

La géoprospective : une nouvelle manière de penser l'espace et le temps ?

Karine EMSELLEM
Sophie LIZIARD
Floriane SCARELLA

UMR ESPACE – CNRS 6012
Université de Nice Sophia Antipolis

Années 1960	Création de la DATAR	« Rendre compte de la réalité des territoires, de leur organisation, de leur devenir »
Années 1990	Sciences environnementales	« Envisager des schémas d'évolution naturelle plausibles de l'environnement géomorphologique d'un site »
Années 2000	Réflexions épistémologiques	« Les attentes existant en géoprospective orientent la recherche vers les notions d'imprévisibilité et d'émergence qui constituent les difficultés majeures dans ce domaine »



Objectif de la communication :

- Replacer la géoprospective dans le champ des recherches prospectives
- Étudier la manière dont sont pris en compte le temps et l'espace

Première partie

La géoprospective dans le champ des sciences

Objectifs de cette partie

- **Positionner les différents courants de pensée prospective :**
 - **dimension temporelle**
 - **problématique de connaissance et d'aménagement des lieux**

- **Comparer la Géoprospective par rapport à trois champs :**
 - **les approches scientifiques de prospective**
 - **les recherches géographiques qui traitent de temps et de modélisation**

Les moyens de comparaison

- **Construire une grille de lecture, en fonction de différents critères :**
 - **compréhension générale : objectifs et résultats**
 - **positionnement épistémologique**
 - **dimension temporelle**
 - **dimension spatiale : contenu et place de l'espace**
 - **dimension sociale : faits sociaux et acteurs**
 - **scénarios : types et construction**

La géoprospective dans le champ de la prospective

	Prospective stratégique (1957-1980)	Prospective territoriale (1990-2000)	Prospective spatiale (2000-)	Géoprospective (2005-)
Objectifs	Construction de futurs possibles pour des choix stratégiques			
Productions / résultats	Situations dans le futur + cheminement dans la construction			
Approche épistémologique	Exploratoire + (surtout) Stratégique			
Dimension temporelle	Moyen terme, échéancier, ruptures			
Dimension spatiale	Absente, même pour la localisation			
Dimension sociale	Centrale : faits sociaux + consultatif + décision			
Scénarios	Contrastés car orientés Approche systémique			

La géoprospective dans le champ de la prospective

	Prospective stratégique (1957-1980)	Prospective territoriale (1990-2000)	Prospective spatiale (2000-)	Géoprospective (2005-)
Objectifs	Construction de futurs possibles pour des choix stratégiques	Construction de futurs possibles pour anticiper stratégiquement les territoires		
Productions / résultats	Situations dans le futur + cheminement dans la construction	Diagnostic (pour anticipation) + scénarios appropriés par les acteurs		
Approche épistémologique	Exploratoire + (surtout) Stratégique	Exploratoire + normative (voire stratégique)-		
Dimension temporelle	Moyen terme, échéancier, ruptures	Futur de moyen terme, ruptures et des blocages (passé, présent)		
Dimension spatiale	Absente, même pour la localisation	Moyenne (support de localisation) : Diagnostic territoriaux Points clés territoriaux		
Dimension sociale	Centrale : faits sociaux + consultatif + décision	Centrale : jeux des acteurs + participation à toutes les étapes		
Scénarios	Contrastés car orientés Approche systémique	Panel de scénarios (alternatifs, tendanciels, etc.) puis avis normatif Méthodes plutôt qualitatives		

La géoprospective dans le champ de la prospective

	Prospective stratégique (1957-1980)	Prospective territoriale (1990-2000)	Prospective spatiale (2000-)	Géoprospective (2005-)
Objectifs	Construction de futurs possibles pour des choix stratégiques	Construction de futurs possibles pour anticiper stratégiquement les territoires	Définir des indicateurs de changements dans l'espace et espaces à enjeux	
Productions / résultats	Situations dans le futur + cheminement dans la construction	Diagnostic (pour anticipation) + scénarios appropriés par les acteurs	Indicateurs + cheminement méthodologique Points clés de l'espace + Principes généraux spatiaux	
Approche épistémologique	Exploratoire + (surtout) Stratégique	Exploratoire + normative (voire stratégique)	Heuristique + aide à la décision	
Dimension temporelle	Moyen terme, échéancier, ruptures	Futur de moyen terme, ruptures et des blocages (passé, présent)	Temporalités Interaction espace/ temps	
Dimension spatiale	Absente, même pour la localisation	Moyenne (support de localisation) : Diagnostic territoriaux Points clés territoriaux	Centrale (agent du devenir) Spatialisation, Différenciation, Echelles	
Dimension sociale	Centrale : faits sociaux + consultatif + décision	Centrale : jeux des acteurs + participation à toutes les étapes	Faible Peu participative	
Scénarios	Contrastés car orientés Approche systémique	Panel de scénarios (alternatifs, tendanciels, etc.) puis avis normatif Méthodes plutôt	Trajectoires (et non scénario) fondés sur des méthodes d'analyse spatiale	

