\*\*Sommaire Mise à Jour pour le Cours de Spatial Data Science:\*\*

1. \*\*Introduction au Spatial Data Science\*\*

- Définition du Spatial Data Science

- Importance et applications dans divers domaines (urbanisme, environnement, géographie, etc.)

- Concepts fondamentaux de la géospatialisation

2. \*\*Principes de Géolocalisation\*\*

- Systèmes de coordonnées géographiques

- Formats de données géospatiales (shapefiles, GeoJSON, etc.)

- Visualisation de données géospatiales avec cartes

3. \*\*Data Engineering Spatial\*\*

- Introduction à PostGIS, DuckDB, Redis, Apache Arrow

- Stockage et gestion des données spatiales

- Optimisation des requêtes spatiales

4. \*\*Librairies Python pour la Spatial Data Science\*\*

- Overview des librairies spécialisées telles que GeoPandas, Shapely, Rasterio, BlackMarblePy, GeoMap

- Utilisation de ces librairies dans des cas pratiques

5. \*\*Manipulation de Données Géospatiales avec Python\*\*

- Introduction à Pandas et GeoPandas

- Gestion et analyse de données géospatiales

- Fusion, jointure et filtrage de données spatiales

6. \*\*Géovisualisation\*\*

- Utilisation de bibliothèques Python comme Matplotlib, Seaborn, Folium, BlackMarblePy, GeoMap

- Création de cartes interactives avec Folium

- Représentation de données géospatiales avec Matplotlib et Seaborn

7. \*\*Analyse Spatiale avec PySAL\*\*

- Introduction à PySAL (Python Spatial Analysis Library)

- Techniques d'analyse spatiale (autocorrélation spatiale, clusters, etc.)

8. \*\*Introduction aux Réseaux de Neurones Convolutifs 2D pour l'Analyse d'Images Géospatiales\*\*

- Application des CNN 2D à l'analyse d'images satellitaires

- Utilisation de bibliothèques comme TensorFlow, PyTorch, BlackMarblePy, GeoMap

9. \*\*Projets Pratiques\*\*

- Développement d'un tableau de bord interactif avec Streamlit

- Création d'une application de cartographie web avec Dash

10. \*\*Applications Avancées de la Spatial Data Science\*\*

- Analyse de trajectoires géospatiales

- Modélisation de données spatiotemporelles

11. \*\*Perspectives Futures et Tendances\*\*

- Évolution du domaine de la Spatial Data Science

- Exploration des tendances émergentes et des technologies à surveiller

Cette version intègre également les librairies BlackMarblePy et GeoMap dans les chapitres appropriés pour une approche complète de la Spatial Data Science.