

Outils de modélisation graphique et spatiale appliqués au Nordeste du Brésil

Eric Sabourin (Cirad Tera, UR Arena)

Jean Philippe Tonneau (Cirad Tera, UR Siter)

Patrick Caron (Cirad Tera, UR Siter)

Résumé : Les territoires locaux dans leur diversité sont le produit d'une histoire et de changements socialement construits. L'étude des trajectoires de développement local à l'échelle de communes rurales rend compte de la dimension temporelle des processus de transformation. Le recours à une représentation graphique modélisée de la trajectoire à l'aide de chorèmes permet d'intégrer différents niveaux d'organisation. L'outil a donné lieu à l'élaboration d'un modèle régional d'évolution des espaces locaux au Nordeste du Brésil à partir de l'analyse comparative d'études locales. La communication propose un retour sur l'usage de modèles graphiques et spatiaux pour rendre compte des interactions entre les dimensions temporelle et spatiale.

Introduction

Lors des travaux de recherche conduits par le Cirad et l'Embrapa autour de l'évolution de l'agriculture familiale dans le Nordeste semi aride en collaboration avec les services de vulgarisation agricole et les collectivités locales, les techniciens demandèrent à disposer de méthodes permettant de mieux rendre compte des réalités des communautés rurales et de la production agricole (Silva *et al.*, 1994).

Ils critiquaient la pratique de diagnostics qui se limitaient à l'agrégation de données statistiques déphasées, partielles. Ils accordaient d'autant peu de valeur à ces données qu'ils étaient régulièrement consultés pour les actualiser à l'échelle des municipes où ils travaillaient, sans disposer des moyens pour le faire. Quand ces informations statistiques, mêmes fausses, existent, il s'agit au mieux, de données agrégées à l'échelle du municipe¹ ou de l'Etat, ou encore limitées à la partie urbaine (le bourg) de la municipalité (Veiga, 2002). C'est-à-dire qu'il n'existe aucune donnée sur les niveaux inférieurs du district ou de la communauté rurale.

En matière de production et de commerce agricole, au mieux, seule est enregistrée la part des flux marchands déclarés aux services fiscaux et passant par les filières officielles. Ce biais maintient dans l'invisibilité, une partie importante de la population agricole et de sa production : autoconsommation, intra consommation (pour les animaux), vente directe et sur les marchés de producteurs, etc. Enfin, les agents de développement et les chercheurs locaux souhaitaient disposer d'outils permettant des représentations plus dynamiques des situations agraires et non pas uniquement d'une photographie, plus ou moins fausse, à un moment donné. Avec plusieurs collègues, Pedro Carlos Gama da Silva de l'Embrapa, Yves Clouet du Cirad et Bernard Hubert de l'Inra, nous avons ainsi élaboré et testé plusieurs outils de diagnostics, tentant de répondre à ces souhaits et aux conditions spécifiques des zones agraires du Sertão.

Représentation spatiale et modélisée de l'information

¹ Dans la zone semi-aride les municipalités peuvent avoir plusieurs milliers de Km² et regrouper plusieurs centaines de villages ou communautés rurales.

Quand l'information n'existe pas, n'est pas systématisée au niveau des institutions ou n'est pas fiable, il s'agit d'abord d'aller la recueillir au niveau des usagers et des acteurs. Dans un second temps, elle peut être confrontée aux données partielles existantes dans la littérature grise (rapports, projets, monographies d'étudiants) ou aux données secondaires des archives (état civil, paroisses, administration de la santé et de l'hygiène, fonds cartographique de l'armée ou du service brésilien de géographie de statistique. A cet effet, notre équipe a adapté plusieurs outils de représentation graphique. Aux échelles locales, il s'est agi de l'élaboration de cartes mentales de terroirs, d'un bassin versant ou de communautés réalisées et dessinées, de mémoire ou à partir d'un point d'observation, par les agriculteurs ou leurs enfants (Sabourin, 2001a). A l'échelle municipale et régionale, l'équipe a élaboré une méthode de cartographie participative, le zonage à dire d'acteurs, qui a ensuite été appliquée dans diverses régions du Brésil et du monde (Santana *et al*, 1994 ; Caron, 1998).