La géoprospective dans le champ de la prospective

	Prospective stratégique (1957-1980)	Prospective territoriale (1990-2000)	Prospective spatiale (2000-)	Géoprospective (2005-)
Objectifs	Construction de futurs possibles pour des choix stratégiques	Construction de futurs possibles pour anticiper stratégiquement les territoires	Définir des indicateurs de changements dans l'espace et espaces à enjeux	Modéliser les systèmes spatiaux et leurs devenir possibles pour concevoir des territoires durables
Productions / résultats	Situations dans le futur + cheminement dans la construction	Diagnostic (pour anticipation) + scénarios appropriés par les acteurs	Indicateurs + cheminement méthodologique Points clés de l'espace + Principes généraux spatiaux	Diagnostics complexes issus de la modélisation Scénarios spatialisés
Approche épistémologique	Exploratoire + (surtout) Stratégique	Exploratoire + normative (voire stratégique)	Heuristique + aide à la décision	Heuristique + normative
Dimension temporelle	Moyen terme, échéancier, ruptures	Futur de moyen terme, ruptures et des blocages (passé, présent)	Temporalités Interaction espace/ temps	Dynamique Epaisseur temporelle
Dimension spatiale	Absente, même pour la localisation	Moyenne (support de localisation) : Diagnostic territoriaux Points clés territoriaux	Centrale (agent du devenir) Spatialisation, Différenciation, Echelles	Fondamentale : Spatialisation, complexité, multiscalaires, configurations, règles
Dimension sociale	Centrale : faits sociaux + consultatif + décision	Centrale : jeux des acteurs + participation à toutes les étapes	Faible Peu participative	Très faible
Scénarios	Contrastés car orientés	Panel de scénarios (alternatifs, tendanciels, etc.) puis avis normatif	Trajectoires (et non scénario) fondés sur des méthodes d'analyse	Scénarios spatialisés sur la base de modélisation et de simulation spatiales

La géoprospective dans le champ des travaux de dynamique spatiale

	Géo-simulation (2000	Dynamique des systèmes spatiaux (1980-	Géoprospective (2005-)
Objectifs	Utiliser l'intelligence artificielle pour simuler des évolutions spatiales	Faire évoluer dans le temps les systèmes spatiaux selon les principes de l'auto-organisation	Modéliser les systèmes spatiaux et leurs devenir possibles pour concevoir des territoires durables
Approche épistémologique	Exploratoire et heuristique	Exploratoire et heuristique	Heuristique + normative
Dimension temporelle			Dynamique Épaisseur temporelle
Dimension spatiale			Fondamentale : Spatialisation, complexité, multiscalaires, configurations, règles
Dimension sociale			Très faible
Scénarios	Scénarios spatiaux contrastés, alternatifs et complémentaires	Scénarios (spatiaux) contrastés, alternatifs et complémentaires	Scénarios spatialisés sur la base de modélisation et de simulation spatiales Modélisation spatiale

La géoprospective dans le champ des travaux de dynamique spatiale

	Géo-simulation (2000	Dynamique des systèmes spatiaux (1980-	Géoprospective (2005-)
Objectifs	Utiliser l'intelligence artificielle pour simuler des évolutions spatiales	Faire évoluer dans le temps les systèmes spatiaux selon les principes de l'auto-organisation	Modéliser les systèmes spatiaux et leurs devenir possibles pour concevoir des territoires durables
Approche épistémologique	Exploratoire et heuristique	Exploratoire et heuristique	Heuristique + normative
Dimension temporelle	Vieillessement Evènement	Temporalités, évolutions chaotiques, Interactions espace / Temps	Dynamique Epaisseur temporelle
Dimension spatiale	Fondamentale Complexité spatiale dans ses différentes dimensions Spatialisation obligatoire	Fondamentale : Interactions spatiales Espace comme acteur Scénarios pas toujours spatialisés	Fondamentale : Spatialisation, complexité, multiscalaires, configurations, règles
Dimension sociale	Fondamentale	Faible	Très faible
Scénarios	Scénarios spatiaux contrastés, alternatifs et complémentaires	Scénarios (spatiaux) contrastés, alternatifs et complémentaires	Scénarios spatialisés sur la base de modélisation et de simulation spatiales Modélisation spatiale

