

# **RAPPORT**

## **TRAVAUX PRATIQUES 1**

VISION GLOBALE ET INTÉGRÉE DES CONCEPTS FONDAMENTAUX DE DIFFÉRENTES  
DISCIPLINES DE LA GÉOMATIQUE

Présenté à :

M. MIR ABOLFAZL MOSTAFAVI

Dans le cadre du cours

LA GÉOMATIQUE ET SES RÉFÉRENTIELS – SCG-66672

Préparé par :

Julie Plante (04265997)

Patrick Bachellerie (04123204)

Remis le 27 février 2009



## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION .....	3
Travail requis .....	3
Contexte de travail .....	3
1.0 PRINCIPE DE MODÉLISATION DE RÉSEAUX DE CONCEPTS.....	4
1.1 Définition .....	4
1.2 CmapTools .....	5
2.0 DESCRIPTION ET SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DE CHAQUE SOUS-RÉSEAU .....	7
2.1 Sous-réseau topométrie .....	7
2.2 Sous-réseau géodésie .....	9
2.3 Sous-réseau photogrammétrie.....	11
2.4 Sous-réseau télédétection.....	13
2.5 Sous-réseau SIG et cartographie.....	16
2.6 Sous-réseau foncier .....	19
3.0 STRATÉGIE D'INTÉGRATION DES SOUS-RÉSEAUX.....	21
3.1 Objectifs et méthodologie .....	21
3.2 Résultat de l'intégration .....	21
CONCLUSION.....	23

## LISTE DES FIGURES ET ANNEXES

### FIGURES

Figure 1 : Exemple de réseau de concepts .....	4
Figure 2 : Exemple d'arbre de concepts et d'agrégat de concepts .....	5
Figure 3 : Sous-réseau topométrie .....	7
Figure 4 : Sous-réseau géodésie.....	9
Figure 5 : Sous-réseau photogrammétrie .....	11
Figure 6 : Sous-réseau télédétection .....	13
Figure 7 : Sous-réseau SIG et cartographie .....	17
Figure 8 : Sous-réseau foncier .....	19

### ANNEXE

Annexe I Réseau de concepts

## INTRODUCTION

Ce rapport est relatif au premier travail pratique réalisé en équipe dans le cadre du cours « La géomatique et ses référentiels ».

### *Travail requis*

Ce travail pratique consiste à réaliser un ensemble de réseau de concepts relatifs à la géomatique et illustrant les thèmes suivants appris dans le cadre du cours : la topométrie; la géodésie; la photogrammétrie; la télédétection; la cartographie, les systèmes d'information géographique, le cadastre et le registre foncier.

### *Contexte de travail*

- Les réseaux de concepts mis en œuvre dans le cadre de ce « TP » ont été réalisés à l'aide du logiciel CmapTools téléchargé à l'adresse suivante : <http://cmap.ihmc.us/>
  - Différentes sources d'information ont été utilisées pour réaliser les différents réseaux de contexte mis en œuvre : le support de cours, et de l'information disponible sur internet, notamment issu des sites suivants :
    - o <http://www.mrn.gouv.qc.ca/territoire/geomatique/geomatique-vocabulaire.jsp>
    - o <http://fr.wikipedia.org/wiki>
-

## 1.0 PRINCIPE DE MODÉLISATION DE RÉSEAUX DE CONCEPTS

### 1.1 Définition

Un réseau de concepts est un graphe composé de nœuds (les concepts) et de liens entre ses nœuds (lignes ou flèches) illustrant les liens entre les différents concepts. L'utilisation de flèche reliant deux concepts peut-être utilisés pour montrer un lien de causalité ou de dépendance entre ses concepts.

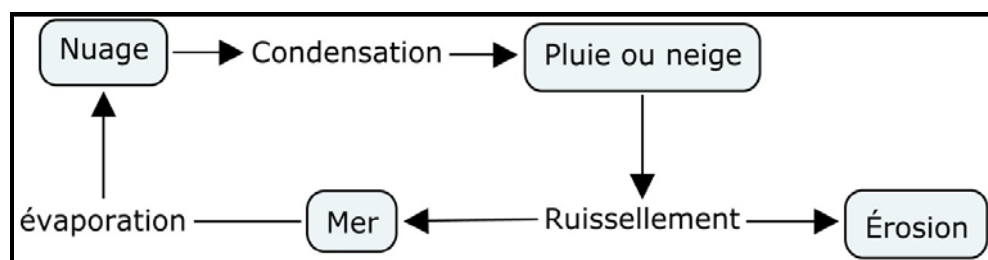


Figure 1 : Exemple de réseau de concepts

Un réseau de concepts :

- Permet de présenter un ensemble d'information d'une façon organisée et visuelle pour un lecteur.
- Permet de structurer ses connaissances.

Utilisation d'agrégat de concepts versus arbre de concepts :

Un ensemble de concepts interreliés entre eux peut-être présenté sous la forme d'un arbre de concepts. CMapTools permet aussi l'agrégation d'un ensemble de concepts dans un concept, voir l'illustration ci-dessous. Quand cela a été possible, cette fonctionnalité a été utilisée pour représenter un ensemble de concepts interreliés entre eux et minimiser le nombre de liens explicite.

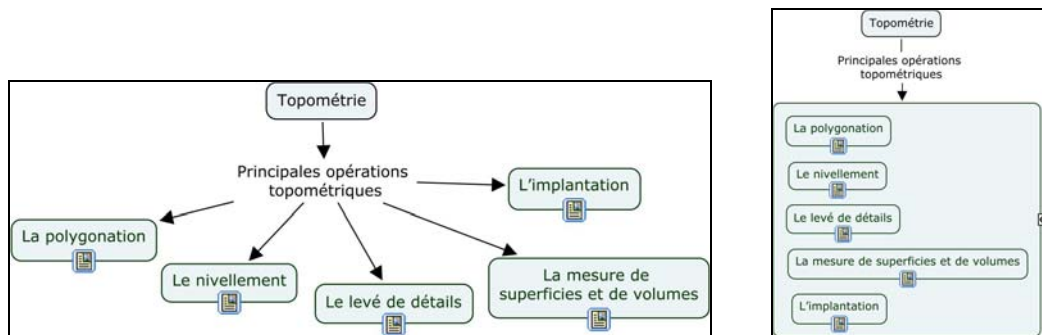


Figure 2 : Exemple d'arbre de concepts et d'agrégat de concepts

## 1.2 CmapTools

CmapTools est un outil logiciel permettant la réalisation, la visualisation et la diffusion de réseaux de concepts tels que définis précédemment.

