



COOPÉRATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Vers un partenariat
scientifique nord-sud

Publié sous la direction de

**JEAN-CLAUDE BOLAY
MAGALI SCHMID**

LOGIQUES TERRITORIALES





COOPÉRATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Le contenu de ce livre numérique est protégé par le droit d'auteur, son copyright est la propriété exclusive des *Presses polytechniques et universitaires romandes*. Vous pouvez disposer de ce contenu à titre privé et le copier sur vos propres supports de lecture. Toute forme de diffusion, de vente, de mise en ligne ou de publication de cette oeuvre est formellement interdite, sans l'autorisation écrite de l'éditeur. Les contrevenants s'exposent à des sanctions pénales conformément aux dispositions relatives au droit d'auteur et à la propriété intellectuelle.

e-isbn: 978-2-88914-0_Ç-

Version imprimée »



COOPÉRATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Vers un partenariat
scientifique nord-sud

Publié sous la direction de

**JEAN-CLAUDE BOLAY
MAGALI SCHMID**

LOGIQUES TERRITORIALES





Les auteurs et l'éditeur remercient l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne dont le soutien a rendu possible la publication de cet ouvrage.

La collection «Logiques territoriales» est dirigée par les professeurs Michel Bassand et Vincent Kaufmann (EPFL) et Jean-Marc Offner (ENPC)

Autres ouvrages disponibles:

Métropolisation et inégalités sociales (épuisé)

Michel Bassand

Vivre et créer l'espace public

Michel Bassand, Anne Compagnon, Dominique Joye, Véronique Stein

Au-delà du laboratoire

Pierre Rossel, Michel Bassand et Marie-Annick Roy, Ed.

Mobilité quotidienne et dynamiques urbaines

Vincent Kaufmann

Métropolisation, crise écologique et développement durable

Michel Bassand, Thai Thi Ngoc Du, Joseph Tarradellas, Antonio Cunha, Jean-Claude Bolay

Locataire ou propriétaire ?

Philippe Thalmann, Philippe Favarger

Coordonner transports et urbanisme

Vincent Kaufmann, Fritz Sager, Yves Ferrari, Dominique Joye

Horizons métropolitains

Bernard Jouve et Christian Lefèvre, Ed.

Les Presses polytechniques et universitaires romandes sont une fondation scientifique dont le but est principalement la diffusion des travaux de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne et d'autres universités et écoles d'ingénieurs francophones.

Le catalogue de leurs publications peut être obtenu par courrier aux Presses polytechniques et universitaires romandes, EPFL – Centre Midi, CH-1015 Lausanne, par E-Mail à ppur@epfl.ch, par téléphone au (0)21 693 41 40, ou par fax au (0)21 693 40 27.

<http://www.ppur.org>

Première édition

© 2004, Presses polytechniques et universitaires romandes,

CH – 1015 Lausanne.

ISBN 2-88074-563-2

Imprimé en Suisse

Tous droits réservés.

Reproduction, même partielle, sous quelque forme

ou sur quelque support que ce soit, interdite sans l'accord écrit de l'éditeur.

PRÉFACE

Le lien social de la science est insuffisant. Un individu sur six est chinois, le sous-continent indien compte près d'un milliard d'habitants et, en Suisse, le chinois, le sanscrit, les études asiatiques sont des petites disciplines. Plus d'un milliard de personnes invoquent Allah, l'Islam nous tient en haleine et son histoire, sa diversité, ses textes, sa langue sont enseignés dans l'intimité. Les principales causes de mortalité dans le monde sont les maladies des poumons, les diarrhées et les maladies périnatales; pourtant, l'essentiel de la recherche vise à guérir ou à colmater les ravages de l'âge. Car la science et la technologie s'orientent soit en fonction de la solvabilité de ceux qui en bénéficient et, dans cette logique, la peau d'un blanc industrialisé vaut toujours beaucoup plus cher que celle d'un noir, d'un jaune ou d'un blanc «en développement», soit en fonction de l'organisation actuelle du savoir et de la préservation des équilibres internes des Hautes Ecoles. En tout cas, pas assez en fonction des questions de la société. J'ai des réponses, dit la Science à la Société, as-tu des questions ? J'ai des clients, as-tu des propositions ? dit l'Economie à la Science. Renforcer le lien social de la science, c'est donc repenser systématiquement le processus par lequel les questions incertaines, parfois inconscientes, les doutes et les peurs de la société émergent et peuvent se transformer en objets d'étude. Renforcer le lien social de la science, c'est aussi élaborer les savoirs indispensables aux entreprises qui – faut-il le rappeler ? – assurent notre prospérité, donc la capacité de financer les politiques publiques et les Hautes Ecoles.

Renforcer le lien social de la science, dans un monde plus global où les inégalités nourrissent la violence, c'est aussi montrer concrètement qu'elle peut favoriser des sauts dans le développement des pays les plus pauvres et, d'une manière générale, dans les pays du Sud. Cela suppose une volonté politique et une ambition académique. Il faut donc organiser la circulation du savoir entre le Nord et le Sud et entre les disciplines impliquées, sur la base d'un véritable partenariat. C'est nécessaire, c'est difficile. Mais comme nous le montre ce livre, c'est possible. Je remercie les auteurs de nous en donner une belle preuve.

Je terminerai avec une fable africaine.

Il était une fois un village au centre de l'Afrique. Au centre de ce village, un arbre, un seul. Sur cet arbre, deux branches. Sur ces branches, des fruits éclatants, irrésistibles, superbes. Tous identiques. Ceux qui les voyaient n'avaient qu'une envie : les avaler. Mais personne ne les mangeait, car les fruits d'une des deux branches étaient mortellement empoisonnés. Et personne ne savait plus quelle branche portait quels fruits.

Un jour de grande famine, alors que les habitants mourraient de faim, l'homme le plus courageux du village osa : il mangea un fruit. Ce fruit était sain. L'homme ne mourut pas et fut rassasié. Alors, les gens du village mangèrent les fruits sains. Mais ils coupèrent aussi la branche qui portait les fruits empoisonnés. L'arbre mourut et ne produisit plus aucun fruit.

Vous l'avez compris, c'est parce que jamais elle ne coupe la branche des fruits empoisonnés, parce qu'elle accepte le pire et le meilleur, que la science peut progresser. C'est quand elle ne dédaigne aucun fruit, même le plus empoisonné, que la politique peut faire vivre nos contradictions, organiser la réconciliation et nous guider. C'est quand chacun de nous a le courage de s'engager personnellement et d'essayer de prendre des risques que la société est vivante, évolue et s'adapte. C'est parce que des scientifiques mettent le meilleur d'eux-mêmes à partager le savoir qu'il est possible, au Sud et au Nord, de choisir les bons fruits.

Charles Kleiber

TABLE DES MATIÈRES

Préface de Charles Kleiber,		
Secrétaire d'Etat à la science et à la recherche		V
Les Auteurs		XI
Introduction générale	Recherche et développement, questions de science et de société	1
	<i>J.-C. Bolay, M. Schmid</i>	
	Bibliographie.....	7
Chapitre 1	Globalisation du monde, développement durable et coopération scientifique	
	<i>J.-C. Bolay</i>	
1.1	Intentions.....	11
1.2	Dans un monde en voie de globalisation	12
1.3	Coopération au développement, entre éthique et exigences du marché	19
1.4	Technologies et coopération Nord-Sud : entre domination et partage des savoirs	25
1.5	Vers une coopération scientifique au développement durable, quelques principes d'application	31
	Bibliographie.....	37
Chapitre 2	Un système de monitoring pour la gestion participative de la ville de Thiès, au Sénégal	
	<i>A. Repetti, R. Prélaz-Droux</i>	
	Problématique et contexte.....	43
2.1	Gestion urbaine des pays en voie de développement	44

2.2	La ville de Thiès et le projet IMAP	45
2.3	Gouvernance participative décentralisée	48
2.4	Système d'acteurs : l'incontournable participation	49
2.5	Modélisation systémique du processus de gestion urbaine	51
2.6	Méthode d'intervention.....	54
2.7	Un Moniteur urbain pour la gestion de l'information	60
2.8	Influences sur le système de gestion urbaine	65
	Bibliographie.....	68

Chapitre 3 Production de ressources indigènes et bio-technologie : valorisation de la recherche à Cuba

D. Hunkeler, D. Sainz-Serp

	Problématique et contexte.....	71
3.1	Objectifs scientifiques et partenariat : bases d'un projet scientifique crédible.....	72
3.2	De nouveaux procédés pour de nouveaux produits	76
3.3	Hypothèses de base du projet <i>Valorization Cuba</i>	77
3.4	Le progrès par les hommes	79
3.5	Des résultats scientifiques à la production industrielle	82
3.6	Leçons apprises et recommandations.....	84
3.7	Conclusions.....	86
3.8	Glossaire	87
	Bibliographie.....	88

Chapitre 4 Electrification décentralisée par microréseau à partir d'énergies renouvelables : pour un développement intégré de la vallée de l'Ouneine, Haut-Atlas marocain

M. Schmid, J. Dos Ghali

	Problématique et contexte.....	91
4.1	Considérations de base.....	92
4.2	Les objectifs du projet.....	96
4.3	Le contexte énergétique marocain	98

4.4	Vers une méthodologie adaptée aux réalités du terrain.....	100
4.5	Implantation du projet dans la vallée de l'Ouneine.....	104
4.6	Entre stratégies de survie et dynamique sociale ...	105
4.7	L'analyse technique du microréseau électrique....	112
4.8	Coûts, investissements et participation de la population.....	115
4.9	L'organisation institutionnelle	117
4.10	Conclusions.....	118
4.11	Annexes.....	125
	Bibliographie.....	127

Chapitre 5 Innovations pour l'environnement urbain et disparités sociales en Amérique latine : passer du technique au social, le vrai défi du changement

*J.-C. Bolay, Y. Pedrazzini, A. Rabinovich,
A. Catenazzi, C. García Pleyán*

	Problématique et contexte.....	131
5.1	Un développement durable à usage urbain	132
5.2	Trois contextes pour trois études environnementales	136
5.3	Le développement durable, enjeu des dynamiques urbaines.....	139
5.4	Des hypothèses à l'épreuve des faits, entre concepts et réalités urbaines.....	144
5.5	L'environnement, impératifs techniques ou nécessité économique?.....	145
5.6	La gestion de l'environnement urbain : un marché à conquérir plus qu'un champ pour innover.....	148
5.7	Besoins sociaux, logiques entrepreneuriales et rôle de l'Etat.....	152
5.8	Des technologies aux processus globaux: où se situe l'innovation ?	156
5.9	Innovations, changements et transformations sociales: un regard sur les acteurs.....	158
5.10	Esquisse d'une théorie du développement urbain durable	160
	Bibliographie.....	163

Conclusion générale**Coopération scientifique au développement :
objectifs, moyens et organisation pour un
développement durable**

1.	Des projets de recherche pour un développement durable	167
2.	Une coopération scientifique responsable et solidaire.....	182
	Bibliographie.....	183

LES AUTEURS

BOLAY JEAN-CLAUDE : sociologue, docteur ès sciences politiques et directeur de la coopération à l'EPFL. Sur le plan scientifique, il dirige l'équipe de recherche NCCR-NS IP5 (National Centre of Competence for Research of North-South), au sein du LaSUR (laboratoire de sociologie urbaine) de la faculté ENAC (sciences de l'environnement naturel, architectural et construit).

CATENAZZI ANDREA : architecte et urbaniste, il est responsable de la recherche à l'Instituto del conurbano de la Universidad Nacional del General Sarmiento, Buenos Aires, Argentine.

DOS GHALI JACQUES : ingénieur électricien EPF, il dirige le projet d'électrification rurale des zones enclavées au Maroc, rattaché au laboratoire des machines électriques (LME) de la faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI).

GARCIA PLEYAN CARLOS : docteur en sociologie, il est responsable de recherche au sein du NCCR-NS, « Program Officer » au bureau de coordination de la coopération suisse à La Havane, Cuba.

HUNKELER DAVID : docteur en génie chimique et ancien professeur au laboratoire des polyélectrolytes et biomacromolécules (LPBM), dépendant du département de chimie (rattaché ensuite à la faculté des sciences de base) ; il est actuellement le directeur général et fondateur d'AQUA+TECH Specialties S.A. (Genève, Suisse).

PEDRAZZINI YVES : sociologue, docteur ès sciences ; il travaille au LaSUR comme coordinateur de l'IP5 (*Individual project* « Social practices and empowerment in urban societies ») du NCCR-NS.

PRÉLAZ-DROUX ROLAND : ingénieur en génie rural et géomètre à l'EPFL, docteur ès sciences techniques ; il a travaillé au laboratoire d'hydrologie et aménagements (HYDRAM) de la faculté ENAC en tant que maître d'enseignement et de recherche. Il est actuellement chef du Service des améliorations foncières à l'Etat de Vaud.

RABINOVICH ADRIANA : architecte, docteur ès sciences techniques de l'EPFL, elle travaille au LaSUR et est coordinatrice de programme de l'IP5 du NCCR-NS.

REPETTI ALEXANDRE : ingénieur du génie rural, il a travaillé au laboratoire HYDRAM où il vient d'obtenir son doctorat ès sciences au sein du programme IP5 du NCCR-NS. Sa recherche porte sur le projet IMAP.

SAINZ-SERP DIANELYS : ingénieur nucléaire, doctorante, elle est assistante au Laboratoire de biotechnologie chimique (LBCH) dépendant de la faculté des sciences de base (SB).

SCHMID MAGALI : juriste de formation, collaboratrice scientifique à la coopération de l'Ecole ; elle est en charge du volet socioéconomique du projet d'électrification rurale des zones enclavées au Maroc, rattaché au laboratoire des machines électriques (LME) de la faculté STI.

Références internet

<http://www.epfl.ch/coop>, Site de la Coopération de l'EPFL

Articles du LaSUR

<http://nccr-ns.epfl.ch>

<http://www.nccr-north-south.unibe.ch>

<http://lasur.epfl.ch>

INTRODUCTION GÉNÉRALE

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT, QUESTIONS DE SCIENCE ET DE SOCIÉTÉ

Jean-Claude Bolay, Magali Schmid

Pendant plus de trois ans, de 1999 à 2002, quatre équipes liant des chercheurs de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne à des institutions scientifiques et techniques de pays en développement, ont mené à bien des projets de recherche qui, tous, répondaient à des critères garantissant à la fois leur qualité académique, leur adaptation à des contextes de sociétés à fortes contraintes, ainsi qu'un partenariat stimulant une recherche exigeante entre personnes d'horizons et de cultures différentes.

Le lecteur pourra suivre, à travers quatre présentations de projets, la mise en œuvre, les résultats et les réflexions et prolongements qui émanent de ces recherches. Sur des thèmes variés et dans des régions du monde très diversifiées.

Le premier projet concerne la création et l'expérimentation d'un outil informatique facilitant l'accès à l'information spatialisée au profit d'une planification participative des territoires périurbains de la ville de Thiès, au Sénégal.

Le deuxième projet, situé à Cuba, lie la recherche biotechnologique au développement de nouvelles productions, en s'appuyant sur l'utilisation de ressources naturelles en abondance dans le pays, en particulier les déchets émanant de l'industrie sucrière, favorisant ainsi à la fois le *know how* local, les ressources indigènes et le potentiel offert par la mise sur le marché de nouveaux produits pharmaceutiques.

Avec le troisième projet, une étude sur l'électrification décentralisée en région rurale au Maroc, sont abordés les enjeux de la diversification

énergétique dans un contexte économique affectant très durement les populations à faibles revenus, pour qui une électrification durable représente une véritable révolution dans le mode de vie présent et futur.

Le quatrième projet étudie, de manière comparative, les coûts économiques et sociaux des améliorations technologiques apportées à l'environnement naturel et construit dans trois agglomérations urbaines d'Amérique latine, de façon à démontrer combien le risque est grand d'élargir plus encore le fossé entre les couches de la population si aucune mesure sociale spécifique n'est prise en faveur des plus pauvres.

En préambule à la présentation de ces recherches, le premier chapitre vise à replacer la coopération scientifique dans son environnement économique et politique. L'occasion est ainsi donnée de faire le point sur le poids de la coopération au développement, tant sur le plan social qu'économique et écologique. Devant le constat mitigé que réitérent de nombreux experts face aux résultats d'un demi-siècle d'échanges internationaux, le moment nous semble opportun pour repenser à la fois la globalisation et la coopération, pour en saisir les potentialités offertes comme les risques encourus par les populations des pays émergents et en développement.

Les quatre projets de coopération scientifique ont été rendus possibles grâce au soutien financier de la Direction du développement et de la coopération suisse (DDC) et à l'appui de la direction de l'EPFL. L'expérience, en voie d'être renouvelée pour quatre ans, mérite un bref historique, non pas pour en retracer chaque événement, l'intérêt de toute aventure scientifique résidant surtout dans les résultats produits et dans les applications qui en émergent, mais plutôt pour mettre en exergue les valeurs portées par un tel programme scientifique, les conditions de sa réussite, sans oublier les leçons apprises à travers les difficultés rencontrées et les écueils franchis.

Au moment de lancer ce concours de recherche scientifique, un constat pouvait être établi : depuis plusieurs décennies, des équipes scientifiques de l'EPFL avaient, de façon récurrente ou ponctuelle, lancé ou participé à des activités scientifiques les rattachant à des collègues et institutions académiques localisées en Afrique, Amérique latine, Asie et dans d'autres pays d'Europe centrale et du Sud. A suivre les récits de ces promoteurs de la coopération scientifique, l'expérience vécue demeurerait ambiguë, à la fois très riche sur le plan humain, parfois très profitable en termes scientifiques, mais presque

toujours considérée comme extrêmement complexe à mener à bien dans ses dimensions logistiques, administratives et financières. Face à ces critiques des promoteurs de la recherche en coopération, les milieux spécialisés, monde académique et organisations de développement, réagissaient de façons difficilement conciliables. Pour nombre de chercheurs, les travaux réalisés dans ce cadre manquent d'ambition et contribuent trop modestement à l'excellence scientifique, au Nord ou au Sud, les équipes impliquées dans ces projets se contentant d'expérimentations très appliquées, valorisant mal les découvertes faites dans ce cadre, laissant ainsi la coopération en dehors des grands débats scientifiques planétaires qui participent à la reconfiguration des liens entre science et société. A l'inverse, les dirigeants des agences de coopération internationale ou d'organisations non gouvernementales regrettent que les scientifiques, travaillant en principe dans la perspective d'un développement durable pour les populations des pays pauvres, ne soient pas plus responsabilisés dans leurs engagements, préoccupés de leur carrière personnelle et de leur aura plutôt que des effets directs ou indirects de leurs travaux sur un plan plus opérationnel : lutte contre la pauvreté, prévention des pandémies, solutions contre la dégradation et la disparition des ressources environnementales, pacification des conflits guerriers, lutte contre les grandes catastrophes naturelles.

Face à ces contradictions mille fois répétées et dénoncées avec autant de véhémence et de sincérité de la part des partenaires indispensables de la coopération scientifique au développement, le débat apparaît désormais quelque peu vain, voire dépassé. Et ce pour deux raisons principales.

Du côté de la coopération au développement, de nombreuses voix se sont élevées depuis les années 1970, et sans discontinuer depuis, pour remettre en question les résultats atteints à travers les investissements effectués dans le cadre de la coopération internationale au profit des pays les plus défavorisés. En parallèle, le paradigme de l'aide au développement, transfert de fonds et de savoir-faire des pays industrialisés en faveur des pays pauvres, a, devant les piètres succès obtenus, été battu en brèche, réintroduisant dans ce secteur, comme dans d'autres actions publiques, des notions de performance et de concurrence héritées de l'économie de marché. Nous nous trouvons, de fait, dans une période de profondes réformes, ouverte à l'in-

novation en matière de coopération internationale, mais également plus nuancée face à un enthousiasme tenant plus de l'idéalisme que de l'analyse critique des situations d'interdépendance.

Du côté scientifique, une ouverture s'opère désormais en matière de coopération. Elle est, sans aucun doute, liée à la mise en débat public, au plan international, du concept de développement durable et à son application dans les différents contextes nationaux et internationaux de ce début de millénaire. Les grands enjeux du futur – qu'il s'agisse du réchauffement climatique, de la faim et des pandémies dans le monde, des nouvelles technologies de l'information, des biotechnologies et de leur impact sur la qualité de vie des individus, ou plus prosaïquement des conditions misérables d'existence de plusieurs milliards d'êtres humains – sont à la fois globaux et concernent l'ensemble des individus et des décideurs, et locaux, car ils demandent des solutions adaptées à chaque contexte, à chaque histoire et à chaque culture. La complexité des questions à aborder, liant de façon toujours plus évidente les technologies à leurs conditions sociales et économiques d'accessibilité, octroie aux scientifiques une position mieux reconnue, de manière à apporter crédibilité et durabilité aux solutions techniques et institutionnelles envisagées. C'est en tenant compte de ces mouvements d'idées récents que l'on peut comprendre la tendance nouvelle qui se fait très nettement sentir depuis plus d'une dizaine d'années, en vue de consolider de façon systématisée et répliquable les expériences fructueuses de coopération internationale, avec les exigences propres aux champs de la science – rigueur, innovation, expérimentation, transfert de connaissances, développement de nouveaux produits, instruments et processus de création – et les conditions - cadres permettant l'appropriation des découvertes scientifiques pour participer à la résolution des problèmes de développement, qu'ils soient technologiques ou sociétaux. Comme ont pu l'énoncer Hurni *et al.* (2001): « Dans un monde globalisé on pourrait assumer que les conditions de base pour la recherche scientifique sont virtuellement les mêmes partout. Cette affirmation représente un des malentendus les plus fréquemment diffusés parmi les chercheurs, les agences de financement ou parmi la population ... le monde scientifique devant être replacé dans son contexte. »

Les projets retenus par l'EPFL s'inscrivent dans une telle perspective, et, bien que distincts par les disciplines impliquées et les questions abordées, ils se rejoignent dans la mise en pratique de quelques

principes guidant la coopération scientifique au développement, qui se résument ainsi : partenariat, interdisciplinarité, dialogue entre science et société, prise en compte du contexte.

L'affirmation pourrait paraître redondante : « Il n'y a pas de coopération, qu'elle soit scientifique ou autre, sans partenariat. » La réalité, maintes fois côtoyée lors de la mise en œuvre de projets, démontre que derrière le principe accepté par tous se cachent des pratiques très diversifiées et parfois équivoques. Parler de partenariat implique, aux yeux des promoteurs d'une recherche internationale partagée et ouverte, que les individus et les institutions engagés de façon conjointe dans une telle action scientifique partagent une série de responsabilités, assumant de façon consciente et consensuelle des obligations leur permettant, de part et d'autre, de tirer profit des bénéfices de manière équitable et profitable pour l'ensemble des participants.

Trop souvent, les faits démontrent que les institutions scientifiques du Nord, plus habituées que leurs homologues du Sud aux règles pratiquées dans les grands programmes de recherche, et plus proches également des bailleurs de fonds, coordonnent la recherche, assumant le plus souvent la direction scientifique et le suivi administratif que le déroulement des travaux impose. La faible implication des partenaires étrangers dans la conception et la planification des travaux scientifiques risque fort de se traduire par une asymétrie dans la production scientifique comme dans la valorisation des résultats (RAWOO, 2001). Pour éviter ce risque, la Commission suisse pour le partenariat scientifique a identifié quelques principes facilement applicables et qui ont servi de lignes directrices dans l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi de projets en partenariat international (KFPE, 1998). Parcourant toutes les étapes de la vie d'un projet, ces recommandations, appliquées dans la collaboration scientifique et financière entre la DDC et l'EPFL, ont inspiré ces travaux et évité que l'on retombe dans un transfert scientifique et technologique déséquilibré, profitable avant tout aux institutions dominant par avance les règles du jeu scientifique. Quelques mots clés en soulignent l'originalité : confiance mutuelle, transparence dans l'échange d'information, partage des décisions et des responsabilités des budgets, partage des profits scientifiques et autres pouvant être tirés de la recherche.

L'interdisciplinarité est fréquemment citée comme un des éléments de succès dans la mise en œuvre de projets scientifiques qui abordent

des questions complexes dans des contextes sociétaux contraignants (Bolay, 1995). Conçue comme une réflexion commune associant les sciences physiques et techniques aux sciences de l'homme, l'interdisciplinarité dans le domaine du développement tendra, en effet, à dépasser les frontières disciplinaires afin d'éviter l'atomisation des savoirs comme la parcellisation des tâches, de manière à prendre en compte les interactions entre les différentes parties d'un problème, à aborder la réalité dans une perspective systémique et à focaliser son intérêt sur les finalités d'un ensemble déterminé, sa globalité et sa complexité (Maingain *et al.* 2002).

Ainsi, la recherche en développement se voit confrontée à un double enjeu : répondre à l'exigence de performance scientifique – requérant non seulement un capital humain de haut niveau, mais encore les ressources financières et matérielles indispensables ainsi que les infrastructures nécessaires à son utilisation optimale – et traduire les savoirs produits en outils de développement. S'attaquant par nature aux grands problèmes qui freinent l'essor social et économique des sociétés les plus défavorisées de la planète – pensons aux questions énergétiques, à la croissance urbaine et périurbaine, à la dégradation environnementale ou aux questions sanitaires –, la recherche vise, pour chaque projet, à intégrer les domaines scientifiques les plus aptes à répondre aux défis scientifiques et technologiques au centre de son questionnement. Sans oublier d'y associer les connaissances acquises dans d'autres disciplines au sujet du contexte dans lequel la science s'élabore, puis se transforme en produit économique et en moteur du changement social, qu'il s'agisse des savoirs liés aux sciences de la société – sociologie, économie, démographie, management – ou aux sciences du milieu de vie – sciences de l'environnement, urbanisme, aménagement du territoire, par exemple.

Le lien entre science et société, cet indéfectible rattachement entre la production de savoirs et sa traduction en facteurs de développement, ne peut en effet se concrétiser que si la recherche intègre à ses préoccupations le contexte dans lequel la transformation devra s'opérer.

Cette adaptation sera d'autant plus effective et fructueuse si la recherche, d'interdisciplinaire qu'elle est, devient aussi participative, associant de façon itérative les propres acteurs du développement tout au long du processus de recherche. La recherche-action tendra alors à rapprocher le processus scientifique des acteurs sociaux et institution-

nels engagés dans sa valorisation. Ceux-ci pourront, par un dialogue aux différentes étapes de conception, réalisation et expérimentation, introduire dans une perspective ascendante (*bottom up process*) le point de vue des usagers, à titre individuel ou collectif, comme citoyens décideurs, mais aussi en qualité de consommateurs ultimes des produits dérivés de la recherche scientifique, et comme groupes de pression ; l'avis des représentants du monde économique, entreprises privées ou publiques, qui seront, en aval, associés à la création et à la diffusion de la production de biens, de services ou de connaissances. Sans oublier l'analyse émanant des autorités publiques, politiques et administratives, directement ou indirectement impliquées dans la transformation des différents secteurs de la société, en tant que facilitatrices à l'égard des autres acteurs impliqués et, parfois, en tant que promotrices d'actions beaucoup plus opérationnelles (Bolay, 1999).

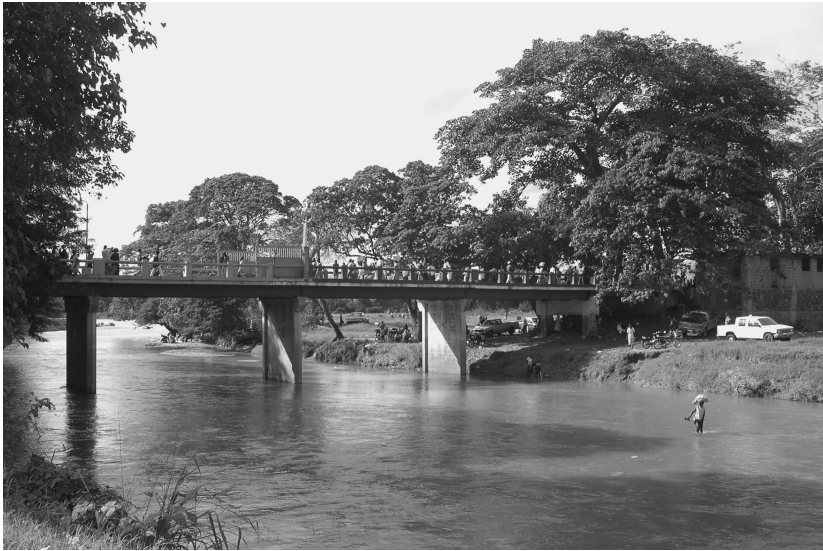
La coopération scientifique au développement est à chaque fois unique, selon les partenaires engagés dans l'aventure, les domaines d'intervention, le contexte dans lequel s'élabore le projet. Mais elle n'est pas que cela, et dans ce sens, la présentation des quatre projets peut servir d'enseignement aux scientifiques prêts à se lancer dans l'aventure.

