



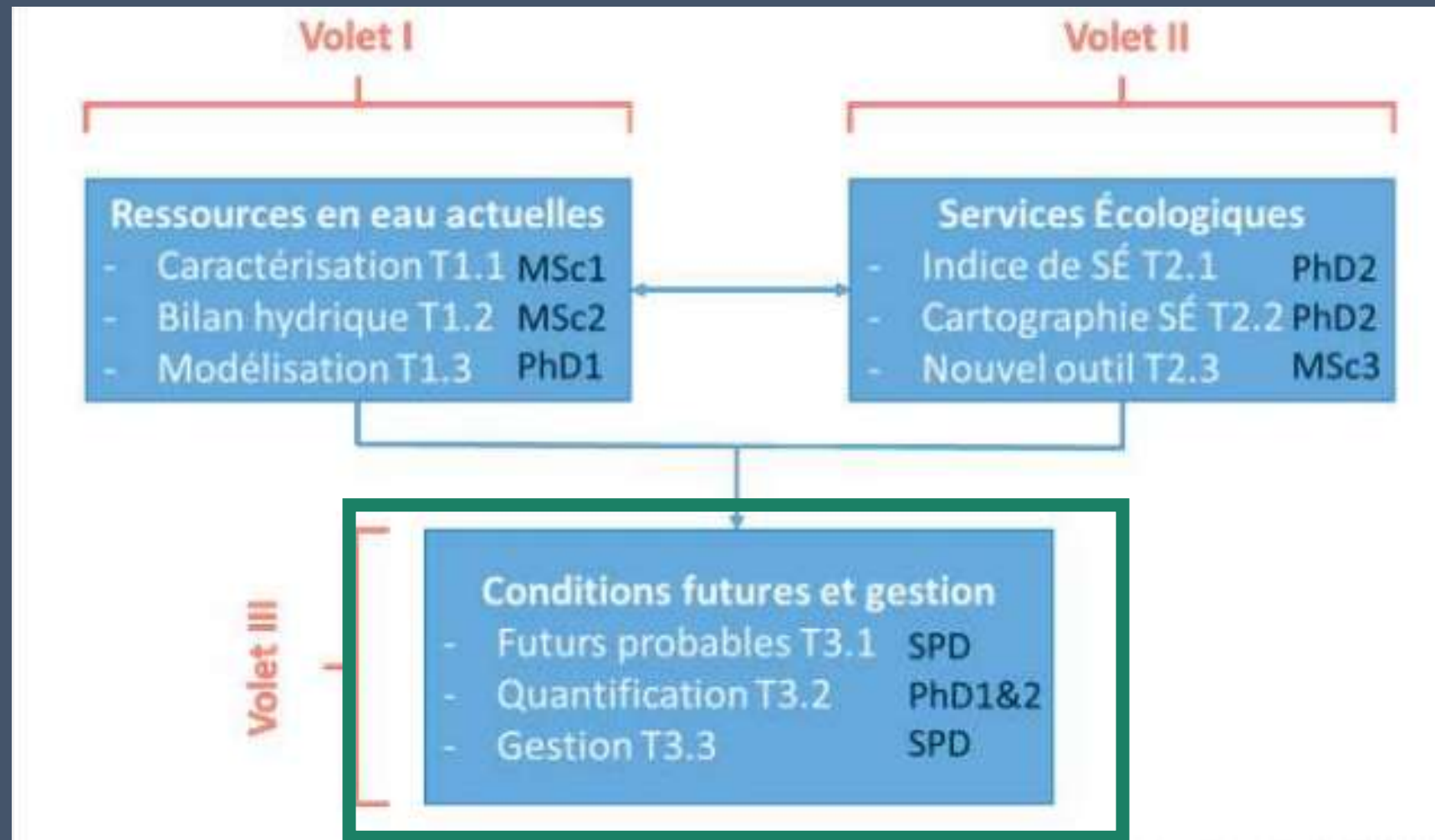
Atelier (Présentation 3):
Cartographie historique et scénarisation de l'occupation
du territoire et de la disponibilité des services écologiques
procurés par les eaux souterraines

par Safidy Randrianaina

Directeur : Prof. Richard Fournier, Co-directeur : Prof. Jérôme Théau

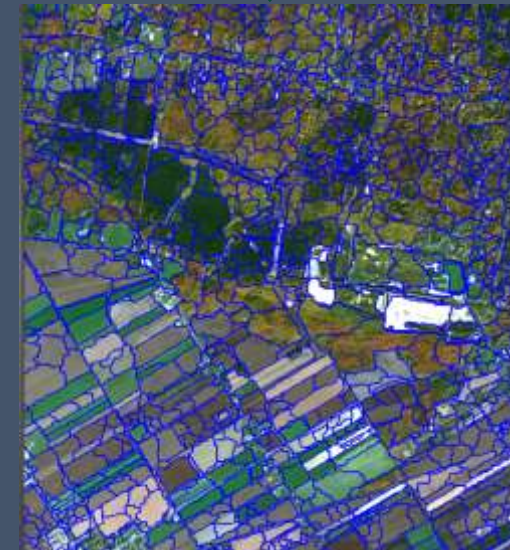
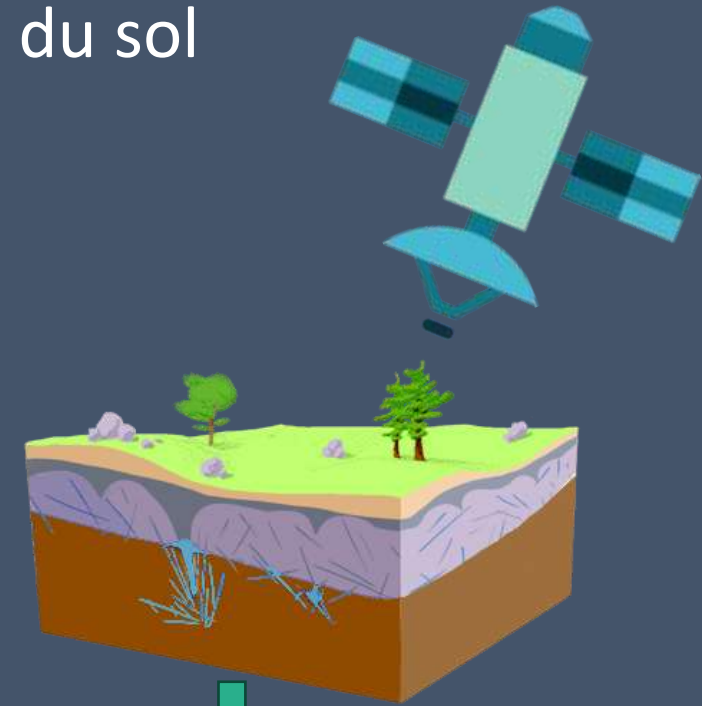
Octobre 2023

Projet « ALLIANCE VAUDREUIL-SOULANGE »



