'implication que pouvaient avoir les acteurs pour les maîtriser.
  - Evaluer les perspectives de développement qu'ils représentent pour l'activité et la connaissance du milieu.
  - Evaluer les freins au futur projet.
  - Evaluer la modélisation des outils que doit revêtir le projet et sous quelle forme.
  - Evaluer les ressources et soutiens potentiels vis à vis du projet.
  - Favoriser l'adhésion de potentiels futurs partenaires du projet.
- Et choisir aussi le moyen de diffuser et de traiter l'enquête.

En ce sens, le choix de « googleforms » s'est imposé, d'une part parce que l'application est en accès libre mais aussi parce qu'elle constitue un outil potentiel pour la communauté même si elle n'est pas en lien direct avec la modélisation du milieu souterrain et même si elle n'est pas parfaite...

Il ne restait plus qu'à définir un échantillonnage pour cette enquête. Cet échantillonnage a été constitué selon différents profils et essentiellement via un réseau de connaissances. On peut donc parler d'un échantillonnage empirique et non probabiliste. C'est presque 80 personnes qui ont reçu un lien pour souscrire à l'enquête ou l'ont transféré à des connaissances. Dans une certaine mesure, il existe un biais sur la définition de cet échantillonnage qui repose en partie sur la solution googleforms.

L'échantillonnage a donc été constitué sur les bases suivantes :

- Stagiaires DESJEPS
- Coordonnateurs DESJEPS
- Professeurs de sport CREPS
- Conseil d'administration de la Fédération en partie
- DTN de la fédération
- Représentants SNPSC et DTN
- Formateurs associés DEJEPS
- Membres de l'ANECAT
- Membres des GSGN
- IRCGN
- Etudiants en géosciences
- Spéléologues fédérés et cadres
- Professionnels travailleurs indépendants



- Corps constitués habilités aux enquêtes en milieu souterrain

Le taux de réponse est de 38% ce qui reste décevant puisqu'il ne représente qu'un tiers de l'échantillon. Des difficultés à transmettre le formulaire en réponse est une explication, malgré un mail d'aide à la saisie... D'autre-part la difficulté à s'approprier le sujet, peut constituer une autre explication.

## **PARTIE 3 : Du constat aux objectifs**

### A) Analyse du diagnostic et élaboration du projet

#### 1) Constat et présentation du problème posé

*« En quoi les nouvelles technologies de documentation du milieu souterrain par l'outil numérique peuvent-elles favoriser la découverte de ce milieu et contribuer au développement de l'activité spéléologique? »*

En analysant le contenu du formulaire d'enquête portant sur les perspectives de développement de l'activité spéléologie et la découverte du milieu souterrain, on cherche une assise solide à la conception du projet.

Ce feed-back va permettre aussi d'orienter la conduite du projet, tout en offrant des perspectives intéressantes pour l'agent de développement. Ces perspectives ont peut-être été ignorées malgré le filtre des schémas heuristiques.

Autrement dit, c'est sur les bases de ce formulaire que va reposer le diagnostic externe.

Le formulaire a donc été constitué de questions fermées et ouvertes.

Il a aussi été conçu de manière à valider des hypothèses en vue d'élaborer le projet et de le conduire.

Une alternance de questions ouvertes et fermées ouvrent cette enquête. La première et la deuxième permettent de diagnostiquer l'état des connaissances actuelles de la communauté, notamment des outils. La 3ème intègre le concept du projet.

Qu'évoquent pour vous, les nouvelles technologies (outils numériques) de documentation au service du catalogage du milieu souterrain?

(29 réponses)

Selon vous, s'inscrivent-elles dans une démarche de développement de la pratique et de la connaissance de la spéléologie?

(29 réponses)

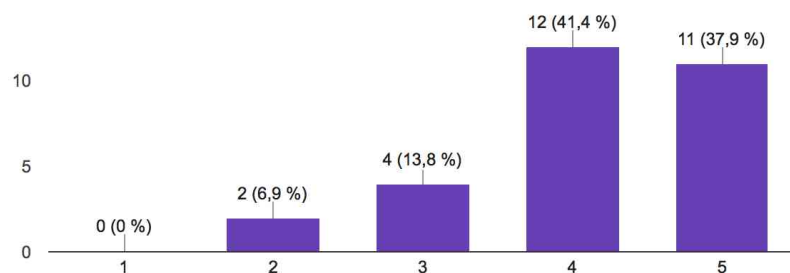


Fig 1) Echelle qualitative de l'intérêt des outils numériques dans une démarche de développement (1 = aucun intérêt ; 5 = intérêt majeur)

La 4ème et la 5ème question abordent les perspectives du projet et offre une possibilité de confirmation ou d'infirmité d'hypothèses.

L'outil: numérique vecteur de développement de la pratique spéléo et de la connaissance du milieu souterrain, si oui, pourquoi selon vous?  
(29 réponses)

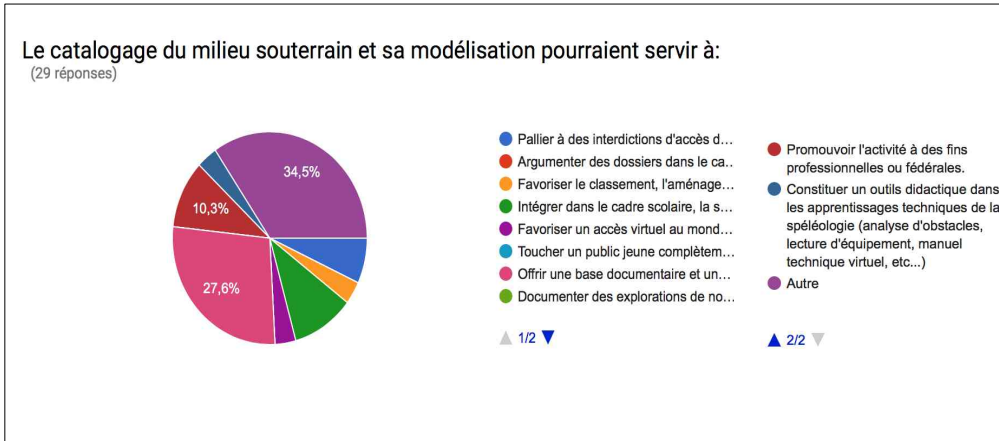


Fig 2) Camembert représentatif des applications numériques

Sur l'analyse des questions ouvertes autour des technologies de numérisation :

Une synthèse de mots-clefs et de verbes d'action va permettre d'orienter et d'affiner le projet mais aussi de nourrir de futurs projets (ex : base de données communautaire actualisée...).

Exemple :

Les mots qui reviennent le plus souvent:

Base de données, documentation du milieu, imagerie 3D, sites communautaires

Verbes d'actions :

Avenir, étudier, enseigner, médiation, développement, documentation du milieu, favoriser la pratique.

Synthèse :

Expertise des pratiquants (fédérale), guider l'exploration, recherche et prospections, base de données structurée, médiation et partage, accessibilité au public, développement de la spéléologie, élargissement du public...

MAIS plusieurs considèrent que ces outils ne sont pas synonymes de développement de la pratique. C'est un élément à prendre en compte dans le diagnostic et dans la conduite du projet.

Le questionnaire se poursuit par l'identification de freins potentiels au projet. Dans cette rubrique on cherche à identifier quelles hypothèses pourraient être rejetées.

Une question fermée puis une ouverte sont posées. Cet ordre est délibéré pour essayer de recueillir un maximum de matière et faciliter la conception du projet.

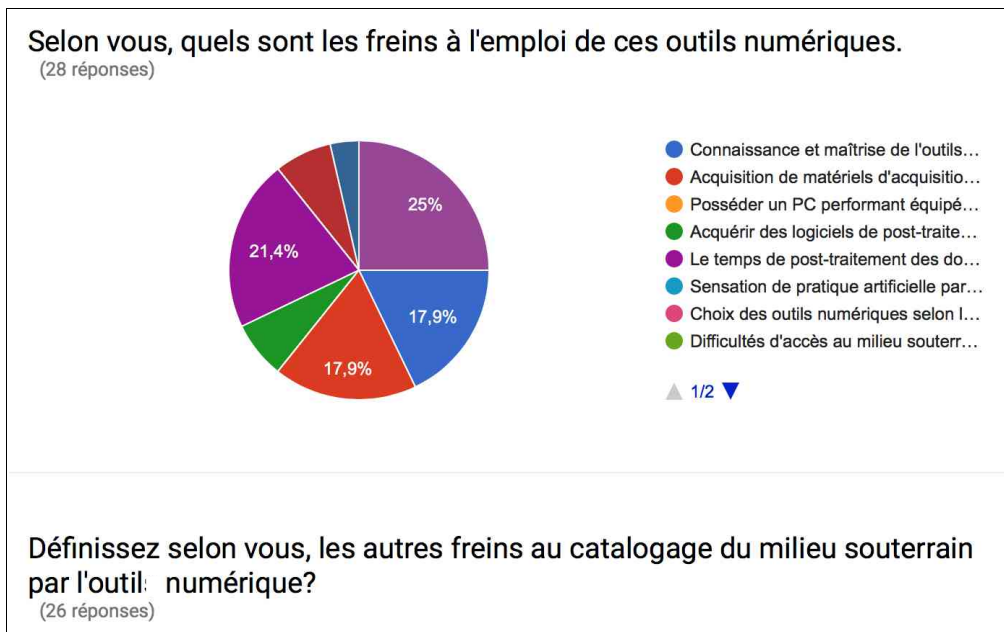


Fig 1) Freins potentiels au projet

La suite du questionnaire est construite pour affiner la définition des plans d'action et la conduite du projet.

### Analyse du diagnostic

Ce diagnostic externe a été ainsi conçu car il doit porter sur des données fournies par une communauté très largement dispersée. Cette entité est dispersée selon son profil de maîtrise des outils numériques, selon les intérêts qu'elle peut porter à ce type d'outils et selon les intérêts qu'elle a, à valoriser le milieu et/ou favoriser la pratique spéléo.