Au-delà des distinctions émergent des principes, des méthodes de collaboration, des enjeux qui, tous, relèvent d'une éthique visant une production scientifique de qualité optimale, aux retombées sociales, environnementales et économiques bénéficiant, directement ou indirectement, au plus grand nombre. C'est bien là l'enjeu de telles expériences. En ce sens, présenter, analyser et tirer les leçons de telles initiatives vise à l'universalité, et rejoint les principes fondateurs de la science.

BIBLIOGRAPHIE

- BOLAY J.-C. , Interdisciplinarité et développement, mode saisonnière ou nouveau mode de faire scientifique, in *Transdisciplinarité*, Panorama n° 5, SPP Umwelt, Bern, 1995.
- BOLAY J.-C., ODERMATT P., PEDRAZZINI Y., Tanner M., Ed., *Environnement urbain, recherche et action dans les pays en développement*, Birkhäuser Verlag, Basel, 1999.

- HURNI H., LYSS J.-A., MASELLI D., The Role of Research for Development, in *KFPE, Enhancing Research Capacity in Developing and Transition Countries*, KFPE, Bern, 2001.
- MAINGAIN A., DUFOUR B., FOUREZ G., *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*, De Boeck Université, Bruxelles, 2002.
- RAWOO (Netherlands Development Assistance Research Council), *North-South Research Partnerships: Issues and challenges*, Trivandrum Expert Meeting, Publication N° 22, RAWOO, The Hague, Netherlands, 2001.



Pont sur la frontière entre Haïti et la République dominicaine, passage d'êtres humains et de marchandises.

CHAPITRE 1

GLOBALISATION DU MONDE, DÉVELOPPEMENT DURABLE ET COOPÉRATION SCIENTIFIQUE

Jean-Claude Bolay

Racontent-ils des faits réels ? Est-ce qu'ils sont des exemples vrais de la globalisation ? Ne vous demandez pas si vous êtes pour ou contre. Demandez-vous : est-ce que c'est vrai ?

Alessandro Baricco (in Next)

Je n'ai pas la télévision, dit Hector.
Pourquoi faire, quand on peut s'offrir la réalité en direct sans avoir à supporter la pub, se dit-il.

Paco Ignacio Taibo II (in Rêves de frontière)

1.1 INTENTIONS

Les questions sur le développement – quel développement, au profit de qui ? – ne datent pas d'hier et font l'objet de remises en question périodiques depuis une bonne quarantaine d'années. Il en est de même des démarches entreprises pour assurer ce fameux développement (qu'on ne saurait désormais qualifier autrement que « durable »). La coopération au développement, à son tour, est interrogée ; d'autant plus que c'est à travers elle que de louables intentions se matérialisent en programmes, projets, et autres politiques et, dans le meilleur des cas, en investissements.

L'objectif n'est pas de refaire une nouvelle synthèse exhaustive de ce qui a été dit, fait et critiqué en matière de coopération, mais de repositionner le débat dans un contexte mondial nouveau, ou prétendu tel, symbolisé aujourd'hui par un mot : la globalisation. Face à cet état du « monde de la coopération au développement », nous chercherons à esquisser le rôle que la communauté scientifique peut ou pense devoir jouer afin d'orienter les transformations fondamentales que vivent nos sociétés contemporaines en faveur du plus grand nombre, de ceux que Serge Latouche (1993) appelle les « naufragés de la planète ».

1.2 DANS UN MONDE EN VOIE DE GLOBALISATION

Commençons par tenter de traduire ce que cache ce « mot magique » de globalisation, l'un des plus utilisés au sein des milieux économiques et politiques.

De quoi parle-t-on ? D'emblée, c'est à l'économie que l'on rattache cette évolution, car c'est bien à l'internationalisation des marchés de production et de consommation que l'on pense, à travers l'expansion toujours plus envahissante des échanges (géographiquement, par l'intégration de pays et contrées encore récemment en marge de l'offre) et à travers son extension (toujours plus d'individus, de toutes origines sont assimilés, qu'ils le souhaitent ou non, à cette mondialisation du commerce et de la consommation de produits).

S. Yussuf (2001), expert à la Banque Mondiale, énonce les dimensions clés de la globalisation : une croissance du commerce international, l'augmentation des flux internationaux de capitaux et leur potentiel d'investissements, les migrations humaines, les technologies de l'information et de la communication et la diffusion des technologies innovantes.

1.2.1 Echanges internationaux inégaux : continuité politique et disparités économiques

La globalisation ne peut être comprise que s'inscrivant comme part intégrante du système politique et économique qui l'a engendré et que deux concepts caractérisent : libéralisme et libre marché. Soit l'idéologie politique sous-tend ce processus et la stratégie de conquête au plan économique. Quelles sont donc les innovations qu'apporte la

globalisation dans un système d'échanges internationaux connu dès le 15^e siècle, largement modernisé et mondialisé dès le 19^e, objet central de toutes les luttes politiques et sociales du 20^e ?

La transformation politique la plus marquante au cours du 20^e siècle est certainement l'émergence de nouveaux pays souverains venus grossir le rang de la communauté internationale et qui siègent désormais, au même titre que leurs anciennes tutelles coloniales, au sein de l'Assemblée des Nations Unies comme dans les grandes organisations internationales que sont le FMI (Fonds Monétaire International), la Banque Mondiale ou l'OMC (Organisation Mondiale du Commerce). Cette visibilité diplomatique ne doit toutefois pas nous faire oublier la fragilité de leur position. Comme l'énonce F. Thual (2002), « la plupart des nouveaux Etats apparus depuis cinquante ans sont en fait tombés dans des situations de dépendance profonde ». Et l'on peut s'interroger si cet « émiettement de la planète » ne répond pas à un nouvel ordre politique mondial fondé sur la domination politique et économique des grandes puissances, et facilité par les nouvelles technologies de communication, redéfinissant les conditions de production et de commercialisation des biens et de services ainsi que les rapports sociaux qui en sont le moteur sans remettre en question les finalités d'un processus entamé il y a plusieurs siècles déjà : une meilleure efficacité au service d'une profitabilité accrue.

Deux défenseurs de la globalisation l'expriment chacun à leur manière. Pour A. Greenspan, directeur de la Réserve fédérale des Etats-Unis (2001), l'extension et l'ouverture des marchés par la réduction des barrières douanières et l'accélération des flux financiers sont significatifs de l'élargissement du marché mondial, en phase avec les transformations rapides des technologies, procurant une baisse des coûts et une élévation des standards. J. Williamson (1998) constate que l'accélération de la croissance économique mondiale, de 7% en 1938, 10% dans les années 1970 et 18% en 1996, est directement liée à l'explosion mondiale des investissements étrangers. Pour les pays en développement, ces contributions financières ont passé de 2,2 milliards de dollars en 1970 à 154 milliards en 1997. Et ce ne sont pas que les grands groupes industriels et commerciaux qui font entrer les pays en développement dans l'« économie mondialisée » l'auteur mentionne qu'annuellement les émigrés envoient vers leurs pays d'origine des montants qui atteignent près de 75 milliards de dollars.

Cette prééminence de l'économique ne doit pas nous empêcher de saisir combien l'« ouverture » des frontières nationales touche des pans entiers de nos sociétés, qu'il s'agisse de la culture et des arts par une diffusion tous azimuts de productions artistiques de masse¹, de la démographie par des mouvements migratoires en augmentation constante, des transports grâce à une accélération fantastique des mobilités, sans omettre ce qui nous concerne en premier lieu, les sciences et la connaissance. Toujours plus connectées au plan mondial, elles sont de plus en plus assujetties à des critères marchands et de moins en moins considérées comme relevant d'un droit citoyen.

Les économies les plus intégrées au marché mondial sont évidemment celles des pays occidentaux, et, par extension, des pays regroupés dans l'OCDE (Yussuf, *op. cit.*). Suit un groupe de pays d'Europe de l'Est et d'Asie de l'Est, auquel s'ajoutent quelques pays latino-américains ayant démantelé leur système de barrières douanières. Les autres pays en développement restent, pour la plupart, loin derrière. Et le fossé s'étend²... Reste à en saisir les causes et les conséquences. Pour la Banque Mondiale, le protectionnisme affiché à une certaine époque³ par certains pays latino-américains ou par l'Inde s'est soldé par une baisse de leur performance, tant des standards technologiques, de la qualité des produits que de leurs prix, par manque de concurrence et d'innovation. A l'inverse, l'ouverture des frontières et la confrontation à la concurrence étrangère induiraient des résultats positifs : adoption de nouvelles technologies, de procédures

¹ Dans son ouvrage *No Logo* (2000), Nami Klein montre très clairement que la logique marchande est aujourd'hui à l'origine de l'essentiel de la production, mais que cette dernière ne répond plus à des impératifs primaires (s'alimenter, se vêtir, se loger), mais qu'elle est avant tout le signe d'une appartenance « griffée » à une société « moderne » (avoir le swoosh de Nike, c'est beaucoup plus que posséder une paire de basket, c'est pouvoir s'identifier aux héros qui en font la pub et en tirent profit, d'où le prix de vente prohibitif et les marges de bénéfice extraordinaires face aux coûts de production). Jean Baudrillard, sociologue français, le disait déjà avec grande pertinence en 1970 dans *La société de consommation*.

² S. Yussuf (2001) indique que le revenu *per capita* des vingt pays les plus riches de la planète représentait, en 1970, 15 fois celui des 20 pays les plus pauvres, ce ratio est passé à 30 aujourd'hui !

³ De nombreux pays, au cours des années 1960 et 1970, tentent de mettre en place un appareil de production économique que les dirigeants souhaiteront voir substituer aux importations classiques, et ce afin de créer une indépendance aux plans national et régional face aux grandes puissances économiques.

plus rationnelles de production, élimination des processus obsolètes et resserrement des coûts de production et des prix de commercialisation. C'est omettre que les puissances économiques qui respectent le moins les règles de libre marché dont, idéalement, certains pays en développement pourraient tirer profit pour mieux écouler leurs produits, sont précisément les pays occidentaux qui dirigent ce système, Etats-Unis en tête. D'où, comme le dit P. Bruckner, « un malaise général face à un système qui ne cesse de violer ses propres lois, parle de concurrence et produit des monopoles, chante la transparence et tolère des paradis fiscaux quand il ne les encourage pas dans le commerce entre Etats » (2002).

Le lien avec le social reste à faire. Les experts du monde des affaires tendent à démontrer que la concurrence s'avère plus performante au plan économique et technologique, stimulant la créativité, l'innovation industrielle, comme la variété des produits mis sur le marché. La globalisation des échanges internationaux, par sa puissance financière et son excellence technologique, dirige ce fantastique mouvement vers des contrées toujours plus éloignées, créant si ce n'est encore « un village global » du moins « un supermarché toujours plus abondant, plus proche, plus tentant ». De ces transformations ne découlent cependant pas automatiquement une redistribution sociale plus équitable.

1.2.2 La globalisation: une solution pour les problèmes sociaux ou de nouvelles questions ?

La Banque Mondiale a essayé d'établir les liens existant entre globalisation, croissance économique et pauvreté (Stern *et al.* 2002), clairement mais sans répondre à l'ensemble des critiques formulées. En termes macro-économiques, près de 3 milliards d'individus vivent dans des pays en développement intégrant une « économie mondialisée », avec pour conséquences une réduction tendancielle de la pauvreté et un dynamisme économique et social redoublé. Cette intégration à l'économie mondiale ne se fait pas sans heurts, dès lors que l'innovation passe plutôt par l'émergence de nouvelles entreprises que par la mutation d'anciennes ; sachant également que l'ouverture des marchés implique préalablement une certaine stabilité politique, une transparence dans les règles administratives et un fonctionnement plus efficace des institutions, sans oublier la restructuration des règles

d'organisation politique et économique⁴. Cet environnement légal, politique et social reste donc encore une exception parmi les pays en développement, et représente une nouvelle ligne de démarcation entre *insiders* et pays marginalisés.

Les 3 milliards d'individus insérés dans l'économie globalisée ne représentent d'ailleurs pas pour autant 3 milliards de privilégiés dont le sort individuel s'est automatiquement amélioré. L'élévation des conditions de vie dépend d'abord de la répartition sociale des fruits de la croissance au sein de chaque population. Mais un potentiel existe, il est indéniable et certains, parmi les pauvres, sauront en tirer profit. Ce constat étant fait, il faut immédiatement s'inquiéter de ce que 2 autres milliards d'individus vivent dans des pays du tiers-monde où les revenus baissent, où l'activité économique est en déclin et le commerce en récession.

Tant au plan international que dans la structuration de chaque société, la globalisation ne coïncide pas avec une diminution généralisée des inégalités. Au contraire, comme le souligne Williamson (1997), les disparités s'amplifient entre pays et entre individus. Et c'est bien là que le bât blesse, malgré que la lutte contre la paupérisation soit reconvenue par tous comme une priorité de ces nouvelles politiques.

Weisbrot, Baker, Kraev et Chen (2001), tout en restant à un niveau macro-analytique, démontrent combien cette détérioration des termes de l'échange affecte l'entrée des pays les plus démunis dans l'ère de la globalisation. Comparant les données nationales des années 1960-1980 avec les statistiques des deux dernières décennies du 20^e siècle, ils concluent que, tant dans le domaine économique que dans des secteurs clés comme la santé ou l'éducation, les progrès constatés dans les pays en développement ont été plus marqués au cours de la première période que durant les années de globalisation. Sans vouloir opérer un

⁴ Les fameux Programmes d'Ajustement Structurel (PAS) lancés dès les années 1980 par le Fonds Monétaire International et appuyés par la Banque Mondiale visent précisément à réorienter le cadre d'action politique et économique, avec des conséquences sociales immédiates (fermeture d'entreprises non rentables, privatisation de services publics, accroissement du chômage, informalisation de l'économie locale) mais que les experts considèrent comme temporaires, ce qui amène les bailleurs de fonds à créer les « mesures sociales d'accompagnement » des PAS, afin de réduire momentanément la facture sociale que provoquent ces bouleversements. Le cas de l'habitat en Bolivie, au cours des années 1990, est une démonstration intéressante des conditions d'application des PAS dans un des pays les plus pauvres d'Amérique latine (Bolay, 1998).

lien direct entre décisions politiques et constats sectoriels, force est de reconnaître que les chiffres appuient mal le discours optimiste que propagent les leaders de la globalisation. Pour les pays les moins avancés (PMA)⁵, la croissance du revenu était de l'ordre de 2% entre 1960 et 1980, elle atteint - 0,5% entre 1980 et 2000 ; la tendance est identique pour la grande majorité des pays plus favorisés économiquement. Au plan de la santé, seuls les pays dont la population a une espérance de vie entre 69 et 76 ans, donc les plus riches, ont vu cette moyenne augmenter d'une décennie à l'autre. Pour tous les autres, l'espérance de vie a baissé. Et pour tous les pays suivis par les auteurs, les investissements en matière d'éducation ont été réduits, comme la croissance du taux d'alphabétisation, sauf dans le groupe des pays les plus riches.

Ces faits sont d'ailleurs pleinement reconnus par les experts de l'OMC (Nordström, 1999) qui admettent que le fossé entre pays riches et pauvres s'est étendu au cours des récentes décennies et que seuls quelques pays, essentiellement en Asie de l'Est, ont pu sortir de la pauvreté. La question reste cependant ouverte des mécanismes à promouvoir pour opérer un changement favorable au plus grand nombre. L'OMC estime, quant à elle, que l'ouverture des marchés internationaux aux pays en développement et le renforcement de liens commerciaux représentent les moyens les plus sûrs pour lutter contre la pauvreté.

Cette foi en une globalisation économique comme instrument privilégié de progrès social est largement partagée au sein des grandes organisations mondiales et parmi les gouvernements les plus puissants de la planète. Elle pourrait même être considérée comme un facteur explicatif de premier ordre dans la réorganisation des mouvements financiers au plan mondial. La question est d'importance : les flux financiers des pays de l'OCDE (regroupant les grandes puissances économiques mondiales et la presque totalité des bailleurs de fonds à la coopération) vers les pays en développement ont plus que doublé au cours des années 1990 (South Centre, 1999). Rassemblant à la fois les investissements privés, les prêts et l'aide au développement, publique et non gouvernementale, ces ressources s'élevaient à 130 milliards de dollars en 1990, pour atteindre 238 milliards en 1995, 304 en 1996 et

⁵ Selon les critères de la Banque Mondiale, il s'agit des pays dont le revenu annuel *per capita* s'élève jusqu'à 1200 \$.

325 en 1997 (CAD, 1998)⁶. Caractéristique première de cette évolution, la primauté du secteur privé qui détermine les secteurs à privilégier et les régions à favoriser. C'est ainsi que, selon South Centre, c'est d'abord au profit de 12 pays émergents d'Asie et d'Amérique latine que s'opèrent 80% des transferts⁷, parmi lesquels six occupent une place prépondérante : Argentine, Brésil, Chine, Indonésie, Malaisie et Mexique.

Il y a donc une très nette concentration des financements privés en faveur de quelques pays du Sud. Et cela alors que l'aide internationale, plus largement distribuée, tend à diminuer. Elle atteignait quelque 60 milliards de dollars entre 1994 et 1996 ; depuis, elle stagne à près de 50 milliards.

Ce « rapport de forces » entre secteur privé et secteur public, entre investissements productifs et aide au développement, a été magnifiquement illustré lors des débats de la Conférence des Nations Unies sur le financement du développement, tenu à Monterrey, au Mexique, en mars 2002. Alors que la contribution des pays donateurs atteint, avec 0,25% du PNB, son niveau plancher depuis plusieurs décennies (contre un objectif de 0,7% déclaré officiellement comme but à atteindre dès les années 1970 par les Nations Unies !), le chef de la délégation américaine, Alan Larson, explique dans *Le Monde* du 19 mars 2002 que « l'aide doit être avant tout plus efficace et l'est d'autant plus qu'elle est distribuée à des pays qui mènent de bonnes politiques ». Dans le même sens, toujours dans le même article, Richard Carey, directeur adjoint pour le développement à l'OCDE, déclare que cette démarche « traduit la fin d'une confrontation Nord-Sud ... Pour la première fois, le Sud accepte l'idée d'un partenariat fondé sur une responsabilité partagée entre pays riches et pays en développement ».

Moins de moyens pour l'aide internationale non lucrative, une place prépondérante reconnue au secteur privé et une part croissante des pays en développement dans les exportations mondiales (plus de 30% du total mondial, selon *Le Monde*), ces trois directions marquent l'évolution du monde contemporain, elles forment la trame sur laquelle se tisse désormais la coopération internationale au développement.

⁶ Ces montants tendent à diminuer au cours des années plus récentes.

⁷ Rappelons qu'il y a actuellement 198 pays officiellement reconnus dans le monde.

1.3 COOPÉRATION AU DÉVELOPPEMENT, ENTRE ÉTHIQUE ET EXIGENCES DU MARCHÉ

Instrument au bénéfice des pays les plus pauvres⁸ ou stratégie de politique internationale et de démarchage économique, la coopération au développement, pas plus que n'importe quel autre secteur de la société, n'échappe au questionnement lié à la globalisation.

Cette ambivalence est d'ailleurs récurrente tout au long de l'histoire occidentale (selon la terminologie utilisée par G. Rist, 1996) ; oeuvrer pour le bien être collectif demeure la finalité proclamée de tous les organismes travaillant dans ce domaine, qu'ils soient nationaux ou internationaux, publics, privés ou associatifs. Les différends apparaissent lorsque l'on évoque les approches, les méthodes, les stratégies mises en place pour atteindre ces buts louables. Les questions soulevées par la coopération internationale nous ramènent aux débats qui animent cette communauté d'intérêt depuis bientôt 50 ans autour du sens donné au terme « développement », et plus récemment, « développement durable⁹ », et à l'égard des ressources à mobiliser pour atteindre «un monde meilleur au profit de tous ! ».

1.3.1 Développement durable : les éléments clés pour assurer l'avenir

Une première définition s'impose donc, celle du « développement durable », de manière à mieux situer notre position face aux critiques nombreuses qui ont jalonné ces décennies de vives discussions, et face à la philosophie avouée des principales agences, bilatérales ou multilatérales.

Pour la Commission sur l'environnement et le développement, mandatée à la fin des années 1980 par les Nations Unies pour préparer le Sommet de la Terre en 1992, le développement durable représente un engagement face au présent et à l'égard des générations futures : « ... *to ensure that it meets the needs of the present without*

⁸ Expression employée dans la loi suisse sur l'aide au développement.

⁹ Les Nations Unies ont célébré en 2002 les 10 ans du Sommet de la Terre, tenu à Rio de Janeiro en 1992, avec l'organisation d'un Sommet du « Développement durable », tenu en septembre, à Johannesburg, Afrique du Sud, pour tirer un bilan des activités nées au plan international de l'application de ce concept (<http://www.johannesburgsummit.org/>)

compromising the ability of future generations to meet their own needs ... ». Cela implique que des limites soient placées, non pas de façon absolue, mais en tenant compte de l'état des technologies, des ressources naturelles, et d'une organisation sociale apte à promouvoir une croissance économique plus équitable. Ce souci n'est pas nouveau. Tout un courant de l'économie avait, dès les années 1970, remis en question les lignes directrices du productivisme effréné, qu'il soit d'obédience capitaliste ou socialiste, pour souligner ses ravages écologiques et l'injustice sociale qui perdurait. L'écodéveloppement, pour reprendre les termes de l'un de ses ténors, Ignacy Sachs (1997), peut véritablement être considéré comme étant à la base de ces préoccupations.

Trois éléments clés interdépendants déterminent la durabilité d'un développement possible : l'équité sociale, la préservation environnementale et la responsabilité économique. Ils montrent que le développement durable n'est pas simplement « un nouveau vocabulaire pour parler d'environnement », ni « une économie de marché plus soucieuse de la qualité de ses produits ». En opposition à cet accaparement du développement durable au profit de toute préoccupation sectorialisée, il faut plutôt le saisir comme une vision heuristique de la complexité sociétale, une approche à travers laquelle on s'interroge de façon systémique sur les interactions conflictuelles ou harmonieuses entre les différentes dimensions de nos sociétés contemporaines : « On arrête tout et on réfléchit ... », pour reprendre un slogan post-soixante-huitard ¹⁰. Ces trois éléments clés sont tout à la fois la voie à suivre et la garantie d'un progrès véritable sur le long terme ; équité sociale car des mécanismes de redistribution des richesses existantes entre individus d'une société sont facteur de justice mais aussi de productivité et d'inventivité, et ce dans tous les domaines ; préservation environnementale parce que les ressources naturelles sont, pour une grande partie d'entre elles, épuisables et dégradables et qu'il faut par conséquent en avoir un usage rationnel et optimal ; responsabilité économique dès lors que les seules lois du profit n'assurent pas la prise en charge des coûts directs et indirects de la production, ce qui

¹⁰ Tiré du film de Jacques Doillon, *l'An 01*, tiré de la bande dessinée de Gédé du même nom ; 1972.

se répercute sur les consommateurs et aggrave les inégalités entre les « profiteurs du système » et ceux qui en paient le coût réel (soit directement, par exemple par une pression sur les revenus agricoles ; soit indirectement, sous forme de pollution, maladie, chômage, exclusion sociale, etc.).

Cette recherche d'équilibre, précaire et aléatoire, doit être poursuivie, à défaut de quoi, les besoins des générations futures ne sauraient être garantis. Il ne suffit pas d'admettre ces principes généreux, encore faut-il convaincre, et contraindre si nécessaire, les considérant comme inéluctables dans leur application. Or c'est là que naissent les problèmes. Les déclarations d'intentions sont rarement suivies d'une mise en œuvre sérieuse et déterminée. Mais le risque est grand aussi que le « développement durable » soit considéré comme « un luxe pour pays riches », au détriment des pays les plus pauvres, ce qui accentuerait la ségrégation entre, d'une part, les bénéficiaires, minoritaires, d'un développement sophistiqué et onéreux, et, d'autre part, la grande masse des démunis, et élargirait également le fossé existant entre espaces aménagés à cet effet et territoires livrés à eux-mêmes¹¹. La question est éminemment politique, collective et urgente à aborder, sans distinction d'origine ni de discipline ; mais cela implique que les intervenants soient prêts à s'engager dans de profonds changements de société, à remettre en question leurs modes de vie et leurs privilèges. Et c'est sans nul doute le manque de bonne volonté, l'absence d'engagements forts de la part de nombre d'acteurs politiques et économiques qui ont généré autant de critiques face au concept et, plus encore, à l'égard de son application.

Ces perspectives sont très éloignées de la dynamique de globalisation économique et de ses effets sociaux. On ne peut ignorer les contradictions inhérentes à ces deux tendances, surtout lorsque l'on voit dans les nouvelles technologies le fer de lance du changement, s'agissant de coopération au développement ou de production industrielle.

¹¹ Les priorités en matière de développement urbain montrent bien comment ce partage spatial s'opère de façon sélective, à l'intérieur des agglomérations urbaines et dans leur rapport avec les régions rurales ; particulièrement dans les pays du tiers-monde (voir à ce sujet, Bolay *et al.*, 2002 ; Bolay *et al.*, 2000).

1.3.2 Du discours aux engagements pour le développement : discrépances entre volonté politique et investissements économiques

Le passage d'un millénaire à l'autre a été une occasion formidable de faire le point sur la question du développement. Les agences de coopération ont saisi l'opportunité de formuler de nouveaux défis, de nouveaux objectifs pour le futur. Manifestation la plus emblématique de cet état d'esprit, la résolution intitulée « Déclaration du Millénaire » (UN, 2000) que l'Assemblée des Nations Unies a adoptée en septembre 2000, fixant les grands principes qui, collectivement, devront diriger l'action internationale.

Est d'abord évoquée la responsabilité collective d'appliquer les principes de dignité humaine, d'égalité et d'équité au niveau global, particulièrement à l'égard des plus vulnérables. Il s'agit également de promouvoir la paix et la justice à l'intérieur de chaque nation et sur le plan international, sachant qu'au cours de la dernière décennie du 20^e siècle, les conflits armés ont coûté, selon le rapport des Nations Unies, plus de 5 millions de vies humaines.

Dans le cadre d'intervention, les approches font référence à une bonne gouvernance, un meilleur accès aux ressources financières, une attention particulière accordée aux besoins spécifiques des pays les plus pauvres, une meilleure intégration aux marchés internationaux pour les produits des pays les moins développés, l'exemption de la dette pour les pays les plus pauvres.

Ces priorités, abordées avec efficacité, devraient permettre, selon les Nations Unies, d'atteindre de notables résultats d'ici 2015, les objectifs fixés étant de diminuer de moitié la population mondiale vivant avec moins d'un dollar par jour¹², assurer à tous les enfants un cycle complet d'éducation primaire, réduire de trois quarts la mortalité à la naissance et de deux tiers celle des enfants de moins de cinq ans, stopper puis réduire l'expansion du HIV/AIDS, apporter une assistance spécifique aux orphelins du HIV/AIDS, améliorer l'habitat de 100 millions d'individus vivant dans des *slums* urbains.

¹² La population mondiale vivant en deçà des limites de la pauvreté s'élèverait aujourd'hui, selon la Banque Mondiale, à près de 1200 millions d'individus ; cette « dollarisation » des critères de pauvreté est bien évidemment contestable, reflétant mal chaque situation nationale, elle permet néanmoins d'esquisser l'ampleur de la tâche !

Les initiatives sociales, sanitaires et financières seraient accompagnées d'autres mesures, comme la protection de l'environnement, de façon à ce que les transformations s'inscrivent dans une perspective de « développement durable » (agendas 21¹³, protocole de Kyoto, conservation des forêts et de la biodiversité, préservation des ressources hydriques, lutte contre l'émergence des désastres naturels et humains et contre leurs effets).

Cet éventail de propositions onusiennes a été très rapidement soumis à examen par la Banque Mondiale qui en a calculé le coût. Quelle que soit la méthode utilisée, entre 40 et 60 milliards de dollars additionnels devraient être mis à disposition chaque année par les bailleurs de fonds pour pouvoir atteindre de tels objectifs (World Bank, 2002), soit un doublement de l'aide internationale octroyée au cours des dernières années ! Les chances que de tels engagements puissent être tenus paraissent donc bien minces, surtout après les résultats décevants de la Conférence de Monterrey sur le financement du développement¹⁴, en mars 2002. C'est la première critique que font de nombreuses organisations actives dans le développement, mettant en parallèle, d'une part les finalités avancées par les grands accords de coopération et, d'autre part, les mesures politiques et économiques préconisées et les ressources financières attribuées (Swiss Coalition, 2000). Face à l'accroissement des inégalités et de la pauvreté, les politiques libre-échangistes et les restructurations économiques qui les caractérisent débouchent sur deux constats : il y a désormais moins d'argent pour financer les engagements pris en faveur du social, dans les pays riches et dans les pays du tiers-monde ; les budgets spécifiquement alloués à la coopération au développement par les pays occidentaux ont diminué.

