

**AME-7101 Modélisation du territoire et SIG**

Enseignant :

Hervé Dandjinou (herve.dandjinou.1@ulaval.ca)

Temps consacré : 3-0-6

**1. Contenu**

Ce cours est une introduction aux différents outils d'analyse des données géographiques dans différents domaines liés à l'aménagement du territoire et au développement régional. L'objectif est d'explorer les théories et les techniques afin de développer de compétences nécessaires pour envisager les systèmes d'information géographique (SIG) pour aider à la modélisation, l'analyse, la compréhension, la visualisation et la diffusion de phénomènes spatiaux. Des notions comme les sources, la qualité, la modélisation, l'analyse, la gestion, le stockage des données géographiques et la cartographie thématique sont abordées. Le cours comprend un volet théorique, mais reste fortement axé sur la pratique. En effet, les exemples pratiques qui supportent les cours magistraux et les thématiques des laboratoires supervisés proviennent des sujets d'intérêt des membres de l'ÉSAD.

Le principal logiciel utilisé est ArcGIS Pro. Toutefois, des références à différents SIG comme QGIS<sup>1</sup>, CARTO<sup>2</sup> et FME<sup>3</sup> sont mentionnées.

**2. Objectifs**

L'objectif général de ce cours vise à doter l'étudiant des connaissances théoriques et pratiques, ainsi qu'à développer les habiletés requises pour utiliser les SIG et l'analyse spatiale afin d'analyser des données et produire de l'information territoriale utile en ATDR, comme la modélisation et l'analyse des facteurs qui influencent la dynamique territoriale.

Les objectifs spécifiques sont :

1. Acquérir le vocabulaire technique requis pour comprendre la documentation portant sur les SIG ;
2. Initier l'étudiant aux concepts et aux moyens des SIG pour représenter le territoire à des fins d'aménagement, d'étude environnementale et de gestion des ressources. ;
3. Familiariser l'étudiant à l'acquisition des données descriptives et géographiques, spécifiquement à celles disponibles au centre GéoStat de la bibliothèque de l'université Laval et à d'autres fournisseurs de données ;

---

<sup>1</sup> <https://qgis.org/en/site/>

<sup>2</sup> <https://carto.com/>

<sup>3</sup> <https://www.safe.com/fme/>

4. Développer les habiletés pour intégrer et traiter des données géographiques avec le logiciel ArcGIS Pro ;
5. Acquérir les habiletés requises pour sélectionner et utiliser les bases de données pertinentes pour réaliser des analyses spatiales en ATDR.
6. Réaliser des analyses spatiales de base et acquérir une compréhension suffisante pour discuter des résultats et de la pertinence des traitements effectués ;
7. Envisager les SIG comme élément d'aide à la prise de décision en ATDR.

### 3. Formule

Le cours est dispensé en mode hybride : 80% en présence et 20% à distance.

La méthode d'enseignement du cours est la suivante :

1. Un cours magistral qui présente la théorie, donne des exemples d'application, des démonstrations, initie l'exercice pratique ;
2. Un laboratoire d'informatique au cours duquel seront présentées des explications détaillées sur le logiciel avec assistance pour l'exercice pratique.

Les thèmes qui seront abordés au cours de la session sont les suivants :

1. Présentation des données du centre GEOSTAT de la bibliothèque de l'université Laval ;
2. Représentation du territoire, sources, qualité et gestion des données dans ArcGIS® Pro ;
3. L'analyse spatiale en mode vectoriel ;
4. L'analyse spatiale en mode matriciel ;
5. L'analyse multicritère, l'évaluation et la discussion des résultats ;
6. La visualisation et la diffusion des résultats. La cartographie thématique et la sémiologie ;
7. La modélisation de bases de données ;
8. La gestion de projet en géomatique ;
9. Les alternatives à ArcGIS Pro disponibles sur le marché.

### 4. Mode d'évaluation

Quatre travaux pratiques dont le niveau de difficulté et la charge de travail augmentent avec l'avancement de la session :

1. Premier travail pratique : 10%;
2. Deuxième travail pratique : 20%;

3. Troisième travail pratique : 30%;
4. Quatrième travail pratique : 40%.

Tous les travaux sont effectués en équipe de deux ou trois membres formés par le responsable du cours. La note de passage est de 60%.