Sur les bases de l'analyse du formulaire d'enquête on étudie la validation des hypothèses.

### 2. Hypothèses retenues et validées

*i) « C'est parce que la discrétisation et la modélisation du milieu souterrain au moyen d'outils numériques amènent de fortes perspectives de médiation et de valorisation, qu'il faut en faciliter la réalisation auprès des acteurs du milieu. »*

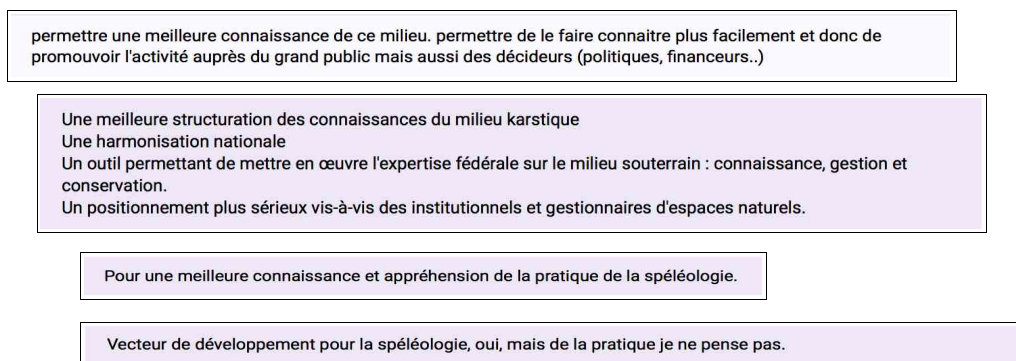


Fig 1) Extrait des réponses du formulaire d'enquête

ii) « C'est parce que le milieu souterrain peut opposer des problématiques d'accessibilité que sa simple virtualisation aux moyens d'outils numériques peut en favoriser l'appropriation. »

Accès à TOUS publics au milieu souterrain (ex : personnes à mobilité réduite)  
C'est en lien avec le développement d'internet (visite de grotte virtuelle et paysage karstique)  
Mettre en valeur des cavités interdites ou réglementées (ex : réseau Lachambre)

1-Pour permettre de nouvelles explorations en ayant une connaissance plus fine d'un réseau  
2-Une approche didactique en présentant par exemple une maquette 3D d'un réseau à des élèves, clients, stagiaires pour mieux faire connaître un karst et son réseau  
3-A des élus ou politique pour qu'il ait une vision détaillée et clair de la capacité hydrique d'un réseau pour un village qui voudrait de l'eau

Fig 2) Extrait des réponses du formulaire d'enquête.

iii) « C'est parce que l'acquisition et la maîtrise des outils numériques se démocratisent qu'elles peuvent être intégrées par la communauté en contact avec le milieu souterrain. »

Dans ce registre de l'innovation technique, de nombreuses hypothèses peuvent être formulées et retenues en considérant le sujet dans sa globalité. Aussi, le formulaire d'enquête a permis de vérifier certaines hypothèses et de pouvoir décliner le thème du projet.

Pouvez-vous en citer? Les avez-vous déjà mises en oeuvre? Si, oui, lesquelles?

(29 réponses)

A venir, future base de données biospéléo en phase de test par le Groupe d'Etude Biospel
Serous game, réalité augmenté, modèle numérique de terrain, big data
Tu veux certainement parler là de la méthodologie. Oui j'ai utilisé laserscanning et j'utilise plus souvent la photogrammetrie.
scanner 3D, SIG
Plusieurs fois pour le compte du laboratoire EDYTEM, où j'ai assuré le déploiement du matériel sous terre.
nein
Non.
Voir réponse ci-dessus. J' ai utilisé la technologie numérique pour effectuer des courbes de traitement de données de REEFNET; J'ai utilisé aussi le logiciel V TOPO
Non
la 3D, standardisation d'un Référencement de la littérature spéléologique et scientifique via un pole de traitement numérique. jamais utilisé.
scan 3D et la photogramétrie. Je n'en ai jamais mis en oeuvre
rien c'est pas dans mon vocabulaire actif ...
Pas mis en oeuvre
Les logiciels de topographie et les outils vidéos
Lasergrammétrie et photogrammétrie - Oui
Grottocenter, Panotour
V topo, therion, toporobot
Non
Non pas encore (manque d'outil et de formation)
AutoPano/ NON.
Topos 3D, topos maquette imprimante 3D, classification de l'information
Mise en ligne de ligne de livre, monographie et topographie une fois les livres épuisés : Scialet, etc...
Karsto

Fig 3) Tableau des réponses formulées « mise en œuvre des outils numériques par la communauté ».

## B) Elaboration et perspectives du projet

«Décrire les différents outils numériques, accessibles et pertinents pour la communauté spéléo et en établir une méthodologie d'utilisation en vue d'applications dans le catalogage du milieu souterrain. »

Cette élaboration de projet part du postulat suivant : Considérer les acteurs du milieu comme pilier central du projet et faire graviter autour d'eux, différents outils. A eux de les saisir, de les maîtriser pour ensuite laisser libre court à leur créativité afin d'inter-agir avec le milieu.»

Dés lors, les applications sont multiples, insoupçonnées même, puisque dépendantes du maniement de l'outil. La communauté n'a plus qu'à mettre en lien ses propres projets de catalogage du milieu aux différentes finalités avec le bon outil.

S'agissant d'outils à fort potentiel d'évolution, il s'agit aussi de vulgariser le principe de fonctionnement de chaque outils plutôt que d'en trouver la dernière version ou les différentes aides à la modélisation via internet.

### C) Objectifs opérationnels

*Objectif Opérationnel N°1: Lister les outils numériques et décrire leur pertinence.*

*Objectif Opérationnel N°2: Définir une méthodologie pour chaque outil.*

*Objectif Opérationnel N°3: Favoriser la valorisation du milieu souterrain et l'activité spéléologique en diffusant les méthodologies d'emploi des outils numériques.*

Si l'on suit le raisonnement aboutissant aux perspectives du projet, logiquement les objectifs opérationnels se plaquent au planning (fig 1 – page 15) tel que l'objectif opérationnel N°1 (OO1) soit conduit pendant l'étude du champ d'application des outils.

L'OO2 débute après cette phase. Phase qui arrive assez tardivement dans le projet car soumise à épreuve du milieu et selon les outils de la communauté. Sur ce point, il a fallu se détacher des moyens logistiques à disposition des deux structures EDYTEM et IRCGN.

L'OO3 qui débutera à partir de juin 2017, par une présentation des outils numériques durant le congrès national de la Fédération Française de Spéléologie à Nantua (01).

## **PARTIE 4 : Plans d'actions**

### A) Acteurs et moyens à mettre en œuvre

Si l'on considère l'agent de développement comme pivot du projet et élément central de l'équipe, on identifie en périphérie amont les structures ayant la maîtrise technique des outils et identifiées en tant que ressources. En périphérie avale, on identifie les acteurs de la communauté...

Difficile d'être exhaustif vis à vis de cette communauté, sous peine de ne pas voir aboutir le projet. Considérant que la base la plus large était identifiée sous la bannière de la Fédération Française de Spéléologie, délégitaire de l'organisation de l'activité, c'est vers cette structure que nous nous sommes dirigés, d'autant que beaucoup d'interactions sont fortes vis à vis d'autres acteurs.

Sous d'autres aspects qui tiennent aussi à l'intégration de ce projet et son financement dans un contexte professionnel personnel, la gendarmerie est identifiée.

La budgétisation de ce type de projet tient en partie au coût d'acquisition des outils. Considérant que ce coût s'inscrit dans le choix de l'outil au regard de la communauté et de ses

