



**Série Santé de la reproduction, fécondité et développement**

Documents de recherche n° 1

---

**UNE LECTURE GEOGRAPHIQUE  
DES MECANISMES DE BAISSÉ  
DE LA FECONDITE EN INDE**

---

Christophe Z. GUILMOTO



Christophe Z. Guilmoto, démographe, directeur de recherche à l'IRD  
Équipe de recherche Santé de la reproduction, fécondité et développement,  
Laboratoire Population-Environnement-Développement  
*UMR IRD-Université de Provence 151*

**CEIAS-EHESS**

54, boulevard Raspail, 75006 Paris

Tél. : (33) 1 53 72 97 45

E-mail : guilmoto@ird.fr

© Laboratoire Population-Environnement-Développement, IRD et Université de Provence, 2002.

Centre Saint Charles, case 10,  
3, place Victor Hugo,  
13331 Marseille Cedex 3, France.

Mars 2003

Éléments de catalogage :

Une lecture géographique des mécanismes de baisse de la fécondité en Inde / Christophe Z. Guilmoto – Série Santé de la Reproduction, Fécondité et Développement. Documents de recherche n° 1. Laboratoire Population-Environnement-Développement. Marseille. 2002. 23 p.

## **AVANT-PROPOS**

L'équipe de recherche « Transition de la fécondité et santé de la reproduction » a publié entre 1996 et 2000 une série de Documents de recherche, composée d'une dizaine de numéros, complétée par une série de Notes et Projets (voir la liste à la fin de ce document). Depuis lors, la plupart des membres de cette équipe ont constitué l'une des nouvelles unités de recherche de l'IRD, l'unité « Santé de la reproduction, fécondité et développement ». Au moment où cette unité se fond au sein d'une Unité mixte de recherche, le Laboratoire Population-Environnement-Développement, pour devenir l'une des équipes constituantes de celle-ci, il nous a paru utile de lancer une nouvelle série de documents, afin de continuer à faire mieux connaître nos travaux, et ceux de nos partenaires les plus proches, dans la communauté scientifique.

Cette série, dont on trouvera ici le premier numéro, conserve le même esprit que la précédente et elle proposera des analyses de cas, des études comparatives et des réflexions méthodologiques et théoriques développées dans le cadre de problématiques de recherche relatives à la transition de la fécondité et à la santé de la reproduction ; ceci sous la forme de texte ayant statut de document de travail et par conséquent susceptible d'être publié dans une revue ou un ouvrage de synthèse.

## **Avertissement**

Ce texte se fixe pour principal objectif de décrire l'approche théorique et méthodologique suivie dans la réalisation d'un programme de recherche sur la baisse de la fécondité en Inde<sup>1</sup>. Il a été conçu à l'origine pour stimuler un débat à la fois sur des options de recherche personnelles, mais également sur le champ plus large de l'étude de la baisse de la fécondité.

Après un bref récapitulatif de l'environnement théorique des recherches sur la fécondité, le texte expose quelques traits marquants de la situation démographique récente de l'Inde du sud. Il présente ensuite divers résultats à l'échelle pan indienne de modélisation de la fécondité, qui peuvent servir de point de départ pour une réflexion sur les nouveaux outils. Il se propose de mettre à jour quelques options méthodologiques et thématiques, en évitant certains arcanes théoriques ou techniques de ce travail.

Le propos sera volontairement affranchi de surcharge bibliographique, afin de conserver une certaine fluidité d'expression, mais des références bibliographiques sur les questions abordées sont ajoutées en conclusion. Les résultats présentés dans ce papier sont extraits de différents travaux en cours, qui figurent dans la bibliographie finale.

## **Travailler sur la fécondité**

La première question qui se pose concerne le champ théorique dans lequel les études sur la fécondité se placent. Approcher la fécondité est aujourd'hui à la fois plus facile, grâce aux travaux de toute nature qui se sont accumulés sur les expériences historiques et régionales, et plus difficile en raison de la relative démultiplication des thèses qui ont émergé des différentes disciplines de sciences sociales ayant abordé le thème. Parmi ces dernières, la démographie reste un partenaire théorique modeste, puisque la discipline n'est pas en état de fournir au sein de son champ de modélisation de la fécondité au-delà des aspects strictement descriptifs du phénomène en soi. Cette situation confine les démographes à un rôle plus limité, celui de producteurs de données chargés dans le meilleur des cas de la seule description des tendances et des composantes de la fécondité et de ses différentiels. Ce rôle est sans doute moins étroit qu'il n'y paraît, du fait de la difficulté réelle à rendre compte du phénomène dans des contextes régionaux marqués par la relative pauvreté des sources, pauvreté à la fois qualitative et quantitative, et des situations très contrastées, souvent marquées par des changements historiques rapides. Il n'empêche que l'environnement statistique a beaucoup changé, et certains pays en développement sont désormais en mesure de fournir des statistiques démographiques plus fiables, fondées sur l'état civil ou sur des enquêtes annuelles sur panel. De plus, les enquêtes ponctuelles ont gagné en volume, depuis les premières EMF (WFS), enquêtes transversales conduites à travers le monde durant les années soixante-dix, jusqu'à leur prolongement par les EDS (DHS) à partir de la fin des années 1980. Ces enquêtes, qu'il n'est nul besoin de décrire, fournissent un socle solide sur lequel conduire des interrogations transversales alliant la richesse des contextes comparés à une armature méthodologique et conceptuelle aujourd'hui renforcée. A ces enquêtes lourdes, qui nous donnent à présent les plus solides indicateurs possibles sur les niveaux et différentiels de fécondité, se greffent un nombre encore plus important, mais disparate, d'enquêtes complémentaires utilisant d'autres entrées pour traiter de la fécondité et insérant les comportements de fécondité dans une perspective plus large de santé de la reproduction. L'IRD s'est notamment distingué par sa capacité à conduire des enquêtes sur des sites spécifiques, mettant l'accent sur des variables « oubliées » ou adoptant une perspective plus large étudiant la fécondité en rapport avec des questions plus ouvertes de développement.

---

<sup>1</sup> Le South India Fertility Project (SIFP) est un projet conjoint de l'IRD et de l'IFP, qui rassemble également des chercheurs de différentes institutions indiennes. Voir [www.demographie.net/sifp](http://www.demographie.net/sifp).

Si le format des enquêtes n'a que marginalement changé, le traitement des enquêtes s'est pour sa part singulièrement surchargé d'outils méthodologiques. On notera toutefois que les indicateurs de base ne semblent guère avoir changé, puisque l'indice de fécondité (somme des taux instantanés) reste le marqueur dominant et que les variables intermédiaires sont désormais stabilisées : exposition au risque, protection contraceptive, avortement, etc. Les outils méthodologiques nouveaux sont d'une autre nature ; il peut s'agir de nouveaux concepts, dérivés de réflexion théorique mais vite opérationnalisés sur le terrain, ou d'instruments de preuve de plus en plus sophistiqués, se fondant sur le développement des outils de modélisation, particulièrement en matière statistique.

### **De quelques choix**

L'impression pour l'observateur non-démographe est souvent celle d'une fuite en avant, correspondant aussi bien à la multiplication des sources disponibles (qui ne cessent de s'ajouter au fil des années) qu'aux remous théoriques que produisent les confrontations interdisciplinaires sur la fécondité et naturellement la complexification des modélisations utilisées. En effet, tout travail actuel sur la fécondité peut être confronté à des objections sérieuses tenant aux diverses limites du projet entrepris :

- Non prise en compte de l'ensemble de l'univers statistique et documentaire existant ;
- Non prise en compte de perspective théorique donnée ;
- Non-usage de certaines méthodes de modélisation ;

La recherche ne progresse que par la suspension provisoire d'un certain nombre de ces contraintes, afin de clôturer son terrain d'intervention, choisir sa panoplie théorique et sélectionner quelques outils « maîtrisables ». On pourrait sans peine, parmi un choix de chercheurs conduisant des travaux sur la santé de la reproduction (comme au sein de notre unité de recherche), identifier les choix opérés pour découper son objet et souligner ainsi les options prises. A l'heure présente, il faut limiter cet exercice à ma propre démarche et à des horizons de référence spécifiques, afin de couper au risque de prolifération (statistique, théorique, etc.).

En premier lieu, j'ai opéré un découpage géographique, choisissant de travailler sur l'Inde, en raison notamment de ma plus grande familiarité avec la sociologie du lieu. Au sein de l'Inde, j'ai porté mon attention sur la seule Inde du sud, formé des quatre états de l'Andhra Pradesh, du Karnataka, du Kérala et du Tamil Nadu (une bagatelle de 220 millions d'habitants). L'ensemble sud-indien possède d'ailleurs des traits distinctifs très marqués autant du point de vue de son histoire démographique que de ses aspects socioculturels. Parmi les sources disponibles, j'ai également opéré des choix, hésitant par exemple à me lancer dans un traitement systématique des résultats des enquêtes régionales conduites sur le modèle DHS (National Family Health Survey) qui ne permettent pas un examen géographiquement exhaustif, car fondées sur des échantillons.

En second lieu, j'ai adopté une perspective théorique biaisée, puisque j'ai provisoirement choisi de me concentrer sur les dimensions spatiales de la baisse de la fécondité. Cela signifie que j'ai porté moins d'attention à d'autres dimensions, que d'aucuns s'empresseront de proclamer cruciales, comme les politiques de limitation des naissances, les effets du développement économique et humain, la place des femmes dans la société, etc. Toutefois, je n'ai pas choisi de me cantonner dans une niche théorique déjà établie et j'ai pris quelques paris sur les hypothèses à mettre en avant. J'espère pouvoir tirer au clair certaines dimensions des changements de fécondité, mais sans penser mettre à bas les solides théories déjà en place. Je souhaite simplement les amender, voire souligner en quoi elles peuvent s'insérer dans une vision plus générale des dynamiques du changement social.