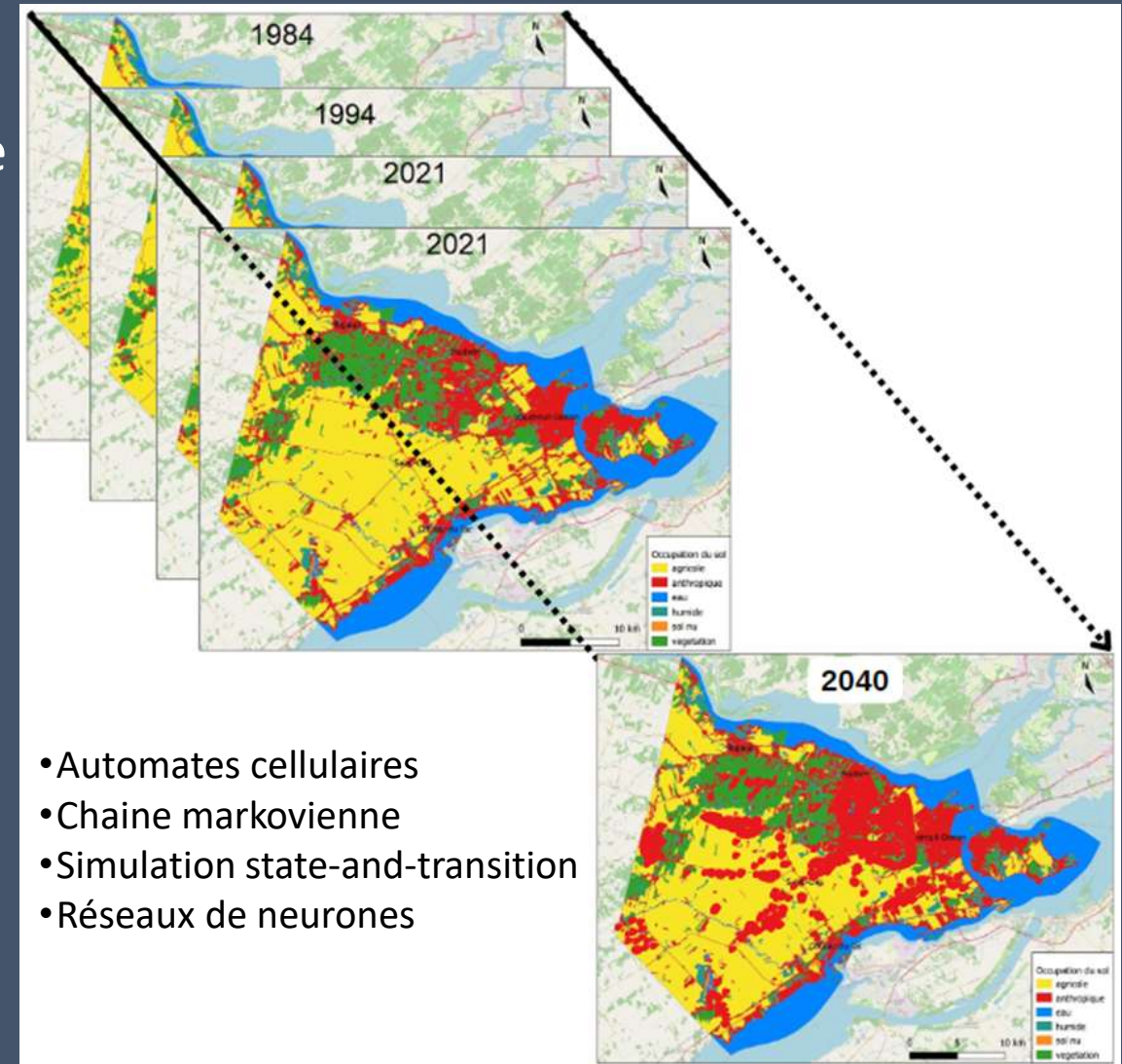
La cartographie d'occupation du sol

- **L'image satellitaire est un moyen efficace** d'observation et de caractérisation des **entités paysagères** nécessaire pour **cartographier les indicateurs de services**.
- La **cartographie** de l'occupation du territoire comporte **plusieurs défis**.
- La **classification orienté objet (COO)** semble très prometteuse pour la cartographie de l'occupation du territoire puisqu'elle est plus **flexible** et qu'elle diminue la **pixellisation** du résultat cartographique. La COO est généralement plus **efficaces** pour la cartographie **des milieux spatialement hétérogènes**.



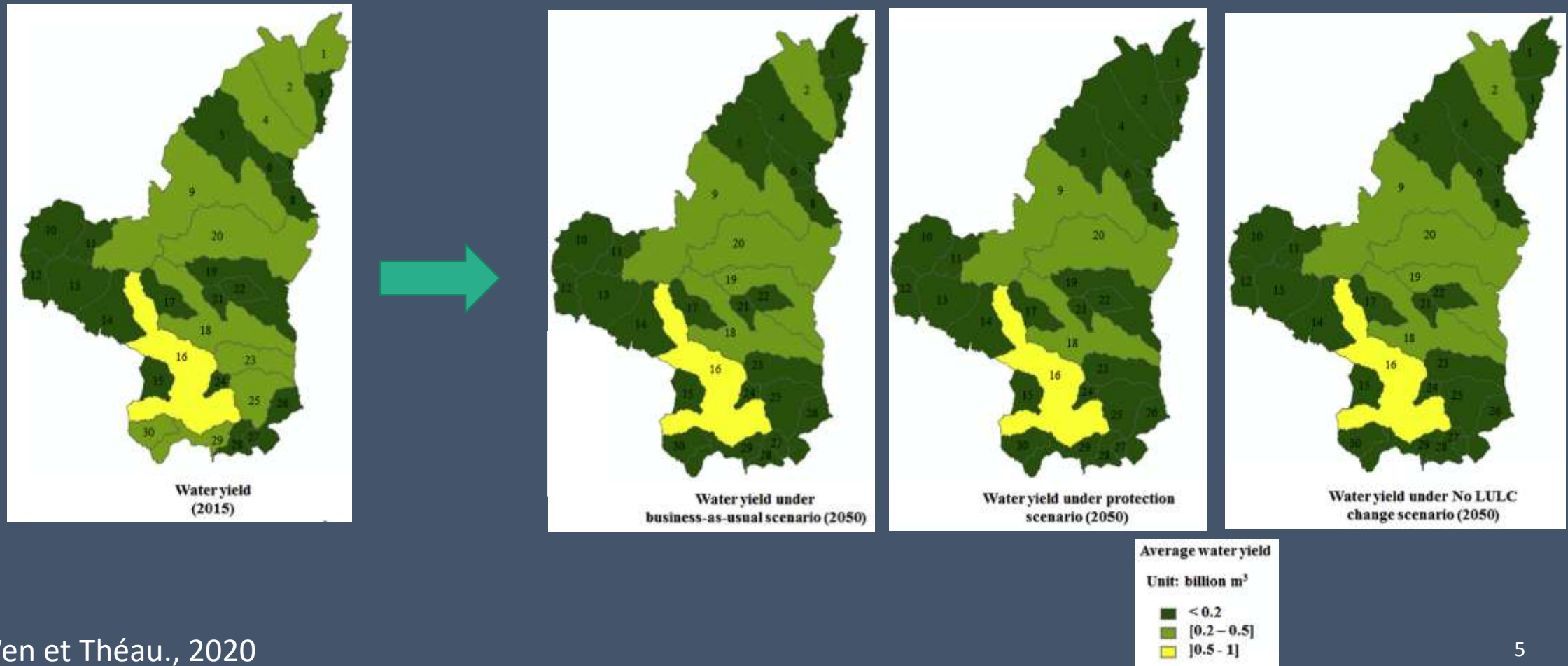
La modélisation de changements futurs d'occupation du sol

- La scénarisation de l'occupation du territoire : **Simulation future** des occupations du territoire basée sur la **probabilité de changement** des classes d'occupation du territoire tirée des **évolutions observées** sur le long terme.
- Actuellement, Il existe **4 approches** pour faire la modélisation des changements futurs d'occupation du sol : **Automates cellulaires**, **Chaine markovienne**, **Simulation state-and-transition**, **Réseaux de neurones**.