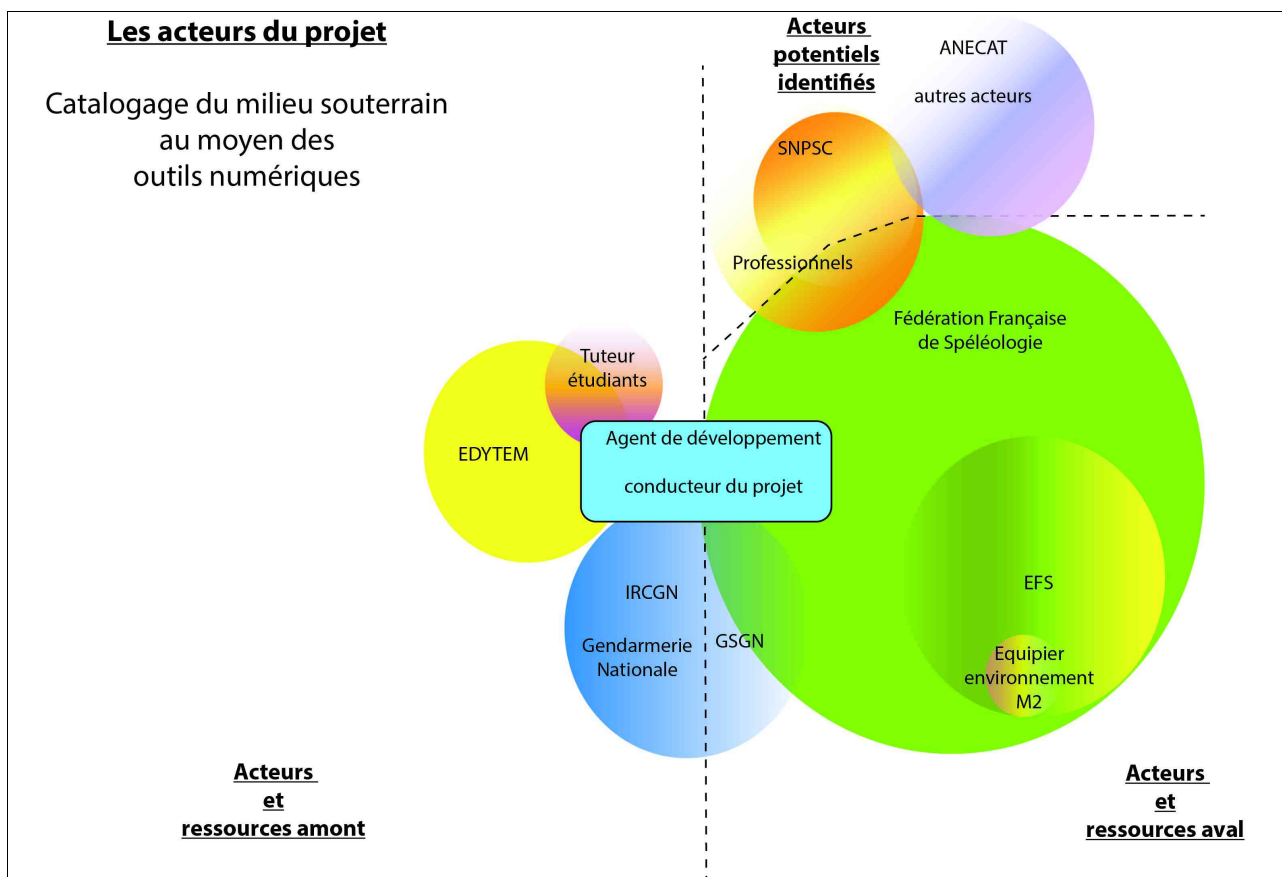


Fig 1) Acteurs du projet et acteurs potentiels  
 moyens, il faut établir d'une part le coût de revient de l'outil et les moyens mobilisables par la structure concernée. (Ex : capacité d'un comité départemental spéléo, capacité de l'école française de spéléo, capacité d'un club, etc... En considérant chaque acteur).

Dans le cas présent, nous nous attacherons aux coûts de diffusion de la méthodologie d'utilisation des outils, les autres objectifs étant plus apparentés à une synthèse en recherche/développement.

## B) Des objectifs au programme d'actions (échancier)

OO1 : « *Lister les outils numériques et décrire leur pertinence.* »

Ce programme d'actions consiste à s'appuyer sur le schéma heuristique des outils au service du catalogage.

Ce plan d'actions a débuté fin novembre 2016 par le stage en Ardèche, 2D/3D avec des étudiants en géosphères de l'Université de Savoie.

Si l'on peut lister des outils numériques sur les bases d'un travail bibliographique, il est difficile de mesurer leur adaptation au milieu souterrain.

L'avènement des technologies 3D accessibles au grand public, a encore parfois le tort de se présenter sous la forme « sensationnelle » mais finalement pour quelles applications ?

Une approche minutieuse des outils devait être réalisée pour l'ensemble des outils et donc par le biais d'une structure les possédant tous.

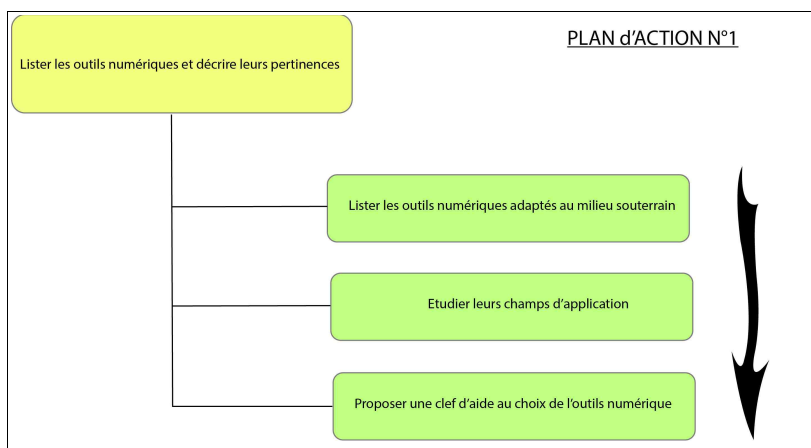


Fig 1) Plan d'action de l'objectif opérationnel N°1

En ce sens ce premier contact avec la structure de tutelle était prépondérant.

Il a été ensuite éprouvé et évalué lors du stage en structure au laboratoire EDYTEM sur le site Techno-lac (73) fin mars 2017, par la réalisation de la clef d'aide au choix. Des étudiants doctorants ont participé à cette phase d'actions durant 2 semaines.

### Coût estimé :

- Hébergement inclus dans les frais pédagogiques universitaires.
- Restauration : 20€/jour pour 5 jours, soit 100€
- Transport : 260€
- Matériel : ordinateur et logiciel déjà acquis et/ou licences libres, appareil photo idem.
- Macro-matériel : Laser-scanner, logiciels sous licence, télémètres lasers, niveaux de chantier, etc... appartenant à EDYTEM.
- Coût horaire : 1 personnel qualifié à 9h à 10h de travail par jour, intégré à une équipe universitaire.

Coût total : 360€.

OO2 : « Définir une méthodologie pour chaque outil. »

Ce plan d'actions consiste à établir « un mode d'emploi » accessible à l'ensemble des acteurs de la communauté.

Derrière un besoin identifié pour le spéléologue, celui-ci trouvera un ou des outils adaptés à son projet. Ces actions ont été menées d'une part par une rencontre avec le département « Signal, Image, Parole » de la gendarmerie, au laboratoire de l'IRCGN.

Une liste des outils aux fins d'enquêtes judiciaires a été établie. Ainsi étaient ciblés les outils pour la communauté des enquêteurs en milieu souterrain.

Ensuite, un stage de deux semaines du 20 mars au 31 mars a été réalisé au sein du laboratoire EDYTEM afin de travailler sur la réalisation de supports méthodologiques et de les valider.

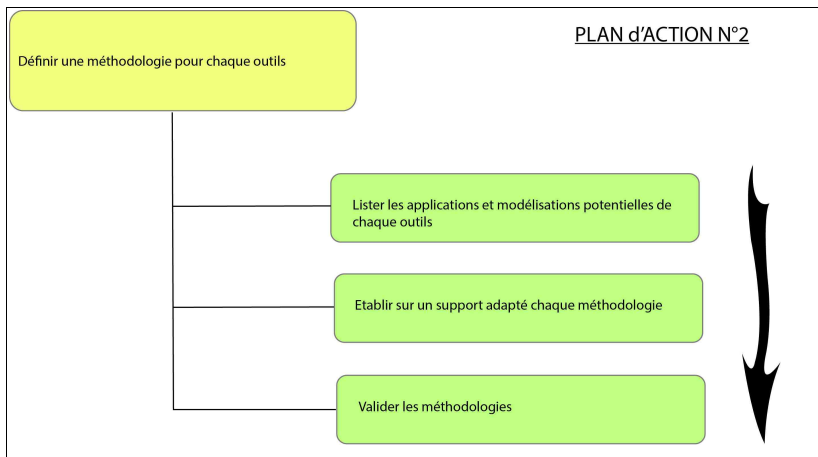


Fig 1) Plan d'action de l'objectif opérationnel N°2

Ces actions ne peuvent être menées encore une fois, que dans un environnement structurel où l'ensemble des ressources en outils est disponible.

Acquisition en milieu souterrain, traitement et modélisation des résultats doivent être réalisés longitudinalement pour valider la méthodologie de l'outil.

2 journées et demie aux grottes d'AZE (71) ont été mises à contribution pour épurer les problèmes techniques de la lasergrammétrie, de la photogrammétrie et de la visite virtuelle.

### Coût estimé :

- Hébergement : 5 nuits dans un van personnel + 15€/nuit/8jours, soit 120€
- Restauration : 30€/jour pour 10 jours, soit 300€
- Transport : carburant 240€ + 70€ péage, soit 310€
- Matériel personnel: ordinateur et logiciel déjà acquis et/ou licences libres, appareil photo idem.
- Macro-matériel : Laser-scanner, logiciels sous licence, télémètres lasers, GPS différentiel, etc... appartenant à EDYTEM.
- Coût horaire : 1 personnel qualifié à 9h à 10h de travail par jour, intégré à une équipe de recherche. Les étudiants ne sont pas rémunérés spécifiquement pour ce partenariat mais sont intégrés à la structure dans le cadre de leur travail de thèse.

Coût total : 730€

OO3 : « Favoriser la valorisation du milieu souterrain et l'activité spéléologique en diffusant les méthodologies d'emploi des outils numériques. »

Il s'agit par ce plan d'actions de poser la question fondamentale aux acteurs du milieu : « comment promouvoir le milieu souterrain et l'activité spéléologique ? »

Ces actions seront menées par des communications sous différentes formes (congrès régional et national, publication, documents en ligne et formation de cadre).

Dans cette phase du plan d'actions, la première et la deuxième action ont pu être entamées. Le projet poursuit son déroulement et se concrétisera encore un peu plus par la réalisation des actions 3 et 4.



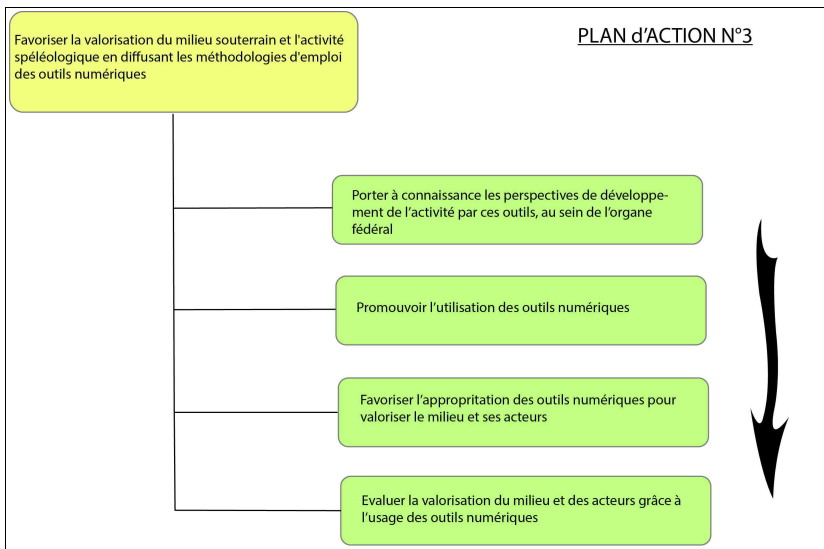


Fig 1) Plan d'action de l'objectif opérationnel N°3

### Coût estimé :

Acquisition de matériels spécifiques : casque de réalité virtuelle : 20€ à 200€ l'unité.  
 Impression de supports papiers méthodo : ressource fédérale  
 Organisation d'une journée de stage fédérale M2 équipier environnement.  
 Participation conférences en congrès ou autres événements : à définir.