Le caractère dynamique de ces formes de collectes et de représentation de l'information était assuré d'abord par les informateurs-acteurs eux-mêmes, qui s'avèrent capables de mettre cette information en situation, de se la réapproprier en la formulant dans un second temps par l'actualisation des supports cartographiques (Cf communication sur Zonage à dire d'acteurs par Piroux et Caron dans ce séminaire)

La première expérience concernait donc la représentation spatiale d'informations à partir d'acteurs ressource ; nous avons cherché à l'adapter également à une représentation temporelle de l'information locale qui prenne en compte à la fois l'évolution de l'histoire agraire et les stratégies ou projets des acteurs. C'est ainsi qu'est née l'étude des trajectoires de développement local (Sabourin *et al*, 1996 ; Caron *et al*, 1998, Sabourin *et al*, 2004a).

Le recours à une représentation graphique modélisée de la trajectoire à l'aide de chorèmes (Brunet, 1986, Caron, 1998 ;) permet d'intégrer différents niveaux d'organisation. L'outil a donné lieu à l'élaboration d'un modèle régional d'évolution des espaces locaux au Nordeste du Brésil à partir de l'analyse comparative d'études locales (Silva *et al*, 1999, Caron et Sabourin, 2001). Nous proposons un retour sur l'usage de modèles graphiques et spatiaux pour rendre compte des interactions entre les dimensions temporelle et spatiale en termes d'outil de diagnostic, de suivi ou de planification, par exemple pour l'élaboration de scénarii.

1. L'étude des trajectoires de développement

1.1. Méthode

Les territoires locaux dans leur diversité sont le produit d'une histoire et de changements socialement construits (Référencer). L'étude des trajectoires de développement local à l'échelle de communes rurales tente donc de rendre compte de la dimension temporelle des processus de transformation (Sabourin *et al*, 1996 ; Caron *et al*, 1998)

La notion de trajectoire de développement est définie comme *l'évolution des ressources productives et leur réorganisation, dans le temps et dans l'espace, par un groupe d'acteurs sociaux, au sein d'un territoire défini, en vue de la reproduction ou de l'amélioration de leurs conditions de vie, déterminée en partie par l'influence de facteurs et d'acteurs externes* (Sabourin *et al*. 1996).

La méthode (encadré 1) est basée sur des entretiens individuels et collectifs d'acteurs locaux, en s'appuyant sur les plus âgés, témoins ou acteurs de certaines phases de l'histoire locale. Ensuite, les données issues des entretiens sont recoupées entre elles ou confrontées à d'autres sources.

Les résultats sont représentés sous deux formes, écrite et graphique. L'évolution de la trajectoire de développement est résumée dans un tableau ou matrice précisant les caractéristiques de chaque grande étape, les causes et conséquences des principaux changements (tableau 1). La représentation graphique consiste à schématiser les principales étapes de la trajectoire par des dessins ou des symboles (figure 3) appelés chorèmes par la nouvelle géographie (Brunet, 1980).

Encadré 1. Méthode d'étude des trajectoires de développement local (Sabourin, *et al.*, 1996)

• **L'étude d'une trajectoire de développement local:**

- définition de l'espace social et géographique par rapport aux questions que l'on se propose d'étudier ou sur la base d'une demande et de l'existence d'un dispositif de recherche-action;
- identification des changements observables ou repérables des pratiques productives individuelles et collectives de production; cette étape inclut une chronique des événements et facteurs qui ont conduit aux changements les plus significatifs; elle s'appuie sur des enquêtes conduites auprès d'agriculteurs et de techniciens;
- étude des réorganisations des ressources productives opérées par les producteurs, et qui ont conduit aux changements identifiés antérieurement, en prêtant une attention particulière à l'accès à l'information et aux innovations techniques et organisationnelles;
- analyse des perspectives d'évolution.

• **L'analyse comparative de plusieurs trajectoires de développement**

- analyse comparative des situations étudiées;
- hypothèses relatives aux mécanismes de transformation, après identification des facteurs de changement communs et de ceux qui sont spécifiques à une situation;
- élaboration de modèles, à partir de règles générales ou spécifiques d'évolution, expliquant l'organisation de l'espace local et son articulation avec les espaces dans lesquels il est inséré.

La représentation graphique des informations grâce aux chorèmes (fig 1) leur confère un statut de modèle permettant l'analyse comparative historique et géographique [6].

L'analyse est diachronique (en des lieux et à des moments différents) et synchronique (en des lieux distincts à une époque donnée). Elle a dans un premier temps été réalisée à l'aide d'une matrice (tabl. 3) qui intègre sur une même échelle chronologique plusieurs trajectoires de développement local et leurs principales étapes. La représentation situe sur cette échelle l'apparition de certains événements.