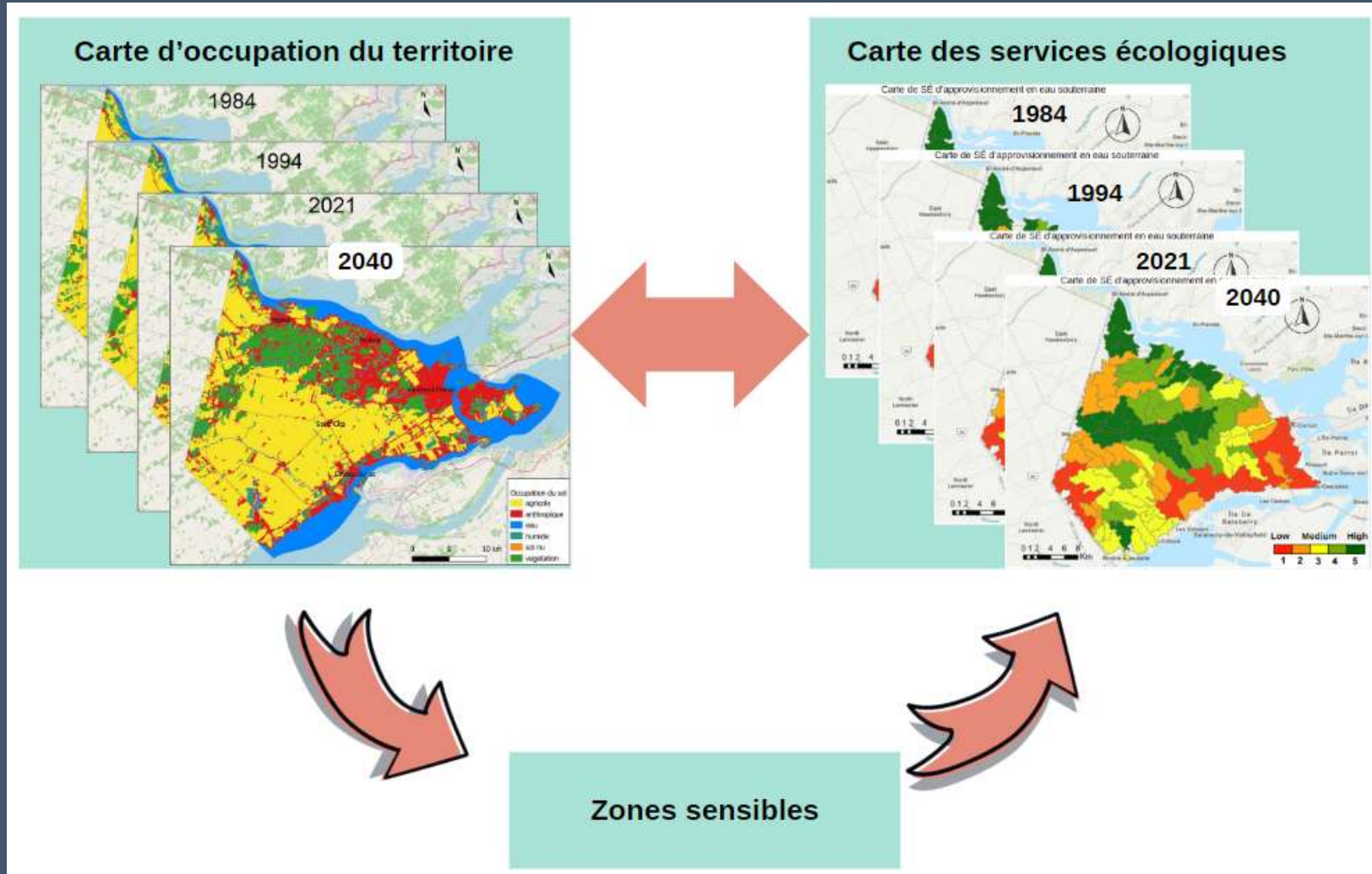
Les scénarisations des disponibilités des SÉs

L'**analyse de scénarios** peut être utilisée pour saisir la **dynamique** des systèmes **socio-écologiques** et ainsi mieux comprendre les tendances **socio-naturelles** et leurs **impacts**.



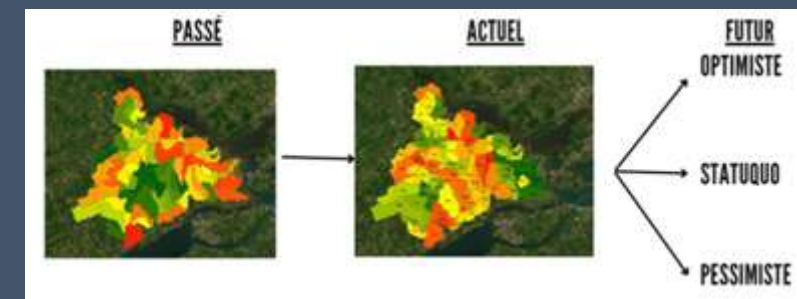
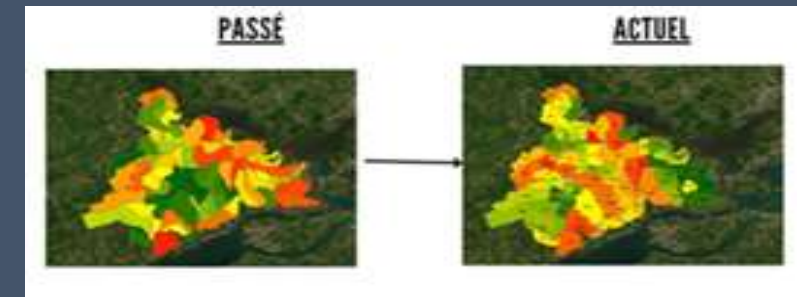
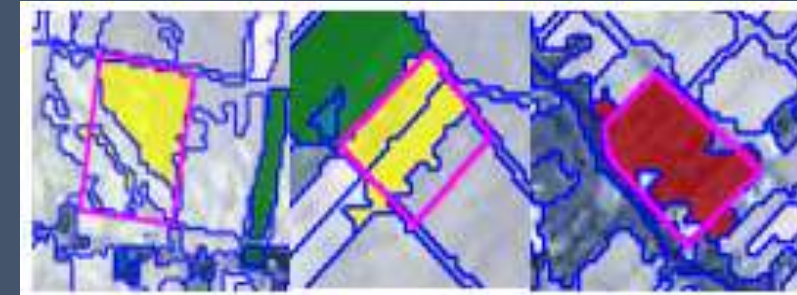
Objectif :

➔ Cartographier les SÉs passés et futurs à l'aide de divers scénarios d'occupation du territoire et des tendances hydrologiques futures.