Les règles du jeu de la coopération changent, et très rapidement. Les grands principes hérités de la vision occidentale du progrès demeurent, mais l'accent est désormais mis sur l'efficacité dans la gestion, sur la « bonne gouvernance » sans trop s'interroger sur les finalités et les raisons des échecs successifs. A ce titre, il est judicieux de rappeler quelques-unes des critiques les plus fortes qui ont été opposées au

¹³ Voir à ce sujet : <http://www.unep.org/unep/partners/un/unced/agenda21.htm>

¹⁴ United Nations International Conference on Financing for Development (<http://www.un.org/esa/ffd/>), 18-22 March 2002, Monterrey, Mexico.

concept de développement au cours des 20 dernières années. François Partant, en 1978 puis en 1983, rappelait déjà que les fondements idéologiques du développement émanaient très directement des sociétés occidentales industrialisées, privilégiant la dimension économique et imposant la supériorité de ce modèle par ses politiques de coopération et d'échanges au profit des pays les plus compétitifs. Vingt ans ont passé et la globalisation ne fait qu'accélérer le mouvement sans que les disparités n'aient disparu. Faut-il donc blâmer les acteurs du développement pour les choix effectués afin de mettre en place ce modèle ? Ou doit-on se questionner sur les fondements d'une telle intégration aux réalités contemporaines ? A sa manière, Serge Latouche reprend le constat des experts internationaux de la Banque Mondiale mais conteste leurs conclusions lorsqu'ils réclament plus d'ouverture économique, plus de marché et moins d'Etat. Il est vrai qu'un certain nombre de pays du tiers-monde rejoignent progressivement les rangs des pays industrialisés et voient leur richesse nationale augmenter substantiellement ; mais il est tout aussi vrai que, dans un même temps, non seulement toute une série de pays s'appauvrissent mais que dans tous les pays l'exclusion sociale et économique s'étend, laissant en marge des groupes imposants de laissés pour compte. Comme le dit l'auteur « il n'y a plus de tiers-monde, mais il y a des « quarts mondes » (1993)¹⁵. Et G. Rist (*op. cit.*) d'insister sur l'ambiguïté que porte en elle la notion de développement, qui cache mal les intérêts qui s'affrontent et déterminent des pratiques sociales et politiques contradictoires.

Que faire face à ce constat d'un monde toujours plus divisé ? La réflexion et l'action sur le développement doivent se positionner en appréhendant, avec esprit critique, le contexte de globalisation, de façon à se démarquer des voies suivies sans résultats probants. Avec la production et l'échange de nouvelles connaissances favorisant un partenariat réel entre le Nord et le Sud, la promotion des connaissances nouvelles nées de cette dynamique, puis la diffusion dans les pays pauvres comme dans les pays industrialisés des technologies permettant de lutter contre les discriminations. Nous y reviendrons en conclusion.

¹⁵ Pour Serge Latouche, les quarts mondes désignent trois ensembles distincts d'exclus : les marginaux des pays riches, les minorités autochtones, les pays les moins avancés (1993, p. 27).

1.4 TECHNOLOGIES ET COOPÉRATION NORD-SUD : ENTRE DOMINATION ET PARTAGE DES SAVOIRS

Le rôle que jouent les technologies dans le développement est à double face. Nombre de technologies seraient en mesure de favoriser le bien-être du plus grand nombre, dans toute une série de domaines. Pourtant, les statistiques démontrent invariablement qu'à ce jour, et dans l'usage qui en est fait, elles tendent plus à diviser la planète entre sociétés et couches sociales privilégiées d'un côté et *losers* de l'autre, qu'à faciliter les convergences et les solidarités. Un tel bilan nous oblige, une fois de plus, à faire la distinction entre, d'une part, les potentiels que recèlent les technologies et leurs caractères innovateurs et, d'autre part, les conditions de leur application¹⁶.

1.4.1 Des technologies qui divisent autant qu'elles rassemblent le monde en développement

La question se pose du transfert de technologies des pays producteurs de science et de savoir-faire vers d'autres régions consommatrices, de même que celle des conditions requises pour que ces « exportations » retrouvent sens dans des sociétés organisées sur des bases différentes, fondées sur des cultures autres, faisant face à des problèmes sociaux, économiques et politiques totalement distincts.

Les blocs géopolitiques se sont progressivement désagrégés, éparpillés et recomposés selon des logiques propres à chaque région, mais en suivant les grands mouvements économiques contemporains. C'est ainsi que la délocalisation récente des entreprises occidentales a privilégié certaines régions du monde (comme l'Asie du Sud-Est) aux dépens d'autres (comme la grande majorité des pays d'Afrique sub-saharienne). Mais ce sont également des primats politiques qui ont permis à certains pays en développement d'investir en priorité dans des secteurs propices à l'émergence de nouvelles connaissances, facilitant ainsi la progression technologique et économique¹⁷.

¹⁶ On peut lire à ce sujet une étude comparative que nous venons d'achever sur le coût des innovations environnementales et les disparités sociales (J.-C. Bolay, Y. Pedrazzini, A. Rabinovich, 2002).

¹⁷ A la suite du Japon, ce sont bien évidemment les pays asiatiques, à l'instar de l'Inde, de la Malaisie ou de l'Indonésie, qui représentent le meilleur exemple de pays en transition vers une économie productive, hautement technifiée et rentable, mais l'on pourrait aussi citer le Brésil, le Mexique, la Colombie ou le Chili, voire l'Afrique du Sud.

La transformation du monde en une organisation toujours plus fragmentée et « indocile¹⁸ » des territoires habités ne facilite pas l'appréhension des questions liées aux technologies, à leurs déplacements dans l'espace et dans le temps, et à leur réappropriation plus ou moins réussie dans d'autres sociétés. De toute évidence, il ne s'agit pas de créer et de transmettre des technologies « à deux vitesses » correspondant à des stades de développement différenciant pays pauvres et pays riches, mais bien de penser à des technologies évolutives, flexibles, visant à répondre avec les moyens les plus performants aux conditions propres à chaque contexte¹⁹.

Pour le PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement, 2001), qui a consacré son rapport mondial sur le développement humain 2001 aux nouvelles technologies, les conclusions apparaissent avec les mêmes équivoques.

La technologie est un outil tendant à promouvoir productivité, qualité et prospérité. L'application de nombreuses découvertes (par exemple dans le champ médical) a eu un impact très favorable dans les pays en développement, avec le recul des taux de mortalité ou de malnutrition. Les évolutions technologiques se caractérisent désormais par la rapidité des changements et par la croissance des coûts de l'innovation scientifique et technologique. Les investissements ont, dans de nombreux domaines, des répercussions très positives sur le plan social. Les NTIC (nouvelles technologies de l'information et de la communication) favorisent de nouvelles et plus amples formes de participation sociale ; elles facilitent un accès rapide et relativement peu coûteux aux connaissances, quelles qu'elles soient. Dans d'autres

¹⁸ Non pas que les territoires habités ne soient pas pensés et organisés par des hommes, mais ils le sont de moins en moins selon des schémas autoritaires et verticalisés. Ce qui entraîne une démultiplication des acteurs aménagistes, aux orientations et aux compétences différentes, jouant sur plusieurs échelles. La planification reste souvent lettre morte au profit d'une occupation « informelle » par les habitants. Les contradictions éclatent au grand jour : la trace de la planification régionale et urbaine est à peine visible dans la réalité ; le « marquage au sol » par les habitants traduit autant de nécessités sociales prioritaires mal prises en compte par les autorités.

¹⁹ Un exemple intéressant peut être mis en évidence à travers le projet IMAP dans lequel les instruments GIS (*Geographic Information System*) sont adaptés au profit des autorités locales et des groupes communautaires du Sénégal dans le cadre de la définition des priorités en aménagement péri-urbain (Prélaz-Droux et Repetti, 2002).

secteurs, de nouveaux produits apparaissent sur des marchés toujours plus étendus (notamment pharmaceutiques ou informatiques). Elles créent des emplois et soutiennent l'émergence d'entreprises locales et exportatrices.

Mais les technologies participent également à la division du monde. Les chiffres sont là pour démontrer la fracture induite, directement ou indirectement, à travers la distribution des instruments innovateurs de connaissances, et donc de pouvoir ! En 1998, les pays de l'OCDE ont consacré 520 milliards de dollars à la recherche et au développement (60% des investissements émanent du secteur privé), soit plus que le PIB des 30 pays les plus pauvres de la planète. Ces mêmes pays de l'OCDE concentrent 91% des brevets durant l'année 1998 et 79% des utilisateurs d'internet. La fracture subsiste même au sein des quelques pays du tiers-monde qui, à l'instar de l'Inde, émergent comme de nouveaux « dragons » de la recherche et de la technologie. L'Inde possède avec Bangalore un technopôle de renommée mondiale, « exception » qui constitue une enclave dans un sous-continent où une majorité de la population affronte des problèmes de malnutrition et d'analphabétisme identiques à ceux des pays les plus pauvres d'Afrique.

La Banque Mondiale reconnaît l'importance de l'éducation supérieure et de la science comme instrument de développement, en cherchant à promouvoir des partenariats entre agences de coopération, ONG et secteur privé afin d'améliorer ce secteur (King, 2001). Elle rappelle cependant que quatre conditions de base doivent être réunies pour que les pays en développement tirent profit d'une véritable « économie globale de la connaissance » : un environnement institutionnel et économique qui encourage la création du savoir ; une population éduquée et formée qui puisse créer, partager et utiliser ces nouvelles connaissances ; une infrastructure informationnelle dynamique et un réseau de centres éducatifs (qui s'apparentent aux institutions académiques). Conditions qui, comme chacun le sait, sont très rarement réunies dans les pays en développement !

Ces exigences génèrent inmanquablement des biais qui amplifient les disparités régionales et sociales. Les recherches de pointe vont d'abord se concentrer dans des secteurs favorisant en priorité (mais pas exclusivement) les intérêts des sociétés occidentales et industria-

lisées²⁰. Les carences financières se font doublement ressentir dans les pays en développement, d'une part, parce que les restrictions des budgets publics freinent l'avancement de la science et de la recherche (en particulier dans les universités) et, d'autre part, parce que les institutions financières permettent rarement aux entreprises privées locales de prendre le relais (absence de capital risque et d'autres formes de soutien à l'innovation). Sans parler du manque de protection de la propriété intellectuelle, des fraudes et autres contrefaçons qui découragent souvent les investisseurs locaux et internationaux.

1.4.2 Science, recherche et éducation supérieure : priorité reconnue mais partenariats hasardeux

Les universités du Nord comme du Sud, centres de recherche et institutions de formation supérieure, ont sans conteste un rôle prédominant à jouer dans le renforcement des liens entre l'éducation et la formation, l'acquisition et la diffusion de nouvelles connaissances scientifiques, l'innovation technologique et le transfert économique et social des résultats en faveur des impératifs d'un développement que l'on voudrait généralisé et durable. Mais encore faut-il qu'on leur en donne les moyens.

La position de l'université est stratégique, mais fragile vu sa grande dépendance face aux tutelles politiques (ou économiques, lorsqu'elles sont privées) qui en déterminent le soutien financier et le champ d'action. Les budgets de la science restent volatiles, variant au gré des conjonctures économiques, rarement prioritaires aux yeux des décideurs politiques. Les relations de coopération scientifique entre partenaires du Sud et du Nord subissent de plein fouet ces aléas essentiellement parce que les contractions budgétaires vécues par les pays occidentaux au cours de ces dernières années ont non seulement péjoré le financement de la coopération internationale, comme énoncé précédemment, mais se sont également répercutées négativement au plan de l'éducation supérieure et de la recherche.

²⁰ Le PNUD donne l'exemple du secteur de la recherche sur la santé dans lequel, sur 70 milliards investis en 1998, seuls 300 millions ont été consacrés au HIV/AIDS et 100 millions au paludisme, pandémies qui l'une et l'autre affectent en majorité des pays pauvres.

En Suisse, un des pays au PIB *per capita* parmi les plus élevés au monde, on estimait en 1996 que près de 4,5 milliards de francs suisses (soit quelque 3 milliards de dollars, à l'époque) étaient investis dans ce secteur par les pouvoirs publics, manne financière en diminution constante de 3% par an dès 1994. De plus, ces financements, quelque 2,7% du PIB au cours des années 90 (CEPF, 2002), sont caractérisés par une concentration sectorielle (chimie, métallurgie et électromécanique, pour plus de 50%) et une part prédominante de l'entreprise privée (Kleiber, 1998). La part réservée au partenariat scientifique avec les pays en développement reste difficile à évaluer, au plan suisse comme au plan international. Elle demeure très limitée²¹.

La restriction des financements va marquer de son empreinte le secteur de la coopération au développement. Et cela risque de toucher tout particulièrement le domaine de la recherche Nord-Sud qui réussit difficilement à être crédible, étant encore mal intégré aux grands programmes et réseaux scientifiques internationaux, n'offrant ainsi aux initiatives prises dans ce cadre que peu de visibilité et de reconnaissance²².

L'évaluation menée par un groupe d'experts des activités de IFS (International Foundation for Science) dans la coopération scientifique Nord-Sud (Cetto, Freyvogel, Touré, Thulstrup, 2001) précise plus encore les difficultés auxquelles se heurtent les chercheurs du Sud dans leurs partenariats internationaux. Le manque de moyens financiers dont pâtissent les institutions scientifiques de ces pays incitent très souvent les individus les plus brillants à migrer vers des contrées plus propices à leur épanouissement professionnel. On peut donc y voir un subventionnement indirect par les pays pauvres de la forma-

²¹ A titre d'exemple, la Direction du développement et de la coopération (DDC, Agence publique de la coopération suisse) consacre environ 5% de son budget (soit près de 60 millions de francs suisses par an) à appuyer la recherche scientifique, en Suisse, dans les pays du Sud ou à travers des réseaux internationaux.

²² C'est d'ailleurs en réaction à cette marginalisation de la coopération scientifique au développement que la DDC et le Fonds national de la recherche scientifique suisse se sont associés dans la mise en place de nouveaux grands programmes de soutien à la recherche ; d'abord dans un programme prioritaire dévolu aux questions environnementales, puis par le lancement d'un programme national de partenariat scientifique Nord-Sud et enfin, depuis 2002, par le lancement d'un pôle national de compétence associant 7 institutions scientifiques suisses à des partenaires étrangers dans les pays en développement (<http://www.nccr-north-south.unibe.ch>).

tion d'une élite scientifique dont profiteront les principales puissances économiques²³. Ces mêmes restrictions financières incitent les gouvernements à satisfaire aux besoins immédiats, alors que la recherche scientifique et l'éducation supérieure visent des buts à long terme et requièrent des efforts permanents. Ces contraintes, auxquelles s'ajoutent des bureaucraties peu conscientes de tels enjeux, rendent difficiles l'intégration des chercheurs du Sud aux réseaux internationaux, renforcent leur isolement et leur ferment trop souvent l'accès aux grandes revues internationales.

La crainte d'une marginalisation des compétences scientifiques dans le Sud est confirmée lorsque l'on écoute les récriminations de ses propres acteurs. C'est ce qui ressort d'une étude publiée récemment (RAWOO, 2001). En synthèse à de nombreuses situations locales, en Bolivie, au Kenya, en Inde et dans d'autres pays en développement, les principaux commentaires des scientifiques du Sud relèvent l'asymétrie qui caractérise toute coopération avec des partenaires du Nord, reconnaissant d'emblée qu'il s'agit d'un processus long et laborieux qui ne peut aboutir que s'il est fondé sur des intérêts mutuels et une forte motivation. Mais les différences restent énormes malgré une volonté commune d'avancer. En général ce sont les institutions du Nord qui obtiennent les fonds et décident des répartitions ; par expérience, celles-ci démontrent une plus grande cohérence et présentent un front uni là où souvent les institutions et les chercheurs de pays en développement apparaissent trop divisés ou peu préparés à ce type de négociations. Cela se répercute par une faible implication dans la conception et la planification des programmes de recherche, même lorsque les problématiques concernent d'abord leurs propres réalités sur lesquelles ils ont une expertise reconnue.

Les principales recommandations portent sur un meilleur équilibre entre institutions associées et ce, dès l'initiation des projets, par

²³ Cette affirmation doit être nuancée dès lors que l'on sait que nombre de scientifiques expatriés conservent des liens avec leurs pays et leurs institutions d'origine ; c'est le cas des chercheurs colombiens en Occident à travers le réseau CALDAS (Rincon, Léon *et al.*, 2002) (<http://www2.colciencias.gov.co:8888/redcaldas/info.html>). C'est le cas aussi des chercheurs indiens provenant du Indian Institute of Technology de Madras, qui après leur diplôme se voient immédiatement offrir des places de travail ou des post-formations aux Etats-Unis, mais dont beaucoup continuent à collaborer avec IIT, ou mettent en place des joint ventures avec des entités de leur pays d'origine.

un partage né de la confiance et de l'expérience du travail conjoint, offrant ainsi aux institutions du Sud la liberté de choisir, elles aussi, les partenaires du Nord avec lesquelles elles souhaitent coopérer. Les contenus de ces collaborations ne sont d'ailleurs pas « innocents ». Ils reflètent les priorités des uns et des autres, tendanciellement plus portées vers le théorique et le « scientifiquement crédible » pour les institutions du Nord ancrées dans la réalité des terrains d'application et visant l'opérationnel pour de nombreux chercheurs du Sud, en prise directe avec des demandes sociales et institutionnelles beaucoup plus pressantes.

Dépasser ces apparentes contradictions est possible pour autant que l'on actionne certains leviers ; reprendre les principes directeurs du « développement durable » devrait nous y aider.

1.5 VERS UNE COOPÉRATION SCIENTIFIQUE AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, QUELQUES PRINCIPES D'APPLICATION

Deux approches apparaissent pour décrire le contexte international de globalisation des échanges dans lequel se meut désormais la coopération au développement, comme la recherche scientifique, et évaluer l'évolution actuelle et ses conséquences : l'une pessimiste, selon laquelle dans un tel tissu de contraintes, et face à des partenaires aux options par trop contradictoires, il est préférable de se retirer d'un domaine (la coopération au développement) trop incertain, évitant ainsi pièges, traquenards et autres déconvenues ; l'autre, à la fois éthique et pragmatique, tend plutôt à souligner l'ampleur des problèmes de développement qui existent aujourd'hui, partout dans le monde, et à reconnaître, humblement mais sérieusement, les solutions qui peuvent être apportées.

C'est bien évidemment dans cette perspective que doit se situer la coopération scientifique au développement ; et ce pour des raisons qui, même si elles apparaîtraient évidentes à certains, doivent être rappelées. L'éducation, quel qu'en soit le niveau, a été et reste un moteur du développement, car elle permet à l'individu de mieux comprendre son environnement et donc d'agir de façon proactive, plutôt que réactive. La formation supérieure et la recherche participent donc de

cette quête du sens. Mieux saisir les enjeux actuels passe par une connaissance critique de l'histoire du développement, de ses origines idéologiques jusque dans son application à travers des politiques et programmes nationaux ou de coopération internationale. Mais c'est aussi une projection vers l'avenir. Savoir bâtir et reconstruire à partir de ces constats des échecs et des leçons tirées de 50 années de coopération au développement poussera inmanquablement à innover pour ne pas répéter les erreurs passées et encouragera l'excellence scientifique.

Les innovations portent autant sur les principes qui guident la coopération scientifique (penser que la coopération est une option éthique et favorable au développement durable n'est pas suffisant comme point de départ ; dépasser la « langue de bois » et l'optimisme de façade des organisations spécialisées dans ce domaine est une exigence pour le scientifique) que sur les méthodes appliquées (coopérer mais décider de façon unilatérale, côté Nord, comme c'est trop souvent le cas est quelque peu contradictoire) et ses modes de faire (il ne suffit pas de transposer ailleurs ce qui a réussi ici, de trop nombreux cas – les fameux « éléphants blancs » africains – ont montré que c'est la pire manière de progresser).

1.5.1 Une coopération au profit de la recherche scientifique

Un précepte de départ doit une fois encore être souligné : la coopération scientifique au développement est surtout, et toujours un exercice scientifique, donc un processus de recherche répondant aux critères propres aux différentes disciplines (de sa conception théorique jusque dans sa valorisation la plus appliquée), remettant en question des certitudes passées pour créer de nouveaux systèmes d'explication de la réalité, selon un mode rigoureux et vérifiable. Ce qui la distinguera tient au contexte dans lequel cette science en coopération va étendre son emprise. Traitant des questions clés du développement dans des pays pauvres de la planète, elle va devoir réaffirmer ses priorités en s'attaquant aux questions fondamentales du développement dans ces pays, réclamer les ressources humaines et matérielles pour affronter les problèmes, sélectionner ses partenariats, tant scientifiques qu'extérieurs au monde académique, en vue d'une optimisation des résultats et de leur mise en pratique (que l'on parle d'actions, de politiques publiques, de formations). Dernier élément, les méthodes

et les résultats de ces recherches, parce qu'ils auront démontré leur caractère scientifique, ont valeur d'universalité, dans le sens où la réflexion qui les sous-tend, les méthodes qui les guident et leurs conclusions interrogent le monde dans sa globalité (dans ses divisions et ses contradictions) et non une partie seulement du monde (les fameux tiers- ou quart- mondes) dont le reste se sentirait indépendant.

Une contribution scientifique à ce questionnement est indispensable, autant qu'elle l'est pour l'invention et l'expérimentation de solutions alternatives. S'engager dans cette voie rend indispensable une approche conceptuelle et une instrumentation méthodologique. Le « développement durable », compris comme un outillage adapté pour décrypter une réalité complexe, va faciliter l'entrée scientifique sur le « terrain de la coopération » ; sans nous épargner de le repenser sur le plan théorique. Les questions qui nous interpellent sont lourdes de conséquences ; elles ne peuvent être abordées sans la participation de toutes les disciplines, de tous les champs de recherche. Nous devons chercher les liens qui unissent nos visions, conscients des obstacles qui peuvent nous séparer.

1.5.2 La coopération au développement, partie prenante des innovations technologiques

Aujourd'hui confrontés à une profonde mutation de nos sociétés contemporaines, directement liée à l'application de nouvelles technologies (biotechnologies, nanotechnologies, technologies de l'information et de la communication, etc.), les fondements mêmes de notre organisation sociétale sont remis en question (Ascher, 1995, 2001). Une place centrale est accordée à l'innovation, et partant, à la science et à ses applications technologiques. Une économie de la connaissance, basée sur le savoir et le savoir-faire plus que sur la pérennisation de processus productifs, place au centre du dispositif la créativité, la maîtrise scientifique et technologique et la capacité au changement et à l'adaptation constante. Cette révolution d'une intelligence nouvelle fondée sur l'inventivité, la prospective et une gestion quotidienne des risques inhérents aux nouvelles incertitudes, présentes et futures, (que l'on pense aux organismes génétiquement modifiés (OGM), ou au clonage d'êtres vivants !) place les institutions scientifiques aux avant-postes de la transformation sociétale, par leurs capacités à

inventer des solutions originales dans tous les domaines, mais aussi par leur compétence à en prédire les conséquences, à en déterminer les applications, à définir les ressources humaines, financières, voire culturelles indispensables à leur mise en œuvre et à leur maîtrise. De telles responsabilités ne peuvent être assumées sans qu'un cadre ne soit défini. Et c'est bien dans ce sens que les impératifs sociaux, économiques et environnementaux imposés par le développement durable permettent d'en fixer l'éthique, le cadre et les règles du jeu.

La coopération scientifique Nord-Sud ne peut qu'être partie prenante dans la responsabilité, parce qu'elle tend à faire partager à l'ensemble du monde ces préoccupations et parce que cette volonté intégrative vise explicitement à utiliser la science et la connaissance comme instruments de lutte contre les disparités sociales et géopolitiques (une globalisation à visage humain, pour reprendre les termes utilisés par l'UNICEF, 1987).

Ramenée à son application, la coopération scientifique au développement ne peut donc que « jouer dans la cour des grands », usant des principes de démonstration et de prospective sur lesquels les disciplines scientifiques postulent leur authenticité et leur acceptation sociale, totalement éloignée d'un quelconque « jardin secret » pour chercheurs coopérants en mal de nostalgie et d'exotisme. Tout cela sans tomber dans l'illusion d'une mythique « réserve naturelle » de savants objectifs et détachés, porteurs des valeurs d'une société, héritiers et reproducteurs des classes sociales qui les structurent, mais en reconnaissant les avancées et les limites d'un champ d'investigation répondant aux mêmes critères et aux mêmes conditions que la « science normale » (pour reprendre la terminologie de Bourdieu, 2001).

1.5.3 Les règles du jeu

Quelques règles devraient nous permettre d'envisager une telle orientation ; sans être exhaustives²⁴, elles peuvent néanmoins servir de lignes directrices.

La coopération scientifique au développement représente la conjonction des deux dimensions que sont la recherche scientifique et la coopération au développement ; interaction entre processus d'investi-

²⁴ On peut, à ce sujet, se référer aux 11 principes édictés par la KFPE (Commission pour le partenariat scientifique avec les pays en développement, 1997).

gation et procédures visant l'application de ses résultats à un contexte spécifique. Elle doit impérativement tenir compte de ce double enjeu (Bolay et Pedrazzini, 1999 ; Bolay, 1995).

Pour participer de façon pleine et entière au renforcement des compétences institutionnelles et individuelles des chercheurs du Sud et du Nord, la coopération ne peut être conçue que dans le cadre d'un véritable partenariat, dans lequel les parties engagées sont associées à toutes les étapes du processus, de la conception à la diffusion des résultats, en passant par la phase d'investigation proprement dite. Ce partenariat tiendra compte de l'environnement propre à chaque partie, mais vise également à partager les responsabilités dans la prise en compte des charges inhérentes à de telles initiatives.

Focalisée sur les problèmes à résoudre dans les pays en développement et dans le cadre des échanges internationaux, la coopération scientifique favorisera une approche interdisciplinaire, seule en mesure de rendre compte de la complexité des questions posées en matière de développement.

Bien qu'il ne s'agisse pas d'imposer de façon arbitraire ou unilatérale des approches, des méthodes et des solutions censées répondre aux problèmes diagnostiqués dans les pays en développement, la coopération scientifique ne peut être assimilée à un « simple » transfert de technologie du Nord vers le Sud, mais bien à un processus de création conjointe visant à définir une démarche innovatrice, adaptée au contexte dans lequel elle s'inscrit.

C'est dans cette perspective que la coopération scientifique au développement opéra pour une approche participative visant à intégrer des partenaires extra-académiques (pouvoirs publics, organisations de la société civile et associations citoyennes, milieux professionnels) en mesure de transmettre les demandes sociales, de traduire les résultats scientifiques en actions sociales, économiques et politiques²⁵.

Pour ce faire, il est indispensable que la coopération scientifique au développement soit dotée des ressources humaines, financières et matérielles, au même titre que toute démarche scientifique, permettant d'engager un tel processus de collaboration internationale et d'en garantir la pérennité.

²⁵ Lire, à ce sujet, les travaux menés par l'IREC en Amérique latine en matière de planification de l'habitat urbain (Bolay *et al.*, 1996).

Ces prérequis étant obtenus, on veillera à ce que la coopération scientifique n'apparaisse pas comme un secteur en marge de la dynamique internationale de création scientifique. Elle doit contribuer à l'effort d'échanges et de débats sur l'état du questionnement et des réflexions théoriques et appliquées qui en émanent, par une participation aux grands réseaux internationaux disciplinaires et interdisciplinaires, par des publications dans des revues spécialisées et de divulgation généraliste ou par la mise sur le marché d'ouvrages de référence.

Ces principes d'équité et de responsabilité représentent, dans leurs applications, une excellente base pour la mise en place de projets et autres programmes de coopération scientifique au développement. Ils autorisent à espérer que d'une pensée univoque et humanitaire d'aide aux pays pauvres, dont les effets restent fort contestables dans leur pertinence comme dans leurs effets réels, nous soyons en mesure de favoriser une approche créatrice originale, bâtissant des connaissances nouvelles visant leur applicabilité et leur efficacité, à travers des politiques et des actions de développement répondant de façon durable aux exigences sociales réelles.