1.2 Résultats

Les matrices d'analyse des trajectoires de développement ont ainsi été appliquées à l'échelle de l'exploitation (situation il y a 50 ans, 20 ans et aujourd'hui), de la communauté rurale et du municiple. Le tableau 2 et la figure donnent un exemple dans la région humide (Brejo) du municiple de Solânea (Paraíba)

Tableau 1: Synthèse de la trajectoire de développement local du Municiple de Curaça-Bahia

Etapes	Changements	Causes	Conséquences
1940	Introduction cactus inerme	Commerce	Sécurité alimentation bovins saison sèche

1950	Introduction algarroba (<i>prosopis</i>) Exploitation du marbre Exploitation Angico et sisal	Fazendeiros Commerce Demande tanneries	Sécurité alimentation des bovins Début dégradation forêt sèche
1960	Culture de coton et ricin Elevage de caprins et ovins Réduction élevage bovin	Agro-industrie Demande du Sergipe Concurrence	Mise en culture des vertisols Intégration au marché Importance des caprins et ovins
1970	Irrigation /motopompe (oignons, pastèque, melon) Introduction tomate irriguée Fin coton et ricin Clôture forêt sèche	Barrage Sobradinho Route industrie (Juazeiro) chute des prix vols bétail + crédit	Réduction de la pêche et fin des cultures de décrue Capitalisation Baisse revenus Expansion des terres irriguées
1980	Réduction exploitation du marbre Début des entreprises fruits irrigués	concurrence Financement public	Emplois salariés et concentration foncière Spéculation et conflits fonciers
1980/89	Vente de fumier Amélioration races caprines/ovines Division des propriétés Fin de la pêche	Cultures irriguées AT + Crédit Héritage Pollution fleuve	Valorisation Caprins Réduction résistance des animaux à la sécheresse ; Exode rural Fin des revenus de la pêche et exode
1990-98	Expansion entreprises d'irrigation Crise petits irrigants Décadence élevage bovin Variation troupeaux caprins et ovins	Marché + crédit Manque AT Propriété précaire Sécheresse	Concentration foncière Salarial dans entreprises irriguées Pas d'accès au crédit (garanties) Pauvreté, réduction revenu et difficultés Investissement des petits producteurs

Tableau 2: **La vision des agriculteurs de la région du Brejo, municipe de Solânea PB**

Propriété familiale il y a 20 ans	Propriété familiale, aujourd'hui
Végétation dense, pluies abondantes, beaucoup de fruits	Déboisement, réduction espèces locales, sécheresses
Taille des propriétés plus importante qu'aujourd'hui Statut de <i>morador</i> (résident) et métayer	Propriétés petites (minifúndium) mais accès à la terre des anciens métayers via l'argent des migrations.
Maisons petites et pauvres	Maisons meilleures et accès au marche urbain
Cultures + diversifiées et plus d'arbres fruitiers Tabac, manioc et café, poivre et caju jusqu'en 1980	Maladies et ravageurs des arbres fruitiers Intensification cultures (moins de cultures de rente) mais réduction taille des parcelles et propriétés Intensification de l'élevage (bovin et ovin) Usage de napier et restes de cultures
Peu d'élevage bovin et plus de volailles Napier et sisal chez les grands éleveurs	
Alimentation abondante, mais peu diversifiée Travail Manuel comme journaliers ou migrants Au début la migration assurait de l'argent, à partir des années 1980, beaucoup moins	Problèmes de réduction des pluies et d'accès à l'eau

Figure 1 : **Schémas de trajectoires de développement du Brejo de la Paraíba ou Brejo do Roçado - Zé de Duda: Situation avant (1960)**

La segmentation et classification des changements et événements par thèmes (ressources naturelles, terre et structures agraires, techniques de production, marché, organisation, intervention de l'Etat a été simplifiée par les paysans en trois catégories : changements au niveau de la terre (et des ressources qui s'y trouvent), au niveau des agriculteurs (activités, pratiques et organisation) et au niveau de l'Etat (intervention, législation, projets de développement). Enfin, les agriculteurs ont substitué aux graphes et chorèmes des dessins dans des cadres, généralement réalisés par les enfants (annexes ??)

2. Modélisation de l'espace régional à partir de plusieurs études de trajectoires locales

L'analyse conjointe et la mise en perspective de plusieurs études de trajectoires de développement d'une même région peut donner lieu à l'élaboration de modèles d'organisation et d'évolution des espaces ruraux locaux (Caron, 1998 ; Caron et Sabourin, 2001).