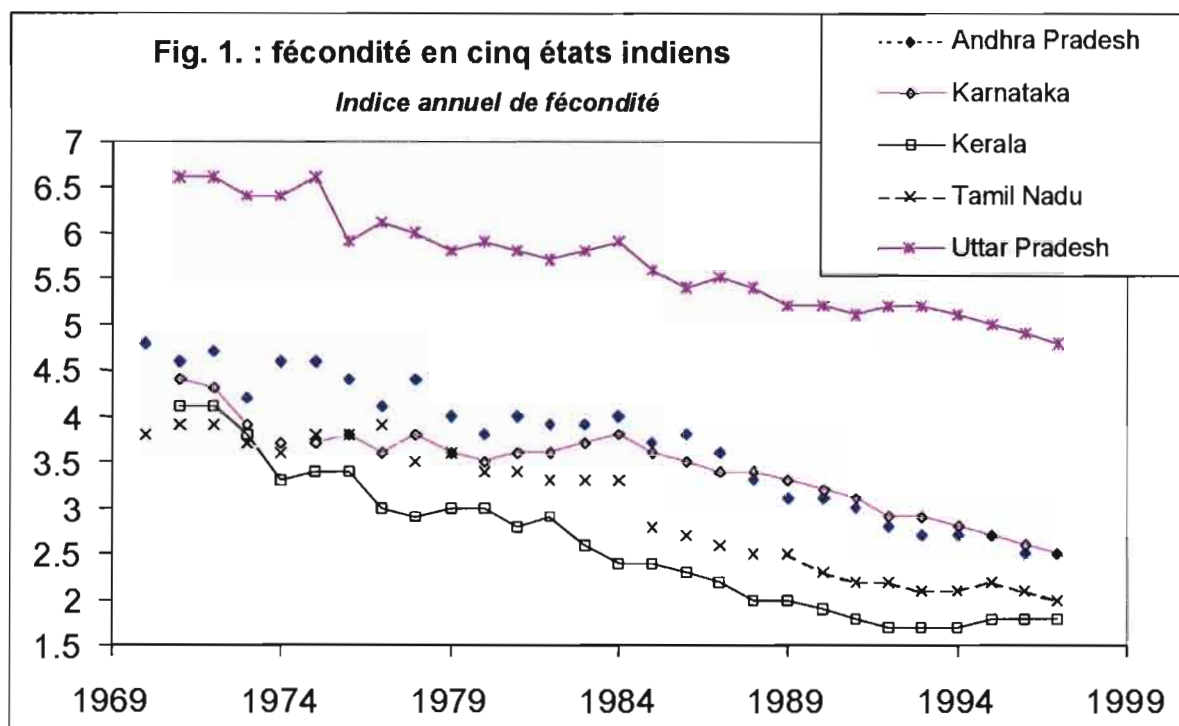
Enfin, en termes méthodologiques, j'ai également opté pour une voie qui n'est pas sans risque. Au-delà d'outils d'analyse plus communs, qui relèvent de la batterie traditionnelle du démographe, j'ai choisi en effet d'investir le champ de la géostatistique, c'est-à-dire les modélisations spatiales que rendent aujourd'hui (partiellement) possibles les systèmes d'information géographique (SIG). Grâce à l'aspect visuel des cartographies de la fécondité, les SIG se prêtent à de nombreuses applications dans le domaine de la dissémination des données. Toutefois, les coulisses techniques sont moins rutilantes, car dès qu'on abandonne les cartes pour les modélisations spatiales, on entre dans un domaine riche en théories, mais encore très pauvre en applications. Il faut alors examiner de près les outils disponibles, et tenter d'échapper à la fièvre techniciste pour garder à l'esprit ses objectifs initiaux.

Les sections qui suivent vont développer ces trois points, sans prétendre aucunement clore le débat, car il importe à ce point de confronter cette approche avec des perspectives différemment orientées sur la fécondité. Il y aurait un risque réel de stérilité théorique si l'entreprise entamée ne trouvait quelque écho hors du champs spécifique (notamment régional) au sein duquel elle a été conçue.

### **Inde du sud : pourquoi, comment ?**

Nous tentons brièvement en premier de répondre à une question préliminaire à notre démarche : que se passe-t-il donc de si particulier en Inde du sud qui mérite de lancer une telle entreprise ? Pour y répondre, il faut peut-être prendre d'abord un peu de recul géographique, car il est parfois courant de regrouper par commodité les pays d'Asie du Sud (1,2 milliard d'habitants) sous un même chapeau. Le partage de certains traits sociaux, mais aussi démographiques (comme le modeste degré d'urbanisation régional), facilite ce regroupement. Mais une telle perspective risque d'être stérile si l'on veut s'appliquer à la compréhension des mécanismes du changement démographique, car le degré d'hétérogénéité est en effet extrêmement accentué en Asie du Sud. Les trajectoires de fécondité, notamment, sont difficilement comparables. Au sein même des sous-ensembles qu'on voudrait pouvoir reconstituer, par exemple celui des états musulmans, les variations restent considérables, avec un Pakistan à forte fécondité, et un Bangladesh où la baisse, inattendue, s'avère rapide et soutenue. En Inde même, les états de la pointe sud à dominante hindoue sont désormais rentrés dans une phase finale de transition de la fécondité, à des niveaux qui frôlent le seuil de remplacement des générations, et se trouvent très clairement dans une situation beaucoup plus proche de celle du Sri Lanka (à majorité bouddhiste) que du reste de l'Inde ou du royaume (hindou) du Népal. La dimension religieuse s'avère donc un bien piètre outil de classement.

Si l'on examine des séries comparables de données, le scénario sud-indien se détache également du reste de l'Inde. On en prendra pour exemple les séries annuelles de taux de fécondité fourni par l'état civil échantillon (SRS, *Sample Registration System*) qui fonctionne depuis 1970 en Inde, représentées sur les figures qui suivent. Sur la figure 1, en plus des quatre états qui composent l'Inde du sud, nous avons joint à titre comparatif la série correspondant à l'Uttar Pradesh, le plus grand des états de l'Inde (de taille comparable à l'ensemble de l'Inde du sud) qui couvre une grande partie de la plaine du Gange.



Un premier examen indique que les quatre états du sud ont un profil très éloigné de l'Uttar Pradesh, qui n'a pas encore aujourd'hui atteint le niveau de fécondité enregistré il y a trente ans au sud de l'Inde. Un examen plus détaillé distinguera, notamment, l'état du Kérala dont la fécondité se glisse désormais résolument à un niveau européen (ou français). En sorte que nous avons là de quoi étayer tout discours alarmiste : celui de la surpopulation (en Uttar Pradesh), là où la fécondité refuse de baisser sensiblement<sup>2</sup>, ou au contraire celui d'une population (au Kérala) qui se précipite vers le vieillissement accéléré, voire le déclin. Les bailleurs de fonds restent singulièrement moins sensibles au déclin démographique qu'à la croissance démographique, ce dernier discours n'est guère de mise, même si l'effet de la baisse de la fécondité au Kérala joint à la pression migratoire régionale renvoie une image inquiétante du devenir démographique de cet état.

En accordant plus d'attention aux courbes de fécondité des régions du sud, on notera également leur graduelle convergence. En effet, alors que le Kérala semble atteindre son niveau plancher (nouvel équilibre ?), les autres états comblent graduellement l'écart avec lui, à commencer par le Tamil Nadu. L'Andhra Pradesh enregistre également une baisse rapide qui semble « dépasser » celle du Karnataka, état dont le développement industriel et social est pourtant beaucoup plus affirmé que pour l'Andhra Pradesh.

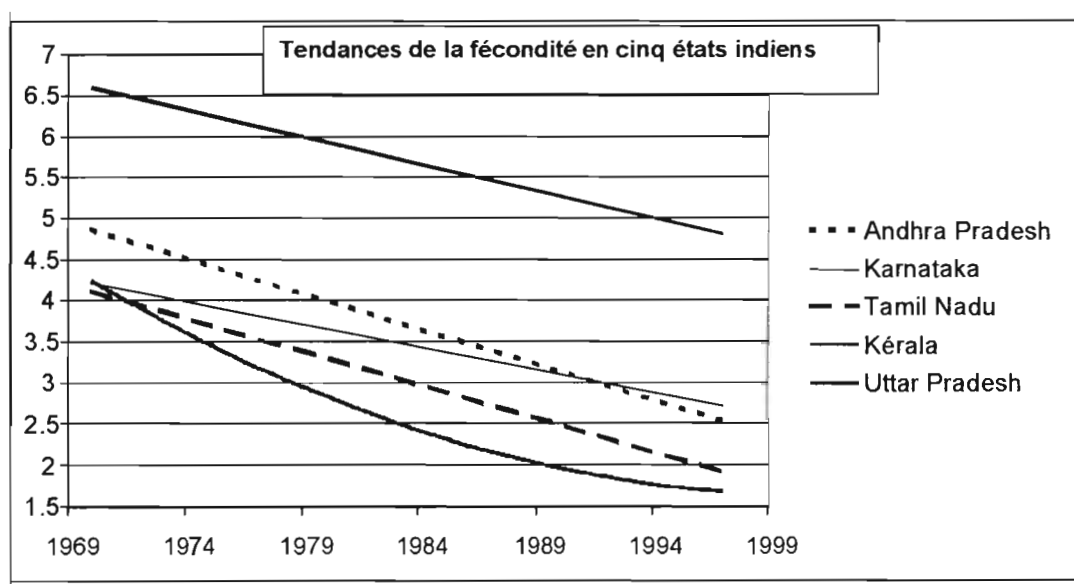
La figure 2 schématise ces rythmes différentiels en montrant les valeurs des tendances régionales. On a choisi de simplifier la perspective en adoptant un lissage linéaire, sauf pour le Kérala qui semble atteindre son plancher depuis quelques années. On a laissé, pour mémoire, l'Uttar

<sup>2</sup> La baisse la plus rapide a été enregistrée en Uttar Pradesh en 1976, c'est-à-dire durant l'état d'urgence imposée par Indira Gandhi et où de nombreuses méthodes coercitives ont été introduites (pour être démantelées à la suite de la défaite électorale de Mme Gandhi). On notera les états du sud presque insensibles à cette pression politique conjoncturelle.