N'hésitons pas à parler de défi ! En effet, ces quelques principes peuvent facilement être acceptés par les chercheurs du Sud comme du Nord. Mais que l'on prenne le temps d'en calculer l'impact, dans notre façon de travailler, dans notre manière de décider, de négocier sur les objectifs, les méthodes, mais aussi et surtout sur les ressources humaines et financières, leur répartition, et sur la valorisation des résultats... Et l'on verra rapidement qu'il s'agit d'un véritable bouleversement dans nos modes de fonctionner, de collaborer, d'échanger ; une forme nouvelle de recréer des liens de confiance en lieu et place de liens de concurrence et de dépendance ; une façon originale d'exploiter les avantages de la globalisation des échanges pour en détourner le caractère marchand en une quête de savoirs nouveaux, de compréhensions appropriées des problèmes contemporains, de partage des connaissances et de l'action.

BIBLIOGRAPHIE

- ASCHER F., *Métapolis ou l'avenir des villes*, Odile Jacob, Paris 1995.
- ASCHER F., *Ces événements nous dépassent, feignons d'en être les organisateurs. Essai sur la société contemporaine*, l'Aube, Paris, 2001.
- BAUDRILLARD J., (1970), *La Société de consommation*, Gallimard, Paris.
- BOLAY J.-C., PEDRAZZINI Y., RABINOVICH A., Ed., *Innovaciones tecnológicas y disparidades sociales en America Latina*, rapport LA-SUR, EPFL, Lausanne, 2002.
- BOLAY J.-C., PEDRAZZINI Y., RABINOVICH A., Quel sens au « développement durable » dans l'urbanisation du tiers-monde ?, in *Développements et coopérations, Les Annales de la recherche urbaine*, n° 86, juin 2000, Plan Urbanisme Construction Architecture, Paris, 2000.
- BOLAY J.-C. et PEDRAZZINI Y., Environnement urbain et développement: c'est quand qu'on va où ?, in « *Environnement urbain, recherche et action dans les pays en développement* », Birkhäuser Verlag, Basel 1999 (<http://dawwww.epfl.ch/bio/bolay/BolayPedraenvurbain.htm>), 1999.
- BOLAY J.-C., *Habitat populaire et politiques publiques en Bolivie*, in *Les métropoles du Sud au risque de la culture planétaire*, dir. Jean-Paul Deler, Emile Le Bris, Graciela Schneier, Ed. Karthala, Paris, 1998.
- BOLAY J.-C., *Planning Differently: Urban Habitat and Popular Participation in Latin America, a Swiss Contribution to the Best Practices Initiative (Argentine, Bolivie, Brésil, Venezuela)*, English and French version, Contribution officielle suisse à la Conférence mondiale Habitat II, Office fédéral du logement, Berne, 1996.
- BOLAY J.-C., KULLOCK D., CRUZ M., MEIRA M.E., BOLIVAR T., *Nuevas oportunidades: participar y planificar*, IREC + FAU Universidad de Caracas, Caracas et Lausanne, 1996.
- BOLAY J.-C., Interdisciplinarity Exchange and Development: A passing fad or the way forward for science? in *Panorama 5*, PPE Environment, SPP Bern, Switzerland, 1995.
- BOURDIEU P., *Science de la science et réflexivité, Raisons d'agir* Editions, Paris, 2001.

- BRUCKNER P., *Misère de la prospérité, la religion marchande et ses ennemis*, Grasset, Paris, 2002.
- CAD (Comité d'Aide au Développement de l'OCDE), La coopération pour le développement dans le contexte mondial in *D+C Développement et Coopération*, n° 4, 1998.
- CARAMEL L., Donnant-donnant : Le nouveau credo Nord-Sud, in *Le Monde*, Paris, 19 mars 2002.
- CETTO A.M., FREYVOGEL T., TOURÉ M., THULSTRUP E., *Mobilising Scientists for Development: A Precious Mission in a Changing Context*, IFS, Stockholm, Sweden, 2001.
- CORNIA G.A., JOLLY R., STEWART F., UNICEF (1987), *Adjustment with a Human Face*, Oxford University Press, Oxford, UK.
- Conseil des Ecoles polytechniques fédérales suisses (CEPF) (2002), *Stimuler la recherche et l'enseignement : Une contribution pour la Suisse de demain*. Strategische Planung 2004-007 des RTH-Rates, ronéo, CEPF, Bern, Switzerland.
- GREENSPAN A., Chairman of Federal Reserve Board ; « *Globalization* » Speech at the Institute for International Economics, First Annual Stavros S. Niarchos Lecture , 24 October 2001 ; <http://www.iie.com/papers/greenspan1001.htm>.
- KFPE, Swiss Commission for Research Partnership with Developing Countries (1997), *Guidelines for Research in Partnership with Developing Countries*, KFPE, Bern, Switzerland, http://www.kfpe.ch/about/guidelines_e.html.
- KING K., Banking on Knowledge for Poverty and Growth: The Old and New Knowledge Projects of the World Bank, in King K., Ed., *The Globalisation of Development Knowledge*, NORRAG News, n° 29, Edinburgh, UK, 2001.
- KLEIBER C., *Pour l'Université*, GSR/DFI, Berne, 2001.
- KLEIN N., *No Logo*, Alfred A. Knopf, Toronto, 2000.
- LATOUCHE S., *La planète des naufragés. Essai sur l'après-développement*, La Découverte, Paris, 1993.
- NORDSTRÖM H., Trade, Income, Disparity and Poverty: An Overview, in David DanBen, Nordström Hakan, Winters Lalan Trade, *Income, Disparity and Poverty*, WTO, Geneva, 1999.
- PARTANT F., *La guérilla économique*, Le Seuil, Paris, 1976.
- PARTANT F., *La fin du développement. Naissance d'une alternative ?*, La Découverte, Maspéro, Paris, 1983.

- PRÉLAZ-DROUX R., REPETTI A., GAYE M. et BA A., IMAP, *Instruments et modèles pour un aménagement participatif*, rapport final phase 1, 1999-2001, Hydram-ENAC/EPFL - RUP ENDA-TM - ESP UCAM - Commune de Thiès, Ed. EPFL, Lausanne. (http://www.epfl.ch/COOP/pdf_public/imap_hydram.pdf), 2002.
- RAWOO (Netherlands Development Assistance Research Council) (2001), *North-South Research Partnerships: Issues and Challenges*, Trivandum Expert Meeting, Publication, n° 22, RAWOO, The Hague, Netherlands.
- REPETTI A. et PRÉLAZ-DROUX R., Un moniteur urbain comme support d'une gestion participative de la ville en développement, publié, EPFL, Lausanne, Switzerland (http://www.epfl.ch/COOP/pdf_public/moniteururbain_repetti_prelaz_droux.pdf), 2002.
- RINCON A., LEÓN E., JIMÉNEZ R., PARRA S., *Co-operative program in the environmental field between the Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne (EPFL) and several Colombian institutions*, communication at the International workshop Universidad del Valle, Cinara, SDC, KFPE, EPFL Scientific Partnership for Sustainable Development : Experiences in Latin America, Cartagena de Indias, Colombia, nov. 2001 (to be published), 2001.
- RIST G., *Le développement. Histoire d'une croyance occidentale*, Presse de la Fondation nationale des sciences politiques, Paris, 1996.
- SACHS I., *L'écodéveloppement. Stratégies pour le XXI^e siècle*, Syros, Paris, 1997.
- South Centre Organization *Financing Development : Key Issues for the South*, South Centre, Geneva, 1999.
- STERN N. et al., *Globalization, Growth, and Poverty, a World Bank Policy Research Report*, Oxford University Press, New York, 2002.
- Swiss Coalition of Development Organizations, *Prevailing Economic Policies Lead to Poverty – A Plea for Socially Responsible Economic Policy*, Swiss Coalition, Bern (<http://www.swisscoalition.ch/pages.e/2DnSa.htm>), 2000.
- THUAL F., *La planète émietée; morceler et lotir, un nouvel art de dominer*, Arléa, Paris, 2002.
- United Nations General Assembly, *Resolution adopted by the General Assembly 55/2 : United Nations Millenium Declaration*, UNO, New York, 2000.

- WILLIAMSON J.G., Globalization and inequality, past and present, *The World Bank Observer*, vol. 12 n° 2, World Bank, Washington DC, 1997.
- WILLIAMSON J., Institute for International Economics, *Globalization: The Concept, Causes and Consequences*, keynote address at the Congress of the Sri Lankan Association for the Advancement of Science, Colombo; 15 December 1998, <http://www.iie.com/papers/williamson1298-2.htm>
- World Bank, *Millenium Development Goals*, Eduardo Doryan, World Bank, Washington DC (<http://www.worldbank.org/about/whatwedo/mdgs.htm>), 2002.
- World Commission on Environment and Development (pres. Gro Harlem Brundtland), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford UK, 1987.
- YUSSUF S., *Globalization and the Challenge for Developing Countries*, World Bank, DECRG, Washington DC, USA, 2001.

CHAPITRE 2

UN SYSTÈME DE MONITORING POUR LA GESTION PARTICIPATIVE DE LA VILLE DE THIÈS, AU SÉNÉGAL

Alexandre Repetti et Roland Prélaz-Droux

PROBLÉMATIQUE ET CONTEXTE

Le premier des quatre projets de coopération scientifique, le projet IMAP (instruments et modèles pour un aménagement participatif), est très symptomatique de l'évolution de la coopération scientifique. En même temps que l'adhésion progressive au concept de partenariat, d'autres principes se sont peu à peu imposés. Deux d'entre eux sont tout à fait déterminants dans le projet IMAP : le premier est la gouvernance, soit la volonté de gérer de façon innovatrice et transparente la chose publique, notamment en associant sous une forme ou une autre les différents acteurs de la société et en favorisant les interactions entre eux (Etat - secteur privé - société civile) ; quant au second, il découle naturellement du premier, étant l'un de ses éléments constitutifs, à savoir l'approche participative. Il s'agit, au niveau de la base également, de permettre à tous les acteurs impliqués dans le développement local de s'exprimer, et pas seulement à leurs élus.

Face aux défis que rencontrent les villes du Sud comme des taux de croissance urbaine qui s'envolent, avec pour conséquence l'émergence de quartiers entiers d'habitat spontané, les moyens dont elles disposent pour la gestion urbaine sont dérisoires, surtout si on les compare à ceux des villes de taille équivalente des pays du nord ; il s'avère donc indispensable de rechercher une optimisation des

moyens disponibles. A ce titre, les nouvelles technologies sont à même de fournir des outils très prometteurs d'aide à la décision. A Thiès, les chercheurs ont développé une méthodologie de gestion urbaine participative grâce aux technologies de l'information ; ils ont pu ainsi modéliser le processus mais aussi, et surtout, favoriser le partage du savoir et des décisions, grâce à une information circonstanciée. Ce projet pluridisciplinaire et novateur suscite d'ores et déjà l'intérêt d'autres villes du Sud.

2.1 GESTION URBAINE DES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

Les villes des pays en voie de développement connaissent une véritable explosion démographique. Abritant aujourd'hui plus de 40% des populations du Sud, elles voient leur taille doubler tous les vingt-cinq ans en moyenne ; tous les quinze ans même, en Afrique de l'Est et de l'Ouest (UNCHS, 2001).

Les politiques de décentralisation qui tendent à se généraliser donnent aux communes les principales compétences de gestion urbaine. Disposant pour la plupart de moyens techniques, économiques et humains très limités, elles ne peuvent cependant pas prendre en charge l'ensemble des tâches qui leur sont dévolues. Dans un tel contexte, les problèmes ne manquent pas de surgir : lotissement informel, construction dans les terres vacantes (zones agricoles, réserves foncières et zones impropres à l'habitat), infrastructures et équipements mal entretenus et en quantité insuffisante, lacunes d'évacuation et de traitement des déchets et des eaux usées, dégradation des ressources naturelles, etc.

De nombreuses expériences ont tenté d'apporter des solutions à ces problèmes, mais comme l'analyse l'UNECA¹ (Fourie, 1999), le taux de réussite est faible, soit parce que les outils ne sont pas adaptés aux réalités du terrain, soit parce que le personnel compétent manque pour les mettre en œuvre.

¹ United Nations Economic Commission for Africa.

2.2 LA VILLE DE THIÈS ET LE PROJET IMAP

Deuxième ville du Sénégal par sa population, Thiès est un exemple classique des villes moyennes en développement, comme le présente le tableau 2.1. La commune dispose d'un budget annuel de deux millions d'euros pour la gestion publique (cent à cinq cents fois moins qu'une ville européenne de même taille), et l'essentiel des dépenses d'investissements est assuré par des bailleurs de fonds externes (agences de coopération multilatérale, bilatérale ou décentralisée) ou par l'État central.

Tableau 2.1 Indicateurs de développement pour Thiès.

Commune de Thiès, République du Sénégal	
Population (2000)	300 000
Croissance démographique	3.3% par an
Population estimée en 2025	650 000
Taux d'alphabétisation	34% (femmes 23%)
Taux de pauvreté	48%
Budget 2001	€ 2 000 000

De ce fait, la commune dispose d'un personnel qualifié limité à quatre cadres : un administrateur, un ingénieur et deux techniciens supérieurs. Et elle doit gérer plusieurs problèmes cruciaux :

- une demande constante en nouvelles zones d'habitat, qui a entraîné une multiplication des lotissements informels (fig. 2.1), une forte spéculation foncière, et qui au cours du temps a dégénéré en conflit avec les villages agricoles de l'hinterland ;
- un conflit oppose la ville à la communauté rurale voisine au sujet d'une extension du périmètre communal manquant de transparence ;
- sur le plan environnemental, l'absence de décharge et l'accumulation des déchets sur les terres non construites (fig. 2.2) nécessitent une action urgente ;

² République du Sénégal : loi portant code des collectivités locales du 22 mars 1996.

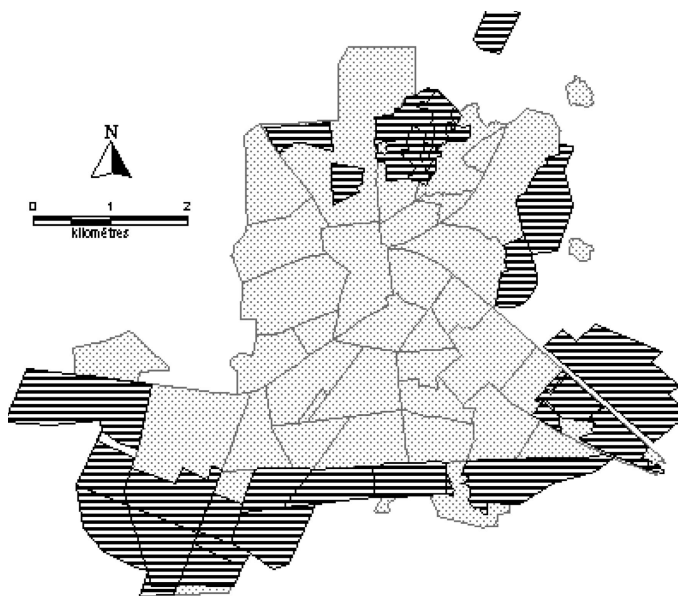


Fig. 2.1 Carte de l'habitat formel (clair) et informel (foncé).

- plusieurs quartiers sont devenus insalubres en raison de l'absence de système d'évacuation des eaux usées et des inondations sont fréquentes liées à la déforestation des collines voisines.

Conformément au transfert des compétences lié à la décentralisation², le Maire de Thiès a pu prendre en main la gestion urbaine de la commune. Sous la pression de la société civile, il a engagé un processus de concertation entre les différents acteurs du territoire, pour un aménagement participatif et concerté de la ville et de son environnement (projet IMAP). Cette démarche s'est concrétisée en 1999 par la création d'un cadre formel de collaboration et la mise en place d'un processus de gestion urbaine participative, entre les acteurs publics, la société civile et les villages et quartiers. Un arrêté préfectoral et un accord de collaboration institutionnalisent le partenariat entre la commune urbaine, la communauté rurale voisine (Fandène), l'ONG ENDA-TM, l'École supérieure polytechnique de Thiès et l'École polytechnique fédérale de Lausanne (Gaye, 2001). Un des aspects

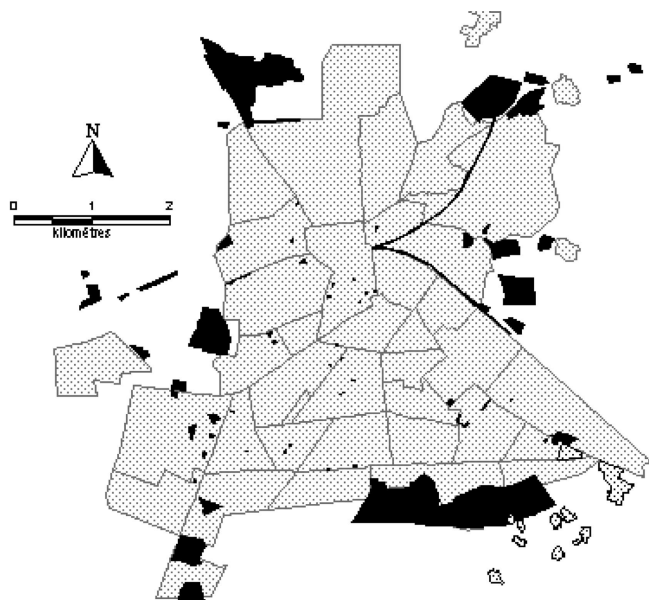


Fig. 2.2 Carte des zones de dépôts de déchets (noir).



Photo 2.1 Terres déboisées au nord-ouest de la ville.

original du partenariat tient à son mode de fonctionnement : aucun financement central du projet n'est disponible et chaque partenaire intervient avec ses propres fonds.

2.3 GOUVERNANCE PARTICIPATIVE DÉCENTRALISÉE

Au début des années 1990, les politiques libérales du développement sont remises en question : le bilan d'une décennie d'ajustements structurels n'est pas satisfaisant, et même désastreux dans plusieurs pays d'Afrique, au regard de la faible croissance et de l'augmentation de la pauvreté (Guilhot, 2000). La cause principale invoquée de ces mauvais résultats est la non-prise en compte de l'ensemble des facteurs institutionnels et sociaux influençant la mise en œuvre des politiques macroéconomiques. La stratégie des ajustements est alors recentrée sur l'implication complémentaire des gouvernements, qui permet de créer les conditions favorables aux réformes néolibérales selon trois axes focaux : la mise à disposition d'un service public efficace, l'établissement de règles de marché libre et la correction des crises économiques et sociales.

« La *gouvernance* est définie comme la manière avec laquelle le pouvoir est exercé dans la gestion des ressources économiques et sociales d'un pays pour le développement. Et la *bonne gouvernance*, selon la Banque Mondiale, est synonyme de gestion judicieuse du développement. » (World Bank, 1992). Les observateurs du développement établissent cette stratégie complémentaire de *bonne gouvernance*³ selon le principe de la double négation⁴. Partant d'analyses empiriques, les symptômes de la mauvaise *gouvernance* sont analysés : mauvaise gestion du service public, manque de cadre légal ou son application arbitraire, et manque d'information et de transparence.

Deux paradigmes viennent compléter ces analyses (Nielinger, 1998, Healey, 1992). Le premier, qu'on peut nommer la *libéralisation politique*, postule que la participation politique, les systèmes

³ Les principaux initiateurs de la bonne gouvernance ont été l'OCDE et la Banque Mondiale (World Bank, 1992, 1994, OECD, 1994).

⁴ Principe selon lequel s'il est faux que A soit faux, alors A est vrai.

démocratiques et le développement économique et social se renforcent mutuellement. Le second admet qu'une stratégie *centrée sur la société* est plus efficace. Elle est basée sur l'idée de groupes sociaux représentatifs de leurs membres qui vont établir et négocier les politiques. On distingue les groupes d'acteurs économiques, politiques, les associations professionnelles et syndicales, et les associations de base.

Avec le temps, le concept de gouvernance se modifie vers une acceptation plus large, inclusive. Ainsi, le Programme des Nations Unies pour le Développement (UNDP, 1997) définit la gouvernance participative décentralisée comme « les interrelations systémiques et harmonieuses résultant de l'équilibre de pouvoir et de responsabilités entre les gouvernements centraux et les autres niveaux de gouvernement et d'acteurs non-gouvernementaux, et la capacité des entités locales à conduire leurs responsabilités décentralisées en utilisant des mécanismes participatifs. »

2.4 SYSTÈME D'ACTEURS : L'INCONTOURNABLE PARTICIPATION

Au-delà des grandes politiques, il est intéressant de se focaliser sur la mise en œuvre d'une gestion effective du développement. Dans le contexte particulier de l'agglomération de la ville de Thiès, il apparaît clairement que la qualité de la communication entre les personnes actives dans la gestion urbaine conditionne l'efficacité de l'ensemble des processus. Ce ne sont ni l'exécutif communal, focalisé sur la politique, ni les services déconcentrés de l'État, aux visions sectorielles, ni les acteurs privés et ONG, agissant de façon ponctuelle, qui peuvent avoir une connaissance suffisamment complète pour planifier le développement. C'est l'ensemble des acteurs politiques, économiques et sociaux qui, au travers des relations extrêmement complexes qu'ils entretiennent, organisent et développent l'espace et les activités. Dans ce sens, les observateurs reconnaissent souvent les limites des planificateurs pour gérer la ville ou le territoire (Bolay, 2000, Latouche, 2001, World Bank, 1992). A l'inverse, les expériences qui se basent sur le travail en commun des acteurs du développement montrent des résultats probants. Cette thèse est sou-

tenue par Gaye (1996) qui propose l'endo-développement de la ville basé sur l'initiative populaire et la bonne gestion par les autorités ; par Bolay (1995) et Friedmann (1996) qui fondent la bonne gestion urbaine sur la considération d'un trio d'acteurs : pouvoirs publics, intermédiaires et groupements communautaires ; également par UN-HABITAT qui, dans une synthèse d'expériences (Mehta, 1997), propose un nouveau paradigme de gestion du développement partagée entre État, secteur privé, secteur ONG et société civile.

Sur le plan opérationnel, garantir le fonctionnement d'un système de gestion urbaine requiert trois conditions majeures :

- La première est la participation des différents acteurs. Leur concertation dès les stades de planification stratégique et jusqu'à la mise en œuvre permet de limiter les risques de refus ultérieurs des solutions proposées. Si le partenariat efficient n'a pas de règles définissables a priori, la synthèse d'expériences montre qu'il faut veiller à quelques points spécifiques. Premièrement, impliquer directement les bénéficiaires, riverains et groupes de pression, au travers de processus d'information, de consultation et d'espaces pour la concrétisation des initiatives populaires. Deuxièmement, garantir la participation des acteurs économiques et sociaux, allant jusqu'à la coresponsabilité des résultats présentés. Troisièmement, les pouvoirs publics décentralisés doivent être des moteurs de ces partenariats ; la tendance observée d'écarter les acteurs politiques au profit des organisations tierces entrave la bonne coordination des différents secteurs d'intervention, ainsi que l'adaptation des stratégies publiques.
- La deuxième condition est la compétence de chacun des acteurs dans son domaine spécifique. En premier lieu, les pouvoirs publics de la commune et de l'État doivent avoir une perception claire des intérêts et obstacles pour proposer des politiques et assurer leur mise en œuvre, dans une perspective de continuité. Cela requiert une coordination importante, impliquant de développer des systèmes de financements transparents et appropriés, d'assurer une bonne technicité des gestionnaires, de réguler et de coordonner les différents secteurs d'activités. Ensuite, les acteurs économiques et sociaux doivent également apporter leurs compétences respectives, techniques ou de défense des intérêts. Finalement, les populations concernées peuvent mettre en valeur la somme des compétences individuelles, au travers notamment

de pressions sur les autorités et d'initiatives concrètes. Au-delà des domaines spécifiques, il est important que chacun puisse accéder à une base de compétence qui lui permette d'appréhender les points de vue et analyses des autres acteurs. Cette base nécessite une information large et la formation plus complète de quelques acteurs ciblés.

- La troisième condition majeure est la mise en place d'un système de coordination efficace. Un système complexe et performant ne se base pas uniquement sur les compétences extraordinaires de quelques individus, mais sur l'intégration des compétences individuelles au travers d'un système de coordination et de communication. La communication doit être efficace à plusieurs niveaux allant du partage de l'information technique jusqu'aux processus de concertation et de négociation.

2.5 MODÉLISATION SYSTÉMIQUE DU PROCESSUS DE GESTION URBAINE

Pour une analyse approfondie du système d'acteurs, on peut recourir à un modèle mettant en relation les composantes de la gestion de la ville à différents niveaux conceptuels. Sur la base des travaux d'adaptation du *méta-modèle de Schwarz* (1994) à la gestion territoriale (Prélaz-Droux, 1995 ; Major, 1998), une modélisation de la ville de Thiès et de sa gestion est proposée dans la figure 2.3.

Elle met en évidence les modes d'articulation et les relations entre trois plans :

- Un *plan physique* qui contient les systèmes (ou sous-systèmes) physiques, ainsi que les actions de l'homme sur le territoire : économie, environnement, réalités sociales et physiques.
- Un *plan logique* de communications, de modélisations et de méthodologies d'intervention dans lequel sont mises en évidence les relations plus ou moins formelles entre acteurs de la gestion urbaine qui sont les vecteurs de transmission de l'information. Pour Thiès, on observe que les espaces ou mécanismes de communication formalisés sont restreints à quelques acteurs publics et que la transmission de l'information y est limitée. Le réseau de relations étant fortement déstructuré, il ne transmet qu'une information limitée en quantité et en qualité.

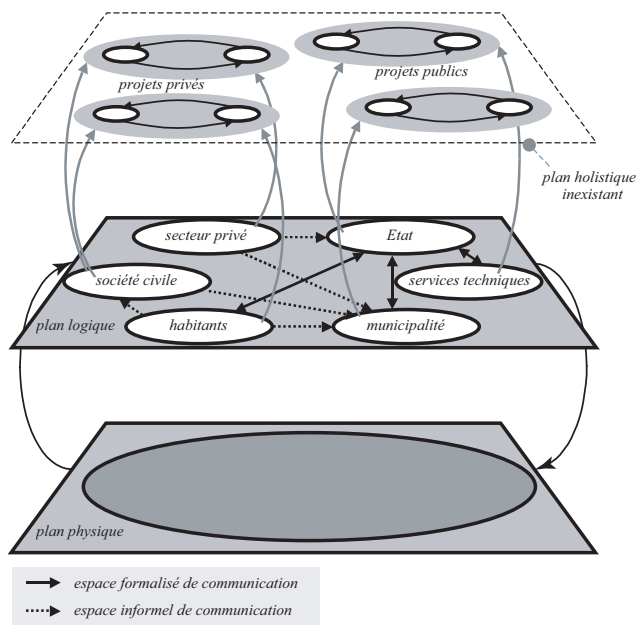


Fig. 2.3 Modélisation systémique de processus de gestion urbaine de Thiès.

- Un *plan holistique* qui présente le territoire dans son identité propre et sa globalité élaboré sur la base d'une perception collective. Pour Thiès, on constate que de ce plan ne ressort pas une vision commune et partagée de ce qu'est et doit être l'identité de la ville, mais comme une mosaïque de conceptions individuelles.

Sans réseau fort pour une meilleure gouvernance décentralisée, les projets et actions des acteurs sont fortement indépendants les uns des autres. Ils sont souvent peu ou pas coordonnés et pas toujours cohérents entre eux. Sans vision commune de la ville, de son identité propre, sans stratégie claire de développement, un véritable projet pour la ville peine à se dessiner. Or, un tel projet fédérateur est essentiel pour diriger les actions des uns et des autres vers un développement plus en phase avec les réalités d'une ville plurielle. On observe ainsi de nombreux problèmes de mauvaise adéquation entre projets et besoins (des populations et de l'économie), ainsi que le développement des secteurs informels. Et les investissements publics, quand ils ne sont pas bloqués en cours de réa-

lisation, connaissent un taux d'échec très important. Les exemples sont nombreux, le dernier en date à Thiès étant la fermeture en 2001, moins d'un mois après son ouverture, d'une décharge financée et réalisée par une agence de coopération bilatérale.

Face à ce constat, il est apparu essentiel de réorganiser les processus de gestion urbaine et d'œuvrer à faire émerger une vision partagée de la ville, susceptible de motiver les différents acteurs à intégrer une démarche d'aménagement participatif et de fédérer les actions individuelles pour les rendre plus cohérentes et les orienter vers un développement plus durable.