L'ensemble de ces plans d'actions, passe par les phases de préparation, de conception des actions, leur mise en œuvre et leur évaluation puis leur diffusion. Ces différentes actions sont majoritairement tributaires de ressources distribuées à l'échelle nationale. Ces différentes phases sont détaillées en annexes dans 3 schémas organisationnels des plans d'actions.

### C) Difficultés rencontrées

Des difficultés majeures ont jalonné ce projet et peuvent se classer sous 4 aspects :

- i) Appropriation des différents outils numériques et des process d'acquisition, traitement et valorisation.
- ii) Projet hors structure professionnelle s'agissant d'innovations techniques, difficultés de pilotage.
- iii) Distribution des acteurs et ressources sur le plan national.
- iiii) Dépendance structurelle de l'organe représentatif de la communauté spéléo.

i) L'appropriation des différents outils numériques a constitué une phase assez longue du projet dans la mesure où l'intérêt de maîtriser ce type d'outils passe par la connaissance de toutes les phases de mise en œuvre et de leur adaptabilité au milieu souterrain.

Pour ce faire, il fallait donc pouvoir bénéficier du soutien de structures possédant toutes les ressources de mise en œuvre des différents outils. EDYTEM et l'IRCGN ont été ces deux structures qui proposaient, les outils de lasergrammétrie, de photogrammétrie et de visite virtuelle.

Si l'on détaille par exemple l'outil lasergrammétrie :

- Un laser-scanner de marque Faro: coût 45 000€
- Un logiciel de traitement texture et maillage, 3D-Reashaper : 5 000€ pour la licence
- Des logiciels de traitement de nuages de points, Scène – Cloudcompare : Scène est fourni avec

le laser-scanner et Cloudcompare est en licence libre.

→ Proposer dans la conduite de projet une formation pour la communauté (stage) supportée par la fédération française de spéléologie à proximité de structures ressources et établir des échanges par le biais d'un conventionnement et de prestations compensées.

On voit bien ici l'intérêt de décortiquer la totalité de la chaîne de mise en œuvre de l'outil pour saisir la pertinence de son usage sur le terrain et en comprendre les atouts et les contraintes.

Autrement dit, la communauté spéléo pourra peut-être travailler sur une ou des étapes de valorisation des résultats initialement saisis par un tiers détenteur de ce matériel coûteux.

Ex : relevé 3D par laser-scanner aux grottes d'AZE (71) – Lionel BARRIQUAND

Le diagnostic et la conduite du projet ne sont donc possibles qu'une fois l'usage de ces outils cerné par le conducteur de projet et l'on ne parle pas encore de les maîtriser.

ii) L'innovation technique amène à ouvrir de nouvelles routes...

Dans le cadre de ce projet, il ne s'agit pas de restructurer une entité ou de développer un territoire, il s'agit de développer l'activité spéléo par la valorisation du milieu souterrain au sens large.

Il s'agit donc d'aller chercher des outils et des compétences « à l'extérieur » pour les amener à « l'intérieur » de la structure !

Si l'on considère la structure première du conducteur de projet, il s'agirait d'étoffer la réalisation d'enquêtes en milieu souterrain pour la gendarmerie. Ce type de projet est de portée nationale puisqu'impliquant deux entités, Grenoble et Oloron Ste-Marie via ses deux groupes d'enquêteurs en milieu souterrain.

Si l'on envisage avec un peu plus d'ambition la portée du projet, étant entendu que la phase finale du projet est la vulgarisation des outils numériques pour une communauté. Autant ouvrir le champ à la communauté spéléo plus largement avec les perspectives importantes de développement que cela pourrait susciter. Dans ce contexte, les acteurs du projet sont plus diffus, les profils plus hétérogènes et les attentes ou sensibilités plus anarchiques. Cet élément accroît la difficulté à concevoir et à conduire ce projet.

→ Décliner plus encore la thématique et proposer un projet sur une portion communautaire identifiée à l'image d'un groupe pilote. Facilitations des échanges et limitation des investissements.

iii) Une autre difficulté repose sur la distribution des acteurs et des ressources pour concevoir et conduire ce projet. Il s'agit de facteurs purement géographiques. Le conducteur de projet réside à Oloron Ste-Marie (64), l'IRCGN est établi à Pontoise (95), le laboratoire EDYTEM est au Bourget du Lac (73), le siège de la Fédération Française de spéléo est sis à Lyon (69) et les immersions en structures se sont déroulées par le biais d'expérimentation à Ruoms (07) et Azé (71).

En 6 mois, c'est près de 5000 kilomètres qui ont été parcourus pour concevoir et conduire ce projet ! Des correspondances par mails ont permis énormément d'échanges et ont contribué à la viabilité du projet. Le projet n'est pas terminé...

→ Favoriser au maximum des échanges via des supports multimédias (visio-conférence, doodle, googleforms) proposer des sites supports pour les études de terrain, implantés à mi-parcours.

iiii) Dernière difficulté, la dépendance structurelle de ce projet vis à vis de la Fédération Française de Spéléologie. C'est une dépendance sur le registre de la difficulté mais plutôt un partenariat vis à vis du projet dans le sens où l'immense majorité des acteurs du milieu sont affiliés à la fédération nationale délégataire de l'organisation de cette activité.

Pourquoi identifier des difficultés avec cet organisme ? Tout simplement car la conjoncture n'a pas été très favorable à la conduite de ce projet. En effet, la Fédération arrivant en fin d'olympiade, tous ses organes ont été renouvelés en 2016 à commencer par son président Gaël KANEKO.

La constitution des différentes commissions par des élections ainsi que celle du nouveau DTN, n'a permis d'identifier de potentiels interlocuteurs que depuis l'automne 2016. Les travaux de structuration des nouvelles commissions ou pôles ont énormément sollicité les personnels bénévoles de la fédération et de la direction technique.

Malgré un échange entre les stagiaires DES et le nouveau président en septembre 2016 qui a constitué à présenter les différents projets, aucune action de la fédération en faveur du développement de l'activité, via les futurs agents de développement stagiaires DES, n'a été relevée...

→ Prendre en compte plus globalement le contexte général dans lequel évolue les acteurs forts du projet avant de l'initier pour bénéficier d'une conjoncture favorable.

## **PARTIE 5 : Evaluation du projet**

### **A) Les moyens d'évaluation**

En tenant compte des difficultés évoquées supra qui relèvent du caractère diffus des acteurs du projet, on entrevoit déjà des difficultés à évaluer la portée de ce projet. Autrement dit comment évaluer l'usage que va faire la communauté des outils numériques pour valoriser le milieu souterrain et favoriser l'activité spéléo.

L'évaluation du projet pose la question de l'identification du résultat ? Veut-on évaluer l'appropriation des outils numériques par la communauté ?

Dans ce cas, l'évaluation du projet peut se concevoir à moyen terme après la phase de communication et d'enseignement relatifs aux outils numériques, c'est à dire la phase finale du plan d'actions n°3.

Si l'on veut évaluer l'usage des outils numériques dans la valorisation du milieu souterrain ou du développement de la pratique spéléo, une évaluation à plus long terme sera alors nécessaire. C'est une fois la phase d'appropriation conduite, que la communauté peut s'emparer pleinement des outils et oeuvrer à la valorisation du milieu et au développement de l'activité...

i) Après conférence au congrès national de Nantua, une proposition d'étude sur la région Rhône-Alpes – Auvergne, via les départements de l'Isère, de l'Ain et de l'Ardèche pourrait être menée. Les personnes ressources identifiées seraient, Yves CONTET, Judicaël ARNAUD et moi-même. Disons que ces 3 départements pourraient être pilotes, dans les phases de communication, enseignement et valorisation du milieu/développement des pratiques.

ii) Une enquête pourrait être menée à chaque phase (communication, appropriation, valorisation), ainsi qu'un suivi facilité par le conducteur de projet, selon les points clefs du schéma ci-dessus. Ces résultats pourraient être exposés en assemblée générale annuelle des CDS.

iii) Les acteurs identifiés sont présents sur ces territoires (Fédération, syndicat, CREPS et Pôle ressource, groupe spéléo gendarmerie). Enquêtes et évaluation par le conducteur de projet à l'occasion d'interventions ou d'échanges avec ces structures.

## B) Les résultats et perspectives

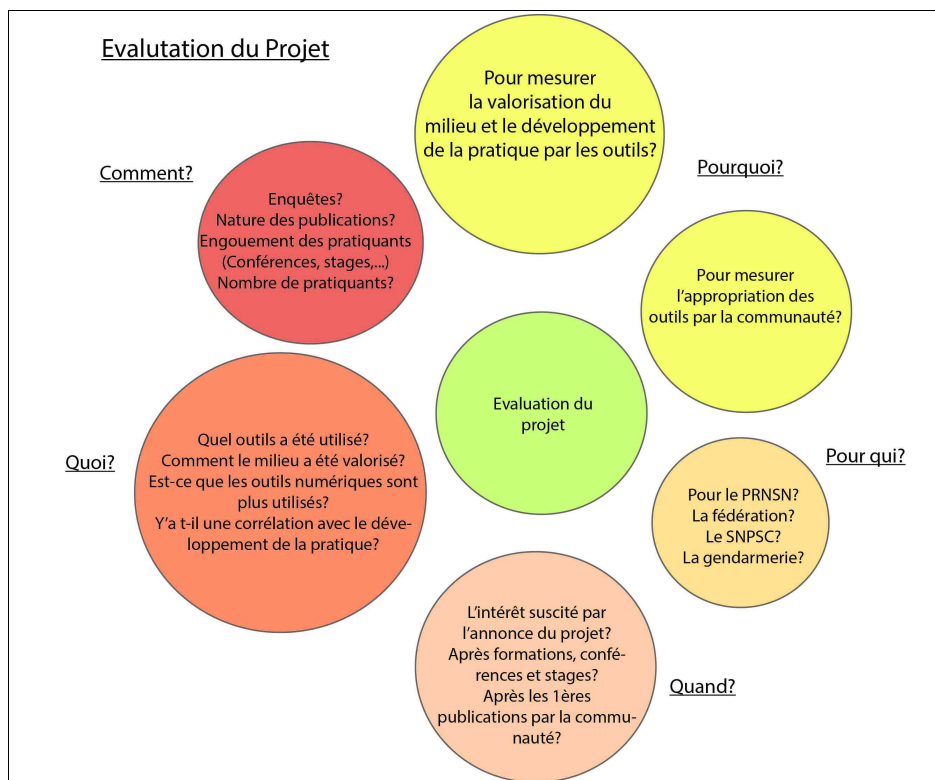


Fig 1) Evaluation globale du projet

A ce stade du projet, aucun résultat ne peut être lu, néanmoins, l'enquête diagnostic amène des perspectives intéressantes, d'où une analyse des résultats prédictifs.