Pradesh qui flotte à un niveau tout autre. Il ne fait pas de doute que le Tamil Nadu risque fort à son tour de voir sa baisse s'arrêter au niveau atteint par le Kérala, mais ce uniquement dans les années qui viennent. Cette schématisation visait également à offrir quelques repères dans une lecture comparée à *l'intérieur* de l'Inde du sud.

FIGURE 2: TENDANCES DE LA FECONDITE CALCULEES A PARTIR DES CHIFFRES DU SRS DE 1970-97.

On observe en effet que les profils, ainsi simplifiés sur la figure 2, sont singulièrement différents. Trois états, caractérisés par des niveaux estimés de fécondité identiques en 1970, ont



suivi des chemins contrastés : alors que le Kérala semblait doté d'une tendance baissière très forte, le Tamil Nadu a connu une baisse plus progressive qui s'est accentuée dans les années 1980. Le Karnataka, état phare du développement économique dans le sud d'alors, manifeste au contraire une baisse de fécondité relativement médiocre qui le distingue graduellement des deux autres états. Quant à l'Andhra Pradesh, son histoire démographique le rapproche de plus en plus du Tamil Nadu, à la différence du niveau de départ de la fécondité en 1970 qui était nettement plus élevé qu'ailleurs.

### Théories ex-post

La découverte progressive de ces individualités a donné lieu à des « bricolages théoriques » ex-post, dont le plus connu a été la discussion précoce du « modèle du Kérala ». Le modèle était fondé sur certaines caractéristiques du Kérala, comme la qualité singulière de son système éducatif et de ses infrastructures sanitaires, ainsi que son niveau de mobilisation politique hors du commun (le Kérala est le premier état en Inde à avoir élu des responsables politiques régionaux communistes et à avoir conduit une réelle réforme agraire). Ce modèle connut son heure de succès durant les années 1980, jusqu'à ce que la décennie suivante ne voie l'émergence du « modèle Tamil Nadu ». L'économiste Amartya Sen a notamment su attirer l'attention sur la baisse rapide enregistrée dans cet état, en dépit d'un développement social réputé médiocre. L'alphabétisation est loin en effet de ressembler au niveau kéralais et la transition sanitaire rapide se fait attendre. Toutefois, les rapports



sociaux propres à la région tamoule, et notamment la place assignée aux femmes dans le contexte culturel local, ont été considérés comme un facteur important, auquel se serait joint l'engagement direct du gouvernement régional dans les politiques de planning familial. Mais voilà à présent que les tendances constatées en Andhra Pradesh grâce notamment au recensement de 2001 suscitent déjà la discussion d'un « modèle Andhra Pradesh » spécifique, caractérisée cette fois par des indicateurs sociaux encore plus défavorables. Certains districts de l'état enregistraient en effet un taux d'alphabétisation inférieur à 25 % en 1991, niveau qui les range résolument plus dans la catégorie des régions les moins avancées du monde, mais la fécondité a enregistré une baisse exceptionnelle durant la décennie qui a suivi.

On aura également observé que ces modèles « ad hoc », improvisés au fur et à mesure que les statistiques sont publiées, n'ont guère de vertus scientifiques ou prédictives et se résument à de prudentes rationalisations rétrospectives. Gardons-nous, toutefois, de verser dans l'attitude athéorique désabusée, consistant à suggérer que les voies de la fécondité sont impénétrables. La version actualisée de cette attitude est l'analyse strictement contextuelle des mécanismes de reproduction, souvent prônée par les partisans de l'approche micro qui considèrent que les systèmes sociaux, dans leur identité locale, sont trop singuliers pour se soumettre à des généralisations transversales.

Un des enseignements premiers de l'examen de l'Inde du sud est que l'effort de régionalisation de la démographie indienne est crucial pour en comprendre les dynamiques. Mais cette tentative de déconstruction ne fait en réalité que commencer, car la base statistique sur laquelle on opère est bien insatisfaisante. Prenons les sources sur la fécondité dont il a été question ici, telles que le SRS (séries annuelles) ou les enquêtes NFHS (cousines locales des enquêtes DHS) ; il faut reconnaître qu'en dépit des statistiques exceptionnelles qu'elles fournissent, elles concernent des agrégats démographiques parfois gigantesques. L'Andhra Pradesh, que toutes ces sources ne considèrent que comme une unité, est par exemple un état de quelque 75 millions d'habitants en 2001. Au regard de la vitesse à laquelle les profils démographiques se démarquent en période de changement accélérée, ne serait-il pas prudent de présumer que cette « hétérogénéisation » croissante affecte également les états *de l'intérieur*... On connaît, certes, certains indicateurs régionaux, comme les fortes différences « horizontales » entre zones rurales et urbaines et d'autres différences « verticales » entre groupes sociaux, selon par exemple leur niveau d'éducation. Mais il semble qu'il est en outre urgent de désagréger les grands ensembles régionaux et de faire apparaître avec plus de précision les contours micro régionaux de la transition. Quand cela est possible, naturellement.

### **Données, mais pas prises**

Le programme du SIFP (South India Fertility Project) s'est avant tout construit sur la découverte d'un gisement inexploité de données. Alors que de nombreux collègues alimentent leurs analyses à partir de quelques sources bien identifiées, telles l'exploitation approfondie des enquêtes NFHS ou d'enquêtes régionales spécifiques, il m'est apparu que le recensement de 1991 avait comme fortuitement ouvert une mine de données pour un nouveau type d'entreprise démographique. En effet, pour la première fois, le recensement indien a fourni des données locales pour les quelques 580 000 villages du pays sur des supports informatiques<sup>3</sup>. Et pour la première fois également, le recensement a choisi de distinguer la population des moins de 7 ans, afin en particulier de permettre un calcul des taux d'alphabétisation qui distinguent les enfants les plus jeunes (0-6 ans). Or, il est facile de démontrer que le rapport des 0-6 ans aux femmes de 7 ans et plus est un très bon indicateur indirect de la fécondité, n'était l'effet perturbateur de la mortalité infanto-juvénile. Cet effet reste

---

<sup>3</sup> En l'occurrence quelque 1 800 fichiers correspondant aux 450 districts qui composent le pays et qu'il faut péniblement nettoyer et intégrer dans un SIG.

toutefois modeste et les variations interrégionales, au sein de l'Inde du sud, ne sont guère de nature à dénaturer la précision de cet indice. En revanche, la taille des unités démographiques sur lesquelles le calcul de ce rapport enfants-femmes (REF) porte est une source de source de « bruit statistique », car les petites unités (villages de moins de 1 000 habitants) sont fréquemment caractérisées par une variance extrêmement forte de l'indicateur qui atteste de l'effet d'effectif sur le calcul du REF.

Si l'indicateur ne semble pas avoir la finesse d'autres mesures agrégées de la fécondité, il présente l'incomparable avantage d'être disponible pour les unités les plus fines du recensement, celles des unités villageoises. L'Inde du sud en comptant 65 000 (en plus de quelques centaines d'unités urbaines classées à part), on dispose ainsi d'une mesure micro-locale de la fécondité, et avec elle une centaine de variables décrivant à la fois la composition de la population et les infrastructures locales. De quoi nourrir en un premier temps de copieuses analyses statistiques des déterminants de la fécondité.

Dans l'exemple qui suit (tableau 1), nous allons mettre à contribution notre base pour une analyse de régression classique de la fécondité (moindres carrés), afin de mettre à jour les paramètres significatifs de la fécondité. La fécondité est ici modélisée à partir du REF, variable dépendante, et une brochette de variables explicatives, qui décrivent à la fois les caractéristiques socio-économiques de la population, le développement agricole (irrigation, etc.) et le capital infrastructurel local. Certaines variables ont été factorisées par la méthode des composantes principales, afin de couper court à la prolifération des variables du modèle. Le modèle est comparé avec un modèle identique appliqué à des unités agrégées<sup>4</sup>, en moins grands nombres mais de taille moyenne plus conséquente. Afin de pallier partiellement l'effet des petits effectifs, les régressions ont été systématiquement pondérées par la population totale de l'unité.

Une telle analyse repose sur de premières analyses statistiques visant à cerner les modélisations les plus efficaces et « parcimonieuses ». Elle fournit, notamment, quelques précieux éléments sur l'effet des infrastructures sur la fécondité. On note ainsi que la variable spécifique « présence d'un centre de planning familial » n'a aucun effet sur le modèle et elle est donc omise. En revanche, des variables factorielles d'infrastructures, concernant l'éducation notamment, minorent significativement la fécondité. De telles observations sont à replacer dans le cadre théorique des facteurs d'offre et de demande de contraception, et plus particulièrement en référence à l'hypothèse avancée par certains selon laquelle l'offre de service de limitation des naissances ne joue pas le moindre rôle indépendamment de la *demande* en contraceptif par les couples.