L'analyse du système nous a permis de proposer une action sur les relations entre acteurs et sur la transmission de l'information, au plan logique, pour faire apparaître un plan holistique partagé. Un nouveau modèle de gestion est donc proposé pour Thiès, selon la figure 2.4. Il prévoit la mise en place d'un forum participatif liant les acteurs politiques, économiques et sociaux et la mise à disposition d'une plate-forme d'échange d'information informatisée, basée sur les nouvelles technologies de l'information. La réunion dans un espace formel de communication des différents acteurs de la gestion urbaine va permettre un apport direct de données sur le territoire, les infrastructures et l'envi-

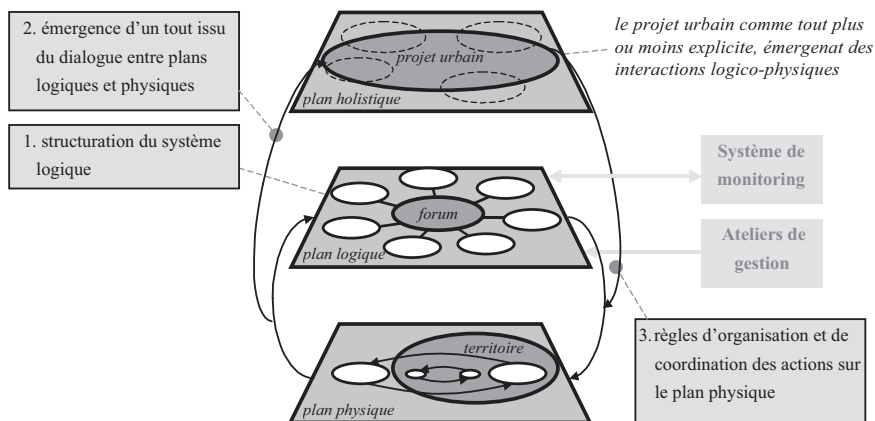


Fig. 2.4 Nouveau modèle de gestion urbaine proposé pour Thiès.

ronnement ainsi que sur les projets des acteurs économiques et sociaux. L'accès à l'information va renforcer les capacités d'analyse, d'initiative et de négociation de tous les acteurs. Globalement, la gestion de la ville va bénéficier de cette intégration entre participation et information.

Les chapitres suivants présentent de façon détaillée la démarche méthodologique et les instruments. Ils illustrent le fait que les relations entre acteurs sont toutes porteuses d'information et que leurs formes, contenus, modes de diffusion et de communication ont évolué tout au long du processus. La démarche initiée aboutit à l'identification de projets concrets issus de la démarche participative, mais également à un échange entre acteurs qui leur permet d'intégrer les actions des uns et des autres dans une vision globale de la ville et de faire émerger un plan holistique.

2.6 MÉTHODE D'INTERVENTION

Partant des conditions de fonctionnement d'un système d'acteurs, une méthodologie de gestion urbaine participative a été développée par l'EPFL et ENDA-TM. Au travers de l'intégration des technologies de l'information, elle se focalise sur trois axes : assurer les conditions d'une bonne participation, renforcer les capacités individuelles des acteurs et mettre en place un système de coordination efficace. Les développements ont été effectués par une approche de type Recherche Action Formation (de Leener, 1999). Les méthodes et instruments ont été continuellement testés, évalués et adaptés en fonction des réactions *in vivo* du système d'acteurs impliqués dans le processus de gestion participative de la ville de Thiès.

La méthodologie développée est synthétisée à la figure 2.5. Elle comporte une première étape de mise en place du projet aux niveaux politique et institutionnel, suivie de trois étapes supplémentaires, en boucle, menées au travers d'un forum de concertation, avec recours à différentes méthodes d'animation.

La première étape est donc l'élaboration de structures participatives et leur légitimation. L'organisation mise en place à Thiès en 1999 est basée sur un décret préfectoral. Elle est centrée sur un forum participatif, le *cadre de concertation*, qui réunit près de cent participants deux ou trois jours tous les trois mois : élus locaux, services techni-

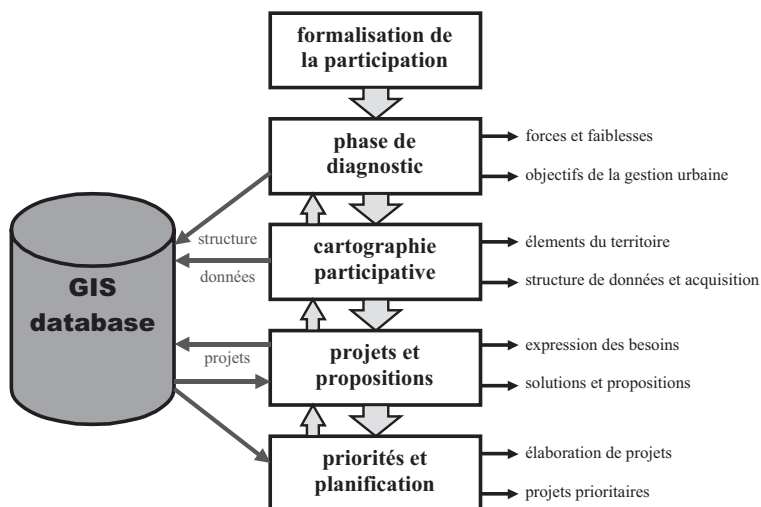


Fig. 2.5 Méthodologie d'intervention proposée pour Thiès.

ques communaux, services déconcentrés de l'État, représentants des quartiers, villages, associations civiles et ONG. Ce forum, ouvert au public, est présidé par le maire de Thiès et par le président de la Communauté rurale voisine de Fandène. Les participants sont les acteurs du développement local ; ils y trouvent un espace de discussion structuré et instrumenté, ils sont formés, informés et peuvent échanger des idées de projets. Le forum est présidé par un *comité directeur* (niveau stratégique), coordonné par une *cellule de coordination* (organisation et gestion de l'information) et accompagné d'une *cellule technique* qui réunit les techniciens de la commune et de l'État pour le travail sur les parties techniques.

La deuxième étape est l'identification des objectifs. Le cadre de concertation exprime ses attentes par rapport au processus, au travers de l'identification des forces et faiblesses de la ville et de sa gestion. Un échange sur les éléments structurants de la ville, les potentialités et les problèmes permet d'orienter l'animation et l'organisation des forums.

L'étape suivante se présente sous la forme d'ateliers de cartographie participative du territoire. Sur la base de photographies aériennes ou



Photo 2.2 Cadre de concertation (janvier 2001).



Photo 2.3 Commission technique (novembre 2001).

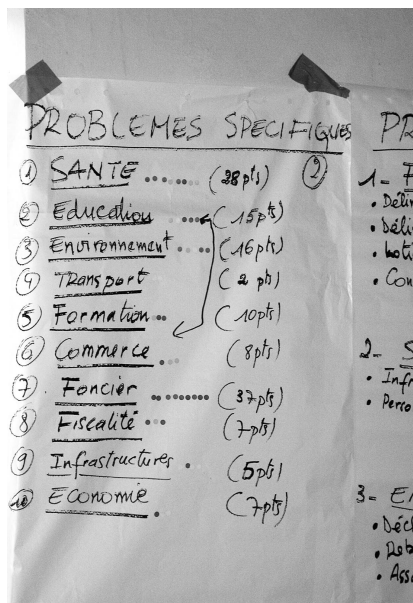


Photo 2.4 Identification des forces et faiblesses de la ville (juin 2000).

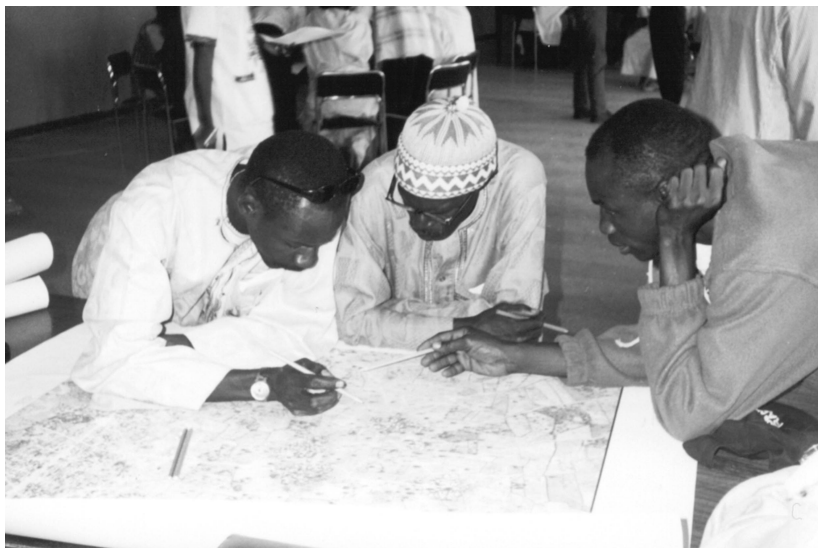


Photo 2.5 Atelier de cartographie participative (avril 2001).

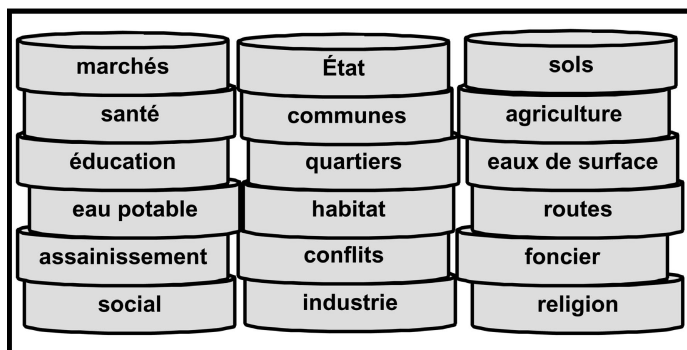


Fig. 2.6 structure de la base de données territoriale de Thiès.

satellitaires⁵, les membres du cadre de concertation identifient les principaux éléments du territoire. Les exercices de Thiès ont ainsi mis en évidence, d'une part, les éléments structurants avec lesquels les acteurs se repèrent dans le territoire (routes, places, bâtiments, zones boisées, quartiers, etc.), et d'autre part des éléments en relation directe avec les forces et faiblesses de la ville en termes de développement (écoles, infrastructures de santé, habitat informel, zones de conflits, zones inondables, décharges sauvages, etc.). L'analyse de ce travail collectif vient compléter l'identification des forces et faiblesses de la ville. Leur traitement permet de constituer une structure de base de données territoriale (fig. 2.6), et d'y introduire les données issues des exercices participatifs. Les données sont ensuite complétées par les acteurs du développement local, en particulier par les services techniques.

La dernière étape est l'identification des priorités conduite au sein du forum participatif. Sur la base du système d'information constitué et des objectifs visés, les besoins exprimés sont classés selon leur priorité. Des ateliers thématiques sont alors organisés pour proposer des réponses, sous la forme d'un programme limité d'actions concrètes à court terme. Ces dossiers peuvent au besoin être complétés par un service technique compétent. Selon leur nature, ils sont ensuite proposés pour une mise en œuvre auprès des autorités locales, de l'État ou des bailleurs de fonds.

⁵ Les images des satellites IKONOS et QUICK BIRD atteignent une résolution d'un mètre, suffisante pour la plupart des activités de gestion et de planification urbaine.



Photo 2.6 Données territoriales (septembre 2001).



Photo 2.7 Identification des priorités d'action (octobre 2002).

Le système tourne en boucle. Ainsi, après chaque phase de mise en œuvre d'actions concrètes, les forces et faiblesses de la ville évoluent, ainsi que les priorités. Une nouvelle identification des objectifs est réalisée, devant à terme aboutir à un nouveau programme prioritaire d'action.

L'ensemble du processus s'accompagne d'une importante composante de développements d'instruments faciles à utiliser et de formation des participants à la démarche, principalement orientée vers les outils de planification utilisés dans le processus. Les images aériennes et le système d'information territorial peuvent ainsi être utilisés par l'ensemble des acteurs, formés tout au long du processus de planification. Pour assurer le meilleur encadrement possible, un certain nombre de personnes-ressources ont été identifiées pour jouer un rôle de relais auprès des acteurs. Ils bénéficient d'une formation de quelques journées sur les instruments spécifiques.

Ce mode de gestion apporte deux innovations importantes pour la ville de Thiès. Premièrement, il repose sur une succession de phases de planification à court terme. Cette *planification dynamique*, composée de cycles de planification de un à trois ans, est une alternative aux plans directeurs classiques, établis pour vingt ans ou plus, dont la faible mise en œuvre montre qu'ils sont trop statiques par rapport à la très forte croissance démographique de la ville. Deuxièmement, il donne la possibilité aux acteurs du développement local de s'exprimer. Si les compétences de gestion restent dans les mains de l'exécutif de la ville, ce dernier a alors à disposition une information de qualité sur le territoire, sur les priorités des bénéficiaires, des groupes économiques et sociaux, ainsi que sur les projets que les acteurs du développement ont initiés au niveau local. À l'opposé, les groupes de pression ont une information sur la bonne marche de la collectivité et sur sa gestion par les autorités.

2.7 UN MONITEUR URBAIN POUR LA GESTION DE L'INFORMATION

La méthodologie adoptée se base sur une approche spatiale de la gestion urbaine au travers d'un processus continu d'évaluation. Ce monitoring est rendu possible par les nouvelles technologies de l'information. Les bases de données permettent notamment l'intégration des connaissances individuelles dans une base d'information et leur

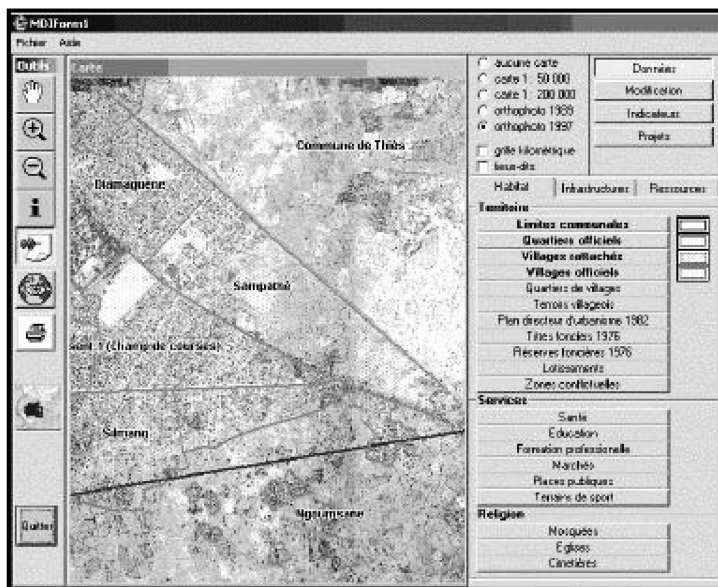


Fig. 2.7 Fenêtre principale du « Moniteur urbain ».

restitution selon la demande des acteurs. Le recours aux systèmes d'information géographique et à l'imagerie aérienne permet d'y intégrer une composante spatiale nécessaire à la planification territoriale. Les indicateurs et observatoires offrent une information synthétisée et facile d'accès pour l'évaluation et le suivi de la ville. Ces technologies démontrent leur potentiel d'utilisation à Thiès, lorsqu'une attention suffisante est portée sur l'interface entre technologie et utilisateurs et sur la facilité d'opération et de maintenance.

Pour permettre une structuration et une manipulation efficiente de l'information, un instrument spécifique nommé « Moniteur urbain » a été programmé⁶ à l'EPFL (fig. 2.7). Basé sur un système d'infor-

⁶ Ce Moniteur urbain est développé avec Visual Basic et MapX et interagit avec une base de donnée stockée en format MapInfo. Pour les utilisateurs, aucun de ces logiciels n'est nécessaire ; l'outil est relativement léger avec un total de 50 Mo d'images compressées pour une surface de 300 km² et une résolution des images aériennes de 0.5 mètre. En raison de la couverture insuffisante en Internet dans les régions ciblées, il n'est pas disponible on-line, même si cette option reste envisagée à terme.

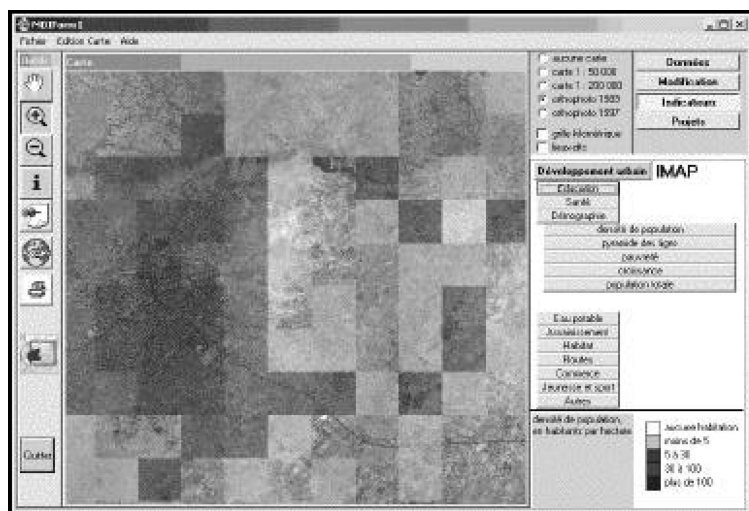


Fig. 2.8 Accès aux indicateurs spatialisés.

mation géographique, l'instrument a été adapté aux besoins des acteurs en termes d'information sur le territoire. Il présente une partie centrale sous forme de fenêtre graphique dans laquelle se superposent les informations spatiales. Cette fenêtre est accompagnée d'une barre outil, permettant la navigation dans l'espace géographique et l'affichage des données, d'un menu de sélection du type d'images apparaissant comme base (photographies aériennes, cartes topo-graphiques ou autres) et, enfin, d'un deuxième menu de sélection pour afficher une fenêtre de consultation, modification ou ajout de données, pour accéder aux indicateurs ou encore pour consulter ou ajouter des propositions de projets. L'ensemble des fonctions est accessible graphiquement. Il a été adapté en analysant les logiques de fonctionnement des utilisateurs. La consultation, la modification ou l'ajout d'informations sont rendus possibles à chacun par une interface graphique qui intègre également un ensemble d'indicateurs spatiaux de gestion urbaine (fig. 2.8) et une base de données des projets en cours sur l'espace territorial. D'emploi très simple, le Moniteur urbain permet à des utilisateurs sans aucune connaissance informatique ou technique de travailler avec l'information : manipulation de données,

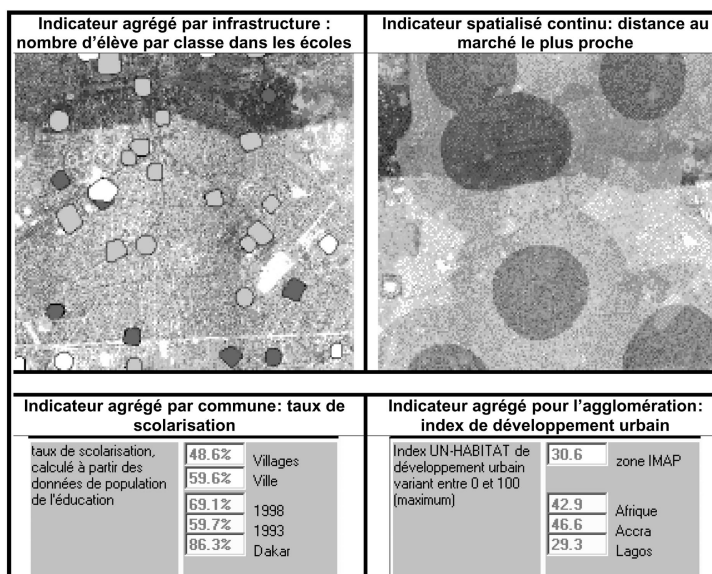


Fig. 2.9 Exemples de niveaux d'agrégation spatiale des indicateurs.

accès aux indicateurs, superposition cartographique, élaboration de cartes spécifiques, proposition et suivi de projets de réalisations. Il sert donc de plate-forme d'échange et de stockage d'information.

Les indicateurs proposés sont orientés vers un objectif de gestion locale. Ils se basent sur quatre types de comparaisons : statistique par rapport à des standards, des normes ou d'autres villes ; spatiale entre les différents quartiers de la ville ; temporelle avec l'évolution dans le temps des indicateurs ; et intersectorielle par la comparaison entre secteurs d'intervention. Partant des préoccupations centrales des acteurs et de la base d'indicateurs collectée par UN-Habitat⁷, l'ensemble d'indicateurs de Thiès reprend neuf thématiques centrales pour la gestion locale : *éducation, santé, démographie, eau potable, assainissement, habitat, routes, commerce, jeunesse et sports*. Les indicateurs présentent différents niveaux d'agrégations spatiales, allant de l'infrastructure à l'agglomération (fig. 2.9). Ils répondent à la fois aux objectifs

⁷ Programme de l'Observatoire des villes d'Afrique francophone : www.ovaf.net



Photo 2.8 Moniteur urbain dans un cybercafé de Thiès (octobre 2002).

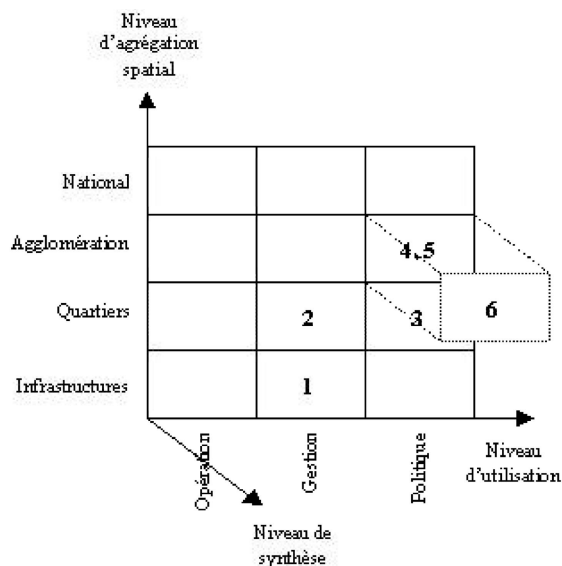


Fig. 2.10 Structuration des indicateurs selon différents niveaux d'objectifs

de gestion locale et à des besoins plus stratégiques de comparaisons entre secteurs d'investissement ou avec d'autres villes du pays et de la sous-région (fig. 2.10).

L'instrument est mis à disposition des acteurs qui en font la demande. A Thiès, il est installé à la Mairie, à la Préfecture, dans plusieurs services administratifs et dans deux cybercafés où chacun peut librement y accéder. Des formations accompagnent le programme : d'une part, le logiciel a été présenté à tous les membres du cadre de concertation qui ont passé chacun quelques heures à manipuler l'outil ; d'autre part, pour chacun des postes installés, une ou plusieurs personnes-relais ont suivi une formation complète qui leur permet d'avoir une bonne maîtrise des fonctionnalités et de pouvoir assister les nouveaux utilisateurs.

La maintenance du système est assurée par la commune de Thiès, assistée par l'EPFL et par l'ONG ENDA-TM. Elle consiste à mettre en commun l'information et à assurer la liaison entre les propositions de projets et les structures institutionnalisées (cadre de concertation, projet).

2.8 INFLUENCES SUR LE SYSTÈME DE GESTION URBAINE

La mise à disposition de nouveaux instruments pour la gestion territoriale permet d'apporter un regard critique sur les opportunités, mais aussi sur les difficultés liées à la recherche d'alternatives dans le système complexe, aux multiples enjeux, de la ville en développement.

Une ville en proie aux symptômes d'un certain mal-développement se doit d'optimiser l'allocation de ses ressources limitées. En ce sens, l'expérience de Thiès confirme les potentialités des nouvelles technologies pour l'aide à la décision. L'approche centrée sur la génération d'une information spatiale de qualité permet de proposer un instrument de gestion performant et accessible. Les décideurs peuvent ainsi baser leurs actions de gestion sur une connaissance des réalités du territoire et de ses habitants. Leur action s'en trouve renforcée, plus proche des besoins et plus facile à justifier. Ces apports ont, par exemple, amené le Préfet de Thiès à consulter quasi quotidiennement l'information disponible au travers du Moniteur urbain.

Une autre force des nouvelles technologies est liée à la mise à jour régulière du système d'information territorial de Thiès. Cette constance dans la qualité de l'information permet aujourd'hui de proposer une alternative à la planification classique : une planification dynamique centrée sur la réalisation de projets à court terme. C'est très importante dans un contexte où les instruments classiques sont trop vite dépassés par la rapidité de processus plus ou moins formels de développement du tissu urbain. Le concept de planification dynamique va dans le sens du *principe d'optimalité de Bellman* (cité par Saint-Paul, 1992) : « Une politique optimale se caractérise par le fait que, quel que soit l'état initial du système et des décisions initialement prises, les décisions suivantes doivent, elles aussi, être optimales pour le système et les contraintes qui résultent de l'effet des premières décisions. » Cette démarche plus souple et plus légère permet une adaptation rapide à l'évolution de la ville. C'est une alternative aux méthodes classiques qui ont montré leur inefficacité dans les situations urbaines du Sud à croissance rapide, caractérisées par de fortes pressions sur les terres, beaucoup d'informalité et un manque de rigueur dans le contrôle.

La mise en œuvre de la technologie reste cependant tributaire de la pérennisation des instruments. La gestion locale du système d'information territoriale demande une compétence technique, une volonté politique et une bonne organisation. La mise en place du système est légère, elle se fait en quelques mois, mais sa mise à jour nécessite un suivi permanent. Actuellement, différents acteurs externes sont engagés en soutien au processus, mais la question se posera le jour où la commune devra assumer l'entier des charges de mise à jour de l'information et de sa structure, alors que son budget est déjà très limité.

La démarche proposée est également une instrumentation à la disposition des décideurs politiques qui soutiennent l'émergence d'une gouvernance participative. L'intégration de la gestion de l'information avec la participation offre une solution intéressante pour aller vers une mise en œuvre d'actions de gestion résultant du processus. Photographies aériennes, techniques participatives d'analyse et de planification spatiale, SIG, monitoring et observatoires, ces outils ont été sélectionnés ou développés sur la base de leur facilité d'accès pour les acteurs de la ville qui n'ont aucune formation spécifique, à l'exemple du Moniteur urbain qui a montré sa convivialité pour les acteurs, et des photogra-

phies aériennes qui sont beaucoup plus aisées à manipuler que les représentations cartographiques. Cette instrumentation technique des ateliers de participation permet de renforcer la qualité des échanges et la recherche de solutions. Parallèlement, le développement d'un partenariat fort et institutionnalisé entre les autorités publiques et la société civile montre son efficacité, et prend la place des structures centralisées basées uniquement sur l'État ou, à l'opposé, centrées sur une société civile qui manque de moyens techniques, législatifs et financiers.

Dans le cas de Thiès, la génération d'une information de qualité et sa mise à disposition de chacun a également une influence sur le renforcement des acteurs économiques et sociaux. En cas de conflit, l'absence d'information empêche les groupes de pression de proposer des alternatives et d'avoir un poids dans la négociation. Il ne leur reste plus que l'opposition permanente à toute proposition. L'exemple des populations des zones périurbaines est explicite : ne connaissant ni les limites de la commune, ni celles des quartiers, titres fonciers et zones d'affectation, elles ont opposé une résistance à toute forme de plan de développement de leurs terres. Mais les pressions foncières sont telles, que l'habitat informel a rapidement pris le dessus. Ces villages se retrouvent aujourd'hui pris dans un tissu urbain spontané sans avoir été organisés, et donc sans voies de dessertes, sans espace pour les infrastructures publiques et sans réseaux. Parmi de nombreux autres exemples, celui de promoteurs d'initiatives populaires renvoyés d'un service à l'autre parce que ni eux, ni les services ne savaient où étaient les limites administratives de leur propre zone d'intervention. L'accès à l'information donne aujourd'hui aux uns et aux autres la possibilité de proposer des solutions, de s'adresser aux services compétents et de défendre mieux leurs intérêts pour une meilleure gouvernance locale.

Mais, à l'instar des autres villes en développement, la réalité de Thiès est complexe, faite d'informalité, d'une économie qui peine à décoller et d'une pauvreté croissante. Sa gestion reste enjeu de pouvoir, dans un contexte en profonde mutation démocratique et décentralisatrice. Dans ces conditions, on voit qu'une démarche initiée localement, associant les nouvelles technologies de l'information et l'animation d'un forum participatif, peut aller dans le sens de la gouvernance locale. Mais elle reste tributaire, même en cas de volonté politique marquée, de l'inertie du système, des oppositions aux changements et des difficultés d'intégrer ces nouveaux instruments.

Finalement, l'expérience menée à Thiès ouvre des perspectives intéressantes d'élargissement du champ d'application de ces instruments. Plusieurs villes sont demandeuses pour une telle approche et le réseau des Observatoires urbains d'Afrique francophone (OVAF) y voit une mise en œuvre de ses observatoires pour une gestion locale participative et efficace. Pour des projets plus sectoriels (gestion des déchets, planification de l'agriculture urbaine, gestion des infrastructures marchandes, etc.), où une structure technique est généralement mandatée pour porter le processus, les instruments développés présentent également de fortes possibilités d'utilisation par leur facilité de mise en œuvre, leur coût peu élevé et les potentialités de l'approche géographique.