- 79,3% des personnes de l'échantillon estiment à 4/5 et 5/5 l'intérêt des outils numériques dans la connaissance du milieu et le développement de la pratique.

L'outil numérique est avant tout symbole, de mutualisation des données, de partage, d'ouverture, d'accessibilité, de recherche et prospection, de médiation.

On peut y voir aussi une certaine duplicité, accès à un milieu fragile, freiner le développement de la pratique par crainte d'accidents, de dégradation du milieu, favoriser les interdictions de sites.

## C) Bilan

Finalement cette ambivalence, entre ouverture sur le milieu et développement de la pratique contre protectionnisme et « entre soi », cristallise assez bien l'état de conscience de la communauté vis à vis du milieu et de la pratique.

Plus largement, la vulgarisation de ces outils doit s'inscrire à mon sens dans une politique de développement fédéral assise sur la base de ses membres, en posant simplement les postulats suivants :

i) Les spéléologues et leur communauté connaissent le mieux le milieu souterrain. A eux de le valoriser en le préservant par une communication appropriée.

ii) Les spéléologues forment les autres spéléologues et sont reconnus au travers l'excellence de l'Ecole Française de Spéléologie. Pourquoi craindre une hausse brutale de l'accidentologie en développant l'activité, à moins de sous-évaluer la pratique « club » et le niveau moyen des pratiquants (Question d'un audit ? Recyclage des cadres assumé par une politique fédérale et reposant sur une levée de fonds publics au titre de la prévention ?) ?

iii) Les spéléologues ont-ils la volonté d'ouvrir les portes du milieu souterrain et de favoriser la pratique spéléologique ? Mesurent-ils les enjeux à venir ? Sont-ils sensibles à leur image via les organismes de représentation tels que l'UIS, la recherche, la publication ? En quoi le futur congrès international de 2021 peut-il être un rendez-vous important et un bilan d'étape de la numérisation du milieu souterrain par la communauté spéléo française ?

## **PARTIE 6 : Conclusion**

### A) Bilan personnel – Florent MERLET

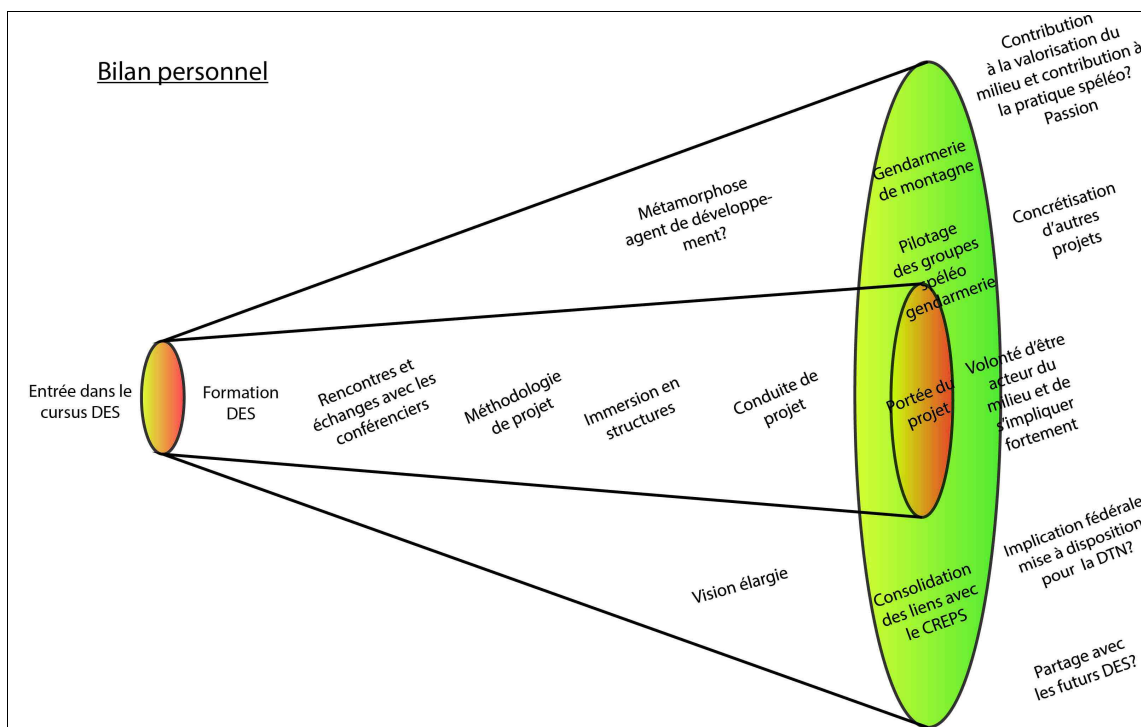


Fig 1) Bilan personnel au regard de la formation DESJEPS spéléo.

Cette formation du DESJEPS aura été synonyme de métamorphose, du moins telle est l'expression de mon sentiment le plus fort à cet égard. Perte de repères pour commencer, déséquilibre ensuite, il a fallu trouver les ressources nécessaires pour surmonter les premiers obstacles, à l'heure où l'on est bien établi professionnellement et socialement.

Pourquoi persister alors?

Parce que si en tant que spéléologue et gendarme, investi de certaines responsabilités dans mon institution, je ne saisis pas cette opportunité de me former pour ensuite essayer de tirer un peu plus haut mes camarades et valoriser cette activité, quelle légitimité ai-je à être référent national et poursuivre mon action?

Parce que plus largement, le défi personnel est tentant d'étoffer ses compétences et de ne pas se cantonner à l'hyper technicité de l'activité. Essayer de trouver une certaine complémentarité entre ma pratique actuelle (encadrement, formation, exploration, etc...) avec de nouvelles connaissances dans la conduite de projet via des formes de management nouvelles, voire innovantes constituait un intérêt majeur... L'ouverture sur ce projet a été très déstabilisante pendant les premiers mois mais m'a permis d'acquérir de nouvelles compétences et un autre regard... en 3D !

Parce que la pérennité de cette activité qui constitue pour beaucoup notre passion, passe par le développement et la mise en lumière de ses acteurs. Dans un contexte d'émergence de nouvelles activités de pleine nature, la cohabitation des pratiquants et l'accessibilité à certains territoires sont très concurrentiels de même que leurs financements par des fonds publics. Les futurs agents de développement pour la spéléologie ont un rôle important à jouer, pour pouvoir ensemble relever les nouveaux défis qui se présenteront à la communauté de demain. Pourquoi ne pas passer à une plus large professionnalisation de notre fédération ?

Au-delà du formalisme du DESJEPS, les effets de cette expérience impactent très largement les futurs projets qui n'auraient certainement pas été envisagés sans cette nouvelle vision. C'est donc un bilan personnel extrêmement positif pour moi, même si tout n'a pas été parfait à l'occasion de cette formation...

## **PARTIE 7 : Annexes**

- 1) Module 2D/3D master 2 Edytem.
- 2) Stage Edytem
- 3) Stage IRCGN
- 4) Schéma heuristique « acteurs du milieu »
- 5) Schéma heuristique « outils du projet »
- 6) Schéma heuristique « les structures intégrées au projet et leur ressources »
- 7) Formulaire d'enquête – diagnostique
- 8) Projet de fiche « clef aide à la décision dans le choix des outils numériques »
- 9) Correspondances avec les acteurs fédéraux



Fig 1) extrait du PPT stage module 2D /3D

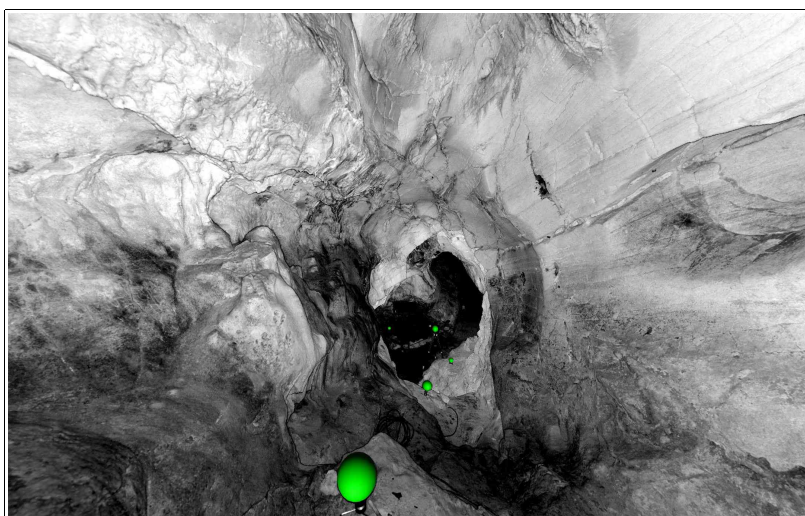


Fig 2) Stage acquisition grottes AZE – EDYTEM

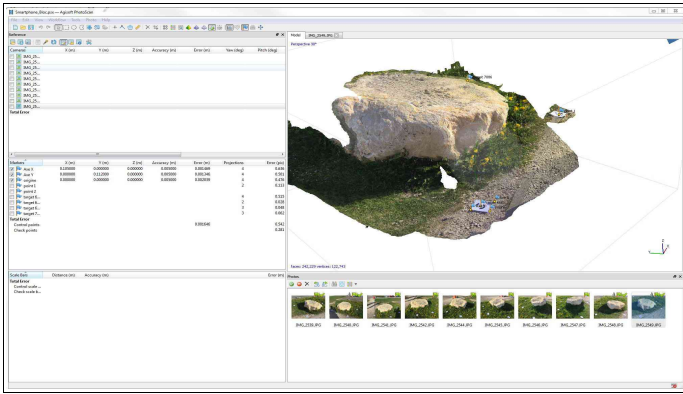




Fig 1) Photogrammétrie – stage EDYTEM

Fig 3) Enquête interne – outils numériques en gendarmerie

**DESJEPS mention spéléologie – Adc Florent MERLET**

RENCONTRE IRCGN 14 février 2017

**« CATALOGAGE DU MILIEU SOUTERRAIN AVEC LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE DOCUMENTATION »**

Nom et prénom : CÉLIN LAMBERT de la fonction au sein de l'IRCGN : chef du département SIP