Les avantages sont :

- Simplicité d'utilisation.
- Enrichissement des éléments graphiques (concept et lien) d'un réseau de concepts.
  - Ressource diverse associable à chaque élément graphique d'un réseau de concepts. Par exemple des sous réseaux de concepts, des images; des vidéos; des fichiers audio ou toute ressource accessible via le web peuvent être associés à un élément graphique d'un réseau de concepts réalisé avec CmapTools.
  - Information textuelle contextuelle associable à chaque élément graphique d'un réseau de concepts. Ce type information est affiché par l'outil d'édition et de visionnement de réseaux de contexte, lorsque le curseur de la souris passe au-dessus d'un élément graphique d'un réseau de concepts.
- Collaboration, échange et diffusion de connaissances
  - Travail en équipe possible à distance via internet par exemple sur un même ensemble de réseau.
  - Possibilité de publier ses réseaux de concepts comme des pages web.

- Possibilité de publier ses réseaux de concepts sur un serveur privé ou public.
- Accès à un vaste ensemble de réseau de concepts public.
- Un réseau de concept réalisé à l'aide de CmapTools permet d'accéder de manière thématique à un vaste ensemble d'information.

Que ce soit pour enseigner, apprendre, structurer de nouvelles connaissances ou diffuser toutes sortes d'informations à l'aide de réseau de concepts, CmapTools est un logiciel simple et performant pour réaliser cette tâche.

---

## 2.0 DESCRIPTION ET SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DE CHAQUE SOUS-RÉSEAU

### 2.1 Sous-réseau topométrie

La Topométrie se définit comme l'ensemble des techniques et moyens mis en œuvre pour mesurer la forme et la dimension de parcelle de terrain ou d'objet du monde réel. Dans ce sous-réseau, la topométrie a été étudiée selon les quatre thèmes suivants : l'histoire de la topographie, ses fondements, les appareils utilisés pour effectuer des relevés topographiques et ses domaines d'applications.

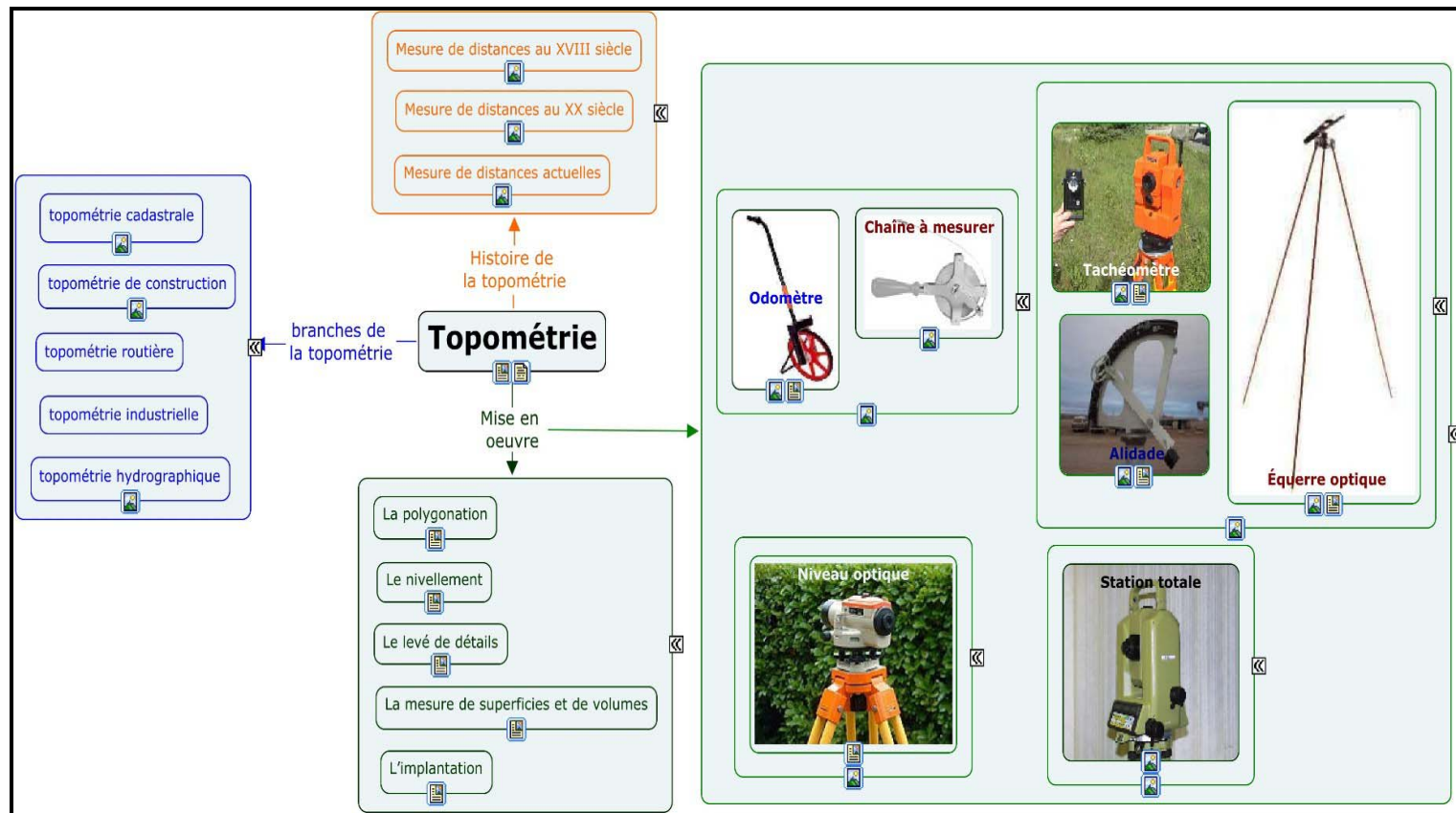


Figure 3 : Sous-réseau topométrie

En arpentage, la topométrie a toujours été utilisée pour mesurer la superficie des terres. Au cours du temps, différents étalons et techniques ont été utilisés pour mesurer des distances. Le volet historique retenu dans ce sous-réseau reprend quelques unes de ces techniques.