Le modèle régional d'évolution des espaces locaux élaboré intègre l'identification et la caractérisation d'une part, de types d'espaces locaux, d'autre part des mécanismes de transition entre ces types (Fig 3). Le modèle repose sur l'analyse comparative des trajectoires étudiées en interprétant la diversité et la similitude des évolutions. L'analyse est diachronique, elle a été réalisée à l'aide d'une matrice qui intégrait sur une même échelle chronologique plusieurs trajectoires de développement local et leurs principales étapes. La représentation situait sur cette échelle l'apparition de certains événements, la plupart correspondant à ce que l'on appelle plus tard des facteurs déclenchants

Réflexions méthodologiques pour l'analyse, le suivi et l'aide à l'action

Apports et originalité

L'étude des trajectoires de développement a été conçue pour améliorer ou compléter les méthodes de diagnostic territoriaux ou de systèmes agraires (Mazoyer, 1997, Silva et al, 1994) dans des situations et à des échelles où il n'existe pas de données statistiques, bibliographiques ou cartographiques. Le recours aux dires d'acteurs confère à la fois un caractère dynamique et participatif à l'outil, puisqu'il s'agit de co-construction d'une représentation des transformations régionales entre agents extérieurs et acteurs locaux.

Le recours au graphe constitue d'abord un support médiatique et pédagogique pour l'animation de réflexions et de débats avec les acteurs locaux. Les résultats obtenus par cette démarche dans le cadre de diagnostics ont permis l'analyse des dynamiques territoriales et des approches prospectives (Godard et Legay, 1992). Au niveau strictement local, l'analyse des évolutions passées (approche historique) aide à penser le futur. Il s'agit de mobiliser l'histoire de Massaroca pour l'élaboration d'un projet local. Ensuite, les évolutions de Massaroca peuvent aussi servir à discuter des futurs des fronts pionniers et de la gestion des terres de parcours, là où, ailleurs qu'à Massaroca, les clôtures n'ont pas encore fait leur apparition [Caron, 2001].

L'interprétation de la trajectoire de l'espace local en références à des évolutions observables à d'autres échelles pose la question du choix de l'échelle temporelle pertinente pour analyser ou modéliser une évolution à un niveau spatial donné. Les pas de temps pertinents pour rendre compte des principales étapes de la trajectoire de développement de Massaroca ont-ils un sens à l'échelle de l'exploitation agricole ou à celle du Nordeste ? et si oui, lequel ?

L'analyse comparative de plusieurs études de trajectoires locales à l'échelle d'une région ou d'un territoire permet de dépasser le caractère linéaire de l'histoire agraire. La construction de la grille matricielle confrontant événements, facteurs et effets (tab.3) contribue à la prise en compte de pas de temps et d'échelles différenciés.

La méthode est complémentaire d'autres modes de représentation de l'espace (carte, zonage) ou de modélisation de la réalité (typologies d'acteurs ou de systèmes productifs) et enrichie par ces outils. En termes d'approche prospective, la profondeur historique associée à l'identification de facteurs de changement éclaire et met en perspective la formulation de divers scénarii d'évolution.

Cette complémentarité tient aussi aux difficultés d'usage et aux limites de la méthode.

Événements et processus

Un premier constat tient à la nature de la perception et de la représentation de la dimension temporelle de la trajectoire de développement. Le recueil d'informations comme leur représentation mettent en exergue les dates et les descriptions des états. Les acteurs mémorisent les événements et ne perçoivent pas toujours les processus longs qui les produisent ou les accompagnent.

Les processus étudiés sont déformés, en particulier ceux relevant de pas de temps longs et de dynamiques progressives, peu perceptibles à l'échelle d'une génération ou d'une carrière professionnelle (cycles de référence des dires d'acteurs). L'événement (le passage du chemin de fer) a tendance à cristalliser une situation. Si les événements sont importants et peuvent déterminer des situations d'irréversibilité, l'enjeu est bien aussi de distinguer (et caractériser) processus, événements et leur interrelations.

Ce constat conduit à deux types de questions instrumentales : celle du recueil et du traitement des données et celle de la représentation graphique. L'interprétation des transitions de façon à identifier les processus au delà des événements et ruptures renvoie à la prise en compte de pas de temps différents. Pour cela, on peut mobiliser des références observées dans d'autres contextes. Il s'agit alors de confronter les données collectées localement à des informations historiques d'origine bibliographique ou à des dires d'acteurs concernant ces autres pas de temps. On retrouve là une des techniques utilisées dans l'élaboration du zonage à dires d'acteurs [Caron, Caron et Lhopitalier].

La question de la représentation concerne en particulier le nombre et le type d'étapes et la succession d'états de la trajectoire que l'on choisit de mettre en évidence par le graphe. Le nombre de ces phases peut accentuer ou gommer les effets de seuils ou de rupture. Le graphe peut également rendre compte ou non des processus ou de leur expression locale.