Qualifications : Expert inscrit près la Cour d'appel de Versailles / Expert FALCET / Travailleur indépendant / Expert de soins au moyen de forçages / Sondage radar

Expériences : Plus d'une centaine d'expériences dans le domaine principalement caves / Nombreuses missions sur le terrain (France et étranger) : soins de caves, accidents (malades, aériens, pirovaine), explorations...


1) Quelles sont les technologies numériques mises en œuvre à l'IRCGN pour acquérir une scène ?  
 - Appareil photo → visible virtuelle (PanoTour) + photogrammétrie  
 - Drone → photogrammétrie aérienne  
 - Scanner laser → modélisation 3D  
 - Télémètre  
 - GNSS  
 - Station totale

2) Quelle plus-value amène le traitement d'une scène par acquisition numérique ?  
 Sauvegarde très précise de l'état d'une scène et de positionnement des traces et indices → conservation aussi longtemps que nécessaire sur ordinateur  
 Analyses : - mesures de distance sur ordinateur  
 - balistique  
 - morpho analyse de trajectoires  
 - Ergo → volume de charges

3) Combien de scènes sont traitées au moyen de ces outils chaque année ?  
 Entre 40 et 50 chaque année.

Adc Florent MERLET, référent national en spéléologie, POHM des Pyrénées-Atlantiques, 1269 route du Pont du gant, 64400 OLORON STE-MARIE Tél: 06-11-55-33-80

Le 26 novembre 2016  
N° 370/2016



Groupement de gendarmerie départementale des Pyrénées-Atlantiques  
Compagnie ou escadron PGHM OLORON-STE-MARIE

**FICHE**

**OBJET** : Acquisition de données 3D en milieu souterrain par lidar terrestre – Méthodologie d'investigations réalisées à l'IRCGN

**RÉFÉRENCES** : - Message NMR/9723/GEND/DPMGN/SDC/BFORM du 31/12/15  
 OBJ/FORMATION DES JEPS - PERFECTIONNEMENT SPORTIF MENTION Spéléologie  
 - Thème d'étude DESJEPS spéléologie - « catalogage du milieu souterrain avec les nouvelles technologies de documentation »  
 - Master 2 recherche géosphères « module de la 2D à la 3D » (CNRS - laboratoire EDYTEM).

La Gendarmerie nationale assure de tous temps les missions de police sur l'ensemble du territoire y compris dans sa dimension souterraine, naturelle ou artificielle.

Fig 2) Fiche initiée à l'occasion d'un échange avec la structure IRCGN



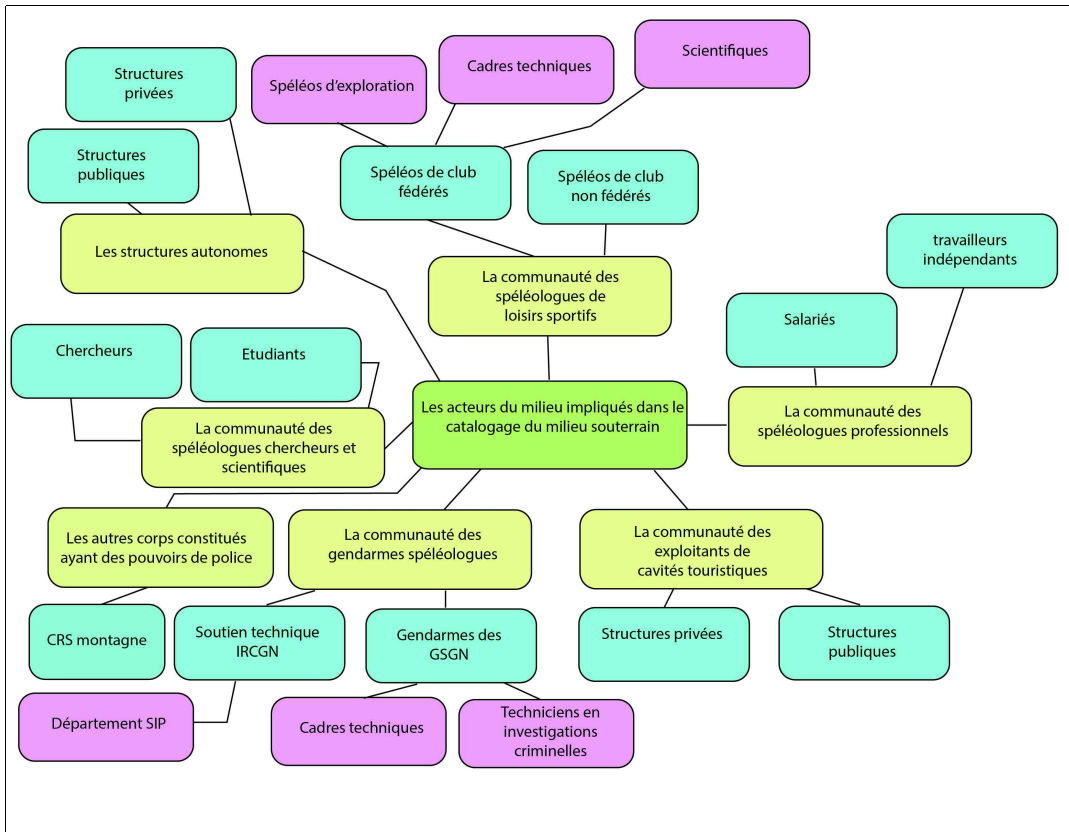
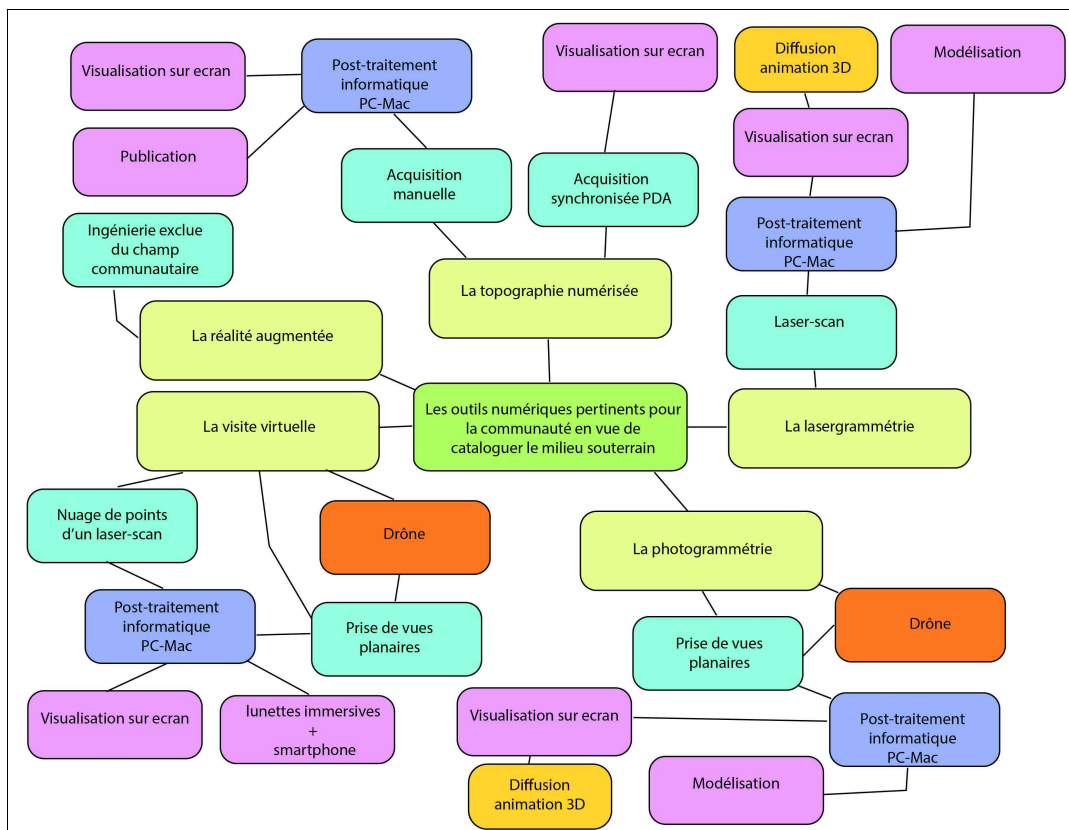


Fig 1) Schéma heuristique - acteurs du milieu.

Fig 2) Schéma heuristique – outils du projet.