---

<sup>4</sup> La méthode d'agrégation spatiale choisie permet de constituer des zones de taille comparable, en l'occurrence des clusters de 20 km de rayon.

TABLEAU 1 : REGRESSION DE LA FECONDITE SUR DIFFERENTES VARIABLE  
(TROIS DECOUPAGES DE L'INDE DU SUD)

<i>Division</i> <b>VARIABLE</b>	<i>Village</i>	<i>Cluster 20 Km</i>	<i>Districts</i>
<b>Alphabétisation</b>	-0.2894**	-0.1522**	-0.1099(ns)
<b>Masculinité de la pop alphabétisée</b>	0.0037**	0.0534**	0.0658*
<b>Taux d'activité</b>	-0.1356**	-0.4599**	-0.6220**
<b>Masculinité des actifs</b>	0.0000(ns)	0.0034(ns)	0.0006(ns)
<b>Actifs dans l'industrie</b>	-0.0254**	-0.0757*	-0.0324(ns)
<b>Actifs dans les services</b>	0.0600**	-0.3110**	-0.5395*
<b>Part des cultivateurs parmi les actifs agricoles</b>	-0.0430**	-0.1720**	-0.3013**
<b>Irrigation (%)</b>	-0.0497**	-0.0714**	-0.1411**
<b>Terre cultivée par actif agricole</b>	-0.0001*	-0.0262**	-0.0169(ns)
<b>Intouchables</b>	0.0069**	-0.1040**	-0.1570(ns)
<b>Tribaux</b>	0.0966**	0.1319**	0.0746(ns)
<b>Infrastructures éducatives</b>	-0.0022**	-0.0105**	-0.0120(ns)
<b>Inf sanitaires</b>	-0.0009**	-0.0040(ns)	0.0006(ns)
<b>Eloignement des infrastructures</b>	0.0042**	-0.0005(ns)	-0.0073(ns)
<b>Inf postales</b>	0.0065**	0.0081**	0.0127(ns)
<b>Inf communications</b>	-0.0012**	-0.0043(ns)	-0.0119(ns)
<b>Taille des unités (log)</b>	-0.0020**	-0.0016(ns)	-0.0283(ns)
<b>Densité</b>	0.0000(ns)	0.0057**	0.0066(ns)
<b>Constant</b>	0.6285**	0.7700**	1.1227**
<b>Nombre d'obs.</b>	65627	619	78
<b>r<sup>2</sup></b>	0.3961	0.6902	0.7944
<b>r<sup>2</sup> ajusté</b>	0.3959	0.6809	0.7317

Note : . (ns) = non significatif ; \* = significatif à 0.05 ; \*\* = significatif à 0.01

Source : analyse conduite avec Manisha Chakrabarty à partir des données du SIFP

Ce détour par une modélisation de la fécondité ne visait toutefois pas à relancer un débat sur les déterminants de la fécondité, mais plutôt à illustrer la richesse de la base dont on dispose et les différents emplois qu'elle peut avoir. Cette richesse est d'autant plus marquée aujourd'hui que de nombreux démographes prophétisent l'avènement du multi-niveaux, c'est-à-dire de la modélisation des phénomènes en prenant en compte systématiquement les effets statistiques des niveaux intermédiaires d'agrégation. Dans notre exemple, les villages d'Inde du sud appartiennent à de multiples unités emboîtées, administratives notamment comme les districts figurant dans le tableau plus haut, pour lesquels d'autres variables sont disponibles (mortalité, production, composition religieuse, etc.).

L'objectif est en fait plus large que celui d'une seule exploitation statistique, aussi prometteuse puisse-t-elle paraître. Nous avons dès l'origine souhaité spatialiser les données et mettre sur pied ce qui ressemble à un des derniers gadgets de la recherche (avec le multi-niveaux, naturellement), c'est-à-dire un système d'information géographique (SIG). Mais il y a peut-être plus d'attrait à la seule cartographie que l'illusion technique des SIG. Pour s'en convaincre, il est temps de revenir sur la théorie.

## **Théories de la fécondité : visite rapide**

En matière théorique comme ailleurs, il a fallu s'appliquer dans un premier temps à fermer quelques portes pour savoir dans quelle domaine concentrer son énergie. La réflexion sur la fécondité n'est sans doute pas neuve, mais elle connût une renaissance notoire grâce aux apports de quelques sociologues et économistes américains, parmi lesquels émerge Becker. Ce dernier a inauguré une nouvelle approche en étendant le domaine de l'économie néo-classique à des nombreuses pratiques sociales. L'application de quelques principes d'apparence simple de la théorie économique du choix rationnel, qui se fixe pour objectif d'analyser les comportements des agents comme la recherche d'un maximum de bien-être, à la constitution de la famille a nourri une très large réflexion nouvelle, qui a notamment sonné le glas aux thèses les plus marquées par le passé colonial. On se rappellera que la fécondité, entre autres, a été longtemps considérée comme le fruit de l'inconscience (fatalisme, manque de prévoyance, etc.) des populations non européennes. La nouvelle économie domestique (*home economics*) a choisi au contraire de la replonger dans un système de rationalité maximale et il est parfois étrange que certains critiques de l'économie de la fécondité prêtent aux populations des pays en développement des mentalités extra-rationnelles rappelant les thèses de Lévy-Bruhl.

Les modèles économiques ont toutefois perdu de leur éclat depuis les années soixante qui ont vu leur décollage. Il s'est avéré en pratique difficile de reconstituer la rationalité présumée des ménages et l'introduction du système des prix changeant, expliquant pourquoi certains choix démographiques efficaces peuvent devenir progressivement inadaptés, est loin d'avoir le pouvoir de conviction nécessaire pour expliquer les fluctuations de la « demande d'enfants ». Un effort a été également consenti par des économistes tachant de rendre compte de la disponibilité réel en produits contraceptifs. Ils ont ainsi réintroduit des facteurs d'offre, justifiant au passage l'internationalisation des campagnes de planning familial et les financements allant avec. L'effort a également aidé à mieux comprendre qu'un choix démographique est aussi contraint par ses conditions de réalisation, tout en risquant parfois de sous-estimer les facteurs propres de demande réelle. D'autres économistes ont également mis en avant l'existence d'institutions héritées, fixant les comportements et substituant à l'optimisation un principe d'équilibre. Ces institutions sociales, que les non économistes connaissent bien, peuvent agir comme des « structures de contrainte » et enfermer les agents dans une gamme très restreinte de comportements admissibles.

Des économistes ont aussi suggéré que les « goûts », boîte noire (ou boîte de Pandore) de la science économique, pouvaient également changer et, ce faisant, ils ont involontairement justifié la perspective des sociologues que les artifices techniques des économistes avaient momentanément fait taire. Les sociologues, et les anthropologues, peuvent en effet sans risque souligner combien le changement de mentalité joue un rôle indépendant de la sphère économique et se trouve à l'origine des transformations comportementales comme pour la fécondité. Ils le font avec d'autant plus d'aisance que les études localisées montrent systématiquement que les pratiques de fécondité s'inscrivent dans un jeu d'institutions traditionnelles (pour parler vite) encadrant les fameuses variables « intermédiaires » comme la nuptialité, la contraception et l'avortement, les pratiques sexuelles, etc. En sorte qu'il est difficile de concevoir la fécondité autrement que comme une pratique sociale et que l'approche strictement économique risque d'être limitative, sinon schématique. Toutefois, l'approche sociologique souffre de diverses carences à son tour. La carence principale d'entre elles dérive directement d'une méthodologie qui privilégie le local et le contextuel. Il peut en effet être difficile d'extraire des analyses trop localisées quelques principes généraux qui enrichissent l'examen d'autres contextes. Quelques anthropologues souffrant de manies « descriptiviste » et « cataloguisante », il arrive trop fréquemment que les riches analyses de contextes locaux ne débouchent pas sur des enseignements transversaux consistants. La capacité de théorisation peut sembler modeste, voire impraticable, dès qu'on sort d'un champ culturel donné.

En dépit des critiques formulées, c'est avant tout grâce aux enseignements des sociologues et des économistes que le champ théorique est aujourd'hui mieux balisé. Une observation toutefois a fait son chemin depuis l'achèvement du projet de Princeton sur la baisse de la fécondité en Europe, à savoir que le changement avait suivi des trajectoires très différenciées selon les régions, avant d'entrer dans une phase (finale ?) de convergence à la fin du XX<sup>e</sup> siècle. Cette observation a nourri avant tout des travaux historiques et régionaux, mais elle a convaincu certains que le déterminisme économique, ignorant les configurations régionales, était pour le moins limitatif. Et l'attention s'est alors portée moins sur les déterminants du phénomène, pour lequel peu de règles semblaient s'appliquer systématiquement hors du lien négatif entre éducation et fécondité, que sur les mécanismes qui l'accompagnent.

### **Diffusion : hypothèses et implications**

Au moment où ce travail sur l'Inde est conduit, les hypothèses de diffusion semblent les plus prometteuses et innovantes. Elles suggèrent que la baisse de fécondité se propage dans la société en suivant certains canaux privilégiés, à l'image de tout mécanisme de diffusion des innovations. Ces canaux sont socialement structurés, car ils reposent sur un principe d'interaction sociale qui est loin de fonctionner de lui-même. L'interaction (ou l'échange) ne se déroule qu'entre individus et groupes sociaux qui entretiennent des contacts et ses effets sont certainement fonctions de la qualité et du volume des échanges. L'ancrage géographique est un support privilégié pour l'interaction, via ses pairs, ses proches, ses collègues ou ses partenaires<sup>5</sup>.