A cet effet, l'alphabet chorématique des géographes [Brunet, 1990]) dispose de symboles permettant de représenter des processus, des mouvements ou des tendances, via la symbolisation de fronts, de flux (de produits, de population, de capitaux, fig. 1). Les processus de changement décrits dans le langage discursif restent soumis à distorsion, une fois traduits et retranscrits par le graphe. Cela dépend également du contexte d'usage des graphes, des fins pédagogiques ou médiatiques poursuivies et des choix de représentation qui y sont liés. On peut choisir de représenter une trajectoire linéaire ou au contraire des phases bien marquées. On peut s'appuyer sur la représentation exclusive des dires d'acteurs ou au contraire les confronter à la mobilisation d'informations complémentaires.

Enfin, que l'on s'intéresse aux processus ou aux états, leur représentation locale pose la question des autres échelles prises en compte, tant du point de vue spatial que temporel.

La difficile articulation des échelles temporelles et spatiales

La référence au local n'intègre que partiellement les processus dépendants d'échelles plus larges, qu'elles soient spatiales ou temporelles. L'enquête à dire d'acteurs et la mémoire sélective des acteurs privilégient les faits événementiels et localisés. Le graphe privilégie la représentation des états, en soulignant les ruptures et les transitions temporelles (ex : financement des clôtures). Les temps longs des processus sont peu pris en compte. Les processus induits à d'autres niveaux territoriaux que celui auquel l'analyse est conduite sont exclusivement représentés sous forme d'état dans le graphe. En fait, ces processus sont liés à des cinétiques différentes (éventuellement cycliques) qui interagissent diversement entre elles et selon les niveaux spatiaux auxquels ils se déroulent [Muxart, 1992].

La contextualisation du local s'appuie sur les références et les pas de temps identifiés pour expliciter l'évolution de la petite région, qu'elle s'applique aux phénomènes et processus concernant l'exploitation agricole ou le Nordeste. Il s'agit là d'un biais important. L'impact de la route ou des périmètres irrigués est progressif et ne touche pas tous les lieux ou tous les acteurs en même temps ou de la même manière. La diversité est gommée. Des pas de temps, essentiels comme ceux des trajectoires d'exploitation ou des cycles de vie, ne sont pas pris en compte.

Enfin, dans le cas du modèle régional (tabl. 3 et fig. 2), le graphe accorde aux espaces retenus à différentes échelles les mêmes contours selon les époques, alors que ceux-ci peuvent varier et recouvrir des réalités différentes (modifications des limites des municipes par exemple). De même, les échelles spatiales qui ont un sens pour expliquer processus et comportements des acteurs ne sont pas les mêmes selon les époques, et ne sont pas données a priori. Le monde du XXIème siècle n'a pas les mêmes contours que celui connu avant la découverte des Amériques.

Limites, précautions d'usage et leçons

Les limites identifiées invitent essentiellement à expliciter la méthodologie et le cadre d'usage à chaque type d'utilisateur. De fait, ces limites posent quatre questions : celles de la technique d'enquête, celle des choix de représentation graphiques, celle de la conduite de l'analyse comparative et celle, transversale, de l'usage des résultats.

Les informations à dire d'acteurs donnent plus d'importance aux événements, aux dates et à leurs conséquences, aux états, plutôt qu'aux processus. Cette polarisation convient d'ailleurs à certains usages, par exemple l'aide à la décision ou la concertation entre acteurs gestionnaires d'une ressource locale. Ces limites peuvent être corrigées ou infléchies par leur confrontation à des données bibliographiques ou secondaires.

Les représentations graphiques peuvent venir accentuer ou corriger les biais issus de l'enquête. Elles doivent donc faire l'objet de choix en fonction des objectifs d'usage et des effets pédagogiques et médiatiques recherchés.

L'analyse comparative n'a de sens et d'intérêt que par rapport à un type de question (l'évolution démographique, les types d'agricultures, les recompositions territoriales, etc.) et, là aussi, par rapport à un type d'usage. La nature de la question ou de l'objet de la comparaison implique donc des choix concernant les pas de temps et les échelles spatiales mais aussi selon le type d'entrée ou de variables considérées.