L'évaluation finale est présentée sous la forme suivante :

Appréciation	Notation		
	Note	Valeur	En %
Excellent +	A+	4,33	89,5 et +
Excellent	A	4,00	84,5 - 89,49
Excellent -	A-	3,67	79,5 - 84,49
Très bon +	B+	3,33	74,5 - 79,49
Très bon	B	3,00	69,5 - 74,49
Très bon -	B-	2,67	64,5 - 69,49
Bon +	C+	2,33	60,5 - 64,49
Bon	C	2,00	60 - 60,49
Échec	E	0,00	0 – 59,99
Abandon	X	S.O.	

En conformité avec la [Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#), des [Dispositions relatives à l'application de la politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#), le français utilisé dans vos travaux doit être impeccable. Ainsi, la qualité du français sera évaluée à hauteur de 10% dans tout travail ou examen. Un membre du personnel enseignant peut refuser de corriger un travail montrant une très mauvaise qualité du français et le retourner à l'étudiant pour qu'il le recommence. Le cas échéant, les pénalités associées au retard de la remise du travail seront assumées par l'étudiante ou l'étudiant selon les critères présentés dans le plan de cours.

De plus, un maximum de 10% sera aussi réservé à la présentation des travaux.

## 5. Gestion des délais

En conformité avec la politique de gestion des retards de l'université Laval, tout travail remis en retard se verra attribuer une pénalité de 4% par jour de retard jusqu'à un maximum de 56%. Par exemple, si un

travail est à remettre le 14 septembre à 23 h 59, vous pouvez le déposer jusqu'au 28 septembre à 23 h 59 moyennant une pénalité de 56% de la note de l'évaluation. Après ce délai, le travail sera refusé et la note 0 sera accordée à cette évaluation.

Cependant, il est entendu que certaines circonstances exceptionnelles peuvent empêcher l'étudiant de remettre une évaluation dans les délais prescrits. Dans ce cas, il est de la responsabilité de l'étudiant d'en avertir la personne assurant l'encadrement le plus tôt possible afin d'arriver à une entente pour une extension ou d'envisager des alternatives.

Si la demande est acceptée, l'étudiant ou l'étudiante ne se verra accorder aucune note jusqu'à l'expiration du délai prescrit

## 6. Politique des travaux

Le [Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval](#) encadre les activités sanctionnées sur le plan du plagiat, de la tricherie et de la fraude académique. Tout étudiant qui commet une infraction à ce règlement dans le cadre du présent cours est passible de sanctions. Ces mesures ont été mises en place afin de protéger l'intégrité académique au sein de l'institution « dans le but de préserver la crédibilité des attestations ou des diplômes délivrés et afin de s'assurer que les relevés de notes et les diplômes témoignent de la compétence et de la formation réelle des étudiants ».

Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives au respect du droit d'auteur. Parmi les infractions académiques, l'article 28 répertorie différentes infractions reliées au plagiat :

- Copier un document ;
- Utiliser l'œuvre d'autrui, en tout ou en partie, sans en mentionner la source ;
- Soumettre le même travail dans deux cours différents à l'insu des enseignants ;
- etc.

Ce règlement s'applique à toutes les activités exigées de l'étudiant dans le cadre de son cours et de son programme d'études. Les conséquences peuvent mener à une réprimande, une mise en probation, l'attribution d'une cote « R », une suspension d'inscription à l'Université, le congédiement, une expulsion ou au rappel du diplôme de l'individu.

**7. Calendrier**

Semaine	Date	Cours magistral	Laboratoire	Activité
1	31-08	1. Présentation du syllabus. 2. Définitions : les SIG en ATDR. 3. Démonstration ArcGIS Pro	1. Remise de l'énoncé du premier exercice pratique.	
2	07-09	1. Présentation des ressources géographiques et statistiques du centre GéoStat.		
3	14-09	1. Présentation Jean Dubé : utilisation des SIG dans la modélisation du dynamisme spatial 2. La référence spatiale. 3. Les types de données géographique : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Données vectorielles</li> <li>b. Données matricielles</li> </ol>	1. Assistance laboratoire pour le premier exercice pratique.	1. Capsule pédagogique : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les données vectorielles.</li> <li>○ Les systèmes de référence spatiale et projection.</li> </ul> 2. Capsule laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les systèmes de référence spatiale.</li> <li>○ La projection et la gestion des projections.</li> <li>○ Les systèmes de référence spatiale, projection et gestion des projections.</li> <li>○ Beyond 20/20.</li> <li>○ Calculs à partir de la table des attributs.</li> <li>○ Jointures descriptives sur les tables des attributs.</li> <li>○ Création et habillage d'une carte thématique.</li> </ul>
4	21-09		1. Assistance laboratoire pour le premier exercice pratique.	