Mesurer la forme et les dimensions relatives d'une entité peut nécessiter la mesure de distance, la mesure d'angle, la mesure d'élévation ou de niveau. Conséquemment, les appareils utilisés pour effectuer des relevés topographiques ont été classés selon le type de mesures qu'ils effectuent.

Mesurer les formes, les dimensions, la superficie ou le volume d'une entité à partir de mesure de distances et d'angles, requiert différentes techniques et opérations mathématiques. Celles-ci ont été décrites dans l'agrégat de concepts « Principales opérations topométriques ».

La topométrie peut-être utilisée pour définir et délimiter des parcelles territoriales, prendre diverses mesures en vue de la construction de bâtiments, de routes, etc. L'agrégat de concepts « branches de la topométrie » décrit quelques domaines d'application où la topométrie est utilisée.

---



## 2.2 Sous-réseau géodésie

Selon le site Ressources Naturelles Canada, la géodésie est la branche des mathématiques appliquées qui, grâce à l'observation et à la mesure, détermine les positions exactes des points ainsi que les formes et superficies de grandes régions de la surface de la terre, les formes et dimensions de même que les variations de la pesanteur sur la terre. Dans ce sous-réseau, la géodésie a été étudiée selon les quatre thèmes suivants ; l'histoire de la géodésie, ses fondements, les appareils utilisés en géodésie et ses domaines d'applications.

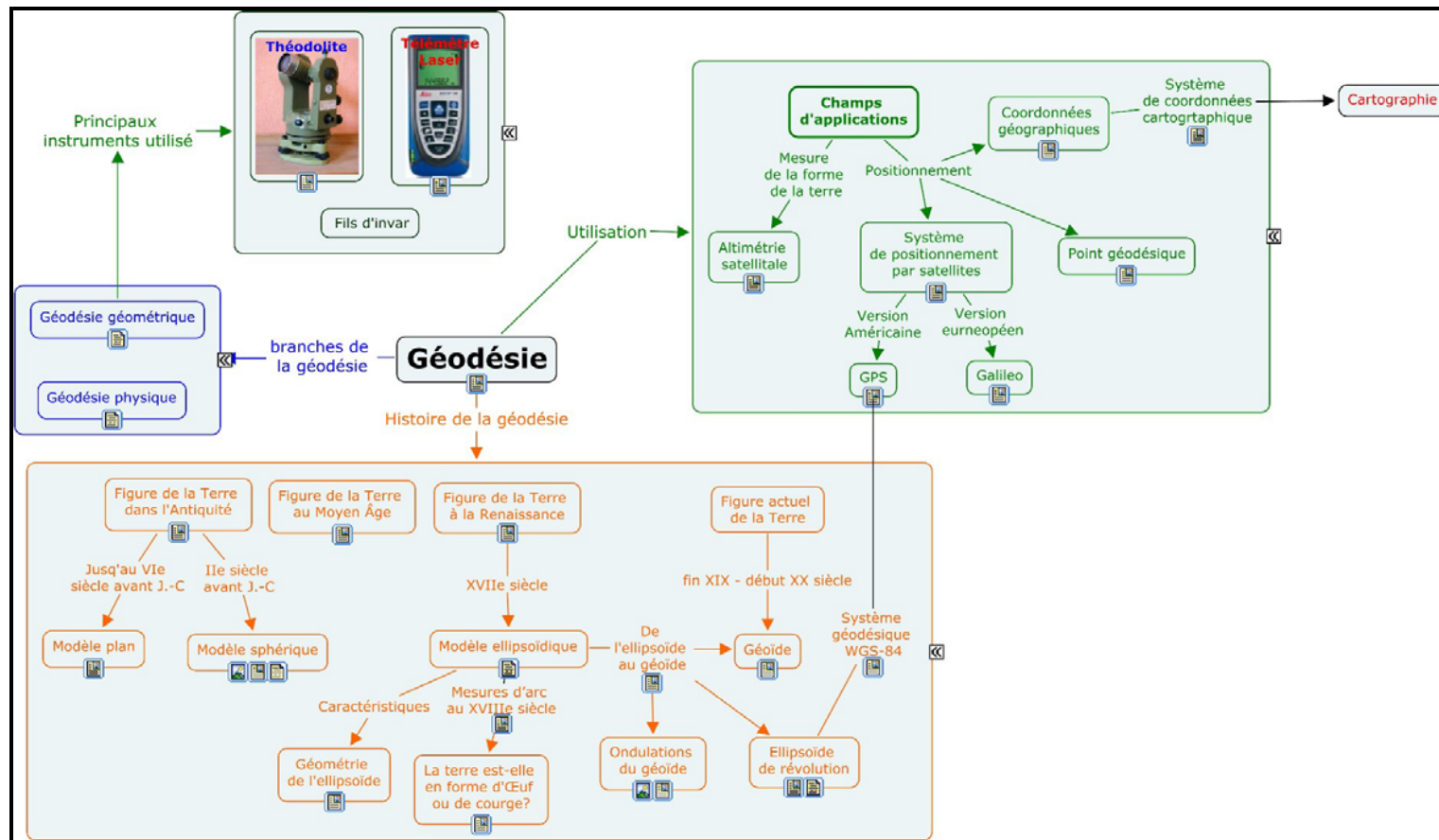


Figure 4 : Sous-réseau géodésie

Au fur et à mesure que l'être humain a foulé et découvert de nouveaux territoires, la nécessité de consigner, représenter ceux-ci est apparue. L'étude de la forme de la terre et la représentation de celle-ci sous forme de cartes par exemple n'est pas nouvelle. Le volet historique retenu dans ce sous-réseau reprend les principales représentations de la terre qui a prévalu au fil du temps.

S'orienter depuis une carte nécessite un système de coordonnées précis qui permet de faire la correspondance entre la réalité terrestre de l'environnement dans lequel on se situe et sa représentation modélisée dans une carte. L'agrégat de concepts « Branches de la géodésie » présente les deux disciplines de la géodésie qui permet d'établir un système de référence spatiale précis et utilisé pour localiser une entité terrestre. L'agrégat de concepts « Principaux instruments utilisés montre quelques appareils utilisés en Géodésie.

On a tous besoin de temps à autre d'indications, de repères pour pouvoir se situer et suivre une route par exemple. Connaître précisément la position de points sur la terre est crucial pour pouvoir se situer et se repérer par rapport à ceux-ci. L'agrégat de concepts « Domaines d'application de la géodésie » de ce sous-réseau illustre quelques utilisations typiques de la géodésie.