Deuxième partie

Analyse des modalités d'intégration de l'espace et du temps dans les recherches géoprospectives

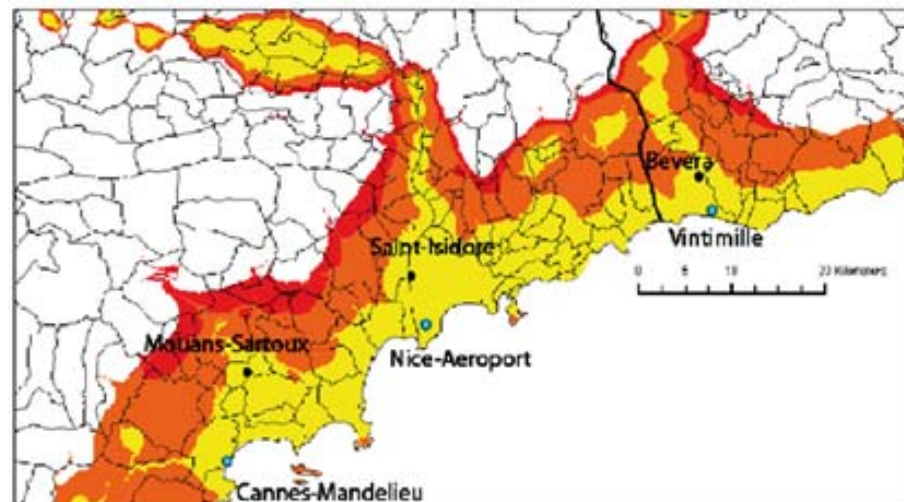
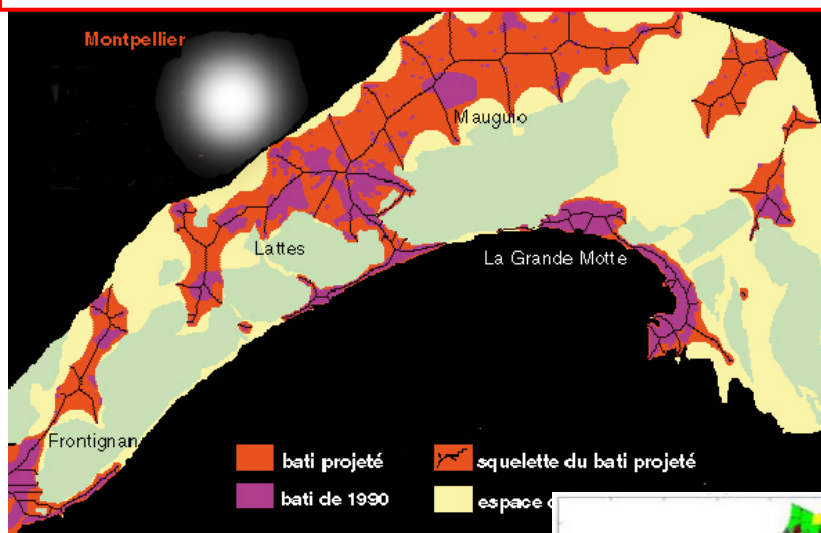
Élaboration d'une **grille de lecture** couplant :

- Une entrée **méthodologique**
 - Environnement de modélisation
 - Définition des variables spatiales
 - Horizons temporels

- Une entrée sur **les finalités** de ces applications
 - Quels enjeux de connaissance ?
 - Quelle utilité pour les acteurs ?
 - Choix des scénarios