L'usage des résultats de l'étude d'une trajectoire de développement local ou de l'analyse comparative de plusieurs trajectoires suppose des choix méthodologiques qu'il convient de poser dès le départ en fonction des objectifs : planification pour un commanditaire, apprentissage des

acteurs par l'exercice ou émergence d'un projet collectif. Il s'agit bien de préciser les termes du recours à la modélisation. Ce qui importe c'est la valeur que l'on projette dans le modèle (réflexif versus prédictif) et l'usage que l'on projette d'en faire (susciter la réflexion versus aider à la décision). Le modèle issu de l'analyse comparative, par exemple, offre une représentation « située » du local destinée à une utilisation (analyse ou décision) à l'échelle régionale.

Conclusion

L'intérêt de l'étude des trajectoires de développement local et de leur mobilisation par les acteurs locaux tient à la capacité de l'approche à représenter les dynamiques territoriales en intégrant à la fois les dimensions temporelles et spatiales. Cet intérêt s'accompagne également de limites et de complexités qu'il convient de connaître et de dépasser, que ce soit au moment de l'usage des représentations ou par une amélioration à venir de la méthode.

La mise en rapport des deux dimensions, temporelle et spatiale, souligne la complexité de la confrontation et de l'articulation de divers pas de temps d'une part et d'échelles spatiales d'autre part. Afin d'éviter dérives ou raccourcis déformants, il importe de caractériser pour chacune des principales variables identifiées et des facteurs de changements considérés, l'échelle spatiale et la période prises en compte.

Il convient de préciser le niveau d'abstraction nécessaire pour rendre compte des dynamiques territoriales par la représentation des transformations et des processus. Ceux-ci varient selon le type d'objectif que l'on se fixe. Les utilisations réalisées au Nordeste du Brésil se situent dans le domaine de l'aide à la réflexion, c'est à dire un usage réflexif et pédagogique et non pas prédictif ou exclusivement cognitif.

Bibliographie

- Brunet R, *Mondes nouveaux : géographie universelle*. Paris, Hachette/Reclus, 1990, 551p
- Brunet R. 1980. La composition des modèles dans l'analyse spatiale. *L'espace géographique*, (1),
- Caron P, Hubert B. De l'analyse des pratiques à la construction d'un modèle d'évolution des systèmes d'élevage: application à la région Nordeste du Brésil. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 2000, 53 (1) : 37-53
- Caron P. Modélisation graphique et chorèmes : la gestion des parcours collectifs à Massaroca (Brésil, Nordeste) *Mappemonde*, 2001, vol. 62 (2) : 17-21
- Caron P., 1998. Espace, élevage et dynamique du changement. Analyse, niveaux d'organisation et action. Le cas du Nordeste semi-aride du Brésil. Thèse de Doctorat en Géographie, Université Paris X - Nanterre. 396 p.
- Caron, P., Sabourin, E (Coord) 2001 Paysans du Sertão. Mutations des agricultures familiales dans le Nordeste du Brésil. Cirad, Embrapa, Montpellier, coll. Repères, 243p
- CARON, P.; SABOURIN, E.; SILVA, P. C. G. da ; HUBERT, B.; CLOUET, Y. 1998. Development Trajectories and local spaces evolution model in the Northeast Region of Brazil. In: *Association For Farming Systems Research International Symposium*, 15, Pretoria, África do Sul, dez. 1998, AFSR-E, Proceedings , vol. 1, pp 49-67
- CLOUET, Y.; HUBERT, B. (1993) *Mission d'appui aux projets Brésil Nordeste*. Paris, Montpellier, MAE/ INRA-SAD/ CIRAD-SAR, 30p.
- Godard O, Legay JM Modélisation et simulation : une approche de la prédictivité. In M. Jollivet (Ed) *Les passeurs de frontières*, Paris, CNRS, 1992 : 491-508
- Jouve P. Dynamiques agraires et développement rural. Pour une analyse en termes de transition agraire In : Séminaire *Dynamiques agraires et construction sociale du territoire*, 2000, Toulouse, Actes, 23-28

Lhopitallier L, Caron P, Diversité et recomposition de l'espace rural dans le district d'Amatola, province du Cap de l'Est. *Espace Géographique*, 1999, (2) 170-183.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. 1997. Histoire des agricultures du Monde. Du Néolithique à la crise contemporaine, Le Seuil, Paris, 355p.

Muxart T, Blandin P, Friedberg C Hétérogénéité du temps et de l'espace : niveaux d'organisation et échelles spatio-temporelles. In M. Jollivet (ed): *Les passeurs de frontières*, Paris, CNRS, 1992, 587p

Sabourin, Caron, Tonneau 2004 Dynamiques territoriales et trajectoires de développement local : retour d'expérience dans le Nordeste Brésilien, in *Cahiers Agricultures* : 13 v 6, 539-545

SABOURIN, E.; GAMA da SILVA, P.C.; CARON, P. 1996. Estudo de trajetórias de desenvolvimento: contribuição metodológica para a análise das dinâmicas agrárias. In: *Atelier de Caravelle*, v.6, 57-72, Toulouse.