Pour des raisons de lisibilité, les liens entre les « concepts » suivants ont intentionnellement été omis :

- Les « ondulations du géoïde » requièrent la « géodésie physique ».
  - Le « modèle plan », le « modèle sphérique » et le modèle « ellipsoïdique » font partie de la « géodésie géométrique »
-

### 2.3 Sous-réseau photogrammétrie

Selon l'encyclopédie en ligne Wikipédia, la photogrammétrie est une technique qui consiste à mesurer la surface observée à partir de clichés acquis en configuration stéréoscopique, en utilisant d'une part la vision stéréoscopique pour mettre en correspondance les deux images, et d'autre part une modélisation mathématique de la géométrie de prise de vue. Dans ce sous-réseau, la photogrammétrie a été étudiée selon les thèmes suivants : L'histoire de la photogrammétrie, ses principes de bases, sa mise en œuvre, les différentes branches de la photogrammétrie et leurs domaines d'applications.

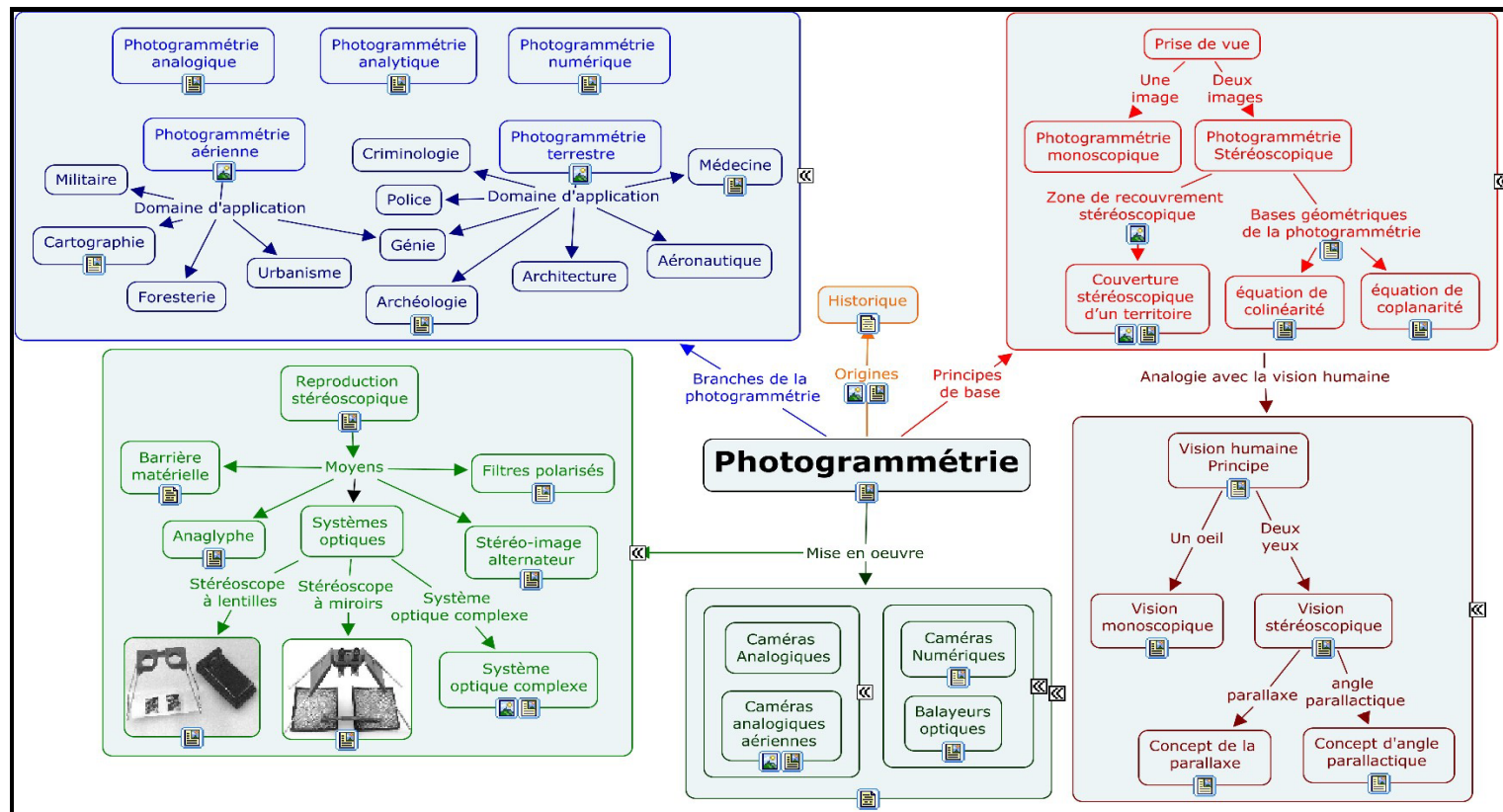


Figure 5 : Sous-réseau photogrammétrie

La photogrammétrie est une technique relativement récente apparue quelques années après l'invention de la photographie. Le concept « Historique » illustre l'origine de la photogrammétrie et les dates marquantes de son évolution.

L'être humain a la chance de disposer de deux yeux, qui lui permettent d'observer son environnement de deux points de vue légèrement différents qui lui confèrent la capacité de percevoir le relief. Comme pour la vision humaine, la photogrammétrie stéréoscopique utilise deux images d'un même environnement pour percevoir le relief. Les concepts relatifs aux principes de bases de la photogrammétrie ont été illustrés en faisant l'analogie avec la vision humaine.

Après avoir illustré les principes de base de la photogrammétrie, il était logique de présenter comment cette technique est effectivement mise en œuvre. La mise en œuvre de la photogrammétrie est illustrée par les deux agrégats de concepts « Capteurs photogrammétriques » et « Reproduction stéréoscopique » selon qu'il s'agit de capturer une scène ou de la restituer. À la manière des poupées russes, l'agrégat de concepts « Capteurs photogrammétriques » est composé de deux agrégats de concepts « Capteurs analogiques » et « Capteurs numériques » permettant de distinguer les techniques d'acquisition photogrammétriques utilisés.

Finalement, différentes branches de la photogrammétrie et leurs domaines d'applications respectifs ont été illustrés dans l'agrégat de concepts « Branches de la photogrammétrie ».