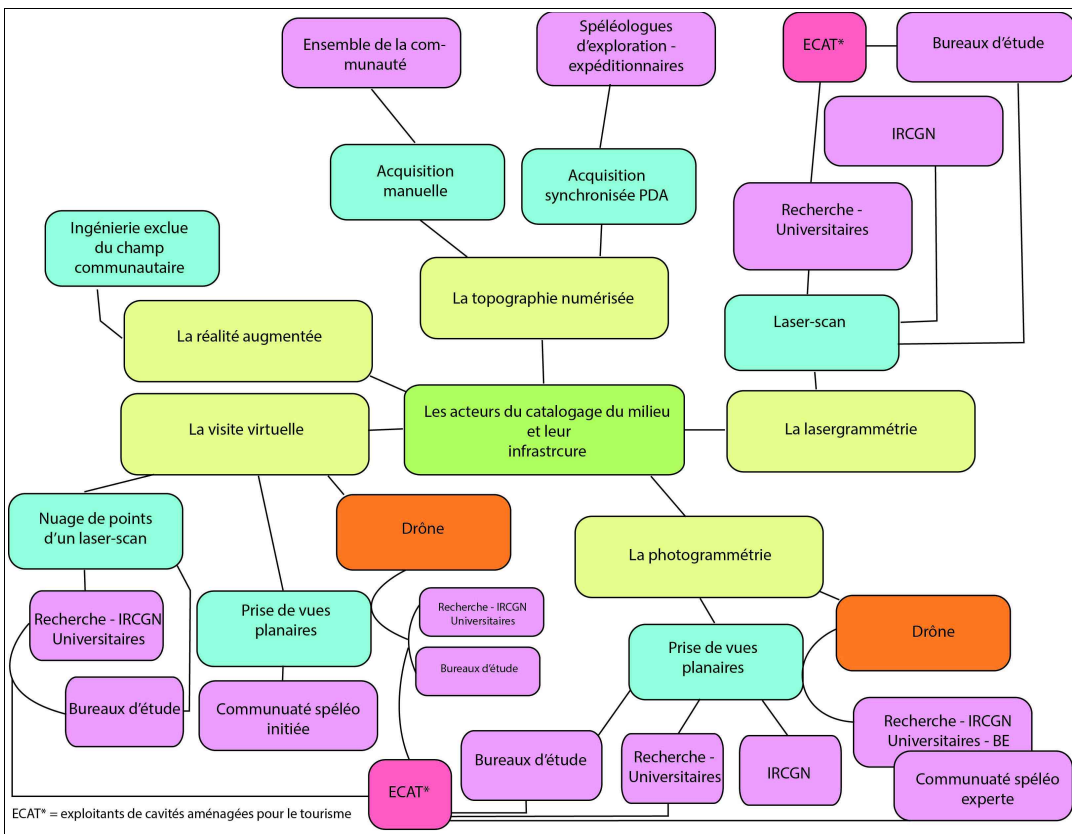


Fig 1) Schéma heuristique – les ressources intégrées au projet et leurs ressources.

**Google Forms**

**Vous rencontrez des difficultés pour afficher ou envoyer ce formulaire ?**

**REPLIR DANS GOOGLE** [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdJdDp6Pp8GrYLS5CISAmcWHje-DOr6rf\\_Lm1WjoKFP7fQ/viewform?c=0&w=1&usp=mail\\_form\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdJdDp6Pp8GrYLS5CISAmcWHje-DOr6rf_Lm1WjoKFP7fQ/viewform?c=0&w=1&usp=mail_form_link)

**Je vous ai invité à remplir un formulaire :**

**Les nouvelles technologies numériques d'acquisition du milieu souterrain**

Sujet DESJEPS spéléologie 2017 - Florent MERLET

**Adresse e-mail \***

**Qu'évoquent pour vous, les nouvelles technologies (outils numériques) de documentation au service du catalogage du milieu souterrain? \***

**Pouvez-vous en citer? Les avez-vous déjà mises en oeuvre? Si, oui, lesquelles?**

Fig 2) Questionnaire d'enquête 1/6

**Le catalogage du milieu souterrain et sa modélisation pourraient servir à :**

- Pallier à des interdictions d'accès de sites protégés, classés ou sensibles en permettant une médiation auprès du grand public.
- Argumenter des dossiers dans le cadre de conflits d'intérêts ou d'usagers (compensations environnementales, AEP, protection d'espèces, pression économique, responsabilité d'un propriétaire privé)
- Favoriser le classement, l'aménagement d'une cavité (et de son accès) ou sa protection du fait du porter à connaissance de son patrimoine remarquable.
- Intégrer dans le cadre scolaire, la spéléologie et la connaissance du milieu souterrain auprès de jeunes publics scolaires (en et hors sites de pratiques)
- Favoriser un accès virtuel au monde souterrain(ou partie) à des personnes déficientes ou en incapacité physique/technique (fond du gouffre Voronya?)
- Toucher un public jeune complètement en marge du système sportif (via l'animation 3D et les jeux vidéo)
- Offrir une base documentaire et un partage de connaissance interactif sur le milieu souterrain (géomorphologie, hydrologie, biospéléologie, etc...)
- Documenter des explorations de nouveaux réseaux en complément du catalogage habituel topographique.
- Promouvoir l'activité à des fins professionnelles ou fédérales.
- Constituer un outils didactique dans les apprentissages techniques de la spéléologie (analyse d'obstacles, lecture d'équipement, manuel technique virtuel, etc...)
- Autre :

Fig 1) Questionnaire 2/6

**Selon vous, s'inscrivent-elles dans une démarche de développement de la pratique et de la connaissance de la spéléologie? \***

1   2   3   4   5

Non, aucun intérêt.      Oui, l'intérêt y est majeur et incontournable.

**L'outils numérique vecteur de développement de la pratique spéléo et de la connaissance du milieu souterrain, si oui, pourquoi selon vous?**

Fig 2) Questionnaire d'enquête 3/6

**Si l'on considère le recours à l'outils numérique, selon deux finalités différentes que sont l'acquisition d'un objet et/ou la description d'un objet (considérant l'objet allant d'un spéléothème à tout ou partie d'une cavité).**

(Développer une méthodologie d'emploi de certains outils numériques, en rapport avec le milieu souterrain)

**Les besoins que vous identifieriez porteraient prioritairement sur? \***

- L'acquisition d'objet(s) en 3D: tels des concrétion(s), faciès de galerie, biospéléologie, agrès/équipement, innovation technique, etc...
- La description d'objet: révéler tout ou partie d'une cavité par un modèle 3D, une visite virtuelle.
- Les deux sont pertinents et complémentaires.
- Autre :

**Selon vous, quels sont les freins à l'emploi de ces outils numériques.**

- Connaissance et maîtrise de l'outils, des outils (lasergrammétrie, photogrammétrie, visite virtuelle).
- Acquisition de matériels d'acquisition couteux (laser scanner, appareil photo reflex, lasermètre, etc...)
- Posséder un PC performant équipé de "mémoire vive" (RAM).
- Acquérir des logiciels de post-traitement et en maîtriser l'usage. (open source ou sous licence)
- Le temps de post-traitement des données pour les valoriser est trop conséquent.
- Sensation de pratique artificielle par l'opérateur, déconnectée du terrain (métamorphose en geek!).
- Choix des outils numériques selon les objectifs.
- Difficultés d'accès au milieu souterrain.
- Vulnérabilité du matériel face au milieu souterrain.
- Autres (à définir).
- Autre :

Fig 1) Questionnaire d'enquête 4/6

Fig 2) Questionnaire d'enquête 5/6

**Définissez selon vous, les autres freins au catalogage du milieu souterrain par l'outils numérique?**

**Si l'on devait définir une méthodologie d'utilisation de l'outils numérique pour la communauté spéléo, selon les finalités évoquées, quelle en serait la forme idéale?**

- Un document type PDF, façon mode d'emploi, accessible en ligne sur les sites des principaux acteurs du milieu.
- Un didacticiel vidéo.
- Une présentation type conférence sur le sujet avec support et conférencier.
- Une formation de "formateurs relais" qui ensuite font ruisseler l'information au sein de la communauté.
- Autres (à définir).
- Autre :

**Définissez, selon vous, les formes les plus pertinentes pour vulgariser l'utilisation de l'outils numérique dans le catalogage du milieu souterrain, vis à vis de la communauté spéléo.**

**Par quel(s) moyen(s), pourriez-vous à votre niveau, sensibiliser la communauté spéléo à l'utilisation de l'outils numérique?**

**Par quel(s) moyen(s), seriez-vous prêt à votre niveau, à soutenir le développement et la diffusion de ces méthodologies d'utilisation de l'outils numérique pour la communauté spéléo?**


**Remarques et commentaires libres:**

**Merci de votre patience et pour votre contribution à cette étude et ce projet.**

Stagiaire DESJEPS spéléologie 2017 - Florent MERLET

M'envoyer une copie de mes réponses

N'envoyez jamais de mots de passe via Google Forms.