Objectifs spécifiques :

- **OS1** : Développer une classification en croisant les données optiques aux diverses données du sol pour la thématique de gestion des eaux souterraines pour 1984 jusqu'à aujourd'hui.
- **OS2** : Cartographier historiquement les SÉs en utilisant les données disponibles depuis 1984.
- **OS3** : Faire des scénarios d'occupation du territoire (Statu quo, pessimiste, optimiste) et des tendances hydrologiques futures afin de sortir des scénarios de disponibilités futures des SÉs.

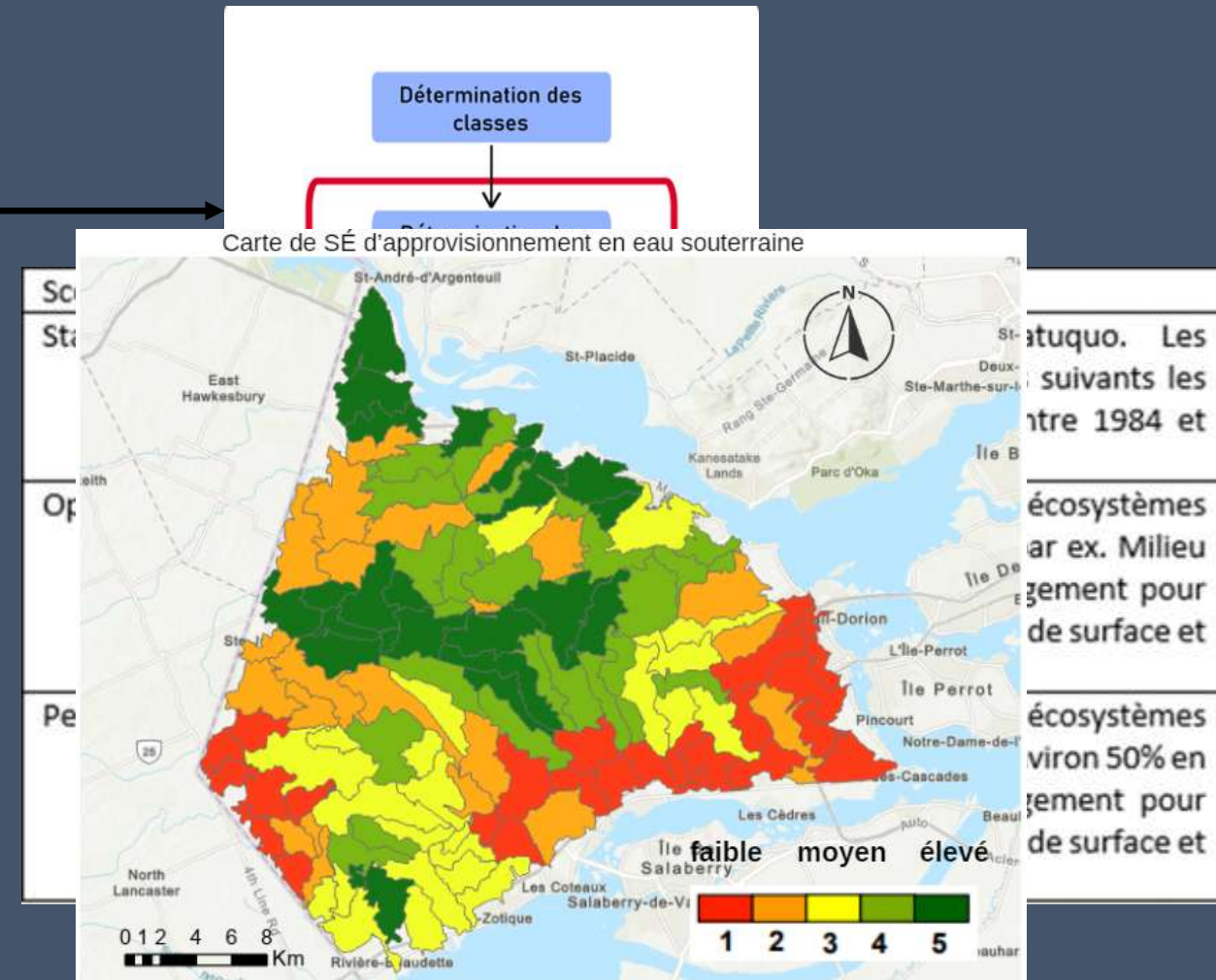
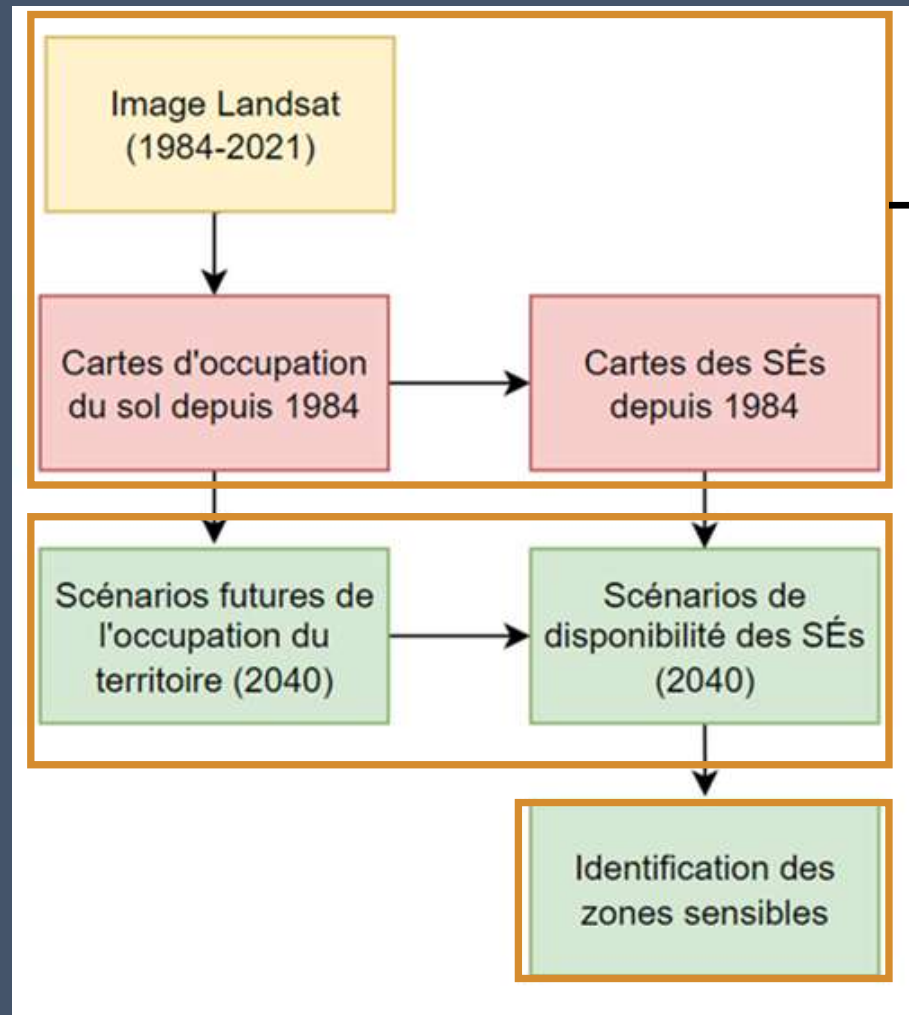