---

### 2.4 Sous-réseau télédétection

Selon le site internet Wikipédia : « La télédétection est la mesure ou l’acquisition d’information sur un objet ou un phénomène, par l’intermédiaire d’un instrument de mesure n’ayant pas de contact avec l’objet étudié.» Le principe lié à la télédétection est que l’acquisition des données est en fait la mesure des rayonnements électromagnétiques émis ou réfléchis par les cibles. La cible est en effet placée au centre du réseau de concepts de la télédétection présenté ci-dessous.

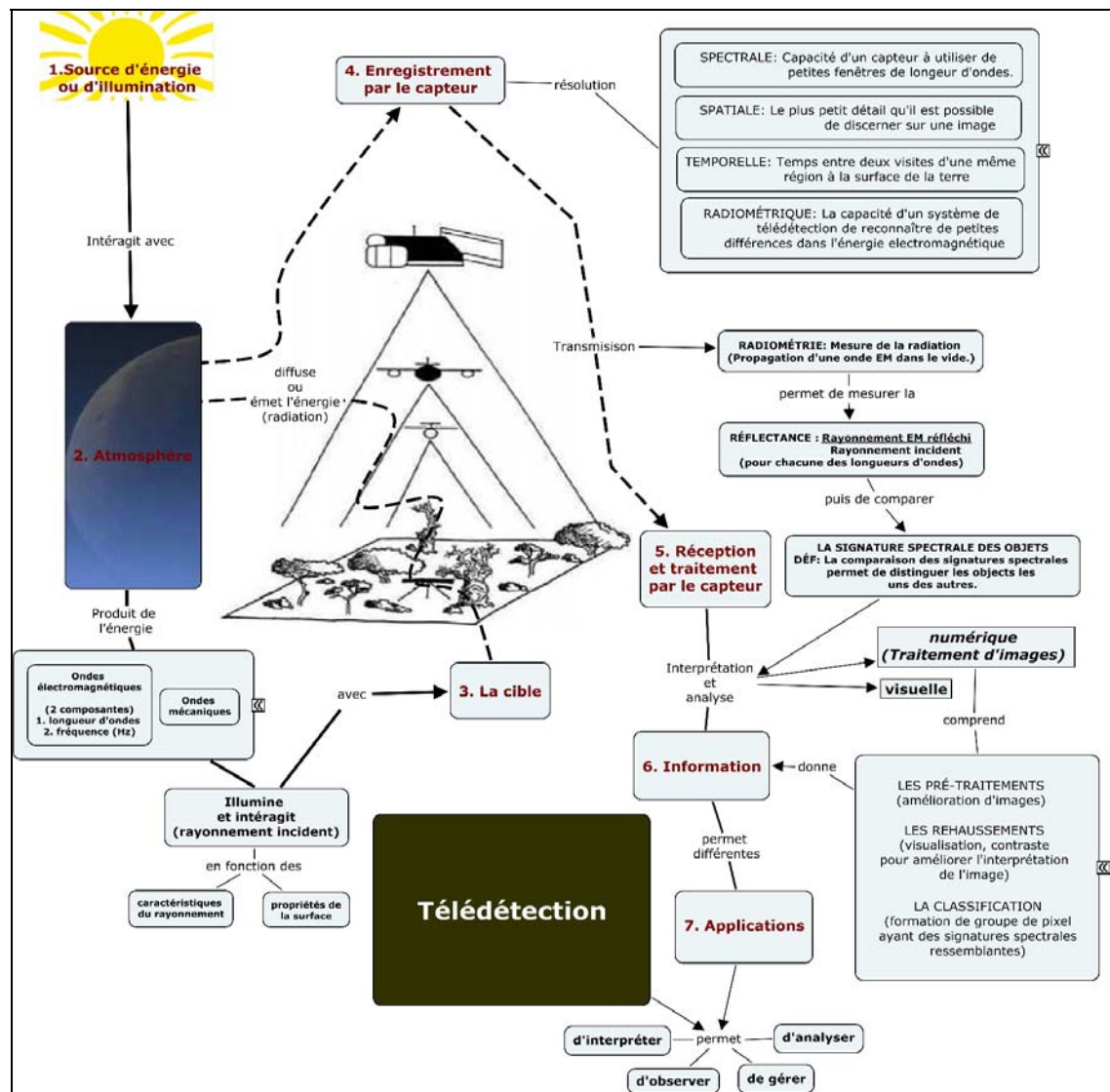


Figure 6 : Sous-réseau télédétection

Du côté gauche de l'image sont regroupées les conditions et les interactions nécessaires à la télédétection. Le rayonnement électromagnétique se produit lorsque les cibles émettent et réfléchissent du rayonnement à différentes longueurs d'onde et intensités en fonction des propriétés des surfaces.

Par la suite, le capteur mesure le rayonnement électromagnétique émis ou réfléchi des objets dans certains domaines de fréquence tel que les infrarouges, le visible ou les micro-ondes et le transmet au capteur. Cette réception et ce traitement du capteur donnent l'information. Ces liens sont bien visibles dans le diagramme par les sept étapes numérotées et l'utilisation de la couleur rougeâtre. Ces sept étapes sont les principes de base de la télédétection au moyen de systèmes imageurs. Certains concepts plus précis viennent se ramifier à ces principes de base. Ils sont regroupés par thèmes, dont voici les grandes lignes :

- La résolution

Cette branche du réseau télédétection comprend les différents types de résolution qui définit la capacité des systèmes de télédétection. Ainsi, le réseau de concept inclut la définition des quatre résolutions suivantes, spatiale, spectrale, radiométrique et temporelle. Les résolutions des appareils interviennent dans la précision des détails qui peuvent être discernés sur les images, la reconnaissance de petites différences dans l'énergie électromagnétique ou encore dans les comparaisons entre des détections réalisées entre deux intervalles de temps.

- La transmission

Les capteurs doivent mesurer les informations entrantes afin de les transmettre dans un format spécifique. Cette opération se nomme la radiométrie qui se définit par la mesure de la radiation. Ensuite, on se sert de la réflectance des objets télédéteints. La comparaison des différentes signatures spectrales des objets obtenus par leur réflectance permet d'identifier quel type d'objet il est question.

---

- L'interprétation des données (traitement d'images numériques)

Cette ramification du réseau montre la chaîne classique de traitement numérique des images qui mènent à l'information. Comme le montre le graphique, cette chaîne comprend quatre nœuds importants; la communication des données, les prétraitements, les rehaussements d'images et finalement l'analyse des images.