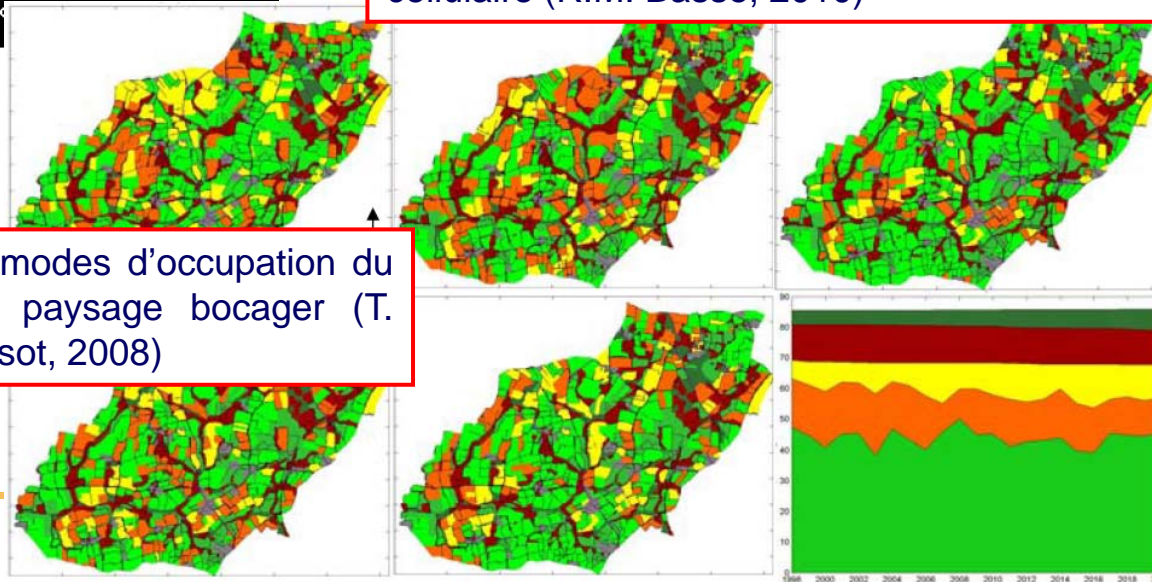
Appliquée à trois recherches revendiquant une approche géoprospective

Simulation spatiale de la diffusion du bâti languedocien à l'horizon 2010 par morphologie mathématique (Ch. Voiron-Canicio, 2006)



Simulation de l'impact d'un système de transport sur une région transfrontalière par automate cellulaire (R.M. Basse, 2010)

Simulation de l'évolution des modes d'occupation du sol et répercussions sur le paysage bocager (T. Houet, L. Hubert-Moy et C. Tyssot, 2008)



	Modélisation spatio-morphologique de l'urbanisation d'un littoral (Ch. Voiron)	Modélisation prospective spatialisée des changements de modes d'usage des sols à l'échelle locale (T. Houet, L. Hubert-Moy, C. Tissot)	Modélisation de l'impact d'un système de transport sur une région transfrontalière (R.M. Basse)
Dynamique modélisée			
Épaisseur temporelle			
Échelles spatiales			
Type de modélisation			
Prise en compte de l'espace			
Conditions initiales (spatiales)			
Variables spatio-temporelles			
Autres variables			

	Modélisation spatio-morphologique de l'urbanisation d'un littoral (Ch. Voiron)	Modélisation prospective spatialisée des changements de modes d'usage des sols à l'échelle locale (T. Houet, L. Hubert-Moy, C. Tissot)	Modélisation de l'impact d'un système de transport sur une région transfrontalière (R.M. Basse)
Dynamique modélisée	Diffusion de l'urbanisation	Changements d'occupation des sols agricoles (impact de la PAC 2006 et de l'agrandissement des exploitations agricoles)	Impact d'un système de transport sur la croissance urbaine et l'accessibilité aux centres urbains
Épaisseur temporelle	Rétrospective 1977-1990 ; Prospective 1990-2010	Rétrospective 1980 -1998 ; Prospective 1998-2020 / 1998-2027	Rétrospective 1990-2000 ; Prospective 2000-2040 / 2020-2040
Échelles spatiales	Échelle méso	Échelle locale	Multiscale (méso et micro)
Type de modélisation	Morphologie mathématique	Plateforme de modélisation dynamique dans un environnement SIG	Simulation par automate cellulaire
Prise en compte de l'espace	Voisinage , distance, forme	Relations de voisinage (topologie) et multiscales (englobé / englobant) des objets géographiques géo-référencés	Topographie, voisinage , distance, topologie, <i>suitability</i> (« aptitude » des territoires)
Conditions initiales (spatiales)	Forme et taille du champ d'étude ; zones bâties ; périmètres préservés	Limites spatiales des exploitations, parcellaire, bocage, usage des sols, degré d'hydromorphie	Occupation du sol et réseaux de transport ; caractéristiques physiques de l'espace
Variables spatio-temporelles	Proximité et morphologie des composantes bâties, configuration de l'espace	Paramètres de densité, de taille, et de voisinage (contiguïté/appartenance) associés à des vitesses d'évolution	Dans l'AC : règles de transition selon le voisinage, différentiels d'accessibilité. Dans les <i>suitability maps</i> : variables physiques définissant l'adaptabilité
Autres variables	/	Caractéristiques des systèmes de production ; introduction d'un tirage aléatoire pour certains résultats	Paramètre de perturbation aléatoire