Données



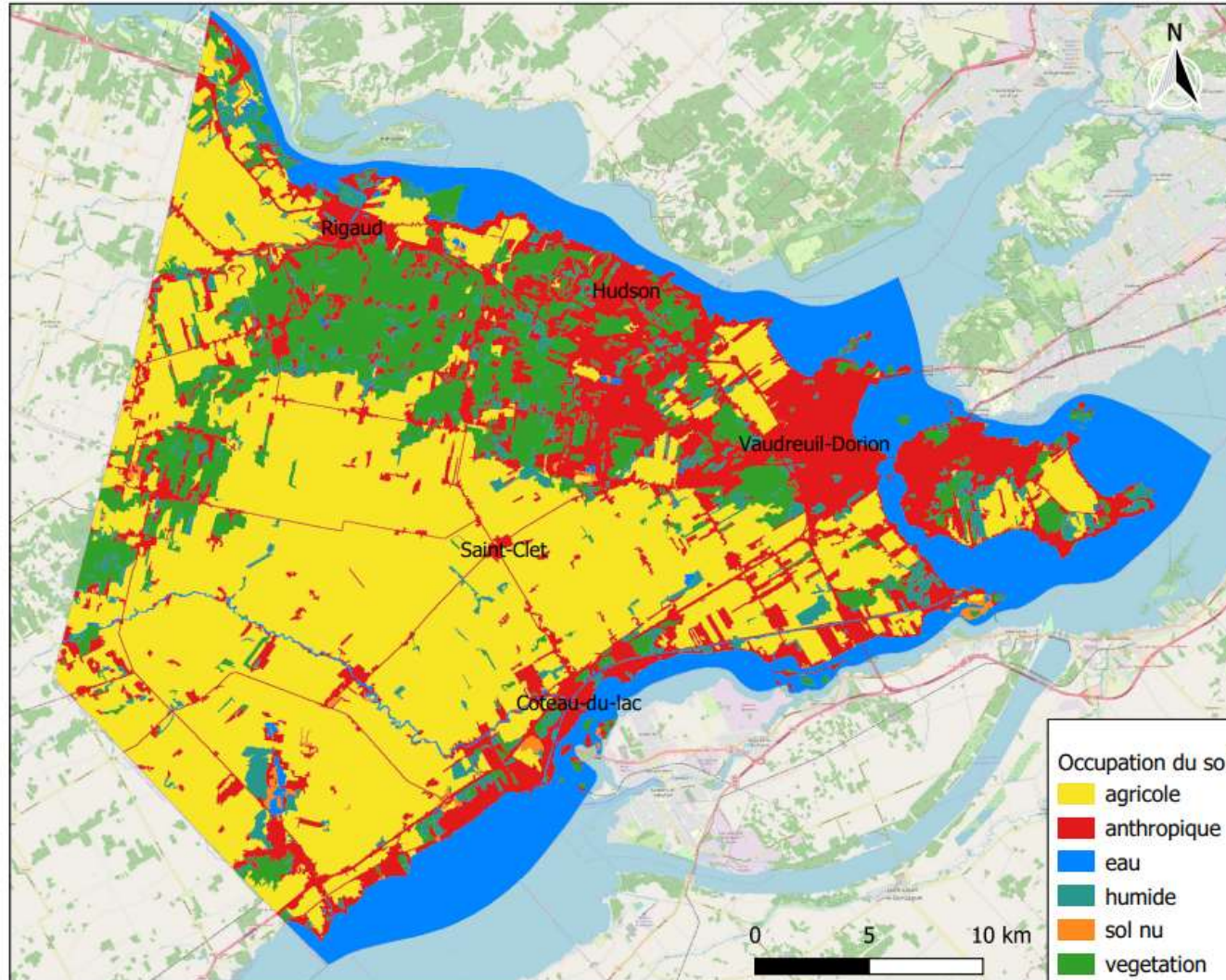
Jeu de données	Format	Résolution	Source
Image LANDSAT (1984-2021)	Numérique	30m	U.S. Geological Survey (USGS)
Ortho 2020	Numérique	20cm	Géomont / Données Quebec
Ortho 2014	Numérique	30cm	Géomont / Données Quebec
Ortho 1999-2002	Numérique	25cm	GéoIndex / Université de Sherbrooke
Photo aérienne 1994	Papier scanné	1/50000	Photothèque nationale de l'air (PNA)/Université de Sherbrooke
Photo aérienne 1984	Papier scanné	1/50000	Photothèque nationale de l'air (PNA)/Université de Sherbrooke
Donnée d'occupation du territoire 2019	Vectorielle	10m	Ministère de l'Environnement, Lutte contre les changements climatiques, Faune et Parcs/ Données Québec
Donnée de milieux humide 2022	Vectorielle	N/A	Canards Illimités Canada/Données Québec

Partie 2 : Scénarisation future de la disponibilité des SÉs



Carte d'occupation du territoire par la COO

Carte d'occupation du sol de la MRC de Vaudreuil-Soulanges en 2021



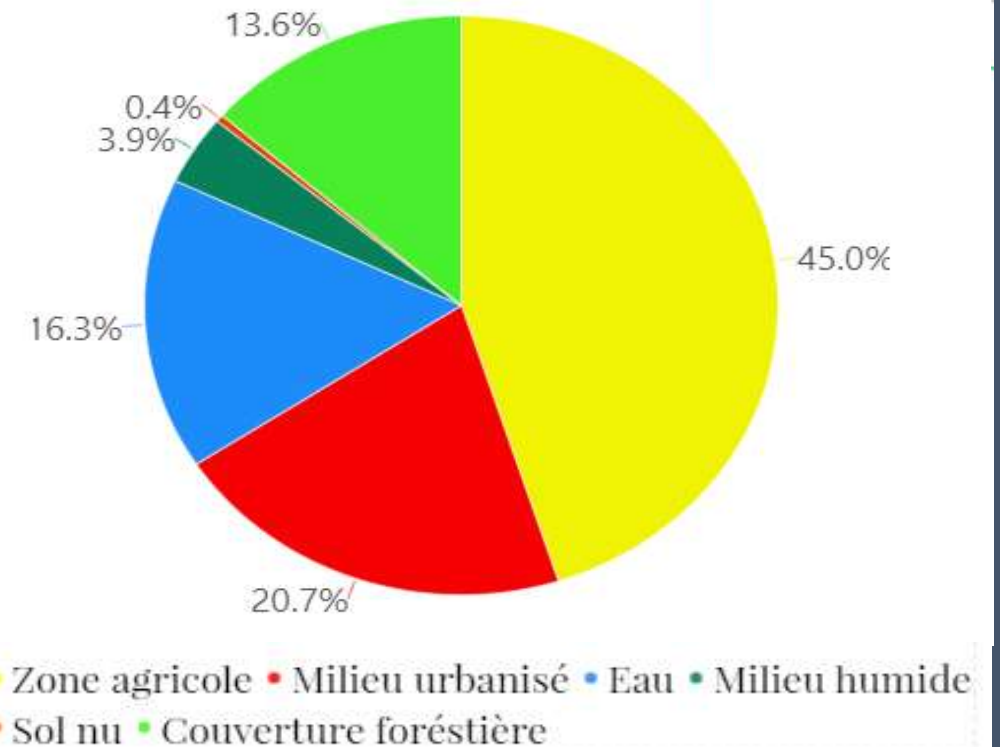
Carte réalisée par Cécile Talec, Université de Sherbrooke, ENSG Géomatique (2023)