Pour conclure sur le sujet de la télédétection, le graphique présente les applications de la télédétection qui sont multiples et de plus en plus utilisées par des personnes qui ne sont pas des professionnels. Les liens qui sont faits dans ce réseau conceptuel sont un aperçu des éléments que nous avons jugés centraux. Il en existe bien sûr plusieurs autres.

---

## 2.5 *Sous-réseau SIG et cartographie*

Le diagramme présenté dans cette section concerne les liens relatifs au système d'information géographique (SIG) et à la cartographie. Définissons d'abord ce qu'est un SIG selon Wikipédia; « *Un SIG est un outil informatique permettant d'organiser et présenter des données alphanumériques spatialement référencées, ainsi que de produire des plans et cartes. Ses usages couvrent les activités géomatiques de traitement et de diffusion de l'information géographique.* » Ensuite, voyons cette définition de la cartographie proposée par l'Association Internationale de Cartographie; « *Ensembles des études et des opérations scientifiques, artistiques ou techniques, intervenant à partir des résultats des opérations directes ou de l'exploitation d'une documentation, en vue de l'élaboration et de l'établissement de cartes, plans et autres modes d'expression, ainsi que dans leur utilisation.* »

En premier lieu, le sous-réseau SIG et cartographie montre d'abord et avant tout le lien étroit qui existe entre les SIG et la cartographie. Ce lien est la colonne vertébrale du sous-réseau que vous pouvez consulter à la figure 5 de la page suivante. Ce réseau se consulte du haut vers le bas ou les concepts importants se succèdent dans une suite logique, ou les uns contribuent aux autres. Tout d'abord, avant d'avoir un SIG, il faut des données. Pour acquérir des données, les concepts de topographie, photogrammétrie et géodésie que nous avons expliqués plus tôt dans ce rapport sont essentiels. Ils sont donc situés à la tête du réseau. Avant d'en arriver au SIG, d'autres composantes entrent en ligne de compte pour composer le système qui n'est pas une entité, mais bien la somme de ses composantes. Les concepts placés sur la colonne vertébrale du réseau n'ont pas de pointe de flèche, car on pourrait tout aussi bien passer des données à la cartographie directement sans passer par le SIG.

En second lieu, plusieurs concepts gravitent autour de cette colonne vertébrale et se rattachent à un ou plusieurs concepts principaux tout en créant des liens entre les concepts. Ainsi, nous retrouvons les utilités des SIG qui peuvent être relié entre autres au domaine de l'expertise foncière présenté au point 2.6, tout comme l'importance des systèmes de

---



projection qui sont fondamentales pour la cartographie, la cueillette de données GPS et les systèmes d'information à référence spatiale (SIRS).

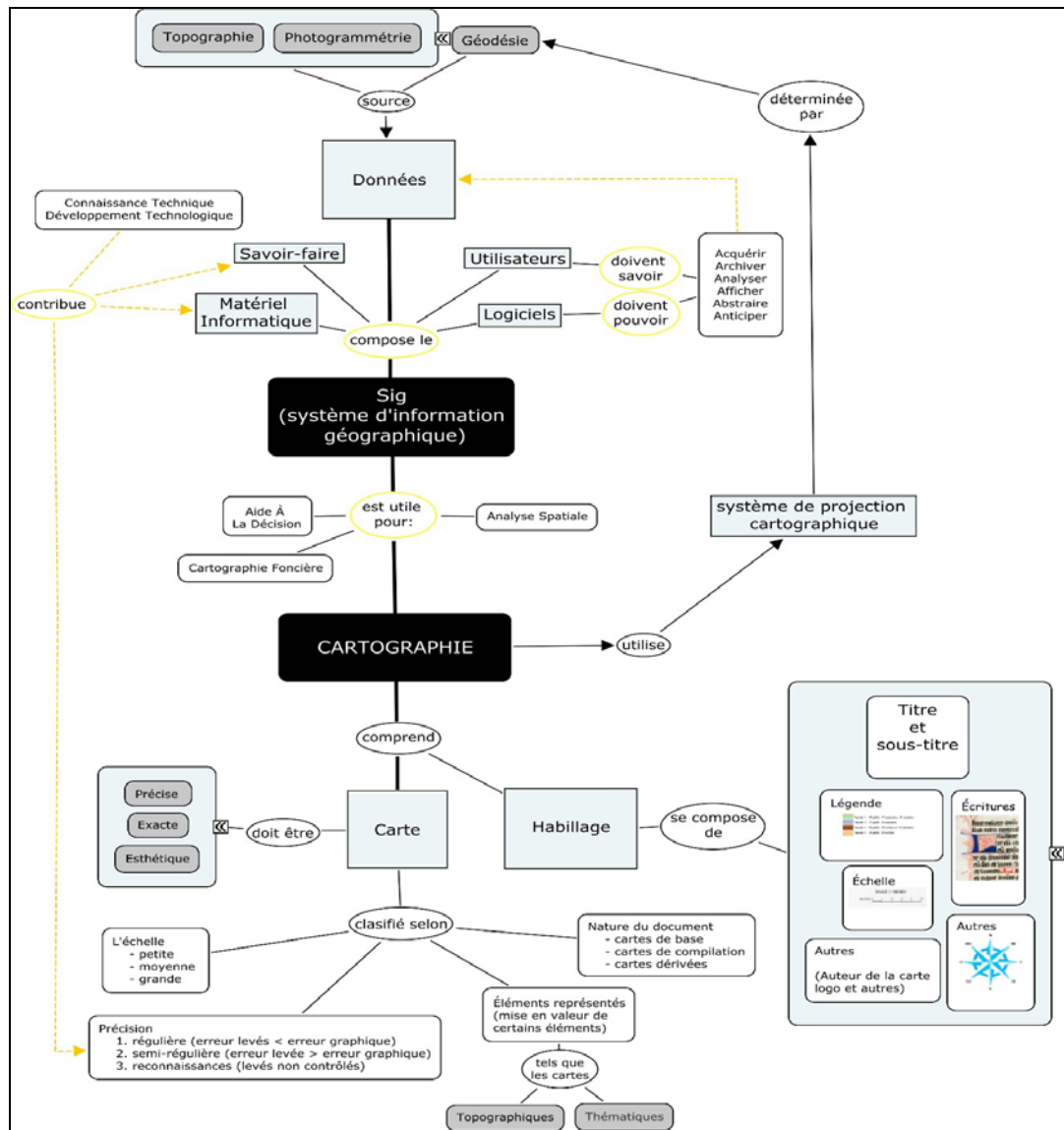


Figure 7 : Sous-réseau SIG et cartographie

Finalement, sous le thème cartographie se déploie plusieurs caractéristiques du document cartographique, soit la carte comme telle et son habillage. Insistons sur le fait qu'une carte représente seulement ce que le concepteur souhaite mettre en valeur. Il s'agit d'une vision conceptuelle des objets et l'équilibre peut être rompu en faveur d'un thème particulier comme c'est le cas pour les cartes thématiques. La carte s'adresse au public en général et peut être conçue à de grandes échelles (ex : 1 : 10 000) ou encore à de plus

petites (ex : 1 : 200 000). La carte topographique de base est une opération-clé pour l'étude d'un territoire, d'une région ou d'un pays. C'est l'assise et le point de départ d'un projet de développement économique.