Quoi qu'il en soit, cette piste de travail a, à mon sens, différentes implications méthodologiques et théoriques. Elles suggèrent notamment que la progression des pratiques contraceptives soit dotée de leur élan propre, indépendamment de certaines conditions jugées essentielles telles que l'offre de contraceptif ou les campagnes officielles de promotion de la limitation des naissances. La dynamique de la baisse peut également s'affranchir de certaines conditions socio-économiques tenues pour nécessaires afin que les ménages ou les femmes tirent un avantage objectif d'une réduction de leur progéniture. Il semble difficile en effet de faire l'hypothèse d'une demande latente très forte en produits contraceptifs, mais non satisfaite, que la diffusion de nouvelles pratiques viendrait « assouvir ». La réflexion sur l'innovation technique démontre une dialectique complexe entre les besoins et l'offre, et il semble acquis que la propagation de nouveaux produits, comme celle de nouvelles attitudes, ne répond que partiellement à une demande objective. Il s'agit en fait pour une grande part d'un effet de transformation du système normatif, qui subit lui-même des effets de seuil dès lors qu'une minorité active et innovante impose de nouvelles normes à l'ensemble de la société. Il reste qu'historiquement, les changements de fécondité sont pour l'essentiel à sens unique et que les épisodes de baby boom (remontée de la fécondité notable) restent isolés et, surtout, rapidement réversibles.

Je ne développerai pas plus loin les implications de la nouvelle perspective qu'engendre l'appréciation des phénomènes de diffusion, et certaines de ses limites évidentes (le caractère très descriptif de la « théorie »), mais on aura noté que le propos relève désormais plus de l'étude proprement sociologique du changement démographique que de la seule rationalisation à partir de critères économiques, même élargis pour inclure un grand nombre de pratiques sociales. Toutefois, une implication est significative pour notre propos et ressort de l'inévitable aspect géographique des mécanismes de diffusion. Ces derniers sont en effet l'objet classique d'étude des géographes, dans la

---

<sup>5</sup> Certains nouveaux moyens d'échange, notamment électroniques, rendent l'analyse plus complexe, puisque le message d'un « émetteur » peut aisément atteindre un très large nombre de récepteurs, au-delà des structures habituelles de l'échange (parenté et proches, voisinages, espace professionnel, etc.), « délocalisant » les vecteurs du changement. C'est précisément un effet de « modernité » que d'échapper au déterminisme spatial de la naissance et de la résidence, et d'élargir son rapport au monde par l'accès à des canaux d'échanges à distance.

mesure où la propagation du changement suit nécessairement certains cheminements inscrits dans l'espace social ou rencontre, au contraire, des barrières à son avancée correspondant à des discontinuités socio-spatiales. Pour prendre l'exemple classique européen, les aires linguistiques ont été marquées par une forte homogénéité de comportement, alors que leurs frontières, nationales, ethniques ou linguistiques, ont agi comme des freins à la propagation des comportements malthusiens.

Le terrain indien, marqué par les différenciations de tout ordre entre formations sociales, offre une surface particulièrement complexe en raison de son fort degré de segmentation. On relèvera, sans en faire un catalogue fastidieux, les principales dimensions de cette hétérogénéité qui peuvent être religieuses, régionales, linguistiques, sociales, économiques et écologiques. Le système de castes, petites unités caractérisées par un fort degré d'endogamie, peut correspondre à une forme extrême de segmentation qui prévaut en Inde, même si des modes d'affiliation sociale transversaux existent comme à travers les identités régionales ou religieuses. A ce paysage vient se joindre l'effet propre de l'éloignement qui conditionne la fréquence des rapports sociaux. Dans une société encore faiblement modernisée, la distance exerce un fort effet de friction sur l'échange, car les communications sont à la fois difficiles et coûteuses.

Les échanges interpersonnels, qui demeurent le support privilégié à l'échange d'informations et à la formation des systèmes de normes et de représentations, sont particulièrement contraints par le cloisonnement spatial, en complément aux effets du morcellement social. L'hypothèse de diffusion relève donc naturellement du domaine des géographes qui ont depuis longtemps étudié les mécanismes à l'œuvre dans la propagation des biens, des espèces (dont les virus), des idées et des personnes. On distingue des formes de diffusion locale, au sein d'un groupe partageant un même espace, et des formes de diffusions spatiales liées à certains vecteurs. Parmi les formes locales, la diffusion verticale au sein de l'échelle sociale est la plus connue, avec des modèles top-down (des élites vers l'ensemble de la société locale) ou inversement bottom-up. Au sein des groupes locaux, une propagation horizontale est également à l'œuvre entre individus ou familles, particulièrement rapide en raison des valeurs et expériences partagées ainsi que la fréquence des interactions.

C'est la diffusion spatiale qui nous intéressera ici le plus, et nous manquons d'ailleurs d'informations précises pour examiner la diffusion sociale au sein des communautés. La première hypothèse découlant de la diffusion spatiale est celle d'un regroupement (*clustering*) spatial affirmé, qui, sans présumer des hétérogénéités locales (entre groupes), manifeste la force relative des variations entre régions distinctes. On notera que ces variations peuvent se présenter très indépendamment des facteurs explicatifs traditionnels, tels que la fécondité.

A partir de la figure qui précède (figure 3), on examinera ainsi différents cas de corrélation entre fécondité et alphabétisation, à partir des quatre états du sud de l'Inde étudiés. La régression simple entre fécondité et alphabétisation, qui repose en Inde du sud comme ailleurs sur les plus forts degrés de corrélation, fournit pour chacun des états des coefficients différents, qui induisent à la fois un décalage entre les courbes et des inclinaisons variables. Ainsi, Kamataka et Andhra Pradesh se distinguent par un lien plus fort, et donc une « pente » plus accentuée.<sup>6</sup> Cette situation est typique de régions plus tardivement engagées dans la baisse de la fécondité. Dans les autres états, les différences de niveau d'éducation semblent avoir un effet plus modeste sur la fécondité. Mais les écarts entre états restent également accentués en termes de niveau constant. On voit ainsi que les valeurs hypothétiques de la fécondité correspondantes à un illettrisme total varient de 0,44 pour le Tamil Nadu à 0,63 pour le Karnataka, soit une différence de près de 50 %. Il existe, certes, de nombreuses autres variables prédictives de la fécondité à même d'améliorer le modèle, mais nous indiquons ici brièvement qu'à un niveau donné d'éducation, les valeurs estimées pour chaque région

---

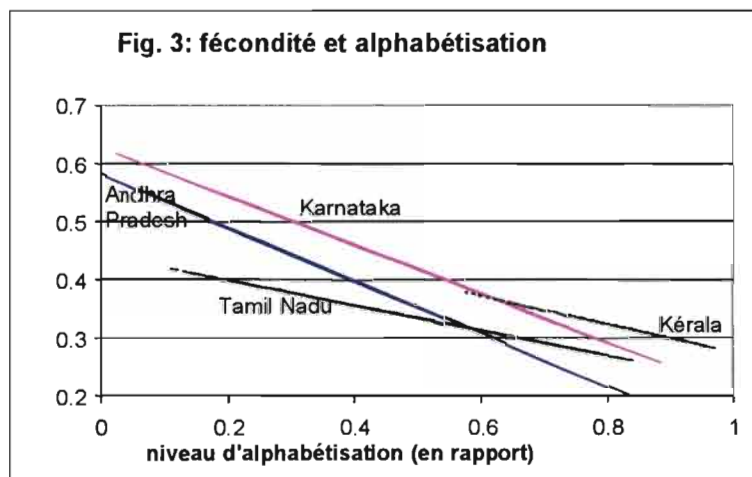
<sup>6</sup> Ce qui signifie qu'une amélioration du taux d'alphabétisation a un effet moindre sur la fécondité. Les modèles utilisés ici sont basés sur un ensemble de 2 127 unités couvrant l'Inde du sud rurale.

varient de manière sensible. En sorte que la plupart des modèles utilisés à l'échelle de l'Inde se trouvent contraints d'introduire des variables régionales simples, du type « Kérala » ou « Tamil Nadu » pour rendre compte d'écart persistants, *ceteris paribus*<sup>7</sup>. Il en a résulté une prolifération de modèles régionaux, comme je l'ai évoqué plus haut, témoignage des difficultés d'une réflexion synthétique.