Précision
totale

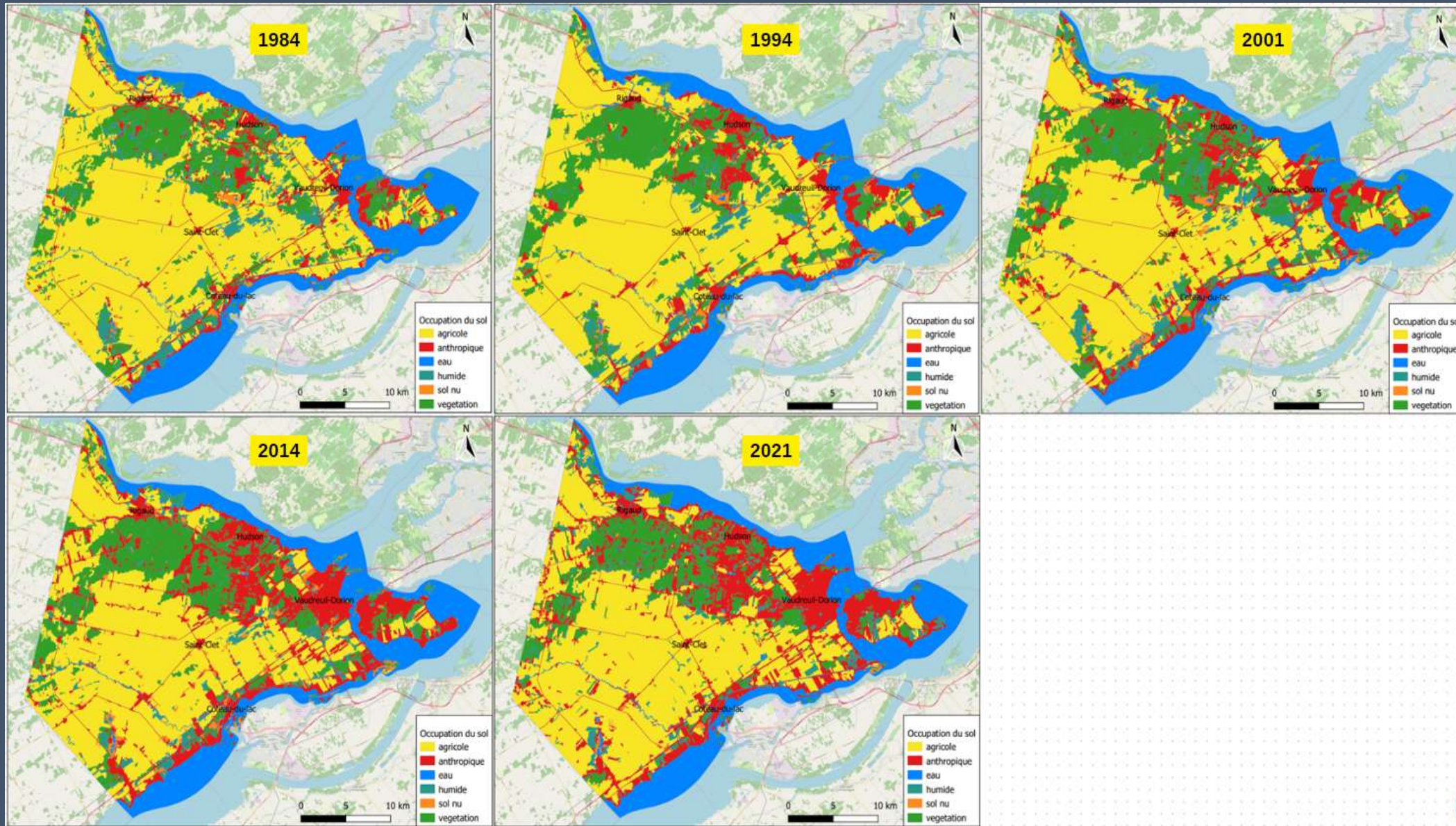
0.85

Kappa

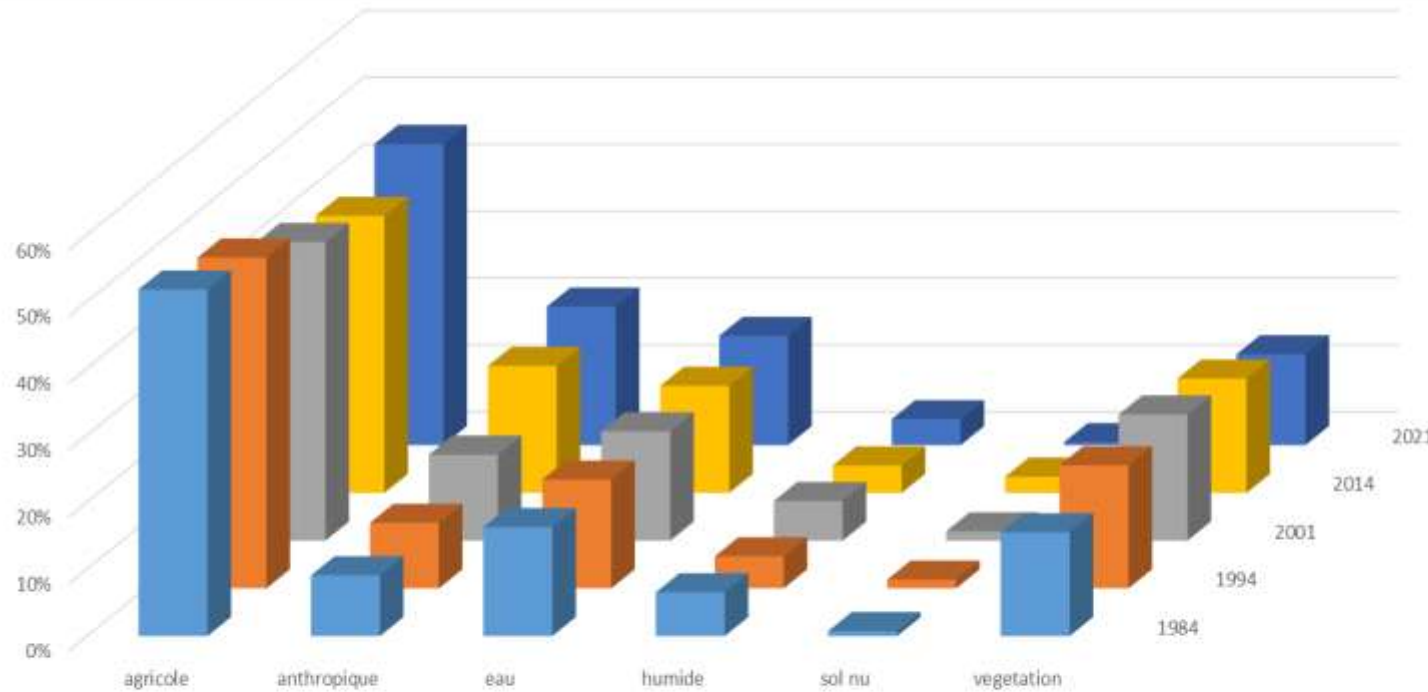
0.78



L'évolution de l'occupation du territoire



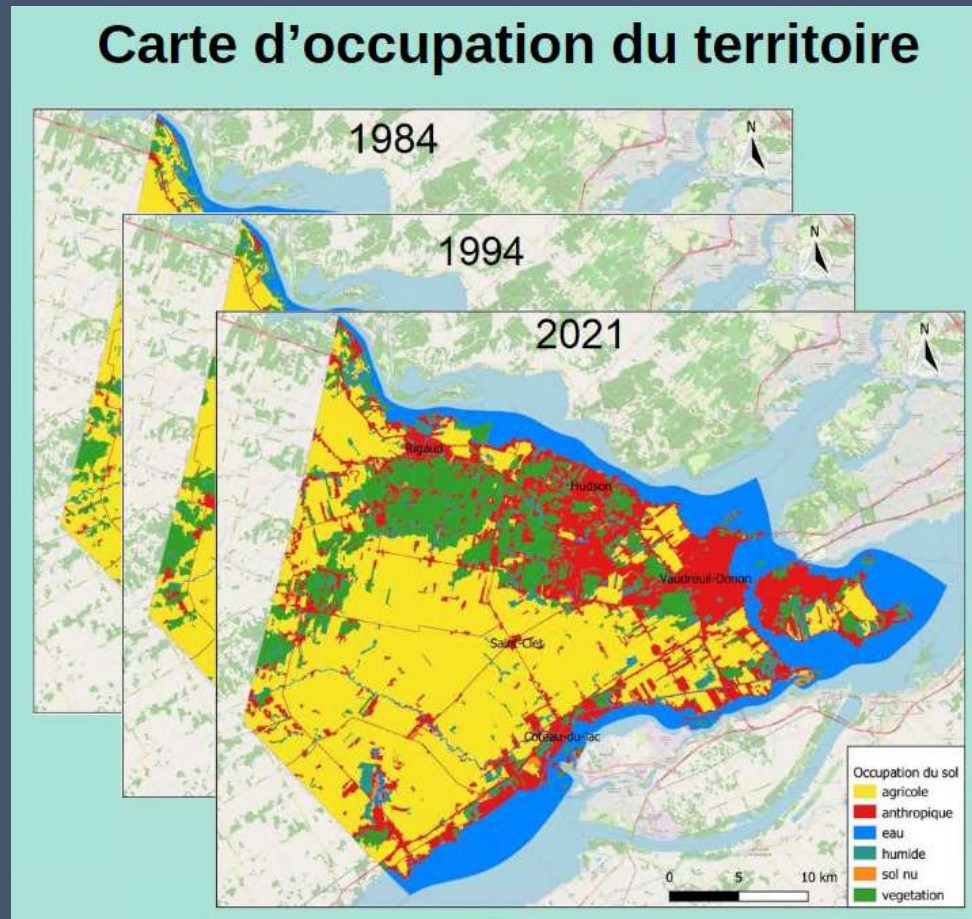
L'évolution de l'occupation du territoire



Pourcentage d'occupation du sol par classe (1984 - 2021)

- ↓ Couverture forestière