Sabourin, Eric Desenvolvimento rural, coletividades territoriais e construção de territorios no Nordeste semi-arido In : Planejamento e desenvolvimento territorial/Sabourin E. (ed.), Teixeira O.A. (ed.). - Brasília, (Brésil): Embrapa, CIRAD, UFPB, 2002 - p.118-136

Sabourin, Eric; Gama Da Silva, P.C.; Hubert, B.; Caron, Patrick; Clouet, Yves Trajetoria de desenvolvimento local, In : Planejamento e desenvolvimento territorial/Sabourin E. (ed.), Teixeira O.A. (ed.). - Brasília, (Brésil): Embrapa, CIRAD, UFPB, 2002 - 340 p.

SANTANA, R. A. de; OLIVEIRA, J. de S.; CARON, P. O zoneamento por entrevista de pessoas chaves: proposta metodológica para subsidiar o planejamento municipal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 32, 1994, Brasília, DF. *Anais...*Brasília: SOBER, 1994. v.2, pp. 1073

SILVA, P. da; CARON, P.; SABOURIN, E.; HUBERT, B.; CLOUET, Y. 1994. Contribution à la planification du développement sans objectif prédéterminé: proposition pour la région Nordeste-Brésil. In: Symposium Recherches-Systèmes en Agriculture et Développement Rural. Montpellier, AFSR/E, 21/27 nov 1994. Anais, Montpellier, CIRAD, pp.199-205.

Tonneau JP, Clouet Y, Caron P. L'agriculture familiale au Nordeste (Brésil). Une recherche par analyses spatiales. *Nature Sciences et Sociétés* 1997 ; 5 (3) : 39-49

Tableau 3 : **Matrice chronologique comparative de plusieurs trajectoires de développement**

	1850	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1985	1990	1995
Massaroca	<i>Loi foncière + eau</i> ∨		-----colonisation		-----			<i>Route</i> ∨	<i>Financements</i> ∨	<i>Organisation</i> ∨	Intégration régionale-----clôtures		
Pintadas	<i>Eau</i> ∨		-- latifundia-----		petits producteurs---		<i>Loi Clôture</i> ∨		<i>Projets</i> ∨	<i>Industrie lait</i> ∨	clôture et integ. régionale---- dev . local + lait		
Gloria	<i>Proximité Littoral</i> ∨		-----colonisation		-----			<i>immigration</i> ∨	<i>Route</i> ∨	<i>projets</i> ∨	<i>industrie+artisanat</i> ∨	-----appropriation espace-----bassin laitier	
Calumbi (Tauá)	<i>Eau</i> ∨		--- latifundia -----		colonisation		<i>industrie coton, route</i> ∨		-----culture du coton		<i>prix coton, ravageurs</i> ∨ -----crise coton-----		
			paysanne										

Légende : -----principales phases ----- ; *facteurs* ∨

Table 3 : **Chronological comparative matrix of various development trajectories**