---

### 2.6 Sous-réseau foncier

L'expertise foncière se définit comme étant les bases de la gestion publique d'un territoire. Elle englobe la tenure des terres, la fiscalité, l'aménagement et le développement. Elle s'inscrit dans des contextes mondiaux et forme un projet de société. Le réseau conceptuel présenté à la figure 6 ci-dessous présente quelques liens d'importance.

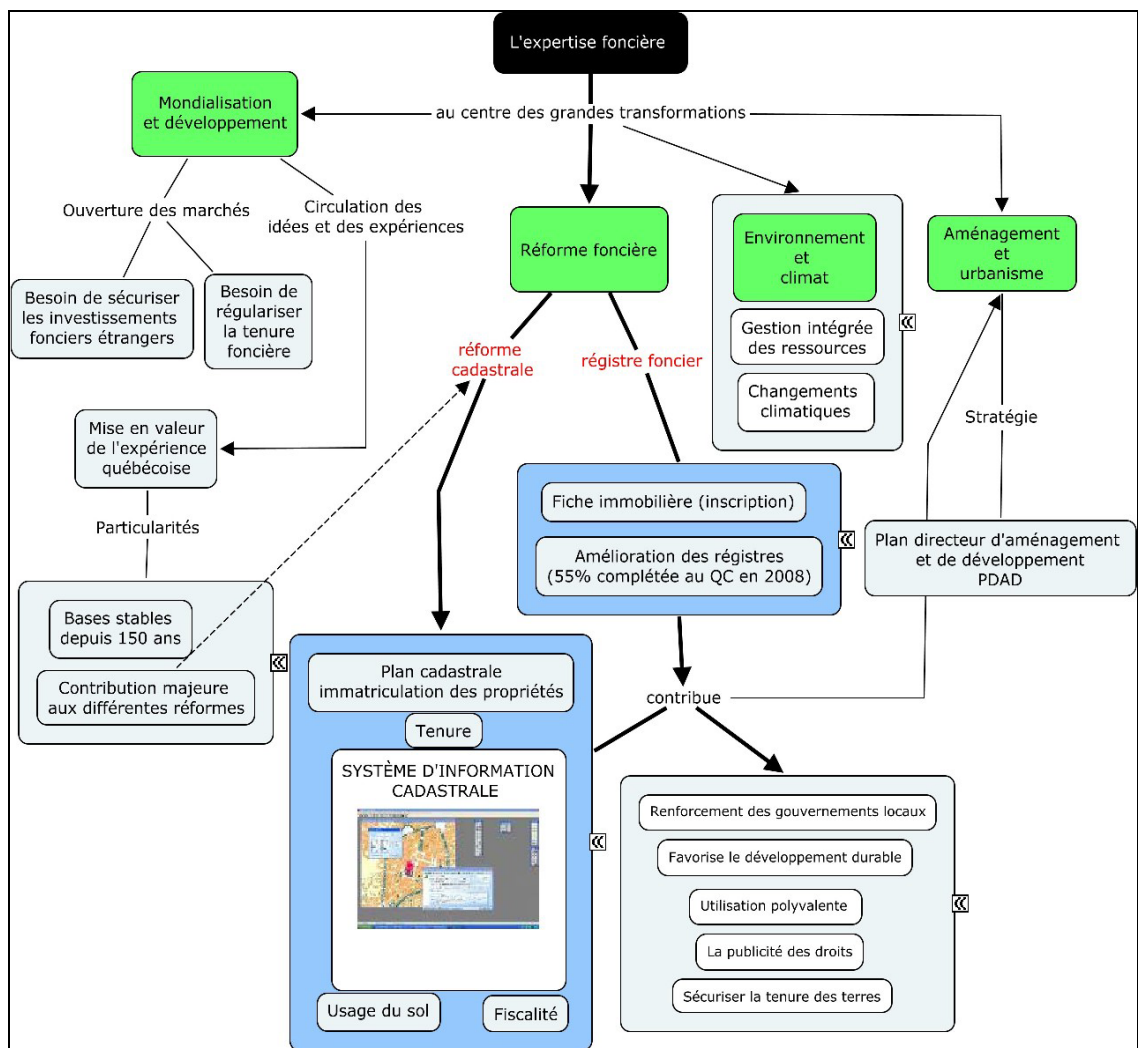


Figure 8 : Sous-réseau foncier

Comme le montrent les flèches en caractère plus foncé, le nerf de l'expertise foncière se trouve dans la réforme foncière qui comprend le cadastre et le régime foncier. C'est à ce

niveau que les informations sont enregistrées dans un système d'information cadastrale. Le SIC présente les caractéristiques d'un SIG. Ce système comprend des références spatiales et il est confectionné pour acquérir, archiver, analyser, afficher, abstraire des données. Il permet une analyse du territoire intégrant une ou plusieurs thématiques, permet des analyses spatiales et par conséquent facilite énormément les décisions des gestionnaires.

Dans un contexte de mondialisation des échanges, l'expertise foncière contribue à trois besoins essentiels. Sécuriser la propriété foncière, protéger les droits et planifier efficacement le développement. Cette mondialisation favorise la circulation des idées et les échanges. À ce sujet, l'expertise québécoise dans le domaine foncier est avancée et nous sommes bien placés pour aider le développement des autres pays du monde. D'un autre côté, la mondialisation représente un danger d'appropriation des meilleures terres par des étrangers au détriment de la population locale.