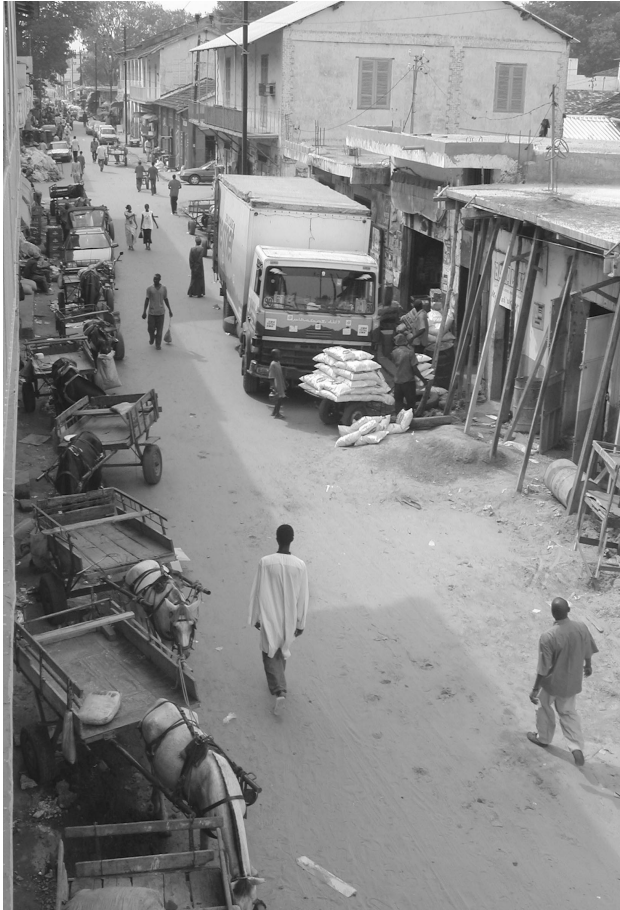
BIBLIOGRAPHIE

- ABBOTT J., *Sharing the City*, Earthscan, London, 1996.
- ABERLEY D. (Ed.), *Boundaries of Home*, New Society Publishers, Philadelphia, 1993.
- BOLAY J.-C., Régularisation urbaine dans les pays en voie de développement: des acteurs dans un système. In: INTERURBA (Ed.), *L'Intégration des Quartiers Irréguliers*, AITEC, Paris, pp. 57-93, 1995.
- BOLAY J.-C., Villes du Sud: durables pour qui? *Flash EPFL* (mai 2000), 9-10, 2000.
- CHAMBERS R., Participatory Rural Appraisal : Challenges, Potentials and Paradigm, *World Development*, 22 (10), 1437-1454, 1994.
- DE LEENER PH., NDIONE E.S. *et al.*, *Pauvreté, décentralisation et changement social*, ENDA, Dakar, 1999.
- FOURIE C. et NINO-FLUCK N., Cadastre and Land Information Systems for Decision Makers in the Developing World, in: *United Nations (Ed.), Proceedings of the UN-FIG Conference on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development, 25-27 October 1999, Melbourne*, <http://www.sli.unimelb.edu.au/UNConf99/proceedings.htm>, 1999.
- FRIEDMANN J., Rethinking Poverty: Empowerment and Citizen Rights, *International Social Science Journal* 148, 161-172, 1996.
- GAYE M., *Entrepreneurial Cities*. ENDA, Dakar, 1996.

- GAYE M., PRÉLAZ-DROUX R., Instruments and Methods for Participatory Development Planning: A Case Study in Senegal, in KFPE (Ed.), *Enhancing Research Capacity in Developing and Transition Countries*, Geographica Bernensia, Berne, pp. 137-143, 2001.
- GUILHOT N., D'une vérité à l'autre, les politiques de la Banque Mondiale, *Le Monde Diplomatique* (septembre 2000), 20-21, 2000.
- HEALEY J., ROBINSON M., *Democracy, Governance and Economic Policy*, Overseas Development Institute, London, 1992.
- LATOUCHE S., En finir, une fois pour toutes, avec le développement, *Le Monde Diplomatique* (mai 2001), 6-7, 2001.
- MAJOR W., *Approche de la concertation territoriale par l'analyse systémique et l'analyse lexicale du discours des acteurs*, Thèse EPFL, n° 2003, Lausanne, 1999.
- MEHTA M., A Global Review of Case Studies from Five Regions, in Habitat International Coalition, (Ed.), *Building the City with People*, Habitat International Coalition, Mexico, pp. 34-72, 1997.
- NIELINGER O., *Demokratie und Good Governance in Afrika*, LIT Verlag, Hambourg, 1998.
- OECD, *DAC Orientations on Participatory Development and Good Governance*, OECD, Paris, 1994.
- PRÉLAZ-DROUX R., *Systèmes d'information et gestion du territoire*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1995.
- SAINT-PAUL L. Eléments de cybernétique, in Le Gallou F., Bouchon-Meunier B., (Eds.), *Systémique*, Lavoisier, Paris, pp. 25-45, 1992.
- SCHWARZ E., A Metamodel to Interpret the Emergence, Evolution and Functioning of Viable Natural Systems in Trappl R. (Ed.), *Cybernetics and Systems*, World Scientific, Singapore, pp. 1579-1586, 1994.
- UNCHS (Habitat), *The State of the World's Cities*, UNCHS Publications, Nairobi, 2001.
- VON BERTALANFFY L., *General System Theory*, George Brazillies, New York, 1968.
- UNDP, *Participatory Local Governance*, UNDP, New York, 1997.
- World Bank, *Governance and Development*, World Bank, Washington, 1992.
- World Bank, *Adjustment in Africa*, Oxford University Press, New York, 1994.



Cuba, l'innovation technologique dans une société à fortes contraintes.



La ville africaine : un chantier entre la modernité et les traditions.

CHAPITRE 3

PRODUCTION DE RESSOURCES INDIGÈNES ET BIOTECHNOLOGIE : VALORISATION DE LA RECHERCHE À CUBA

David Hunkeler et Dianelys Sainz-Serp

PROBLÉMATIQUE ET CONTEXTE

La majorité des pays en développement, et des pays africains en particulier, souffrent de défaillances structurelles importantes au niveau de leurs systèmes éducatif et de santé. Cuba, en revanche, occupe une place tout à fait particulière et unique : bien que très pauvre économiquement, il est doté d'un niveau éducatif élevé avec un potentiel intellectuel extrêmement performant¹, fruit d'une volonté politique rigoureuse depuis des années.

Cette situation est particulièrement propice à une coopération scientifique de haut niveau, permettant un partenariat équilibré entre les équipes de chercheurs nationaux et occidentaux. C'est précisément le cas du projet de production de ressources indigènes et biotechnologie, avec valorisation de la recherche à Cuba, dont l'ambition est d'allier les exigences de la recherche scientifique dans le domaine des biotechnologies avec celles du développement durable. Les recherches menées visant à offrir des alternatives nouvelles dans la production de sucre, en particulier par le biais du développement de

¹ Cuba est classé au 52^e rang mondial selon l'indicateur de développement humaine du PNUD, entrant ainsi dans la catégorie des pays à IDH élevé ; en revanche, le classement mondial selon le PIB le recule au 90^e rang mondial (Rapport mondial sur le développement humain 2003, PNUD).

nouvelles substances à usage pharmaceutique, ouvrent des perspectives économiques et sociales loin d'être négligeables pour le pays ; la dimension environnementale n'est pas non plus en reste avec les perspectives proposées de valorisation des déchets naturels.

La collaboration avec le milieu industriel est une autre manifestation du dialogue nécessaire entre science et société. Après Thiès, le contexte très différent de Cuba illustre bien la grande diversité que peuvent revêtir la coopération scientifique et ses multiples acteurs.

3.1 OBJECTIFS SCIENTIFIQUES ET PARTENARIAT : BASES D'UN PROJET SCIENTIFIQUE CRÉDIBLE

Le projet de recherche *Valorisation Cuba* avait pour objectif central l'utilisation des ressources indigènes présentes à Cuba afin de développer de nouvelles productions industrielles, en donnant la priorité à l'innovation dans deux secteurs clés pour le futur du pays : la médecine, par le développement de nouveaux polymères favorisant la libération contrôlée de médicaments, et l'industrie de transformation agro-alimentaire, par l'optimisation du raffinage du sucre.

Le projet a réuni six partenaires scientifiques, dont quatre étaient des instituts de recherche cubains². Ce vaste réseau de partenaires s'est avéré nécessaire pour s'assurer que toutes les étapes du processus de recherche et de production future soient couvertes. C'est ainsi que les matières premières extraites du sucre et de la mer, par exemple, allaient pouvoir être stérilisées et testées comme biomatériaux pour des applications pharmaceutiques et médicales. Le nombre et la diversité des partenaires permettaient d'établir des complémentarités fructueuses. Un partenaire s'est spécialisé dans la clarification du jus de canne à sucre (ICINAZ), un autre dans la stérilisation de matières premières

² Les partenaires étaient le centre des biomatériaux de l'université de La Havane (BIOMAT), le centre national de recherches scientifiques (CNIC), le centre d'études appliquées au développement nucléaire (CEADEN), le centre de recherche du ministère du sucre (ICINAZ). Ils ont été appuyés par des recherches et une formation à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) et par la PME suisse AQUA+TECH Specialties S.A. Cette dernière s'est spécialisée dans le développement et la production de matériaux utilisés dans l'industrie de transformation pour améliorer la limpidité de l'eau contenant des suspensions et dans des applications à visées médicales.

(CEADEN) et deux autres dans les applications (BIOMAT, CNIC). Quant à la formation, elle a pu être prodiguée à l'EPFL, en Suisse, à partir de deux équipements qui allaient être délivrés ultérieurement aux partenaires cubains, une installation pilote étant construite à Quivican avec l'aide d'une PME suisse.

Le projet *Valorisation Cuba* a tenté de conduire une recherche innovante à partir de matières premières cubaines uniques, tels que des alginates d'origine marine, qui sont des déchets localisés sur les plages du Nord du pays, ainsi que de produits secondaires de l'industrie sucrière. La constitution d'une équipe helvético-cubaine était la formule idéale pour une telle coopération dès lors que les Cubains possédaient des ressources originales, les moyens pour les traiter et les stériliser et le souci d'accorder une priorité à la biotechnologie comme moteur économique. Face à ces potentiels, les partenaires suisses fournissaient une technologie permettant de traiter les biomatériaux et l'ingénierie nécessaire pour transférer les nouveaux polymères³ cubains de l'étude en laboratoire à l'expérimentation clinique ou industrielle.

Sur le plan scientifique, Cuba s'avère être un pays phare pour le partenariat avec la Suisse, à la fois parce que le pays dispose d'une infrastructure industrielle intéressante et, qu'au plan de la recherche, les travaux sur l'eau et sa purification sont jugés prioritaires. En effet, lorsque l'on additionne les activités liées à la production sucrière, au nickel et au tourisme, cela représente plus de 90 % du PNB. Or, toutes ces entreprises ont besoin d'une eau purifiée, soit directement dans la production (à l'exemple du sucre cristallisé), pour empêcher la pollution par des effluents toxiques (nickel) et pour la consommation des populations résidentes et des touristes (eau potable).

La disponibilité de l'alginate et des produits dérivés du sucre, tel l'acide crotonique, qui peut être transformé en copolymère pour la libération contrôlée de médicaments, a conduit l'équipe à proposer une série d'investigations scientifiques et techniques. Plus particulièrement, le projet a cherché à atteindre trois objectifs :

- Déterminer à quel point l'alginate peut être simultanément purifié et dégradé en un matériau qui puisse être utilisé pour mettre en capsule des cellules de plantes et de mammifères, par radiation, procédé pour

³ Les polymères sont de grosses molécules que l'on rencontre par exemple dans les plastiques.

lequel les Cubains sont experts alors que les Suisses excellent dans les microtechnologies d'encapsulation.

- Développer et protéger les procédés de production de polymères à base d'acide crotonique pouvant être utilisés comme enrobages entériques dans les systèmes de libération de médicaments ; le projet visant spécifiquement à combiner la chimie des polymères avec l'ingénierie des réactions pour créer de nouvelles macromolécules.
- Développer des polymères anioniques utilisables dans la séparation du jus de canne à sucre ; considérant que ces polymères ont des micro- et des macrostructures uniques, caractérisées par une distribution spatiale particulière des branches et des atomes.

Ces dernières années, la production de sucre est devenue moins profitable pour beaucoup de pays en développement, et ce pour plusieurs raisons : le subventionnement de la production sucrière en Amérique du Nord et en Europe, l'augmentation des coûts de l'énergie, l'élévation des coûts de production à travers la mécanisation de la récolte de canne à sucre (un moyen nécessaire pour humaniser les conditions de travail). De nouveaux produits dérivés de la canne à sucre seraient une solution à ce problème, en particulier dans un pays comme Cuba qui dépend largement des revenus de l'exportation du sucre (près de 50% du PNB). L'éthanol et les produits chimiques qui en émanent sont des alternatives attractives.

L'optimisation du raffinage du sucre n'est pas, en elle-même, une innovation. Cependant, le projet fait appel à une approche industrielle écologique dans laquelle les déchets sont traités comme une ressource de grande valeur qu'il faut absolument récupérer. Une telle solution intégrée n'a, à ce jour, jamais été appliquée dans aucun pays. Elle devient envisageable grâce à la préparation de floculants⁴ sur mesure pour le raffinage du sucre cubain et pour les applications industrielles et biotechnologiques des produits secondaires récupérés. Le projet vise à produire des copolymères d'acide acrylique et d'acétate de vinyle uniformes en combinant l'expertise chimique du CNIC avec les capacités d'ingénierie et les installations pilotes de l'EPFL. Les résultats témoignent de l'opportunité de la démarche : l'équipe helvé-

⁴ Un floculant est une grande molécule soluble qui porte des charges électriques et qui sert de filtre et remplace la filtration mécanique lorsque celle-ci consomme trop d'énergie.

tico-cubaine a été la première à produire des copolymères de composition uniforme à base d'acide crotonique et d'acétate de vinyle pour la libération contrôlée de médicaments et la mise en capsules de levures susceptibles d'abaisser le coût de production de l'alcool.

Le projet *Valorisation Cuba* a également permis aux Cubains de produire leurs propres agents de clarification pour le traitement du jus de canne à sucre sur la base de structures polymériques uniques. Ceux-ci ont permis de réduire la consommation de 40 % lors d'essais de production commerciale et ils peuvent diminuer les dépenses en devises étrangères, sachant qu'actuellement plusieurs millions de dollars sont investis chaque année pour importer des produits des États-Unis via le Mexique.

Les principaux chercheurs impliqués dans ce projet ont été en relation pendant plus de six ans, au cours desquels ils ont coordonné les échanges, débattu des bases scientifiques des coopérations proposées et affiné les objectifs de recherche⁵. À l'instar de tout projet de coopération internationale, les qualités humaines jouent un rôle primordial dans le climat de confiance qui peut être établi entre partenaires. En ce sens il faut relever l'importance que revêt la maîtrise de la langue (côté suisse, le chef de projet EPFL dominait parfaitement l'espagnol). Mais plus déterminantes encore ont été les capacités de persuasion et de négociation démontrées par les homologues cubains⁶, de manière à impliquer dans le réseau les centres scientifiques cubains indispensables pour apporter la cohérence souhaitée et permettre le passage de la recherche à l'expérimentation productive. C'est ainsi que les relations de collaboration préétablies entre institutions cubaines ont grandement contribué à la mise en place d'une équipe intégrée, productive et fiable.

⁵ Parmi les participants cubains, il y avait deux doctorants et six collaborateurs scientifiques. Leurs séjours à l'EPFL ont varié entre deux semaines et 3 ans pour les doctorants et ont bénéficié à des Cubains qui n'avaient que 27 ans. En règle générale, le projet a soutenu de jeunes scientifiques, à Cuba et en Suisse.

⁶ À ce titre, il faut relever le rôle moteur joué par les deux requérants principaux, côté cubain, M. Alberto Suzarte et Mme Dianelys Sainz-Serp.

3.2 DE NOUVEAUX PROCÉDÉS POUR DE NOUVEAUX PRODUITS

Le projet de recherche a démarré avec des objectifs ambitieux. Il s'agissait de développer de nouveaux procédés et de nouveaux matériaux ainsi que des produits qui en résultent.

Les innovations escomptées concernaient des enrobages brevetables au profit de produits pharmaceutiques pour l'estomac et le colon, à partir de l'acide crotonique qui est un produit secondaire de l'industrie sucrière. En outre, l'alginate, un extrait d'une algue cubaine récoltée sur la côte atlantique, était purifié et utilisé comme matière première pour la mise en capsules de cellules.

Le travail scientifique et technologique s'est concentré sur l'ensemble d'un processus qui postule que des molécules chimiquement uniques peuvent être créées en combinant la science des polymères avec l'ingénierie des réactions⁷. Le projet a impliqué le développement de molécules ayant des structures contrôlées et homogènes, et a cherché à combiner technologie et science pour identifier et produire en quantités industrielles (par lots de 100 kg) des polymères pour les deux applications sucrière et biomédicale.

En parallèle, l'Université de La Havane a également conduit des études plus fondamentales sur le développement et la caractérisation de polymères, portant sur la synthèse de nouveaux types de polymères biocompatibles pour des applications adhésives remplaçant les sutures, et pour des gélules facilitant l'administration orale de médicaments.

De plus, au-delà des enjeux strictement scientifiques de la recherche, *Valorisation Cuba* voulait prouver qu'il était possible, à court terme, d'installer une unité de production moderne à l'extérieur d'une grande zone urbaine et d'utiliser les matériaux produits par cette entité en vue d'une diversification des débouchés de l'industrie sucrière.

Dans cette perspective, le projet a poursuivi les six objectifs scientifiques suivants:

1. Améliorer la technologie clinique de l'utilisation de flocculants dans l'industrie cubaine de raffinage du sucre.

⁷ C'est en lui-même un champ de recherche et les macromolécules structurées, ou branchées, produites pour la clarification du jus de canne à sucre ont fait l'objet de publications dans d'excellents périodiques scientifiques au cours des années 1980 et 1990.

2. Utiliser les ressources naturelles de Cuba comme matière première pour créer de nouveaux produits biotechnologiques.
3. Optimiser les mécanismes chimiques de polymérisation, ainsi que les procédés, pour obtenir de nouveaux systèmes de libération contrôlée de médicaments et les tester dans des cliniques cubaines.
4. Développer des techniques de dégradation et de stérilisation des biomatériaux.
5. Mettre au point la synthèse et la caractérisation de polymères susceptibles de devenir des biomatériaux.
6. Développer l'application de polymères pour la microencapsulation de cellules de plantes et de mammifères.

Ces objectifs de recherche s'accompagnaient d'une préoccupation liée à la mise en valeur économique des résultats, visant le développement de technologies brevetables. Avec le souci d'une diffusion des connaissances et de leur vulgarisation, par la publication des résultats dans des journaux spécialisés, d'une part, et dans des publications à large audience d'autre part.

Tenant compte du contexte cubain et des besoins essentiels à considérer dans le pays, le projet pouvait se définir comme « une ingénierie et une science favorisant l'essor de la production économique » plutôt que comme « une science se limitant à la production de nouvelles connaissances ».

3.3 HYPOTHÈSES DE BASE DU PROJET *VALORISATION CUBA*

Le projet *Valorisation Cuba* était basé sur les hypothèses suivantes:

- Depuis le début des années 1990, le gouvernement cubain et les institutions scientifiques nationales ont favorisé les travaux de recherche liés à la biotechnologie, leur accordant une priorité stratégique au plan politique et fournissant les ressources financières nécessaires. C'est l'ensemble du domaine qui a ainsi tiré profit d'investissements scientifiques et d'infrastructures impressionnants (il existe par exemple 18 sites de production seulement pour un médicament anticholestérol), ouvrant l'accès aux unités de recherche et de production aux matières premières cubaines à des prix raisonnables.



Fig. 3.1 Installation pilote de polymérisation utilisée pour le développement de nouveaux matériaux destinés à la clarification du jus de canne à sucre (DR).

- L'économie tire bénéfice de la conversion de ses déchets en ressources.
- L'efficacité, tant économique que technique, est liée à l'adéquation existant entre les excédents émanant des industries préétablies dans des secteurs classiques de la production (énergie, par exemple) et les besoins de nouvelles usines travaillant dans de nouveaux secteurs de pointe.
- L'environnement naturel doit être considéré comme une ressource de première importance pour la vie économique et sociale du pays, sa préservation exigeant des solutions high-tech capables de répondre au défi de sa dégradation.
- L'eau est un facteur essentiel pour tous les aspects du développement économique et social de Cuba, considéré par les autorités politiques et scientifique comme un enjeu majeur pour l'avenir du pays.

Partant de ces hypothèses, il était évident que la coopération scientifique internationale devait se diriger vers des domaines dans lesquels

il allait être possible de tirer profit des matériaux indigènes répondant aux besoins essentiels de la population tout en se substituant aux importations. Et son apport sera d'autant plus crucial qu'elle saura intégrer à la fois des industries traditionnelles et des industries émergentes (par exemple le sucre et la biotechnologie) dans des processus innovateurs d'utilisation des ressources clés, comme à toutes les étapes des processus de recherche et d'expérimentation⁸.

3.4 LE PROGRÈS PAR LES HOMMES

Une étude de cas particulière, parmi les différentes activités entreprises dans le cadre du projet, nous permettra de percevoir comment les principes de départ ont su se traduire dans les actes et permettre d'atteindre les objectifs assignés à cette recherche.

3.4.1 Nouveaux polymères pour le traitement du sucre

Avec l'appui de l'EPFL, le Centre de recherche du Ministère du sucre a su profiter d'une formation accélérée à la synthèse de floculants pour le traitement du sucre⁹. À la fin de la première année de la recherche, une installation pilote avait été assemblée en Suisse, avec des appareils d'occasion achetés aux Etats-Unis, puis envoyés à Cuba. Ce transfert de *know how* et de matériel a permis de démontrer aux partenaires cubains qu'ils pouvaient disposer d'un produit sans avoir à l'importer, contre devises, des États-Unis par le Mexique. À la fin de la deuxième année, l'installation pilote fonctionnait à plein régime, et les responsables scientifiques bénéficiaient d'une formation supplémentaire à l'EPFL. Durant la troisième année, la fabrique avait produit une douzaine de lots qui, tous, purent être utilisés pour la récolte sucrière. Le centre de production, localisé à Quivican, a vu sa consommation de floculants diminuer de 40% et le jus de canne à sucre être plus limpide.

⁸ Il faut, en particulier, que l'eau soit maintenue propre et que les produits secondaires de l'épuration des eaux (polymères et nourritures animales provenant du sucre et produits minéraux des métaux) puissent être revalorisés dans de nouvelles productions économiques.

⁹ Les floculants sont des substances chimiques solubles, de qualité alimentaire, qui débarrassent les liquides des impuretés solides.

En moins de trois ans, le projet est passé d'un concept à une unité de production. Le centre de recherche ICINAZ a soutenu le projet au-delà de tout ce qui avait été escompté, équipant un laboratoire et ajoutant deux postes de travail à l'unité de production. Cette prodigieuse évolution en un laps de temps si court ne peut s'expliquer que par la motivation des principaux instigateurs et l'esprit d'équipe qui a prévalu, se traduisant par un leadership des responsables accepté de tous, un engagement dans le respect des objectifs du projet et le maintien du planning initial.

3.4.2 Recherche appliquée et impact socioéconomique

Le projet a jeté les bases indispensables pour la production de flocculants permettant le traitement du sucre à Cuba. Cette technologie, ce savoir-faire et cette matière première peuvent aussi servir pour la clarification de l'eau potable, et l'amélioration de l'industrie du nickel. Cela permet d'améliorer l'environnement et, indirectement, de réduire le déficit de la balance des paiements. Les travaux du projet ont aussi débouché sur la mise au point d'un médicament entérique qui n'était qu'au stade des essais cliniques. Là également, les gains sont doubles ; sur le plan sanitaire, une amélioration des soins médicaux (par exemple pour le traitement du colon), et sur le plan économique, l'exportation de ce nouveau médicament.

Au-delà de la dimension éducative et scientifique, le lien entre recherche et production s'opère grâce à la capacité que les institutions académiques cubaines ont de créer des *spin-offs*, offrant sur le marché des produits novateurs, par exemple des substituts aux matériaux de suture utilisés lors d'opérations chirurgicales.

Comme le démontrent les statistiques, la plupart des chercheurs cubains restent fidèles à leur employeur durant toute leur carrière. Cela offre une base solide pour rendre durable les connaissances acquises et l'information transmise, comme c'est le cas avec BIOMAT. Lorsque que nous complétons cela avec la formation pratique donnée à l'EPFL, sur des appareils expédiés ensuite à La Havane, *Valorisation Cuba* a atteint son objectif initial qui était de favoriser des chercheurs de talent dans des structures solidement établies dans le paysage scientifique cubain, contribuant à offrir des résultats dont a besoin un pays au potentiel intellectuel impressionnant mais sous-doté en ressources

financières. Cela explique que le projet, pour remédier au manque de moyens dont pâtissent les chercheurs, ait consacré des fonds importants pour doter en équipements et infrastructures les partenaires engagés, achetant l'appareillage scientifique en Suisse, formant à l'EPFL les 10 chercheurs cubains qui allaient ensuite en prendre soin, puis transférant ce matériel à La Havane¹⁰.

A ses débuts, le projet n'envisageait pas une stratégie de recherche favorisant la diffusion des résultats dans le cadre de revues internationales, préférant une perspective très appliquée permettant la mise en place de futures unités de production. Cela étant, l'équipe helvético-cubaine a présenté son travail sur la dégradation et l'encapsulation de l'alginate lors de conférences internationales¹¹ et dans des journaux avec *peer review* (cf. bibliographie). Il en est de même pour le travail sur les biomatériaux. Un brevet a également été déposé. Les connaissances scientifiques ainsi accumulées portent en priorité sur les éléments suivants :

- compréhension des polyélectrolytes (macromolécules chargées),
- expérience dans la caractérisation des polymères,
- capacité à effectuer des polymérisations à grande échelle en milieux polyphasés,
- technologie et formation technologique dans la mise en capsule de cellules,
- stérilisation de solutions de polymères pour compléter leur expérience présente en stérilisation physique (à base de radiations),
- préparation de copolymères chimiquement homogènes pour médicaments,
- préparation de polymères structurés pour le traitement de l'eau.

¹⁰ Cette situation est typique à Cuba où le gouvernement, dès les années 1960, a développé un système éducatif accessible à tous, annonçant que "la science est un produit de la révolution", et formant une base importante de professionnels très compétents dans des domaines aussi variés que l'ingénierie, la médecine ou l'économie. Cependant, à l'exception des hôpitaux, où l'équipement est disponible pour usage clinique, les chercheurs manquent de moyens financiers pour mener des recherches fondamentales et appliquées à un niveau qui corresponde à leur éducation.

¹¹ Notamment : « III Congreso Internacional de Biomateriales (Biomat 03) », La Havane, Cuba, 25-28 mars 2003.

3.5 DES RÉSULTATS SCIENTIFIQUES À LA PRODUCTION INDUSTRIELLE

Il a été proposé aux divers ministères cubains de construire en partenariat une fabrique près de La Havane pour produire des matériaux de purification de l'eau, du sucre et du nickel. Les résultats obtenus par cette collaboration ont surpassé les objectifs initiaux, pour ce qui a trait à la production à large échelle d'agents chimiques pour le traitement de l'eau aussi bien qu'à celle d'excipients pharmaceutiques.

3.5.1 Optimisation du traitement du sucre

L'exemple le plus évocateur porte sur le traitement du sucre. Les travaux effectués au Centre de recherche du sucre (ICINAZ) étaient les plus aptes à favoriser une application pratique, et ce dans des délais relativement courts. L'équipe scientifique dirigée par l'ingénieur et appuyée par la partie suisse a ainsi conçu, acheté, installé et testé une installation pilote capable de produire 50 kg de produits par lot et par jour. À la fin de la deuxième année, cette petite usine avait produit une douzaine de lots dont le floculant a été testé, d'abord au laboratoire, puis à l'usine de traitement du sucre de Pablo Noriega. Les résultats ont été surprenants, avec une réduction des quantités utilisées et une diminution de 40% des coûts par rapport aux matériaux importés jusque-là, offrant par ailleurs une plus grande limpidité du jus de canne à sucre filtré. En fin de projet, les partenaires suisses et cubains discutaient d'une possible joint venture qui, par ses bénéfices prévisibles, serait en mesure de rembourser les financements obtenus de la Confédération suisse pour lancer le projet.