### Cartographie : de l'impression à la mesure

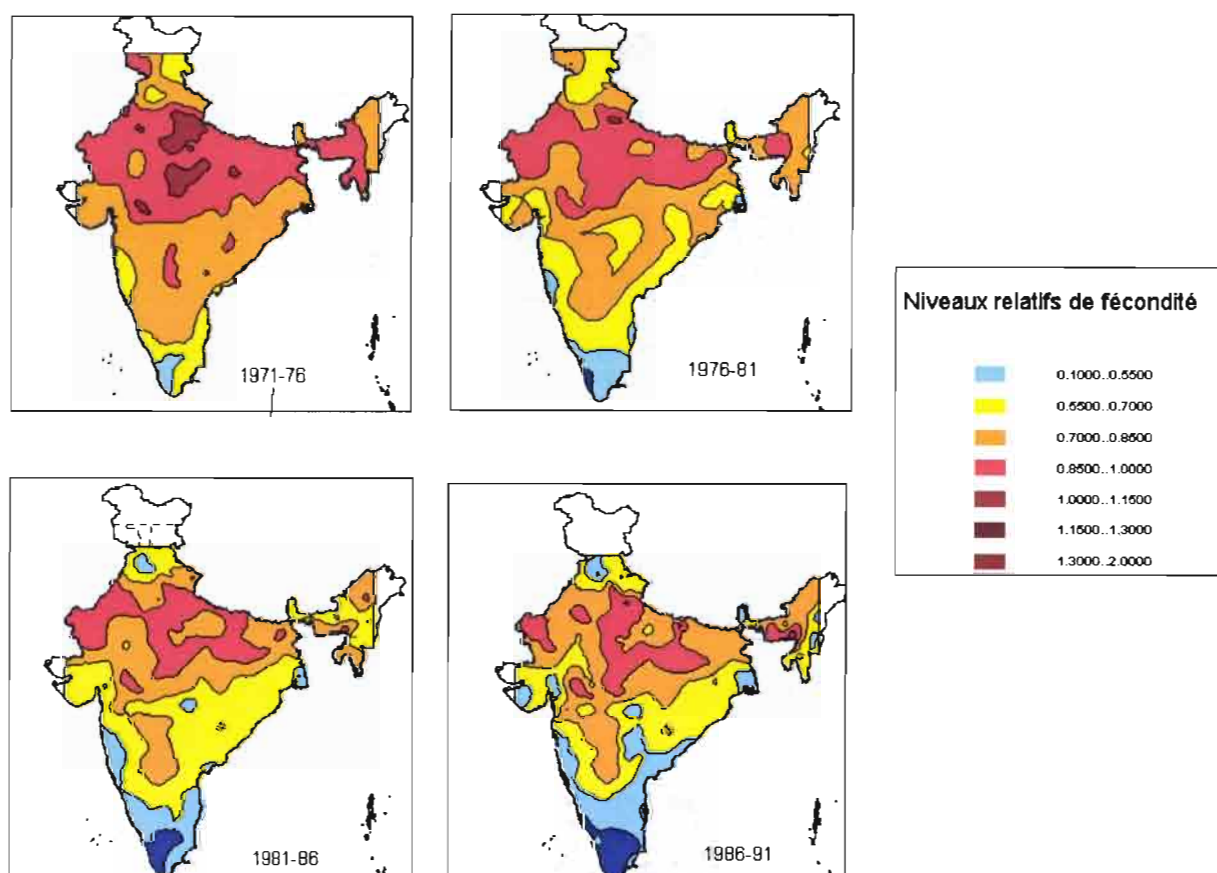
Pour beaucoup, le point de départ de la réflexion tient à l'examen de la cartographie concentrée des poches pionnières de diffusion de la baisse de la fécondité en Inde, comme cela a pu être fait pour d'autres expériences de déclin séculaire de la fécondité. Je présente ici quelques cartes, obtenues récemment après un travail d'estimation qu'il me faut résumer : nous avons reconstitué des séries quinquennales d'indicateur de fécondité (nommé *Child-Woman Index*) par district en utilisant les distributions par âge du recensement et un jeu d'hypothèses visant à corriger l'effet différentiel de la mortalité infanto-juvénile et du sous-enregistrement (ce travail a été réalisé avec S. Irudaya Rajan). Les dégradés cartographiques ont été estimés par lissage spatial (technique du kriging ordinaire), puis contourés pour donner un aspect plus lisible à nos cartes.

La forte fécondité, sur ces cartes, est indiquée par un rouge vif, qui devient jaune, puis bleu marine pour les valeurs les plus basses. Nous nous limitons ici à l'examen de la série 1971-1991, qui correspond à l'extension de la baisse de la fécondité à l'ensemble de l'Inde et à son accélération dans le sud du pays. Comme on le voit, la zone rouge de haute fécondité, située au nord, ne va cesser de se contracter au fil de la période d'étude. Il demeure un "noyau dur", correspondant au centre nord de l'Inde, autour de la vallée moyenne du Gange, mais cette région autrefois compacte et centrale, devient progressivement enclavée et minoritaire, voire marginale.



<sup>7</sup> La technique, classique en économétrie, d'introduction de variables dichotomiques ("dummies") dans les régression (pour corriger les spécificités locales... inexplicables) est systématiquement employée en Inde pour rendre compte des variations régionales.

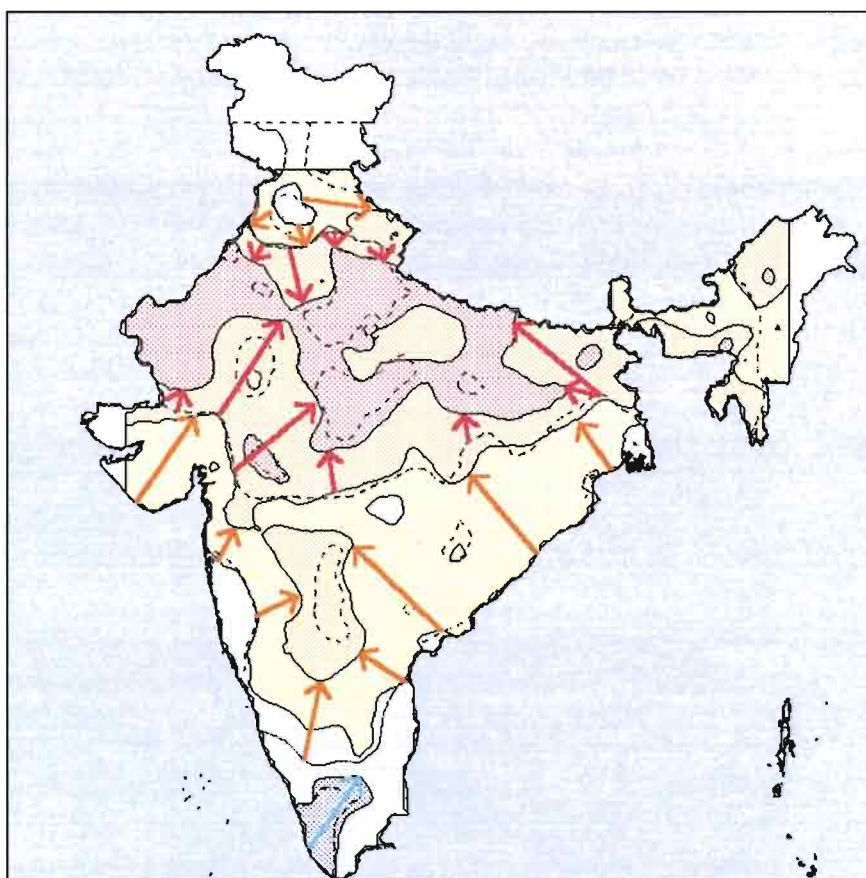
La baisse de la fécondité n'a pas encore atteint cet effet dominant, car elle est inachevée sur la carte la plus récente présentée. Toutefois, on peut aisément lire la progression spatiale en 20 ans, à travers par exemple l'avancée de la ligne 0,7 (zones jaune, ainsi que bleues). Celle-ci ne désignait au début des années 1970 que l'extrême sud, ainsi que quelques poches côtières. Dix ans plus tard, elle recouvre l'ensemble de l'Inde du sud, ainsi que de nouveaux foyers à l'ouest, au nord-ouest et à l'est qu'on identifiera aisément à partir des cartes. D'une manière globale, on relève facilement la progression des zones à faible fécondité, dont les contours progressivement encerclent l'Inde plus traditionnelle.





Un examen plus précis montre que la baisse de la fécondité ne fait pas simplement « tâche d'huile » : la progression rencontre parfois de sérieux obstacles qui en ralentissent l'expansion uniforme. Nous avons ainsi réalisé une carte supplémentaire (ci-dessous) qui résume les changements décennaux entre la première et la troisième carte de fécondité, à l'aide de différentes flèches. Les niveaux de fécondité de 1981 sont représentés en cinq classes de couleur, allant du bleu au jaune puis au rouge pour la fécondité maximale. Les niveaux de 1981 sont indiqués en pointillés et permettent de porter sur la carte des flèches marquant le déplacement de la fécondité : rétrécissement des régions à forte fécondité ou expansion des régions à faible fécondité. Ces flèches de différentes couleurs correspondent donc à la progression de différents niveaux de fécondité en dix ans : les flèches rouges correspondent ainsi à la réduction entre 1971 et 1981 des zones de forte fécondité. Les flèches de couleur orange correspondent à l'extension de la zone de fécondité intermédiaire, alors que la flèche bleue signale la progression de la zone de basse fécondité dans le sud de l'Inde.

On constatera que la progression est très variable, selon la région. A l'ouest, à l'est et au sud, la progression est souvent rapide et régulière et les flèches correspondantes mesurent près de 500 km. Mais en certaines régions, comme au nord-ouest (Punjab), la progression semble indubitablement ralentie par une forte « rugosité » socio-spatiale. Des zones « réfractaires » se font



**Progression de la faible fécondité en Inde de 1971-76 à 1981-86**

*(les flèches correspondent aux changements décennaux et la carte à la situation en 1981-86)*

jour, dans les états du centre nord de l'Inde, et la progression ailleurs désigne également diverses « poches de résistance » que contournent les vagues de changement démographique.

Les chercheurs familiers avec la géographie sociale de l'Inde n'auront guère de peine à identifier ces zones tampons, de résistance au changement, qui sont fréquemment marquées par les plus hauts degrés de discontinuité spatiale (et partant, sociale). On retrouve, à l'échelle macro, des différenciations sociales et régionales marquées, que l'on interprétera sans peine comme des marques d'imperméabilité à l'échange et donc comme autant de freins à la diffusion de nouvelles attitudes reproductives. Il faudrait toutefois noter que le changement d'état ne signifie pas nécessairement une barrière à cette propagation, certaines tendances spatiales semblant en effet traverser indifféremment les frontières administratives intérieures. Certains états mitoyens possèdent parfois plus de caractéristiques sociologiques communes, que les districts d'un même état.