Au niveau de l'état, il est impératif d'avoir des institutions foncières solides et efficaces. Au Québec, il s'agit du registre foncier public du domaine de l'État (RDE) qui comprend l'inventaire des propriétés dans le plan cadastral, c'est-à-dire l'immatriculation des terres et le registre des droits (l'inscription de la fiche immobilière). Au niveau régional et local, le foncier contribue à l'organisation du territoire, à la gestion de l'urbanisme et à l'aménagement de toutes sortes (forestier, récréatif, résidentiel, etc.). Finalement, au niveau parcellaire il contribue à sécuriser l'occupation des particuliers.

En conclusion, la description du réseau de concept de la figure 6 est en fait très simple. L'expertise foncière se manifeste dans plusieurs sphères de la société et elle est souvent la base des grandes transformations. Dans le réseau, il s'agit des concepts illustrés en vert soit la mondialisation et le développement, la réforme foncière, l'environnement et le climat et enfin l'aménagement et l'urbanisme. En descendant dans les ramifications du réseau de concepts on comprend plus en détail de quoi il s'agit et finalement la contribution qu'apporte l'expertise foncière à notre société.

---

### 3.0 STRATÉGIE D'INTÉGRATION DES SOUS-RÉSEAUX

#### 3.1 *Objectifs et méthodologie*

L'objectif de cette section du travail est de démontrer une compréhension intégrée des concepts fondamentaux de la géomatique et de ses disciplines. Un réseau unifié de concepts est une représentation visuelle des concepts et leurs liens. La principale force d'un tel réseau est de permettre la représentation d'idées complexes, abstraites et diverses de façon explicite dont on peut prendre connaissance en un seul coup d'œil.

L'intégration des sous-réseaux dans un réseau global est sans contredit la tâche qui a suscité le plus de discussions et d'interrogations dans notre équipe. En cours de cheminement, nous avons réalisé que ces six réseaux forment un tout, soit la géomatique et par conséquent, les liens sont possibles à plusieurs égards. Il nous a été difficile de sortir des liens globaux pour cibler des liens plus précis. Nous croyons également que nos réseaux de concepts présentaient déjà certains liens internes référant à des concepts liés aux autres réseaux. Ainsi, lorsque nous tentions de connecter ces liens, des références circulaires se manifestaient et nous avions le sentiment de tourner en rond et de répéter.

Notre méthodologie de travail consistait à faire un effort d'équipe pour intégrer les concepts et les apprentissages. Nous avons donc imprimé chacun des sous-réseaux que nous avons disposés sur une grande table. Muni de crayons multicolores, nous avons tracé des liens tout en exposant et en discutant des idées de chacun. Une fois cet exercice terminé, nous avons une meilleure vue d'ensemble pour finalement optimiser le réseau de concepts. Certains liens ont été supprimés pour rendre le réseau lisible et pour conserver ceux que nous avons jugés plus adéquats.

#### 3.2 *Résultat de l'intégration*

La géomatique est l'ensemble des outils et des méthodes permettant de représenter, d'analyser et d'intégrer des données géographiques. Elle englobe donc au moins trois activités distinctes soit la collecte, le traitement et la diffusion des données. Chacune des

---

disciplines de la géomatique représentée par un sous réseau englobe chacun à leur façon ces trois activités. Il y a donc plusieurs liens génériques qui peuvent être faits à ce stade. Dans un souci d'épuration du réseau, ces liens ne sont pas représentés schématiquement entre les réseaux, mais ils apparaissent à l'intérieur de certains sous-réseaux.

Le premier grand lien générique est celui de collectes de données, qui comprend des référentiels représentant la réalité du terrain. Ils proviennent de la télédétection, photogrammétrie, topométrie, géodésie, cartographie. À l'intérieur de ces grands thèmes, nous pouvons raffiner nos liaisons. Par exemple, les données GPS sont une source de données pour les systèmes d'information à référence spatiale (SIRS). Puis, l'arpentage légal est une application directe de la topométrie liée à l'immatriculation des terres, donc au cadastre. Les seconds types de liens que nous avons tenté de mettre en évidence concernant les méthodes pour représenter la réalité terrain sont les corrections, traitements et manipulations des données. Par exemple, pour utiliser les photographies aériennes dans un SIG et en faire un document cartographique il faut corriger les aberrations optiques et les erreurs de parallaxe par l'orthorectification des photographies. Même principe pour les images satellites venant de la télédétection, des corrections d'images sont nécessaires avant d'en extraire toute information. De plus, pour avoir un système à référence spatiale il faut projeter les données dans le système de projection cartographique approprié. Par la suite, il sera possible d'afficher les informations géographiques sur différents référentiels. Par exemple, superposer une orthophotographie sur une propriété enregistrée dans le cadastre. Ou encore faire des corrélations entre plusieurs données sur le territoire, tel que les endroits où la forêt est composée à majorité de sapins et d'épinettes âgées de plus de 90 ans. Ensuite la diffusion de l'information passe par la production de cartes synthétiques ou thématiques, d'atlas et de SIG. Le système cadastral utilise un SIG en particulier, alors nous avons fait un lien entre ces deux concepts. Afin de rendre les liens plus lisibles, des couleurs différentes sont utilisées pour chaque sous-réseau.

L'exercice de production de notre réseau final a sans contredit permis d'atteindre ses objectifs académiques puisque plusieurs questionnements et discussions en ont résulté. Suite à cet exercice, la définition de la géomatique prend tout son sens.

---

## CONCLUSION

En conclusion, le travail pratique 1 a permis de réaliser un réseau de concept intégrant différentes notions de base s'appliquant à la géomatique. L'illustration de ces concepts permet de visualiser l'ensemble des notions afin de mieux comprendre l'interaction qu'ils ont les uns avec les autres. En faisant des parallèles entre les différents réseaux, plusieurs liens deviennent évidents tandis que d'autres sont plus subtils. Dans un travail d'intégration, nous avons mis en lumière ces liens pour faire apparaître les plus évidents et les plus conséquents. Finalement, en optimisant le réseau, nous avons laissé tomber certains liens alourdissant pour dégager un produit répondant à l'objectif, soit celui d'un réseau global, intégré et logique.

Selon nous, l'utilisation du logiciel CMaps permet de réaliser des réseaux de concepts très efficaces. Le logiciel est convivial, performant et permet des solutions de visualisation graphique intéressante. Nous sommes d'avis qu'il peut être employé à différentes fins, telles que les présentations orales et la formation de groupe. De plus, nous avons pu vérifier ses capacités d'outils éducatifs et de support à la révision que nous jugeons très performants.

---

Annexe I  
Réseau de concepts global