- ↑ Zone imperméabilisée
- ↑ Zones agricoles
- ↓ Milieu humide

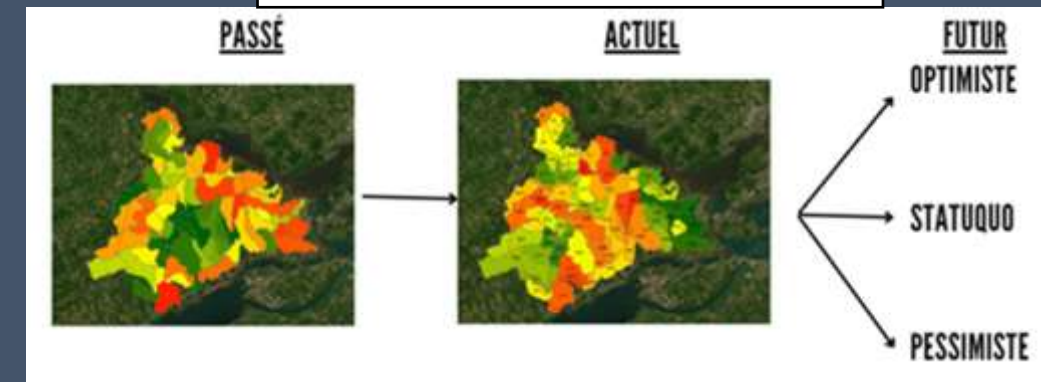
Cartes des SÉs par rapport à l'évolution de l'occupation du territoire (en cours)



Algorithme basé sur une
chaîne markovienne

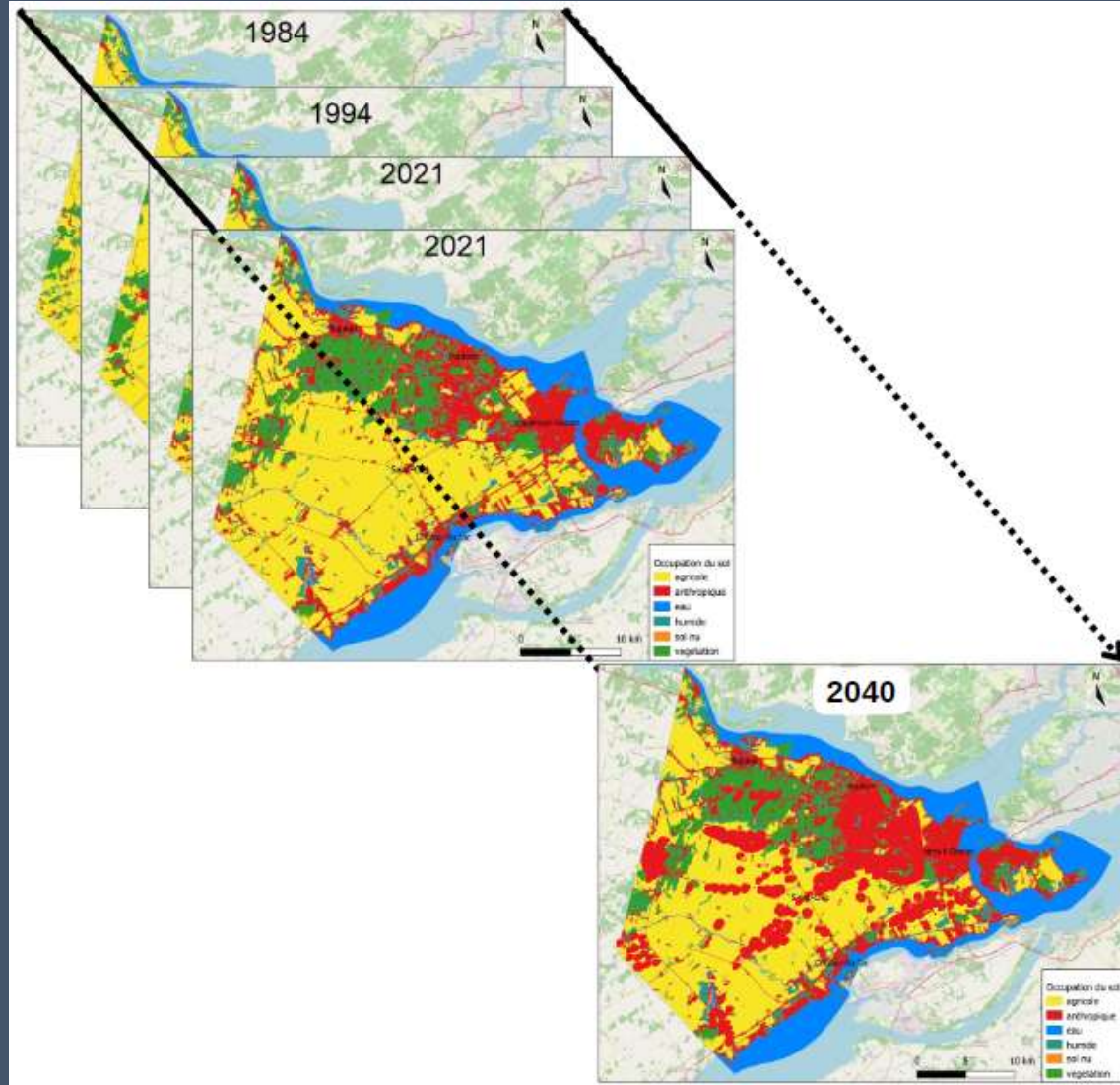
Projection future de
l'occupation du territoire