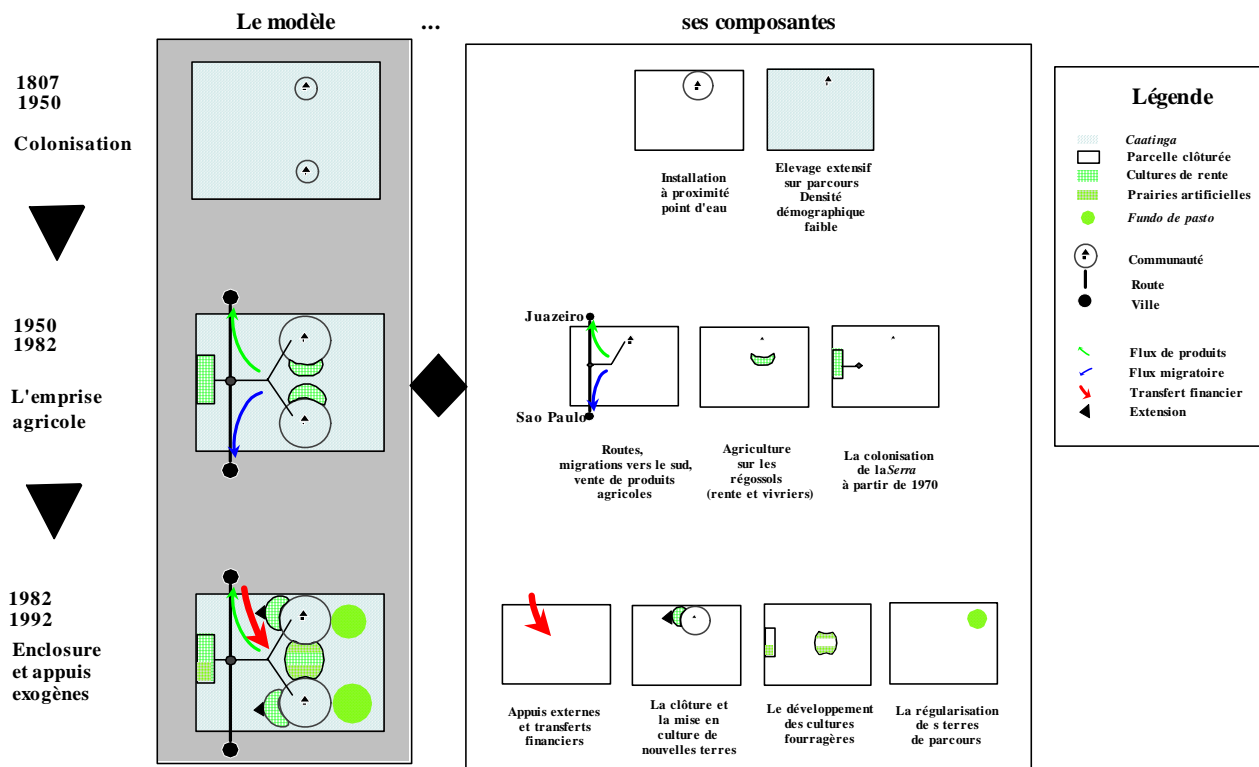


Figure 1 : Principales étapes de la trajectoire de développement local à Massaroca.

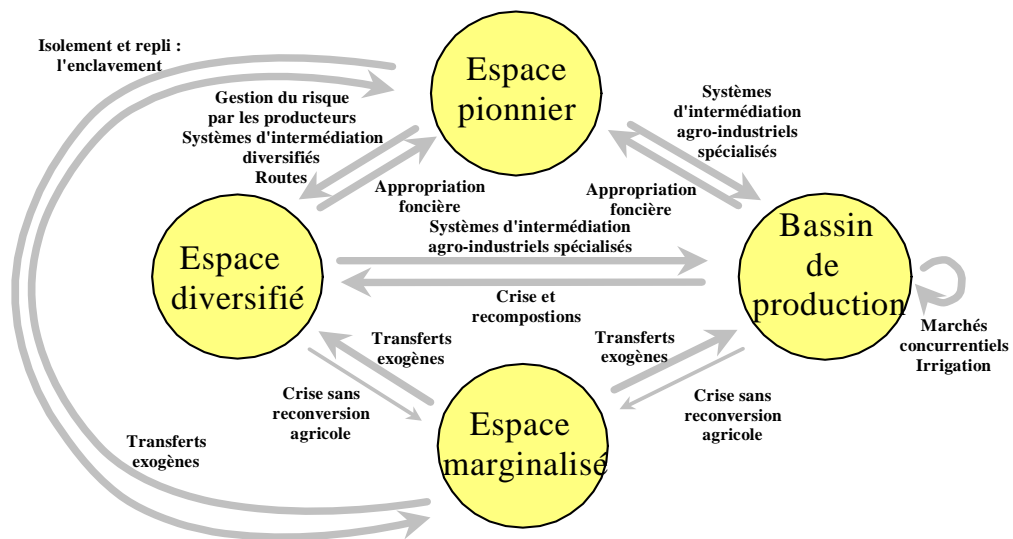
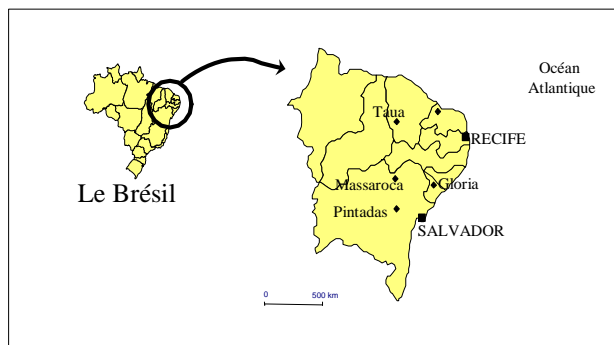


Figure 2 : Etats et transitions des espaces locaux.



Carte 1: Les 9 Etats du Nordeste et les sites d'étude.