Mais le sucre n'était pas le seul champ d'expérimentation. On peut aussi citer l'utilisation des floculants développés lors d'un autre processus industriel majeur à Cuba, celui de la production du nickel, pour lequel une société locale cubaine, ChemAzukar, commercialise désormais les floculants.

Si une compagnie mixte dotée de capitaux suisses s'installait, elle serait la seconde, après Nestlé, à impliquer la Suisse dans le tissu industriel cubain. Les décisions doivent être prises rapidement. En effet, Cuba se profile comme un des pays de prédilection pour la coopération au développement suisse. Cette évolution s'inscrit dans un contexte de libéralisation rapide du commerce international et exige donc une ac-

tion décidée et immédiate, car la concurrence internationale se fait déjà sentir. Il suffit de penser aux 300 nouvelles entreprises établies conjointement entre des sociétés cubaines et des investisseurs étrangers, dont la grande majorité implique des partenaires provenant du Canada, de France, d'Espagne et d'Allemagne, installées à La Havane et dans d'autres provinces du pays. ICINAZ, l'un des partenaires prioritaires du projet est désormais à la recherche d'un associé étranger capable d'investir quelque 300 000 francs suisses pour produire des floculants pour le sucre, en construisant une petite usine afin d'approvisionner l'industrie sucrière, minière et touristique. Toutes ces activités ont des besoins importants en eau traitée, luttant ainsi efficacement contre la fuite de plusieurs millions de francs suisses par année, requis pour l'achat des produits chimiques sur les marchés internationaux.

3.5.2 De meilleurs médicaments grâce à un enrobage pour libération contrôlée

L'équipe du CNIC (Centre national de recherche scientifique) dirigée par le Dr. Alberto Suzarte a développé au cours des dernières années un enrobage entérique pour l'aspirine qui permet sa libération dans l'estomac ou dans les intestins, selon les besoins du malade. Ces mêmes scientifiques gèrent la valorisation industrielle de leurs découvertes et sont responsables, pour le développement de nouveaux polymères, du passage de la recherche expérimentale à la production industrielle et aux études cliniques. C'est ainsi que le CNIC a vu son équipement modifié pour lui permettre de produire des lots de 250 kg de matériaux pour enrobage entérique destiné à l'industrie pharmaceutique cubaine et aux hôpitaux de l'île. Le CNIC a aussi envisagé une collaboration avec certains partenaires européens et mexicains afin de leur proposer la technologie sous licence, suivant en cela un modèle qui a très bien fonctionné dans le passé avec le médicament PPG, invention biotechnologique cubaine qui réduit le cholestérol de façon beaucoup plus graduelle que les médicaments commercialisés par les grandes entreprises étrangères.

3.5.3 Développement de biomatériaux

CEADEN est un institut de recherche technique et scientifique. Dans un premier temps, toutes ses études étaient destinées à soutenir

le programme nucléaire national et notamment la mise en exploitation de la première centrale électrique nucléaire, dans la province de Cienfuegos. Sous pression politique étrangère, cette usine d'une valeur de plus d'un milliard de dollars américains ne sera jamais fonctionnelle. Bien que construite et prête à démarrer, l'usine manque d'uranium enrichi indispensable au processus de transformation. À la fin des années 1990, CEADEN est devenu un centre de recherche et de service high-tech dans lequel les technologies nucléaires sont appliquées à des secteurs aussi divers que la médecine, l'agriculture ou la biotechnologie. L'entreprise survit en bonne partie grâce à la coopération internationale (en particulier avec le Centre de recherche sur l'énergie atomique basé à Vienne) et par des travaux de sous-traitance pour des sociétés et des hôpitaux cubains.

Dans ce contexte, CEADEN a travaillé sur la dégradation et la stérilisation simultanées d'un alginat cubain utilisable dans la protection, d'une part de semences et, d'autre part, de cellules, à savoir respectivement pour l'agriculture et pour le traitement du diabète. Ces activités sont toutes intimement liées avec les objectifs initiaux du projet, ayant recours à des matériaux élaborés à partir de ressources naturelles, abondantes sur l'île. De plus, la transformation des effluents polluants, comme l'alginat, en biomatériaux à forte valeur ajoutée demande un savoir-faire qui préexiste à Cuba et qui se voit complété par la microtechnologie helvétique.

Le travail et l'équipement prêté par l'EPFL pour la mise en capsules crée de nouveaux marchés par la récupération des déchets ramassés lors du nettoyage des plages. Cette ouverture d'un centre, par ailleurs déjà très entreprenant, vers de nouvelles activités scientifiques et productives, et la formation des chercheurs qui lui est liée, permet, à son tour, d'optimiser le cycle de vie des ressources cubaines et de générer des revenus à partir de déchets, créant ainsi une source additionnelle de devises étrangères.

3.6 LEÇONS APPRISES ET RECOMMANDATIONS

À l'initiation du projet *Valorisation Cuba* les promoteurs de la recherche étaient conscients qu'un processus de développement nécessite beaucoup de temps, doit être conçu en tenant compte des re-

lations scientifiques préalablement établies et doit être constamment soutenu tant au plan économique que scientifique et technique.

A Cuba, les objectifs du gouvernement visent la diversification de l'économie vers la production biotechnologique et le développement du tourisme international, réduisant d'autant la participation du sucre et du nickel à l'accumulation de devises étrangères. Cela n'est envisageable sur le long terme qu'à condition que les entreprises cubaines deviennent plus productives et moins dépendantes des importations, comme cela a été tenté dans le cadre du projet. Le développement économique de l'île exige aujourd'hui un réseau de petites et moyennes entreprises, soutenu par une politique publique adéquate.

En résumé, la recherche menée à bien nous amène à tirer le bilan suivant :

- Toute recherche en coopération implique un investissement en temps et en argent sur le long terme dans des domaines où préexistent des réseaux scientifiques et industriels actifs depuis longtemps.
- Le succès des opérations, tant scientifiques qu'économiques, dépend largement des liens établis entre les objectifs poursuivis par le projet et les priorités établies au niveau national, de manière à ce que les activités de recherche et de production s'inscrivent dans un continuum, au-delà des apports financiers étrangers.
- Une compatibilité doit être trouvée entre le temps de la recherche, limité à la durée du projet, et celui de la commercialisation, de manière à assurer la valorisation productive des résultats scientifiques.
- Dès son initialisation, le projet doit veiller à harmoniser ses objectifs et ses activités avec ceux de l'environnement national et international dans lequel il s'inscrit : programmes nationaux de recherche, sécurité des produits, protection de l'environnement, bien-être de population, labellisation et certification des produits commercialisés.
- La production industrielle des résultats de la recherche scientifique dépend du tissu de petites et moyennes entreprises en mesure de répondre à l'incitation des milieux scientifiques, grâce au cadre politique et institutionnel mis en place pour leur promotion et à leur accès à des sources de financement (crédits et autres facilités financières).

3.7 CONCLUSIONS

Un des concepts clés du développement durable est l'empreinte écologique d'un produit¹². C'est pourquoi, un but de ce projet, comme de toute activité profilée « écologie industrielle », est d'identifier les flux de déchets qui peuvent, sans consommer trop d'énergie, être réutilisés, recyclés ou transformés en nouveaux produits. La récupération de l'alginat sur les plages cubaines et sa conversion en capsules pour semences, réduisant les pertes dans l'agriculture, en sont un bon exemple.

Le lien très étroit entre la recherche scientifique et la production industrielle passe, dans la majorité des pays du tiers-monde, par une reconversion du chercheur en entrepreneur. Son rôle ne se limite pas à vendre les concepts théoriques et les découvertes technologiques qui en émanent aux agences de coopération et autres institutions de financement, il veille à ce que le témoin soit transmis entre la recherche scientifique, le développement de nouveaux produits et leur commercialisation. Ces qualités individuelles associant la rigueur scientifique, la transformation opérationnelle et l'art du management sont indispensables dans le contexte cubain, mais leur valeur va au-delà du cas spécifique. L'expérience acquise pourrait être très utile également en Occident, favorisant une nouvelle génération de scientifiques plus polyvalents, plus ouverts aux connexions entre la science et la société. C'est dans cet esprit que le projet *Valorisation Cuba* a été conçu, et c'est sous cette forme qu'il a réussi, à son échelle, à fournir des réponses aux problèmes essentiels posés dans ce pays. La collaboration a eu lieu à la fois entre scientifiques de différents centres de recherche cubains, en partenariat avec une haute école suisse, mais aussi avec des producteurs, des fabricants d'appareils. Chercheurs et ingénieurs, économistes et entrepreneurs ont travaillé ensemble pour identifier, dans leur contexte sociopolitique et selon leurs contraintes économiques, les meilleurs moyens de faire aboutir le projet. C'est une recherche de pointe, novatrice face aux enjeux scientifiques comme à l'égard du contexte sociopolitique propre à Cuba, capable d'être reconnue au plan international et en mesure d'assumer son indépendance financière, voire de générer des revenus au profit de l'institution, tout en

¹² Par exemple, des produits typiquement industriels, comme les automobiles, génèrent en moyenne 10 kg de déchets par kg de produit.

améliorant les conditions environnementales, sanitaires et sociales des populations.

D'une manière générale, le projet a permis à Cuba de renforcer son indépendance technique et économique, à court terme, dans le domaine de la production de médicaments. À plus long terme, des bénéfices dans les domaines de la santé et de l'environnement nécessiteraient davantage d'investissements, bien que l'alginate cubain demeure une ressource qui peut, et devrait, être exploitée dans le domaine des biotechnologies, de la médecine ou encore de l'agriculture.

L'autonomie résultant de l'importation de flocculants dans les secteurs du sucre et du nickel pourrait être obtenue relativement prochainement, mais cela implique aussi pour les partenaires scientifiques de trouver des débouchés économiques concrets nécessitant un appui politique et administratif, garant de la viabilité du projet.

3.8 GLOSSAIRE

Alginate	Polysaccharide anionique soluble dans l'eau. Extrait d'algues. Son poids moléculaire et sa composition chimique changent en fonction de la matière première et du procédé de production.
Biomatériaux	Matériaux désignés pour l'utilisation in vivo.
Copolymère	Polymère dérivé par plus d'un spécimen de monomères.
Macromolécule	Molécule de haute masse moléculaire, dont la structure comprend essentiellement la répétition d'une unité dérivée des molécules de basse faible masse moléculaire.
Polyélectrolyte	Macromolécule dans laquelle les unités constitutionnelles ont des groupes ionisables ou ioniques, ou les deux.
Polymère	Macromolécule.
Monomère	Unité constituant la structure principale d'un polymère.

Polymère anionique	Macromolécule dans laquelle une partie substantielle des unités constitutantes ont des groupes avec des charges négatives.
Polymérisation	Procédé permettant de convertir un monomère ou un mélange des monomères dans un polymère.

BIBLIOGRAPHIE

Les articles et comptes rendus de conférences qui suivent sont issus de ce projet.

RAPADO M., CEAUSOGLU I., HUNKELER D., *Gamma Radiation Induced Effect on Sodium Alginated as a Component for Capsule Formation*, 2001.

HUNKELER D., WANDREY C., CEAUSOGLU I., SAINZ VIDAL D., ESPINOSA D., Downstream Processing of Microcapsules, in *Landbauforschung Volkerode FAL Agricultural Research*, 241, 59, 2002.

CHANG T.M.S., Semipermeable Microcapsules, *Science*, 146, 524-525, 1964.

LIM F. et SUN A.M., Microencapsulated Islets as Bioartificial Endocrine Pancreas. *Science*, 210, 908-909, 1980.

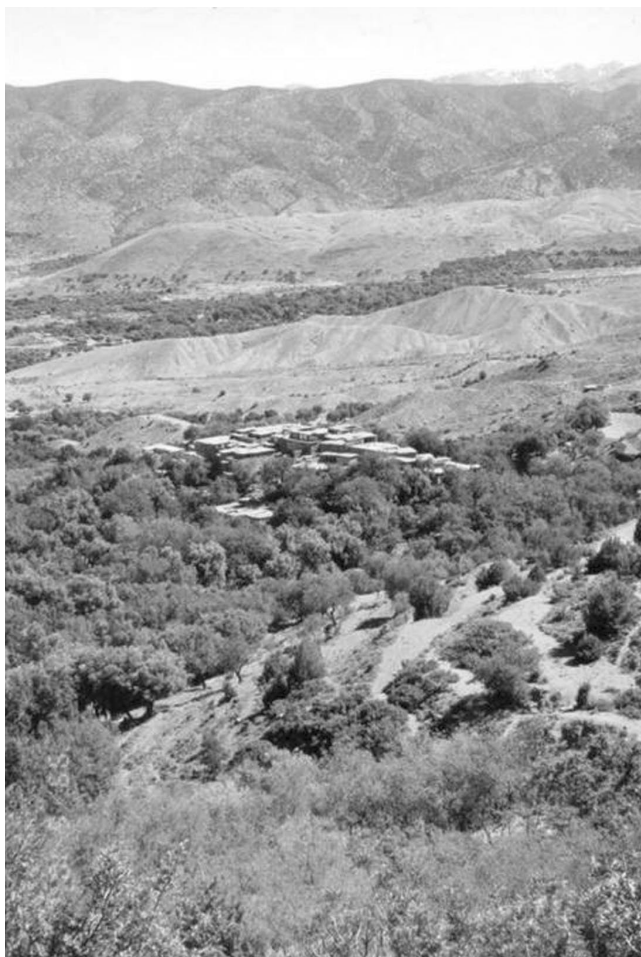
SOON-SHIONG P., HEINTZ R., MERIDETH N., YAO QUIANG X., YAO Z., ZHENG T., MURPHY M., MOLONEY M., SCHMEHL M., HARRIS M., MENDEZ R., MENDEZ R. et SAUNDFORD P., Insulin Independence in a Type 1 Diabetic Patient after Encapsulated Islet Transplantation, *Lancet*, 343, 950-951, 1994.

BACHOUD-LEVI A.C., DEGLON N., NGUYEN J.P., BLOCH J., BOURDET C., WINKEL L., REMY P., GODDARD M., LEFAUCHEUR J.P., BRUGIERES P., BAUDIC S., CESARO P., PESCHANSKI M. et AEBISCHER P., Neuroprotective Gene Therapy for Huntington's Disease using a Polymer Encapsulated BHK Cell Line Engineered to Secrete Human CNTF, *Hum. Gene Ther.*, 11, 1723-1729, 2000.

LANZA R.P., HAYES J.L. et CHICK, W.L., Encapsulated Cell Technology, *Nat. Biotechnol.*, 14, 1107-1111, 1996.

HUNKELER D., Allo transplants xeno: as bioartificial organs move to the clinic, in *Bioartificial Organs* (Hunkeler D., Cherrington A., Prokop A., Rajotte R., Eds.) 944, 1-6 (Ann. N.Y. Acad. Sci., 2001).

- SHAPIRO A.M.J., LAKEY J.R.T., RYAN E.A., KORBUTT G.S., TOTH E., WARNOCK G.L., KNETEMAN N.M. et RAJOTTE R.V., Islet Transplantation in Seven Patients with Type 1 Diabetes Mellitus using a Glucocorticoid-free Immunosuppressive Regimen. *N. Engl. J. Med.*, 343, 230-238, 2000.
- KLÖCK G., PFEFFERMANN A., RYSER C., GRÖHN P., KUTTLER B., HAHN H.J. et ZIMMERMANN U., Biocompatibility of Mannuronic Acid-rich Alginates, *Biomaterials* 18, 707-713, 1997.
- THU B., BRUHEIM P., ESPEVIK T., SMIDSRØD O., SOON-SHIONG P. et SKJÅKBRÆK G., Alginate Polycation Microcapsules. II. Some Functional Properties, *Biomaterials*, 17, 1069-1079, 1996.
- SCHULDT U. ET HUNKELER D., Characterization Methods for Microcapsules, *Minerva Biotec.* 12, 249-264, 2000.
- CALAFIORE R., BASTA G., LUCA G., BOSELLI C., BUFALARI A., BUFALARI A., CASSARANI M.P., GIUSTOZZI G.M. et BRUNETTI P., Transplantation of Minimal Volume Microcapsules in Diabetic High Mammals, *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 875, 219-232, 1999.
- WANG T., LACIK I., BRIŠŠOVÁ M., ANILKUMAR A.V., PROKOP A., HUNKELER D., GREEN R., SHAHROKHI K. et POWERS A.C., An encapsulation system for the immunoisolation of pancreatic islets, *Nat. Biotech.*, 15, 358-362, 1997.
- ANGELOVA N. et HUNKELER D., Rationalizing the Design of Polymeric Biomaterials, *Trends Biotechnol.*, 17, 409-421, 1999.
- BARTKOWIAK A. et HUNKELER D., New Microcapsules Based on Oligoelectrolyte Complexation, *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 875, 36-45, 1999.
- WANDREY C. et SAINZ VIDAL D., Purification of Polymeric Biomaterials, *Ann. NY Acad. Sci.*, 944(1) 187-198, 2001.



Village berbère dans la vallée de l'Ouneine.

CHAPITRE 4

ELECTRIFICATION DÉCENTRALISÉE PAR MICRORÉSEAU À PARTIR D'ÉNERGIES RENOUVELABLES: POUR UN DÉVELOPPEMENT INTÉGRÉ DE LA VALLÉE DE L'OUNEINE, HAUT-ATLAS MAROCAIN

Magali Schmid et Jacques Dos Ghali¹

A la mémoire d'Abderrahman El Houssni

PROBLÉMATIQUE ET CONTEXTE

Comme l'ont montré chacun des deux projets précédents, la coopération scientifique au développement s'est adaptée au nouveau contexte de globalisation, notamment en intégrant les nouvelles technologies dans le champ du partenariat scientifique.

Pourtant, à l'aube du 21^e siècle, alors que les disparités sont croissantes entre ceux qui saisissent le train nommé « mondialisation » et la grande majorité des « losers » (pour reprendre cette expression), la bataille pour l'accès aux technologies de base est encore loin d'être gagnée partout ; l'accès aux infrastructures de base, comme l'eau potable, le téléphone et l'électricité demeure pour beaucoup le premier des défis à relever.

¹ Ce chapitre se réfère au rapport de la 1^{re} étape rédigé par toute l'équipe du projet, à savoir : Dos Ghali J., Dahman Saïdi A., Schmid M., Tamim M., Nejmi A., Yghir M. *et al.*, ainsi qu'aux travaux en cours de réalisation. Le projet fait l'objet d'un partenariat entre l'EPFL et l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II de Rabat (IAV) et l'ONG Targa-Aide à Rabat. Il est actuellement dans sa deuxième phase.

Mais l'électrification est-elle encore susceptible d'intéresser la coopération scientifique au développement dans sa composante de recherche scientifique ? Y a-t-il encore un intérêt à exploiter de nouvelles connaissances dans ce domaine pourtant largement maîtrisé ?

Si l'on garde en mémoire les piliers fondamentaux qui constituent la coopération scientifique au développement, à savoir le partenariat, l'interdisciplinarité, les synergies entre science, technique et société et enfin la prise en compte du contexte, une réponse affirmative prend alors tout son sens. En effet, face à ces synergies, bien des pans de la recherche scientifique, transdisciplinaire et appliquée à d'autres réalités de terrain, demeurent encore inexplorés.

Dans ce chapitre, le projet présenté va en effet bien au-delà d'un simple transfert de technologie ; il propose une réflexion sur le rôle de l'électrification pour un développement réellement durable, sur les critères d'adaptation aux réalités de terrain, environnementaux ou socioéconomiques, mais aussi et surtout sur les stratégies et innovations mises en place par la population elle-même. L'implication énorme des villageois de la vallée de l'Ouneine est à ce titre tout à fait remarquable.

4.1 CONSIDÉRATIONS DE BASE

L'utilisation de l'énergie a toujours été une préoccupation majeure de l'homme. Les flux d'énergie, dont il a appris à se servir au fil des années, sont mis à contribution par un nombre croissant de pays entrant, tour à tour, dans l'ère industrielle. Les besoins en énergie changent d'un pays à l'autre et sont étroitement liés non seulement au degré d'industrialisation et de développement, mais aussi au climat.

L'énergie est un moteur du progrès, de la prospérité et du confort. Bien qu'elle soit déjà omniprésente dans notre quotidien, elle n'en reste pas moins l'un des grands enjeux de demain.

Après la guerre israélo-arabe de 1973, et surtout après le second choc pétrolier de 1979, le monde entier a pris conscience de l'importance et de la nécessité de stratégies énergétiques. Depuis le sommet de Rio de Janeiro en 1992, la plupart des pays se sont dits prêts à établir une planification énergétique allant davantage dans le sens du développement durable ; cela a été réaffirmé en septembre 2002, lors du sommet de Johannesburg.

Les problèmes énergétiques sont, outre l'accès à l'alimentation et à l'eau, l'une des préoccupations actuelles les plus essentielles des pays en développement. L'extrême pauvreté ne pourra être résolue sans une approche cohérente et coordonnée de ces problèmes qui sont de plus en plus critiques.

La pauvreté énergétique de beaucoup de pays en développement, en particulier les moins avancés (PMA), est notoire, et plus particulièrement en ce qui concerne l'énergie électrique dont l'écart de consommation entre les pays à IDH² faible et ceux à IDH élevé est très important³. Le fossé entre pays nantis et pays pauvres n'est pas prêt de se combler. En 1980, un habitant de la Suisse consommait en 4 jours la même quantité d'énergie électrique qu'un habitant d'un PMA en un an. Actuellement, il le fait en 3 jours.

4.1.1 Les enjeux de l'électrification rurale décentralisée (ERD)

L'électrification des zones rurales et enclavées constitue pour de larges franges de la population des pays en développement un besoin prioritaire ; pour eux, l'électricité contribue à l'amélioration des conditions de vie et les rapproche des standards de vie urbains. Toutefois, rien n'indique qu'il existe une incidence systématique de l'électrification sur la diminution de la pauvreté.

Face à ce constat, une conférence a été organisée⁴ en novembre 1995, le « Séminaire de Marrakech » portant sur l'électrification comme facteur de développement durable du monde rural. Les délégations de vingt pays, les représentants d'organismes internationaux et des exploitants se sont réunis afin de discuter des perspectives de changement en matière d'électrification rurale décentralisée. A l'issue du séminaire, une méthodologie pour l'électrification rurale à grande échelle, dite méthode Applimar⁵, a été adoptée. Elle recense 19 recommandations, qui se veulent des outils pratiques destinés à être utilisés sur le terrain⁶.

² Indicateur de développement humain.

³ Rapports du PNUD sur le développement humain de 1996 à 2002.

⁴ Par l'Union Européenne, le gouvernement français, l'IEPF et le PNUD.

⁵ Applimar = Applications aux recommandations du Séminaire de Marrakech.

⁶ Voir M. Labrousse et Bernard Devin, *Liaison energie-francophonie*, n° 40, 3^e trim. 1998.

Ce séminaire a marqué un tournant important en faveur de l'ERD dans les pays en développement. En tant que technologie, l'électrification doit désormais satisfaire aux critères du développement durable : l'équité sociale, la protection de l'environnement et l'efficacité économique. Cela implique en particulier qu'elle contribue à améliorer le développement humain, à réduire la disparité d'accès à l'électricité, qu'elle permette l'utilisation d'énergies renouvelables, et enfin, que la distribution soit faite à des coûts minimaux, avec des moyens de financement accessibles à tous.

A ce jour, la majorité des productions d'énergie électrique décentralisée réalisées dans les pays en développement sont liées à un seul agent énergétique (diesel, solaire, hydraulique, éolien ou biogaz) et alimentent une seule habitation ou un seul village. De tels systèmes de production sont isolés et, de ce fait, présentent un caractère aléatoire dépendant fortement des conditions météorologiques et de la disponibilité de la ressource. Ils ne peuvent garantir une fiabilité et une sécurité d'approvisionnement. Souvent, les installations de production sont livrées « clés en main » et sont inadaptées à la région car ni le contexte local, en particulier les forces et les faiblesses du terrain d'implantation, ni la possibilité d'appropriation par le destinataire ne sont pris en compte. De plus, le suivi de ces installations est extrêmement difficile puisqu'elles font appel à une technologie importée impliquant des coûts de production élevés. De tels projets oublient la dimension régionale.

Les installations de distribution d'énergie électrique constituées d'un microréseau hybride, avec une production à partir de différentes sources d'énergie primaire (injection multiple) en sont à leurs débuts, et n'impliquent pour l'instant que deux sources d'énergie renouvelables différentes.

Certaines applications ont eu du succès, d'autres moins à cause de la difficulté de tenir compte de toutes les contraintes sociales (croissance démographique, niveau d'éducation faible, habitations dispersées), technologiques (sophistication du matériel importé, manque de maintenance), environnementales (ressources énergétiques limitées), économiques (revenus très bas, investissements), politiques (manque de programme actif approprié) (Serrack, 1997).

4.1.2 Contraintes et défis

Une analyse des contraintes les plus fréquemment rencontrées dans le milieu rural des pays en développement permet de poser la problématique de l'électrification rurale décentralisée :

1. *Le caractère rural de l'habitat et sa dispersion rendent la distribution difficile et coûteuse.*

Dans les pays en développement, la population rurale représente le 60 % de la population totale, voire même le 74,3 % dans les pays les moins avancés (Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), 2002). L'habitat est de type dispersé :

- soit que les domaines ruraux sont éloignés les uns des autres de 1 à 2 km,
- soit que des petits villages, regroupant 20 à 100 habitations, sont distants les uns des autres de plusieurs kilomètres.

L'alimentation en énergie électrique de ce type d'habitat est-elle alors raisonnablement possible à partir d'un réseau national interconnecté ?

2. *Les revenus trop modestes et la très faible consommation par habitant.*

Le prix du kWh fourni par une société de distribution devrait être adapté au niveau de vie du destinataire dont les revenus, en milieu rural, sont très modestes (la moyenne du PIB/habitant dans les PMA est de 1216 PPA⁷). Or, la population aimerait disposer de l'électricité, ne serait-ce que pour l'éclairage et l'audiovisuel. La consommation reste donc faible. L'électricité est-elle alors véritablement une nécessité dans le sens du développement durable ? Faudrait-il subventionner l'énergie électrique ?

3. *L'enclavement de certains pays et le manque de ressources énergétiques locales.*

Quelle solution préconiser (raccordement au réseau national ou électrification rurale décentralisée), compte tenu de l'optimum entre le coût du kWh et la disponibilité locale de ressources énergétiques ?

⁷ Parité de pouvoir d'achat : « Taux de change destiné à neutraliser les différences de prix entre pays, afin de permettre les comparaisons internationales de la production et du revenu en termes réels » (PNUD, 2002).

4. *Un manque de politique véritablement coordonnée et suivie.*
 Certes, l'Etat est conscient de la nécessité d'une électrification généralisée sur la totalité de son territoire, et la planification existe. Malheureusement, les moyens correspondants manquent pour mettre en œuvre une telle politique et en assurer le suivi et l'évaluation d'impacts. Quel système faudrait-il mettre en place pour remédier à ces défaillances ?

5. *Un manque de maintenance sérieuse et réglementée.*
 Du fait de la dispersion de l'habitat et de l'enclavement, les sites électrifiés sont très difficiles à atteindre. Il s'ensuit un désintéressement des techniciens chargés du contrôle des installations électriques, ainsi qu'un bricolage dangereux de la part des utilisateurs. Faut-il parler de fatalisme ou se pencher sur des solutions appropriées ?

6. *Un manque d'intégration du destinataire.*
 L'utilisateur ne se sent pas concerné lorsque la technologie est imposée. Certes, elle lui apporte un certain confort, mais qui lui coûte.
 Comment intéresser le destinataire à l'implantation d'une nouvelle technologie à moindre coût ?

7. *Un manque de cadre institutionnel novateur.*
 Les règles et lois appliquées par les services responsables de l'électrification sont similaires dans les campagnes et dans les villes. Peut-on changer le mode de faire traditionnel étatique, mieux conçu pour les zones urbaines, pour l'adapter au contexte spécifique des zones enclavées ?

Il faut dès lors tenter d'apporter des réponses à toutes ces questions et surmonter ainsi ces contraintes.

4.2 LES OBJECTIFS DU PROJET

Forts de ces constats, l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II de Rabat (IAV) et l'ONG Targa-Aide, également à Rabat, développent conjointement et mettent en application une technique de production d'énergie électrique à partir de plusieurs types de sources d'énergies

primaires renouvelables (hydraulique, solaire, éolienne, biomasse), alimentant de petits réseaux de consommateurs isolés, avec possibilité d'interconnexion entre eux. Ce microréseau décentralisé doit être compatible avec le réseau national dans l'éventualité d'une interconnexion future.

L'application de techniques de production d'énergie décentralisée n'a de sens que si elle s'intègre dans le cadre d'un développement global d'une région et qu'elle contribue à l'amélioration des conditions de vie et des revenus des populations rurales.