	Modélisation spatio-morphologique de l'urbanisation d'un littoral (Ch. Voiron)	Modélisation prospective spatialisée des changements de modes d'usage des sols à l'échelle locale (T. Houet, L. Hubert-Moy, C. Tissot)	Modélisation de l'impact d'un système de transport sur une région transfrontalière (R.M. Basse)
Etapes			
Scénarios			
Finalité			

	Modélisation spatio-morphologique de l'urbanisation d'un littoral (Ch. Voiron)	Modélisation prospective spatialisée des changements de modes d'usage des sols à l'échelle locale (T. Houet, L. Hubert-Moy, C. Tissot)	Modélisation de l'impact d'un système de transport sur une région transfrontalière (R.M. Basse)
Etapes	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse rétrospective des règles de diffusion de l'urbanisation - Implémentation et calibrage du modèle - Simulations 	<ul style="list-style-type: none"> - Construction de la « Base » des scénarios : analyse rétrospective des trajectoires et recherche des facteurs clé du changement -Elaboration des scénarios : identifier les principaux enjeux -Spatialisation des scénarios : simulation -Evaluation des scénarios par simulation rétrospective et consultation des acteurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnostic territorial et analyse d'impact - Implémentation et calibration du modèle - Simulations
Scénarios	2 scénarios : un taux de croissance élevé et un taux plus faible	2 types de scénario : exploratoires (tester différentes tendances) normatifs (un objectif à atteindre/à éviter pour aider des actions concrètes)	3 scénarios : tendanciel, localisation centrale et localisation périphérique des gares TGV
Finalité	<p>Comprendre les interrelations entre dynamiques aréales et réticulaires</p> <p>Déceler les impacts de chaque scénario et guider les orientations d'aménagement</p>	Développement d'une démarche générique pour spatialiser des scénarios prospectifs à l'échelle locale constituant un Outil de concertation entre acteurs locaux permettant d'identifier des enjeux et conflits de gestion de l'eau	<p>S'interroger sur la mise en équilibre des territoires (renforcement / atténuation des enclavements ou déséquilibres territoriaux)</p> <p>S'interroger sur les enjeux transfrontaliers</p>

Des similitudes qui permettent de conceptualiser la géoprospective ...

- Anticiper le devenir d'un espace par la compréhension de ses **dynamiques spatiales**
- Prendre en compte **conjointement** l'espace et le temps, intégrant ainsi la **complexité** des systèmes territoriaux
- **Modéliser** des évolutions **possibles**
- **Spatialiser**, à différentes échelles, les scénarios d'évolution, les options d'aménagement et leurs impacts
- Concevoir des **outils spatialisés de concertation et d'aide à la décision**

Quelle spécificité de la géoprospective ?

En résumé, la géoprospective accorde une **place centrale à l'espace**, appréhendé en tant **qu'acteur de l'organisation des territoires**. En intégrant la **complexité des systèmes territoriaux** (emboîtement d'échelles, incertitudes, émergence, etc.), la géoprospective cherche à adopter une **démarche scientifique neutre**.

Un débat autour des méthodes de la géoprospective

- Peut-on faire de la géoprospective sans faire de simulation spatiale ?
- D'autres manières de faire de la géoprospective peuvent-elles être considérées ?
- Quelle amélioration de la prise en compte de l'incertitude ?
- Quelle prise en compte des acteurs par rapport à la finalité d'aide à la décision ?