Fourni par  Google Forms

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.  
[Signaler un cas d'utilisation abusive](#) - [Conditions d'utilisation](#) - [Clauses additionnelles](#)

[Créer votre propre formulaire Google](#)

Fig 1) Questionnaire d'enquête 6/6

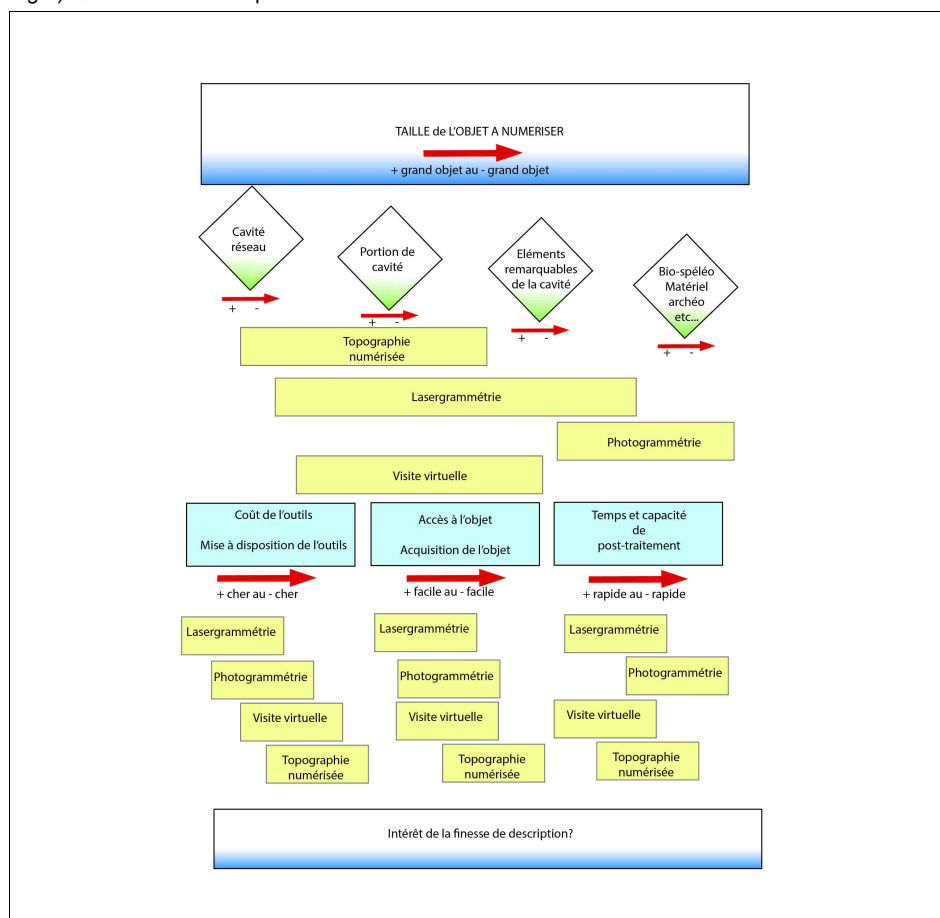



Fig 2) Fiche « Projet clef d'aide au choix de l'outils numérique ».

**Florent MERLET** 28 mars 2017 à 15:42 

À : Judicaël ARNAUD, [vincent.biot@ffspeleo.fr](mailto:vincent.biot@ffspeleo.fr) Cc : Dominique DOREZ [Détails](#)

Bonjour Judi et Vincent,

je viens vers vous afin d'aborder le sujet de la numérisation du milieu souterrain à des fins de développement de l'activité et de valorisation du milieu et des spéléologues.

Comme vous le savez c'est un sujet que je traite actuellement dans le cadre de mon DES. Dans la phase de conduite de projet, je voulais savoir si l'on pouvait réfléchir ensemble à une action de formation à intégrer à l'EFS et plus largement encadré par la fédération.

Je pense qu'un lien cliquable sur le portail du site de la fédération (ou ailleurs dans l'arborescence) pourrait permettre découvrir les outils et d'accéder à un fond documentaire succinct (ou un didacticiel) quant à leur utilisation.

Pour le moment, de l'enquête « diagnostic » réalisée, il ressort que pour acquérir ces outils et les maîtriser, 2 axes sont privilégiés:


- la formation de personnes ressources par des stages
- un support écrit, type PDF

Qu'en pensez-vous?


A bientôt.

Florent

Fig 1) Correspondances - « conduite de projet »

**Judicaël ARNAUD** 30 mars 2017 à 11:51 

À : Florent MERLET, [vincent.biot@ffspeleo.fr](mailto:vincent.biot@ffspeleo.fr) Cc : Dominique DOREZ [Détails](#)

 Des coordonnées mises à jour ont été trouvées : Judi 210 impasse des viaducs - 07200 VOGÛE Gare [mettre à jour...](#) 

Salut Flo;

Avant un lien cliquable (sauf si tu as déjà la matière)...  
Je verrais plus une action de formation à programmer sur un format à définir (surtout n'hésite pas à proposer quelque chose).  
Suivi d'un article dans Spelunca.

Je trouve que l'action de formation nous oblige à produire de la documentation que nous pourrions ensuite rendre disponible sur internet...


En tout cas l'EFS est bien disponible pour accompagner ce projet de formation.

A vous lire avec toutes mes salutations grottesques

[Afficher la suite de Florent MERLET](#)

--  
ARNAUD Judicaël  
210 impasse des viaducs - 07200 VOGÛE Gare  
06 37 12 85 40 / 04 75 38 63 02

Fig 2) Correspondances - « conduite de projet »

**Vincent BIOT** 30 mars 2017 à 23:09 

À : Judicaël ARNAUD Cc : Florent MERLET, BIOT Vincent, Dominique DOREZ [Détails](#)

Bonjour Flo,

Ton travail est intéressant et va permettre de "rendre accessible" à la communauté spéléo cette question de la numérisation du milieu souterrain.  
Pour les actions à conduire, je rejoins les suggestions de Judi. En complément, il sera peut être intéressant d'intégrer dans l'équipier environnemental (Judi ?) un temps de présentation/formation/information sur ce thème en abordant, les outils mobilisables et l'intérêt de la démarche.

Le congrès FFS de Nantua (si il y a encore de la place dans le programme, à voir avec les organisateurs) pourrait permettre également de présenter les enjeux de la numérisation.

A+  
Vince

Fig 3) Correspondances - « conduite de projet »

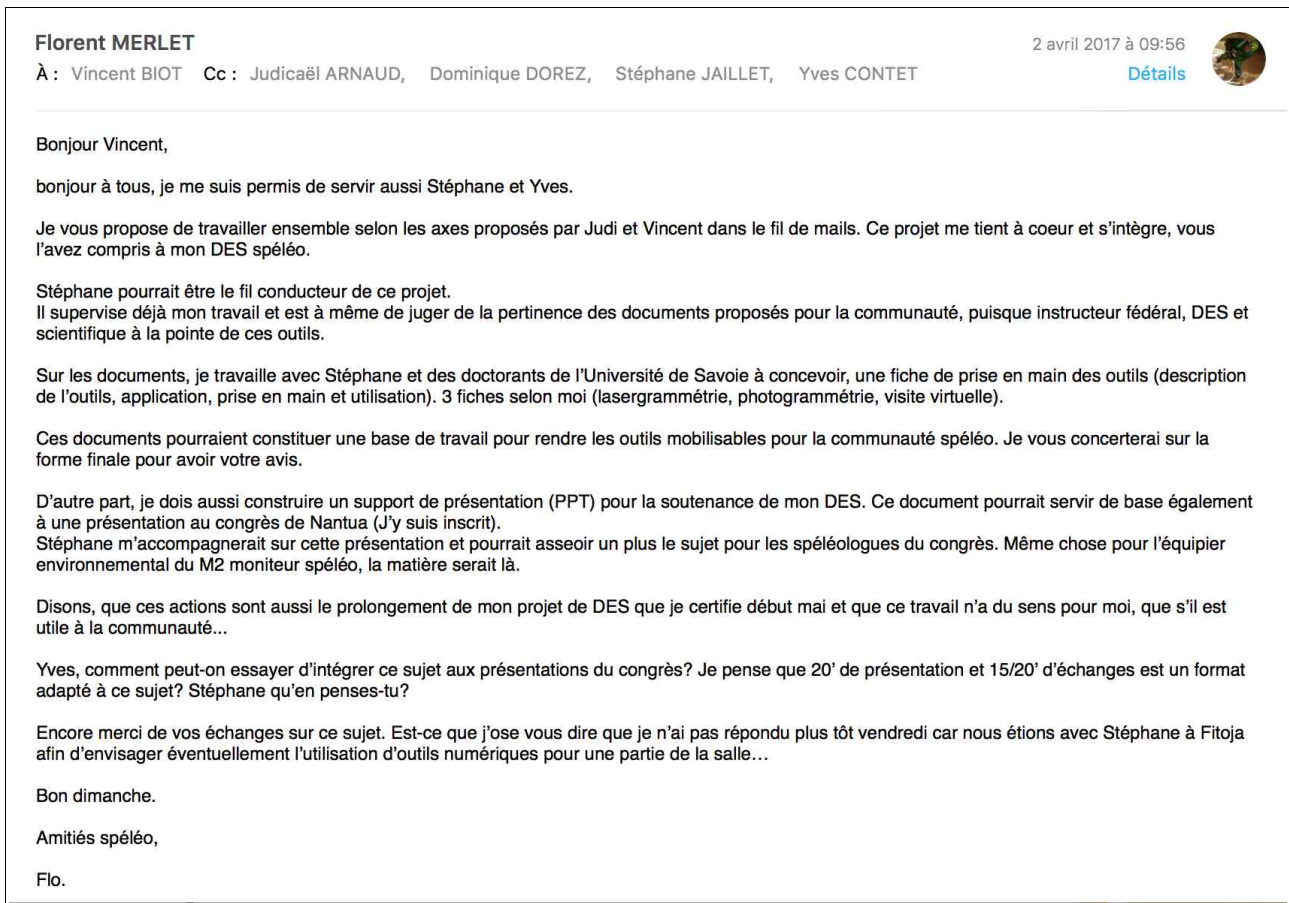


Fig 1) Correspondances - « conduite de projet »



Fig 2) Correspondances - « conduite de projet »

Re: Enseignement des outils numériques par la FFS

Trouvé dans la boîte Envoyés - Google

**Florent MERLET**  3 avril 2017 à 21:58   
À : Stéphane JAILLET Cc : Yves CONTET, Vincent BIOT, Judicaël ARNAUD, Dominique DOREZ [Détails](#)

Oui en effet, Bernard m'a confirmé par retour de mail que nous pourrions bénéficier d'un créneau.  
Je poursuis dans la conception d'un support..  
Bonne soirée à tous.  
Flo  
[Afficher la suite de Stéphane JAILLET](#)

---

**Stéphane JAILLET**  3 avril 2017 à 20:56   
Rép : Enseignement des outils numériques par la FFS  
À : Yves CONTET, Florent MERLET, Vincent BIOT Cc : Judicaël ARNAUD, Dominique DOREZ    

C'est OK, c'est bon avec Bernard Chirol qui n'avait pas le message en effet.  
A+  

---

Stéphane JAILLET

Fig 1) Correspondances - « conduite de projet »