### L'autocorrélation spatiale

Nous avons voulu pourtant aller au-delà de l'effet démonstratif de cette cartographie, qui bizarrement a souvent valeur de preuve. On s'accommode en effet le plus souvent de l'illusion cartographique comme démonstration finale et certains écrits n'hésitent d'ailleurs pas à faire des cartes l'unique caution au service d'une thèse, avec l'œil pour garant d'objectivité. Il serait certainement jugé présomptueux de tirer des conclusions de l'examen oculaire d'une base de données quelconque, faisant l'économie de quelques tris ou calculs statistiques. Il en va de même pour la cartographie, mais les instruments d'examen analytique sont malheureusement plus complexes.

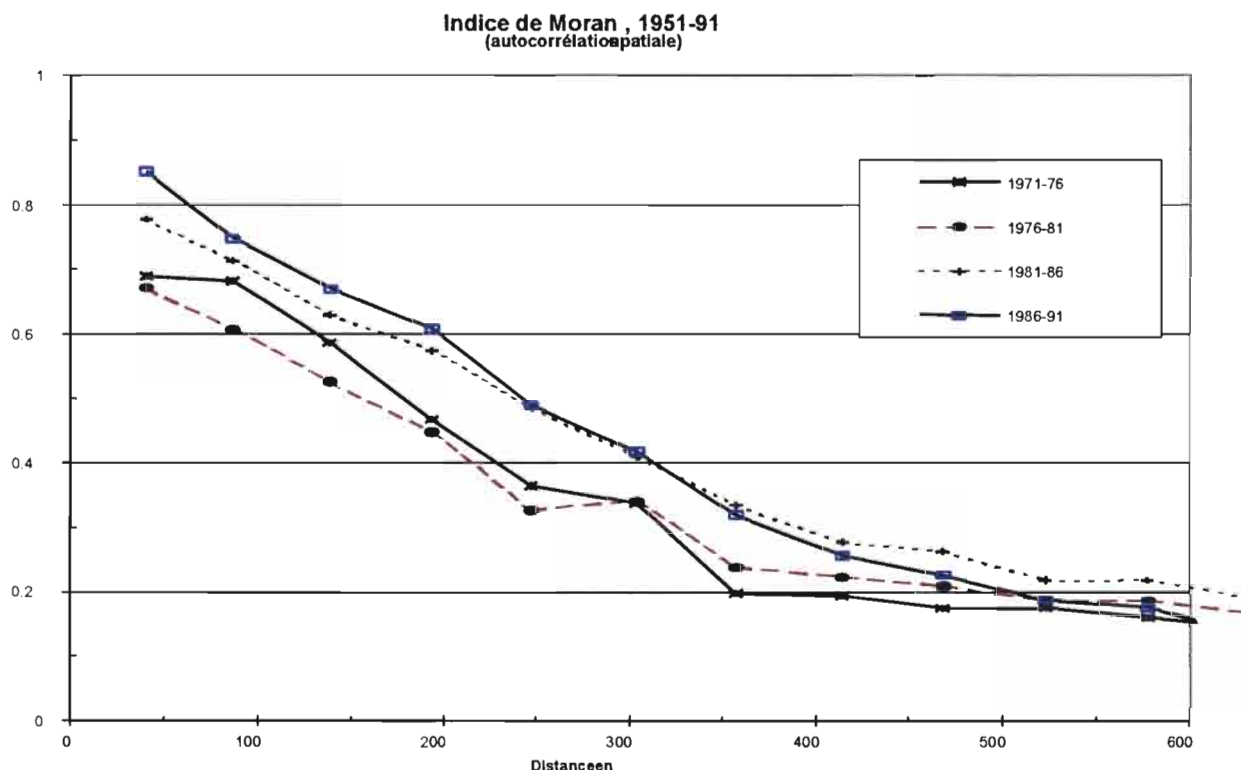
Il est temps d'élargir notre gamme d'outils à des instruments plus délicats pour pouvoir tester les dimensions spatiales de la fécondité en Inde. Nous nous sommes basés avant tout sur la mesure de l'autocorrélation spatiale, c'est-à-dire la réponse à la question simple : les valeurs de la fécondité en un lieu sont-elles statistiquement corrélées aux valeurs observées en d'autres lieux, et cette corrélation est-elle fonction de la distance entre les lieux observés? C'est là une des hypothèses centrales de toute la géographie : les effets différentiels de la proximité spatiale. Au passage, nous essayons de quantifier la concentration spatiale de chaque plan synchronique de la fécondité.

Pour tester l'effet de la distance sur l'autocorrélation des valeurs, c'est-à-dire la corrélation entre valeurs d'un même ensemble géographique, on procède un peu à la manière de l'autocorrélation temporelle : on cherche à montrer que le lien entre couples d'observations est fonction décroissante de leur éloignement. Cela consiste à tester des couples de données selon la formule suivante, qui s'inspire du taux de corrélation habituelle (rapport covariance / variance), en prenant une mesure de fécondité notée  $z$ .

$$I(h) = \frac{\sum_{i,j} w_{ij}^h (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{n_h \sum_i (z_i - \bar{z})^2}$$

avec  $w = 1$  pour les  $n_h$  paires de lieux  $i$  et  $j$  tel que  $\text{distance}(i, j) = h$   
et  $w = 0$  sinon

FIGURE 5. AUTOCORRELATION SPATIALE DE LA FECONDITE MESUREE A PARTIR DE L'INDICE DE MORAN, DISTRICTS INDIENS, 1971-91.



Si les écarts des valeurs de  $z$  à la moyenne ne sont pas corrélés, ils tendront à s'annuler dans le numérateur de la formule et l'indice  $I$  (dit indice de Moran) sera par conséquent faible, voire nul. Au contraire, quand les valeurs  $z$  de la fécondité sont similaires pour les lieux  $i$  et  $j$ , la valeur de  $I$  se rapprochera de l'unité, car numérateur et dénominateur se rapprocheront. On aura alors une corrélation spatiale maximale

Une version simplifiée se contente de mesurer l'association statistique entre régions adjacentes (« qui se touchent »). Le calcul de  $I$  est limité aux paires de localités contiguës et comparées à l'ensemble des paires. C'est un premier indicateur, mais il reste frustré. La version plus détaillée, telle qu'exposée plus haut, examine pour chaque distance  $h$  la valeur de l'indice à partir de localités distantes de  $h$ . Elle permet d'examiner l'hypothèse d'une liaison directe entre proximité et similarité des lieux et d'en mesurer à la fois l'intensité et la portée.

Nous allons ainsi examiner quelques résultats, correspondant aux cartes présentées plus haut. Le schéma (figure 5) qui suit rassemble le calcul des indices de Moran  $I$  pour 4 périodes quinquennales. Il s'agit encore une fois des données de fécondité de l'ensemble des districts indiens, estimées sur quatre périodes successives.

On constatera que l'autocorrélation spatiale peut être maximale à moins de 100 km, parfois supérieure à 0,8. Nous avons ici la preuve la très forte cohésion géographique des comportements

de fécondité, qui permet d'affirmer, au-delà des impressions visuelles dérivées de l'examen cartographique, d'établir l'extrême corrélation spatiale de la fécondité indienne. Cette corrélation décroît régulièrement avec la distance entre les districts, pour atteindre un plancher à partir de 400 km. On peut raisonnablement penser qu'à ces distances, les effets de la structuration spatiale deviennent alors faibles, d'autant que la plupart des paires de districts concernés appartiennent alors à des ensembles régionaux différents, c'est-à-dire des aires culturelles et linguistiques distinctes. A une plus grande distance, la corrélation peut même être négative, mais il s'agit là d'un effet induit propre à la mesure de la corrélation sur l'ensemble de l'Inde, opposant notamment régions de l'extrême sud et celles du nord.

Des mesures complémentaires, non présentées ici, indiquent en outre que la corrélation spatiale est plus forte pour la fécondité que pour la plupart des variables testées. Cela semble notamment être le cas de la comparaison avec l'alphabétisation, principal déterminant de la fécondité, suggérant par conséquent que la fécondité possède des caractéristiques de concentration géographique irréductibles à l'action d'autres phénomènes associés. Ce travail est assurément à prolonger.

Une autre dimension cruciale de la structuration de la fécondité en Inde se trouve également démontrée par notre analyse de la corrélation : l'autocorrélation spatiale tend progressivement à augmenter au fil des périodes, et cette tendance est d'ailleurs visible à partir des premiers recensements à l'indépendance (1951). A moins que la qualité des données, qui s'est effectivement améliorée au fil des recensements, ne soit l'unique responsable de l'autocorrélation spatiale observée, hypothèse pour le moins extrême, on peut donc affirmer que la transition de la fécondité a eu pour effet de restructurer l'espace de la fécondité en Inde en reliant de manière plus nette les comportements démographiques observés dans les espaces de proximité. L'effet n'est pas encore visible sur l'ensemble de l'Inde, mais la segmentation régionale est naturellement considérable dans un pays aussi grand.