Services écologiques



Discussion

- Les variables pour guider la modélisation des futures occupations du territoire



L'évolution de chaque classe d'occupation du territoire est modélisée. **La prédiction de l'évolution des classes** d'occupation du territoire dépend de la mise en place des règles de scénarisation qui s'exprime par selon **l'historique connu** et aussi selon les **directives de gestion du territoire**. Par exemple, on mettra l'accent sur :

- Les réseaux routiers
- La proximité de la zone urbaine
- La proximité des réseaux hydrographiques
- La proximité des zones forestières
- Les zonages disponibles (vert,...)

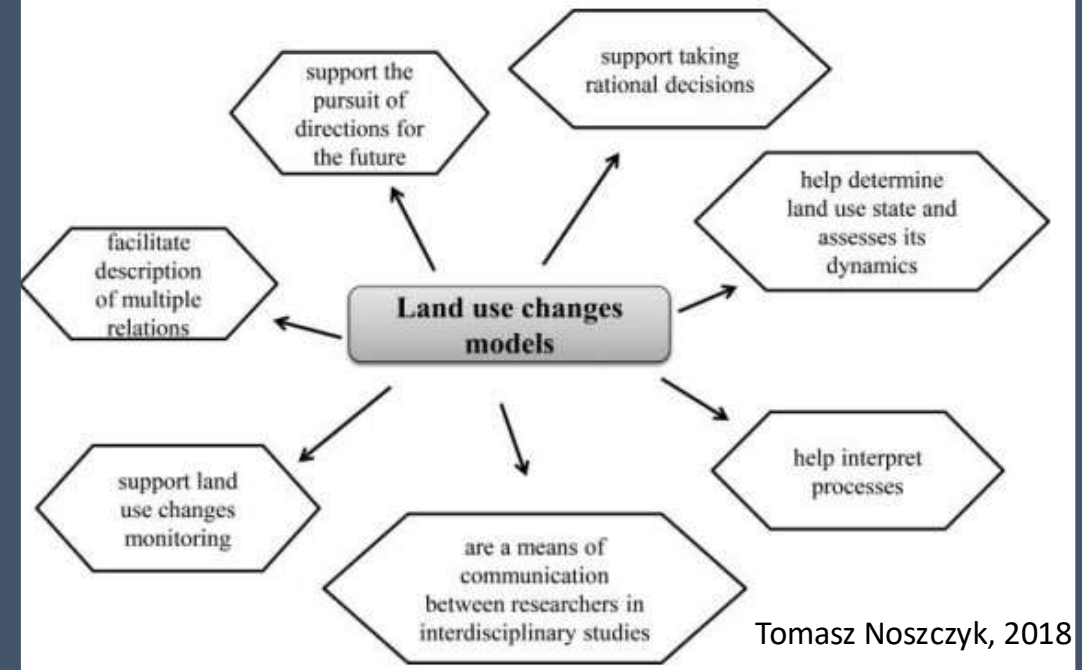
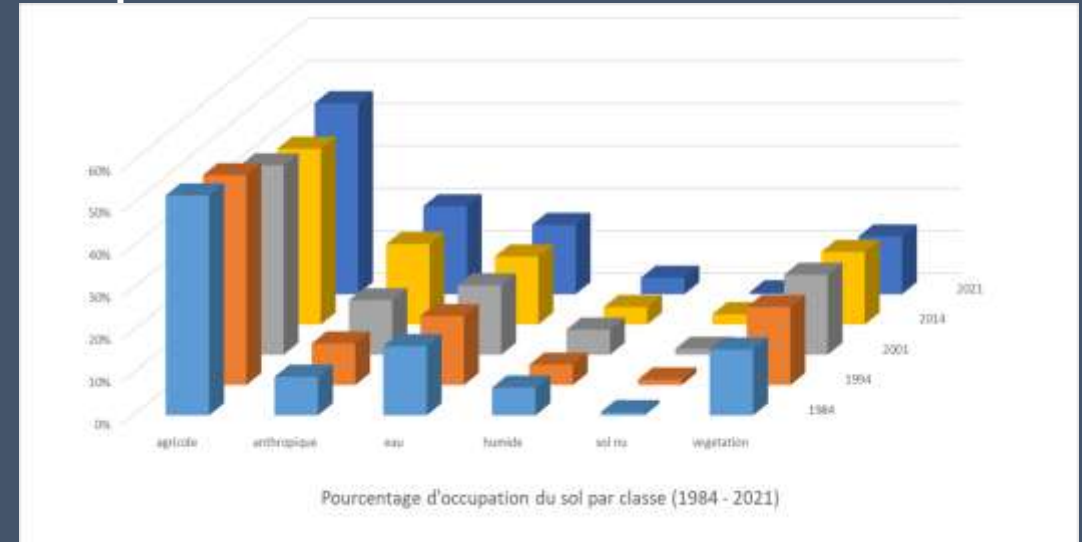
Discussion

- Limites sur les données : les cartes ont une **résolution de 30 m** et les **incertitudes** dans la classification sont à **considérer** dans les prises de décision.
- Limites sur les modèles : deux **algorithmes de modélisations** vont être combiné pour avoir **une meilleure performance** dans la prédiction de future occupation. Toutefois, Il faut choisir un **nombre de classe optimale** pour être **réaliste** dans les scénarios.
- Perspectives :
 - ✓ **Ajouter des variables** qui pourraient améliorer les prédictions.
 - ✓ les logiciels utilisés sont **limités par le format des entrées** et les données doivent suivre **des règles très précises**.

Importance de la scénarisation de l'occupation du territoire et des SÉs

L'analyse du changement par une scénarisation de l'occupation de territoire et des SÉs est **pertinente sur le territoire de la MRC de Vaudreuil-Soulanges**, car le territoire a été façonné par les **changements agricoles et anthropiques**.

La scénarisation de l'occupation du territoire et des SÉ est un **outil puissant pour la gestion territoriale**, car elle permet d'**explorer** différentes **voies possibles**, d'**anticiper** les défis et les opportunités, de **prendre des décisions éclairées** et de promouvoir un **développement équilibré, durable et résilient**.



An aerial photograph showing a paved road with yellow dashed lines running vertically through the center. To the left of the road is a large body of dark blue water. To the right is a wetland area with a winding stream and patches of yellow-green vegetation. The road is flanked by dense trees and shrubs, some of which are showing autumn colors like red and orange. A teal rectangular box is superimposed over the center of the image, containing white text.

Merci de votre attention!
Des questions??