Semaine	Date	Cours magistral	Laboratoire	Activité
5	28-09	1. La modélisation des données. 2. L'analyse spatiale en mode vectoriel (1). 3. Les métadonnées et les normes.	1. Assistance laboratoire pour le premier exercice pratique. 2. Dépôt du premier exercice pratique.	1. Capsule pédagogique: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les analyses spatiales en mode vectoriel (1).</li> <li>○ Les métadonnées.</li> </ul> 2. Capsule laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les métadonnées.</li> <li>○ Les fondements de la gestion des données.</li> <li>○ Les géodatabases.</li> </ul>
6	05-10	1. L'analyse spatiale en mode vectoriel (2). 2. Les requêtes descriptives et spatiales.	1. Remise de l'énoncé du second exercice pratique. 2. Assistance laboratoire pour le second exercice pratique.	1. Capsule pédagogique: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les analyses spatiales en mode vectoriel (2).</li> </ul> 2. Capsule laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les requêtes descriptives.</li> <li>○ Les requêtes spatiales.</li> <li>○ Les jointures spatiales.</li> <li>○ Les métadonnées.</li> </ul>
7	12-10	1. L'analyse spatiale en mode vectoriel (3). 2. Les éléments de la cartographie thématique.	1. Assistance laboratoire pour le second exercice pratique.	1. Capsule pédagogique: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les analyses spatiales en mode vectoriel (3).</li> <li>○ La cartographie thématique.</li> </ul> 2. Capsule laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'édition des géodatabases.</li> </ul> 3. Les éléments d'une carte thématique.
8	19-10	3.	1. Assistance laboratoire pour le second exercice pratique. 2. Dépôt du second exercice pratique.	○

Semaine	Date	Cours magistral	Laboratoire	Activité
<b>9</b>	26-10	Semaine de lecture		
<b>10</b>	02-11	1. Les opérateurs en mode matriciel. 2. L'analyse spatiale en mode matriciel (1). 3. L'analyse spatiale en mode matriciel (2). 4. L'analyse multicritère	1. Remise de l'énoncé du troisième exercice pratique. 2. Assistance laboratoire pour le troisième exercice pratique.	1. Capsule pédagogique: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le mode matriciel.</li> <li>○ Les analyses spatiales en mode matriciel (1).</li> </ul> 2. Capsule laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La topologie matricielle.</li> <li>○ Les géodatabases matricielles.</li> </ul> 3. Les requêtes descriptives en mode matriciel. 4. Capsule pédagogique: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les analyses spatiales en mode matriciel (2).</li> </ul> 5. Capsule laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les requêtes spatiales en mode matriciel.</li> <li>○ La calculatrice matricielle.</li> </ul>
<b>11</b>	09-11	1. L'analyse spatiale en mode matriciel (3). 5. Les modèles numériques de terrain (MNT), traitement et analyse des MNT.	1. Assistance laboratoire pour le troisième exercice pratique.	1. Capsule pédagogique: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les analyses spatiales en mode matriciel (3).</li> <li>○ Les modèles numériques de terrain et leurs usages.</li> </ul> 2. Capsule laboratoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les requêtes spatiales.</li> <li>○ Création et analyse des modèles numériques de terrain en mode matriciel.</li> </ul>
<b>12</b>	16-11	1. L'analyse spatiale en mode matriciel (4). 2. Éléments avancés d'analyse	1. Assistance laboratoire pour le troisième exercice pratique.	1. Capsule pédagogique: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les analyses spatiales en mode matriciel (4).</li> <li>○ Les modèles numériques de terrain et</li> </ul>

Semaine	Date	Cours magistral	Laboratoire	Activité
		spatiale.	2. Dépôt du troisième exercice pratique.	leurs usages 2. Capsule laboratoire : ○ Opérations avancées sur les modèles numériques de terrain en mode matriciel
13	23-11	1. Les alternatives au SIG ArcSIG PRO.	1. Remise de l'énoncé du quatrième exercice pratique. 2. Assistance laboratoire pour le quatrième exercice pratique.	1. Capsule laboratoire : ○ Opérations avancées sur les modèles numériques de terrain en mode
14	30-11	L'avenir des SIG en ATDR.	1. Assistance laboratoire pour le quatrième exercice pratique;	1. Capsule laboratoire : ○ Opérations avancées sur les modèles numériques de terrain en mode
15	07-12		1. Assistance laboratoire pour le quatrième exercice pratique; 2. Dépôt du quatrième exercice pratique.	