Pour simplifier l'interprétation, on distinguera une première période (« ancien régime »), marquée par l'enclavement et les particularismes régionaux des comportements reproductifs. Chaque sous-région est caractérisée par un régime démographique spécifique, sans qu'une réelle cohérence d'ensemble n'apparaisse. Les effets de proximité sont faibles, et s'esquivalent dès que la distance dépasse quelques centaines de kilomètres. La seconde période, actuelle, est au contraire le produit d'une dynamique panindienne de reconfiguration démographique. Il ne s'agit, certes, pas de convergence par homogénéisation, puisqu'au contraire la transition a accentué les différentiels en opposant les régions pionnières et les régions retardataires du nord. Mais le phénomène a provoqué une homogénéisation à méso-échelle, c'est-à-dire principalement au sein d'espaces régionaux ayant connu une forme d'intégration accélérée. Le tableau de la fécondité qui en résulte est alors celui d'une fécondité nettement plus corrélée spatialement, au moins dans un rayon de 400 km, et donc d'une homogénéisation régionale qui s'annonce. On constate en effet, là où la fécondité atteint son plancher comme au Kérala, que les écarts intra-régionaux s'amenuisent et parfois disparaissent, comme cela est vrai en Europe où le paysage de la fécondité est de plus en plus uniforme. Ce n'est pas encore le cas en Inde, tout au moins pour la période étudiée, mais la corrélation spatiale constatée suggère qu'une fois la baisse achevée dans différentes poches du pays, les zones limitrophes s'aligneront rapidement sur le niveau plancher régional.

### **Pistes de recherche**

Ma démarche d'analyse présente consiste à poursuivre cet effort de mise à plat de la structuration spatiale, en prenant pour échelle d'analyse la cartographie beaucoup plus fine du seul sud de l'Inde. L'agrégat de référence, les 70 000 villages mentionnés plus haut, doit être l'objet de différentes formes d'agrégation spatiale, afin d'obtenir des échantillons qui soient à la fois

significatifs (de taille assez importante pour ne pas engendrer des problèmes d'effectifs) et en nombre plus réduits. La mesure de l'autocorrélation spatiale, qui repose sur l'analyse de la matrice des distances inter-localités, devient impraticable dès que l'échantillon compte plus de 1 000 unités (matrice d'un million de distances).

Il reste à isoler avec soin les discontinuités observées, et examiner leurs attributs sociaux. Cela peut se faire notamment avec des outils statistiques classiques, afin d'analyser les déterminants de la faible progression spatiale de la basse fécondité en Inde du sud. Une proposition plus « moderniste » consiste à utiliser des modèles multi-agents pour simuler l'avancée de la faible fécondité, en simulant des règles de propagation selon la géographie physique et sociale du terrain sud-indien. Cela peut toutefois représenter beaucoup de travail sans pouvoir disposer d'instrument de validation convaincant.

Les voies de la diffusion doivent être également rapportées à notre connaissance des axes d'échange, notamment routiers ou migratoires, pour tenter de donner une image plus précise du support social ou matériel à l'échange et à la communication censés être les vecteurs du changement démographique. Le SIG permet de tester les effets de proximité (des routes, des agglomérations, etc.) de manière précise, mais le champ problématique à défricher reste vaste du fait de l'absence de recherche antérieure de ce type.

Toujours dans le domaine de l'approche formelle, le spectre du multi-niveaux plane, car la structure de l'information semble s'y prêter. Malheureusement, nous ne disposons pas de données élémentaires (à l'échelle de ménages ou des femmes), qui permettraient de fournir la base de départ de l'agrégation par niveaux. Les outils statistiques restent également très instables et rarement mis en œuvre de manière incontestable.

Une approche monographique, en différents sites choisis du sud de l'Inde, est désormais en cours. Elle devrait permettre de clarifier quelques questions sur les modes de propagation et également sur l'identité démographique des localités par rapport aux autres. On cherchera alors à comprendre comment les localités définissent leurs comportements démographiques et éventuellement prennent ou donnent modèle aux localités environnantes.

Cet exercice, à conduire à échelle intermédiaire pour échapper aux particularismes micro-locaux, procède d'une démarche expérimentale dont il reste à bien définir les contours. Comment en effet pourra-t-on saisir l'effet réciproque des comportements démographiques collectifs entre localités proches? Ici encore, on ne dispose guère de méthodes attestées, car les enquêtes démographiques reposent rarement sur l'échelle intermédiaire des unités villageoises.

## Repères bibliographiques

### *Géostatistiques et analyse spatiale*

- Airlinghaus S L, (ed.), 1996. *Practical Handbook of Spatial Statistics*, CRC Press, Boca Raton and New York.
- Bailey T C, Gatrell A C, 1995. *Interactive Spatial Data Analysis*, Longman, Harlow.
- Chou Y-H, 1997. *Exploring Spatial Analysis in Geographic Information Systems*, OnWord Press, Santa Fe.
- Fotheringham S, Rogerson P (eds.), 1994. *Spatial Analysis and GIS*, Taylor and Francis, London, 1994.
- Haining R, 1990. *Spatial Data Analysis in the Social and Environmental Sciences*, Cambridge University Press, Cambridge.

### *Théories de la fécondité*

- Coale A J, Watkins S C (eds.), 1986. *The Decline of Fertility in Europe*, Princeton University Press, Princeton.
- Friedlander D, Schellekens J, Ben-Moshe E, 1991. « The Transition from High to Low Marital Fertility: Cultural or Socioeconomic Determinants? », *Economic development and cultural change*, Vol 39, no 2, 331-351.
- Jones E, Grupp F W, 1987. *Modernization, Value Change and Fertility in the Soviet Union*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Palloni A, 1998. « Diffusion in Sociological Analysis : How Useful is it for the Study of Fertility and Mortality? », paper presented at the workshop on *Social Processes Underlying Fertility Change in Developing Countries*, National research Council, January, Washington.
- Potter J E, 1999. « The Persistence of Outmoded Contraceptive Regimes » *Population and Development Review*, 25, 4, 703-740.
- Watkins S C, 1991. *From Provinces into Nations. Demographic Integration in Western Europe 1870-1960*, Princeton University Press, Princeton.

### *Fécondité en Inde*

- Das Gupta M, 1995. « Fertility Decline in Punjab, India : Parallels with Historical Europe », *Population and Development Review*, 481-500.
- Dyson T, Moore M, 1983. « On Kinship Structure, Female Autonomy and Demographic Behavior in India. » *Population and Development Review*, 9, No 1, 35-60.
- Jeffery R, Jeffery P, 1997. *Population, Gender and Politics. Demographic Change in Rural North India*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Kishor S, 1991. « May God Give Sons to All : Gender and Child Mortality in India. » *American Sociological Review*, 58, 247-265.
- Kishor S, 1994. « Fertility Decline in Tamil Nadu, India » in Bertil Egero and M. Hammarskjold (eds.). *Understanding Reproductive Change : Kenya, Tamil Nadu, Punjab, Costa Rica*. Lund University Press. Lund.
- Malhotra A, Vanneman R, Kishor S, 1995. « Fertility, Dimensions of Patriarchy and Development in India » *Population and Development Review*, 21, No.2, 281-305.
- Murthi M, Guio A C, Drèze J, 1995. « Mortality, Fertility and Gender Bias in India. » *Population and Development Review*, 21, N0 4, 745-82.

### ***Fécondité et population en Inde***

- Anderson J L, 1974. *Spatial patterns of Human Fertility in India : A Geographical Analysis*, Ph.D. dissertation, University of Kentucky, Lexington.
- Bhat P N, 1996. « Contours of Fertility Decline in India : A District Level Study Based on the 1991 census » in K Srinivasan (ed.). *Population Policy and Reproductive Health*. Hindustan Publishing Corporation, New Delhi.
- Bhat, P N, 1999. « Findings of National Family Health Survey : Regional Analysis ». *Economic and Political Weekly*, XXXIV, 42 and 43, 3008-3033.
- Sopher, D E, (ed.), 1980. *An Exploration of India. Geographical Perspectives on Society and Culture*, Cornell University Press, Ithaca.
- Registrar General of India, 1998. *District Level Estimates of Fertility and Child Mortality for 1991 and their Interrelations with Other Variables*. Occasional Paper No 1 of 1997. Controller of Publications, New Delhi.
- Registrar General, India, 1999. *Compendium of India's Fertility and Mortality Indicators 1971-1997 based on the Sample Registration System (SRS)*, Controller of Publications, Delhi.

### ***Travaux du South India Fertility Project***

- Chakrabarty M, Guilmoto C Z, 2002. « An Analysis of the Determinants of Fertility Behaviour in South India at the Village Level », in Guilmoto C Z et Irudaya Rajan S, (eds.). *Currents of Demographic Change in South India*, manuscript.
- Chasles V, Guilmoto C Z, 2001. *Recours aux soins maternels en milieu rural indien. Le cas d'Anantapur en Andhra Pradesh*, communication à l'atelier de l'UR Santé de la reproduction, fécondité et développement, IRD, Paris, octobre.
- Guilmoto C Z, Irudaya Rajan S, 1998. *Regional Heterogeneity and Fertility Behaviour in India*. Centre for Development Studies, Working Paper No 290. Thiruvananthapuram.
- Guilmoto C Z, 2000. « Geography of Fertility in India (1981-1991) », in Guilmoto C Z, Vaguet A, (eds.) *Essays on Population and Space in India*, French Institute of Pondicherry, Pondicherry.
- Guilmoto C Z, Irudaya Rajan S, 2001. « Spatial Patterns of Fertility Change in Indian Districts », *Population and Development Review*, 27, 4, 713-738.
- Guilmoto C Z, Oliveau S, Vingadassamy S, 2002. « Un système d'information géographique en Inde du sud. Théorie, mise en oeuvre et applications thématiques », *Espace-Population-Sociétés*, Juin.