Pour atteindre ces objectifs, la coopération inter-écoles s'inscrit dans le cadre d'une recherche-action selon trois axes :

- *La formation*, orientée sur le développement de compétences pluridisciplinaires dans les domaines des énergies renouvelables et de micro-réseaux électriques décentralisés à injection multiple adaptés aux zones enclavées (laboratoires, stages, séminaires, formation de formateurs).
- *La recherche et le développement*, il s'agit de mettre au point une méthodologie d'approche globale, ainsi que des logiciels adéquats, pour la production et la distribution d'énergie électrique décentralisée à partir de plusieurs sources renouvelables (simulation, conception et gestion optimales), qui intègre les dimensions technique et socio-économique et qui soit reproductible dans d'autres zones enclavées.
- *La réalisation* sur un site d'application, en l'occurrence la vallée de l'Ouneine dans le Haut-Atlas marocain ; l'objectif est d'implanter un micro-réseau électrique à injection multiple interconnectant 18 villages, répartis géographiquement dans 3 zones, et de promouvoir leur développement local à travers l'électrification durable et adaptée.

Tout au long du projet, une étude d'impact de ce transfert de technologie et la prise en compte des réalités du terrain ont pour objectif de favoriser sa reproductibilité, tant technique que socio-économique.

Le succès du projet est lié à la multiplicité et à l'interaction de ses composantes. La formation, le développement, la notion de conseil, l'impact socio-économique sont indissociables de la réalisation et du suivi du projet. L'approche d'une telle problématique doit donc être globale et pluridisciplinaire.

4.3 LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE MAROCAIN

Au cours du 20^e siècle, le Maroc a vu sa population passer de 5 à près de 30 millions d'habitants. La croissance démographique est l'un des grands problèmes auquel le pays est confronté. Le taux de croissance annuel s'élève à 2,2% au niveau national, pour la période 1975-2000 (PNUD, 2002), bien qu'il soit très contrasté selon les régions. Parallèlement à cette évolution, la part de la population urbaine par rapport à l'ensemble de la population du Maroc ne cesse d'augmenter, passant de 29% en 1960 à 53,2% en 1997 (Direction de l'aménagement du territoire, 2000).

Dans les campagnes marocaines, le bois représente 88% de l'énergie consommée, ce qui en fait la première source d'énergie. Toutes sources d'énergie confondues, la consommation d'un urbain représente le triple de celle d'un habitant de la campagne (Centre de Développement des Energies renouvelables, Maroc (CDER) ; Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, France (ADEME), 2002).

La consommation d'énergie électrique est d'environ 430 kWh/an par habitant (moyenne nationale). Elle est caractérisée par une concentration importante en milieu urbain. Quant au milieu rural, il présente les mêmes caractéristiques que dans la plupart des pays en développement : consommation électrique faible, caractère dispersé de l'habitat et enclavement, faibles revenus de la population.

Une telle situation risque de durer encore longtemps dans certaines régions, car l'électrification conventionnelle impose des coûts d'investissement prohibitifs et non rentables. Le coût d'investissement par abonné rural est très élevé au Maroc : il varie de 10 000 Dh⁸ pour 50 foyers électrifiés par km de ligne à 37 000 Dh pour 10 foyers par km de ligne. Ces variations s'expliquent notamment par la dispersion et l'éloignement des villages ainsi que par le caractère plus ou moins accidenté du relief.

Toutefois, à partir de 1995, parallèlement au Séminaire de Marrakech, le Maroc a orienté sa politique énergétique en faveur de l'électrification rurale. Une analyse des différents projets a été effectuée par l'Office national marocain de l'électricité (ONE). Cela a abouti à l'élaboration du « Programme d'électrification rurale global » (PERG), destiné à tout

⁸ En moyenne, 10 dirhams marocains (Dh) = 1,5 CHF = 1 €.

le pays à l'horizon 2010. Ce programme global a été initié en 1996 avec pour objectif d'amener le taux d'électrification rurale à 80% en électrifiant 100 000 foyers par année, moyennant un budget annuel de 1 milliard de Dh.

Le PERG comporte trois niveaux:

- territorial : il couvre l'électrification globale des foyers ruraux du pays dans des délais courts;
- technique : il intègre toutes les techniques d'électrification avec la vulgarisation des technologies, le développement de services locaux de maintenance et d'entretien, la sensibilisation préalable des populations à l'intérêt du processus;
- financier : il intègre toutes les ressources financières qui peuvent être mobilisées pour l'électrification rurale du pays.

Le partenariat de la commune à électrifier avec l'ONE est une des données les plus importantes du concept. Il n'est effectif, qu'avec l'engagement des communes rurales à une participation financière de l'ordre de 20%, les foyers bénéficiaires supportant à leur tour environ 25% du coût total.

Le principal critère pour décider d'un raccordement au réseau est le coût par foyer. Ainsi, en 1999, le maximum était fixé à 10 000 Dh/foyer. Actuellement, il a augmenté à 14 000 Dh/foyer, ce qui correspond à la moyenne du coût d'investissement en fonction du nombre de foyers électrifiés par km de ligne.

Pour les villages où le coût de raccordement dépasserait cette limite, la solution technique préconisée par le PERG dans une optique d'électrification décentralisée à grande échelle, consiste à équiper les foyers avec des kits solaires individuels (un panneau de 50 Wc⁹, une batterie d'accumulateurs, un régulateur, des lampes LBC¹⁰ et les accessoires).

Certains projets ponctuels d'électrification décentralisée à partir d'autres énergies renouvelables (hydraulique, éolienne) ont été initiés et conduits en collaboration avec le Centre de développement des énergies renouvelables (CDER) à Marrakech.

⁹ Le Watt-crête est la puissance délivrée par un module PV sous un rayonnement solaire de 1000 W/m² et une température de 25° (module perpendiculaire aux rayons du soleil).

¹⁰ Lampes à basse consommation.

Il s'avère donc que, malgré les objectifs très ambitieux du PERG en matière d'électrification rurale, un certain nombre de zones enclavées ne pourront être connectées au réseau national ces prochaines années, pour des raisons financières, et n'ont souvent d'autres choix que la solution de kits solaires individuels.

4.4 VERS UNE MÉTHODOLOGIE ADAPTÉE AUX RÉALITÉS DU TERRAIN

Le projet vise à mettre en œuvre des innovations technologiques et sociologiques, reproductibles là où les conditions environnementales et sociales le permettent. Il s'appuie sur une méthodologie progressive et interactive (fig. 4.1), articulée dans les différentes phases du projet autour de sa faisabilité technique, mais aussi, et surtout, en fonction de la population, condition incontournable pour assurer sa faisabilité sociale.

Le processus méthodologique doit en effet permettre :

- d'avoir un microréseau de production et de transport d'une énergie électrique de qualité (fréquence constante, tension constante, sécurité d'approvisionnement, absence d'harmoniques) adapté au contexte local ;
- de suivre les impacts de l'électrification selon les critères du développement durable ;
- d'assurer la reproductibilité d'un tel modèle.

Conformément à la vocation de la coopération scientifique au développement, le projet a une double ambition : allier les exigences de la recherche scientifique et mettre en application ses résultats dans une optique de développement durable. C'est dans ce sens que se profile la coopération entre l'EPFL et ses partenaires marocains, l'IAV Hassan II et l'ONG Targa, ainsi que sa démarche de recherche-action.

En fait, ce partenariat bénéficie d'acquis solidement ancrés dans le temps. D'une part, depuis plus de vingt ans, les institutions marocaines sont actives dans la gestion de programmes de recherche relative au développement intégré des zones à écologie fragile, dont fait partie la vallée enclavée de l'Ouneine. Un certain nombre d'actions communautaires ont été initiées, visant notamment à tester la dyna-

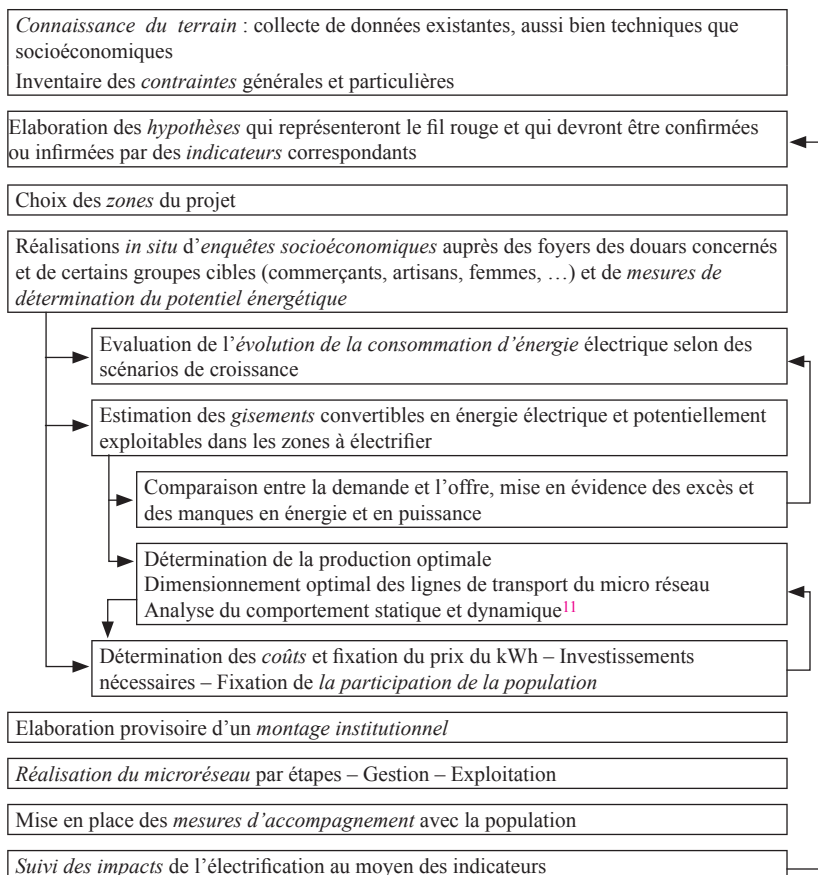


Fig. 4.1 Schéma du processus transdisciplinaire d'électrification.

mique des populations et leur capacité d'appropriation de certaines innovations introduites. Au fur et à mesure du processus, la population a exprimé des attentes, lesquelles ont donné lieu à des interventions ponctuelles à caractère expérimental, à l'échelle villageoise. Ce programme de développement rural intégré comportait différentes composantes d'innovations techniques et socioéconomiques suscep-

¹¹ Au cours de ce processus, différents logiciels existants ont été utilisés, ce qui a permis de mettre en évidence d'autres logiciels à créer de manière à atteindre les objectifs visés.

tibles d'améliorer les conditions de vie de la population, de diversifier et d'augmenter les sources de revenus (par exemple l'introduction de la pratique de la pisciculture, l'installation de réseaux d'adduction d'eau potable dans 20 villages, avec raccordement individuel, l'aménagement de systèmes hydro-sanitaires intégrés à la mosquée, un aménagement hydro-agricole, ou encore l'électrification de deux villages, l'un en 1992 par microcentrale hydroélectrique à Takordmi, l'autre en 1999 par microcentrale photovoltaïque à Tighuicht). La gestion, l'entretien et les services techniques sont entièrement pris en charge par la population qui a constitué une association pour le développement local. D'autre part, la collaboration avec l'EPFL remonte, elle aussi, à plusieurs années, à travers divers programmes de recherche et d'enseignement.

C'est à partir de ces acquis, et sur la base de la demande pressante émanant de la population de l'Ouneine (les deux premières distributions électriques ayant fait de l'électrification une priorité majeure pour la population de l'Ouneine, avant même l'adduction d'eau potable), que le projet d'électrification s'est construit.

Pourtant, les expériences acquises depuis quelques années dans le domaine de l'électrification rurale décentralisée tendent souvent au constat suivant¹², quel que soit le pays d'implantation : si l'électrification est largement considérée par la population comme un besoin prioritaire et qu'elle contribue à améliorer ses conditions de vie (qualité de l'éclairage et de l'audiovisuel, augmentation de la durée potentielle de travail, équipement des services publics, réfrigération des aliments et des médicaments, etc.), il n'y a, en revanche, pas d'incidence systématique sur la pauvreté ; l'électrification rurale ne stimule pas forcément de nouvelles activités génératrices de revenus, la population est souvent tributaire de l'octroi de sources de financements extérieurs et l'accès au crédit reste très difficile pour les plus pauvres ; enfin, la consommation d'électricité demeure généralement très faible, ce qui compromet la rentabilité des installations.

A partir de ces constats, nous avons défini comme hypothèse générale de la recherche que, malgré les obstacles et les contraintes :
L'électrification devrait constituer un facteur de développement local.

¹² Voir par exemple Carrasco Valencia (1990), ou encore Ciscar (1997).

A partir de ce postulat, cinq hypothèses secondaires ont été définies :

- L'électrification devrait favoriser le développement du secteur économique à travers la création d'activités génératrices de revenus.
- L'électrification devrait améliorer les conditions de vie des populations.
- Les femmes et les enfants devraient être les bénéficiaires directs de l'électrification¹³.
- L'électrification devrait avoir un impact positif sur l'environnement.
- L'électrification devrait contribuer à freiner l'exode rural.

Ces cinq hypothèses servent de fil rouge tout au long du processus et doivent orienter les actions mises en place en collaboration étroite avec la population. En outre, pour chacune des hypothèses, une batterie d'indicateurs a été identifiée et mesurée *ex ante*, leur suivi *ex post* devant permettre de confirmer ou d'infirmer les hypothèses et de mesurer les impacts de l'électrification.

L'approche socioéconomique occupe ainsi une place fondamentale dans ce projet. Elle a pour objectif de répondre à deux préoccupations:

- Rendre compte de la faisabilité sociale du projet d'électrification proposé, par une évaluation de sa «réceptivité» auprès de la population et de la capacité de celle-ci de se l'approprier. Cela implique de définir les besoins actuels de la population, mais également les attentes et les perspectives que l'électrification suscite, de façon à anticiper les développements futurs liés à l'usage de l'électricité, par exemple dans les domaines agricole et artisanal (investissements, équipements, etc.). La faisabilité sociale est, en outre, appréciée à travers la capacité de la population de participer au financement du projet et à la gestion des équipements réalisés, ainsi qu'à leur maintenance. L'approche participative est donc privilégiée.

¹³ Globalement, 70% des personnes vivant dans la pauvreté sont des femmes. Dans les PED, les longues heures que les femmes et les enfants consacrent aux tâches quotidiennes (préparation des aliments, recherche de bois et d'eau) représentent un coût social et économique très important (PNUD, 1997).

- Faire une évaluation *ex post* de l'impact de l'électrification sur la vie des populations des douars électrifiés et sur leur environnement, cela par la mise en place d'un suivi, au moyen d'indicateurs préalablement définis.

4.5 IMPLANTATION DU PROJET DANS LA VALLÉE DE L'OUNEINE

La population de la vallée d'Ouneine est en grande majorité de culture et de langue berbère. La vallée présente des caractéristiques tout à fait particulières, dont certaines s'expliquent par son enclavement géographique. Elles sont d'ordres socioculturel (bas niveau d'éducation et de technicité de la population), économique (faibles revenus), géographique (climat semi-aride, relief constitué d'un cirque de montagne enclavé entre 900 m et 2800 m, répartition inégale des ressources naturelles). Ces éléments ainsi que les contraintes techniques (respect des normes nationales et internationales) ont été déterminants dans l'orientation du processus.

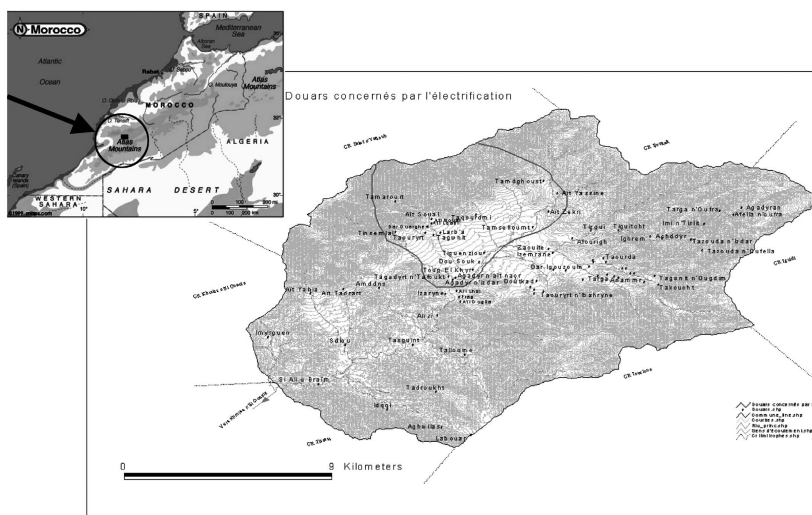


Fig. 4.2 Emplacement géographique du projet (Source SIG : IAV – Targa).

Après analyse des données de la vallée et de sa géomorphologie, 18 villages sur les 55 de la vallée, ont été identifiés pour être électrifiés au moyen du microréseau à injections multiples (fig. 4.2) ; cela représente 409 foyers et environ 3 000 personnes. Les villages ont été répartis en 3 zones, lesquelles correspondent à la division traditionnelle par fraction ainsi qu'au découpage administratif moderne.

Le projet a d'abord entamé l'électrification de la première zone, soit la fraction de *Tamterga*. Cette zone comprend 9 villages totalisant 222 foyers ; elle est pourvue d'un intéressant potentiel d'énergie hydraulique exploitable.

Par la suite, il est prévu de raccorder au microréseau deux nouvelles zones (Tanjemcht et Aït Khelf) ainsi que le souk, situé au centre névralgique de la vallée du point de vue des activités administratives et commerciales (Dou Souk).

Les deux prochaines zones ont été retenues en tenant compte de leurs potentiels énergétiques, l'énergie hydraulique pour l'une et l'énergie éolienne pour l'autre. Le souk, quant à lui, devrait être raccordé au moyen d'une microcentrale photovoltaïque.

4.6 ENTRE STRATÉGIES DE SURVIE ET DYNAMIQUE SOCIALE

La vallée de l'Ouneine se situe dans l'une des régions les plus pauvres du Maroc. L'agriculture, l'arboriculture (amandiers, caroubiers, oliviers, noyers) et l'élevage (bovins, ovins, caprins) constituent l'essentiel de son économie, soit 72% de son PIB. Les ressources productives sont donc relativement diversifiées, ce qui est caractéristique de l'économie des exploitations agricoles de montagne. Celles-ci sont modestes mais l'alternance entre récoltes et ventes de produits d'élevage permet aux familles de survivre. Pourtant, 11,5% des foyers ne disposent pas de terre et sont obligés de travailler chez les autres ; cela constitue l'un des principaux indices de pauvreté de la vallée¹⁴.

Les services et le commerce forment 7% du PIB de la vallée. Ce chiffre, quoique modeste, reste significatif pour une zone de montagne enclavée, compte tenu du pouvoir d'achat réduit des populations. Le

¹⁴ Selon les enquêtes de Targa réalisées en 1999.

souk, point central des activités économiques de l'Ouneine revêt une importance capitale : il constitue le point de rassemblement hebdomadaire incontournable des chefs de foyers car c'est là que toutes les informations circulent et qu'une grande partie des flux économiques y transitent. Dans ce micro pôle d'urbanisation embryonnaire, l'électrification devient une étape prioritaire pour la réalisation des objectifs, en particulier l'incitation à de nouvelles activités génératrices de revenus.

Il convient aussi de relever qu'en dépit de la situation d'enclavement au sein des montagnes du Haut-Atlas, de la rigueur du climat, des années de sécheresse successives et de la pauvreté en ressources naturelles, le taux d'accroissement démographique de la population (1,82%) dépasse largement la moyenne marocaine rurale (0,7%).

Ainsi, face aux multiples contraintes, la population a peu à peu développé des stratégies de survie à travers un réseau complexe de relations migratoires, basées sur la solidarité entre la vallée et l'extérieur. Le mouvement migratoire saisonnier fournit des ressources financières essentielles aux foyers de la vallée, ceux-ci ayant tous au moins un émigré parmi les leurs, avec lequel ils entretiennent des liens étroits. Les émigrés anciens servent à leur tour de relais indispensable pour les nouveaux. Le phénomène de la migration, saisonnière ou permanente, joue un rôle central dans la structure socioéconomique de la vallée ; il tend à accentuer les disparités économiques entre les villages, ainsi qu'entre les foyers, et, par là même, les repositionne au sein de la vallée. Au fil du temps, certains villages se sont spécialisés dans des activités agricoles, d'élevage, de commerce ou d'artisanat, acquises à l'extérieur de la vallée, ou grâce à l'introduction de nouveaux produits importés. Une bonne compréhension de ces mécanismes et leur prise en compte dans le cadre de la recherche-action, se sont avérées indispensables pour permettre d'optimiser l'exploitation des potentialités, notamment le développement d'activités génératrices de revenus liées à l'électrification.

4.6.1 Electrification : les coûts du changement

L'électrification entraîne inéluctablement des bouleversements profonds pour une région ; elle ouvre des perspectives nouvelles, mais elle a aussi des coûts (financiers et parfois aussi sociaux). L'évaluation

des capacités des populations doit alors indiquer si celles-ci sont en mesure d'absorber ou non ces coûts.

Sur le plan économique tout d'abord, l'évaluation faite à partir des dépenses des foyers¹⁵, a permis de mettre en évidence qu'avant électrification, les foyers consacraient en moyenne 64 % de leur budget aux dépenses alimentaires, 30 % aux dépenses non alimentaires et 6 % aux dépenses énergétiques. Ces dernières sont constituées par l'achat de bougies, gaz butane, piles, et, très subsidiairement, de fuel pour moteur diesel. Elles s'élèvent en moyenne à 144 Dh¹⁶ par mois et par foyer.

La structure des dépenses des foyers met en lumière les très faibles capacités économiques et financières des populations. Il y a toutefois lieu de préciser que des différences sensibles existent entre les villages et entre les foyers, en raison notamment du phénomène migratoire. Mais d'une façon générale, les dépenses consenties pour l'énergie représentent un investissement très important pour la population, proportionnellement largement supérieur aux standards urbains. Or, nous sommes loin de ceux-ci, et même après électrification, la consommation électrique des foyers demeure faible.

Les deux villages récemment électrifiés dans la vallée, Tighuicht en 1999 par microcentrale photovoltaïque et Tinsemlal (fig. 4.3) en 2003 par microcentrale hydroélectrique sont à cet effet des repères précieux pour une analyse d'évolution des dépenses énergétiques et des comportements de consommation. Il apparaît ainsi, d'après les premiers éléments d'enquêtes, l'hypothèse selon laquelle après électrification la moitié des dépenses énergétiques traditionnelles devraient subsister, tend à se confirmer. Toutefois, il est intéressant de constater que si certaines dépenses sont maintenues, en revanche les usages changent : ainsi, avant l'électrification, le gaz butane était presque exclusivement utilisé pour l'éclairage, notamment lors d'événements particuliers (fêtes, mariages, ...) ; il l'est désormais de plus en plus pour la cuisson des aliments. Ces nouveaux comportements, même marginaux, ont un impact indirect sur la consommation de bois, ce qui n'est pas du tout négligeable.

¹⁵ Il est en effet très difficile de déterminer de façon fiable les revenus en milieu paysan.

¹⁶ Soit environ 13 €.



Fig. 4.3 Source de Tinsemlal.

En effet, la diminution, ces dernières années, du couvert végétal de la vallée est préoccupante¹⁷ : selon des estimations, la consommation de bois avoisine une moyenne de 130 kg par semaine et par foyer¹⁸. La collecte de telles quantité de bois a donc des coûts très importants en termes environnementaux et humains. La population est très consciente du problème, elle en impute la responsabilité aux trafiquants de bois ainsi qu'à plusieurs années de sécheresse successives. Les habitants sont donc réceptifs aux énergies renouvelables, même s'ils n'en distinguent pas clairement les avantages comparatifs. Outre cette substitution partielle et le chauffage de l'eau chaude grâce au surplus de puissance électrique, d'autres alternatives au bois de cuisson devront encore être développées.

¹⁷ Au fonds de la vallée (900 m – 1400 m), le couvert végétal est assez pauvre et formé d'une steppe à armoise et jujubier, l'érosion y est assez forte. De 1400 à 2400 m, la forêt est plus ou moins conservée (genévriers rouges et thuyas, chênes verts en altitude). Au-dessus de 2500 m, elle est en revanche très dégradée.

¹⁸ Cela comprend aussi les branchages pour les animaux.

4.6.2 Impacts de l'électricité : entre tradition et télévision

Compte tenu de l'offre et de la demande énergétique, l'utilisation de l'électricité dans les foyers est avant tout essentiellement consacrée à l'éclairage, à l'audiovisuel et, dans une moindre mesure, à la réfrigération, ce qui correspond aux priorités de la population. Afin de connaître de façon précise l'évolution des impacts de l'électrification sur le mode de vie de la population, des grilles d'organisation journalière des membres des foyers du panel enquêté ont été dressées, selon le sexe et l'âge. Elles ont permis de recenser les différents types d'activités journalières (travail à l'extérieur de l'exploitation, activités



Fig. 4.4 Implantation de la télévision dans un foyer aisé.



Fig. 4.5 Importance de consulter les femmes qui sont traditionnellement exclues du pouvoir décisionnel villageois.

agricoles, tâches ménagères, soins aux enfants, activités sociales, loisirs) ainsi que le temps qui y est consacré et les tranches horaires. Une attention particulière a été accordée aux effets de l'audiovisuel (radio et télévision).

Une précision doit toutefois être apportée : avant même l'électrification, un certain nombre de foyers possèdent déjà un téléviseur, alimenté par des batteries, d'autres vont régulièrement la visionner chez des voisins. Des changements ont donc déjà été opérés.

Dans le deuxième village électrifié, Tighuicht, on note dans les foyers un recul notoire des heures de repas (jusqu'à deux heures) ; les gens se couchent nettement plus tard qu'avant l'électrification, ce qui

a des conséquences sur le temps consacré au sommeil ou aux devoirs scolaires des enfants.

Toutefois, d'autres résultats surprenants ont été enregistrés auprès des personnes interrogées, contrebalançant ces effets négatifs. Pour certaines femmes, qui forment la catégorie sociale la moins favorisée en matière d'accès à l'éducation, la télévision est perçue comme une aubaine : c'est une ouverture sur l'extérieur, un moyen de se former, d'apprendre l'arabe, de suivre des émissions culinaires, etc., voire même d'accéder aux informations internationales, domaine traditionnellement réservé aux hommes ; un intéressant moyen de revalorisation ou de « rattrapage » social. La radio, quant à elle, est un excellent support d'identité culturelle à travers ses émissions quotidiennes en berbère ; le pendant n'existe toutefois pas avec la télévision, ce que la plupart des personnes enquêtées déplorent.

Enfin, quant à l'impact que peut avoir la télévision sur l'image que les villageois ont de leur vallée, une fracture, subjective ou non, se profile entre les générations : les plus âgés déclarent presque unanimement que les images d'information du monde (notamment les catastrophes) contribuent à revaloriser à leurs yeux les « richesses » de leur vallée. En revanche, beaucoup craignent que les jeunes ne soient encore davantage attirés par les chimères de la modernité, et poussés sur les routes de la migration clandestine. La forte cohésion sociale et la stratégie migratoire spécifique à la vallée contient toutefois ce risque, contrairement à ce qui se passe dans d'autres régions marocaines.

4.6.3 Attentes et perspectives

La finalité du projet consiste à favoriser le développement local par le biais de l'électrification ; pour y parvenir les actions à entreprendre se situent à trois niveaux :

- Au niveau des foyers, par l'électrification à usages domestiques.
- Au niveau des commerçants et des artisans, par des mesures visant à favoriser le développement d'activités génératrices de revenus (électrification du souk, branchements électriques de locaux commerciaux ou d'ateliers dans les villages), engendrant une diversification de l'offre (activités, produits, services, ...).

Du point de vue de la consommation d'énergie électrique du souk, il

faut considérer l'éclairage des commerces, l'éclairage public, les frigos de certains commerçants, un entrepôt frigorifique communautaire, les moteurs des machines-outils des artisans.

La structure actuelle des produits offerts est dominée par le secteur alimentaire (71% des produits proposés). Les exploitants sont en grande majorité très favorables à l'installation de l'électricité pour permettre la conservation des denrées périssables, de nouvelles activités d'artisanat nécessitant des machines-outils, la vente d'appareils électroménagers et de produits liés aux installations électriques.

L'électrification du souk implique de résoudre un certain nombre de problèmes tels que la sécurité d'approvisionnement pendant des heures précises, le type d'utilisateurs nécessitant une pointe en énergie réactive, la protection globale et particulière des installations, le comptage global et individuel, les possibilités très disparates de paiement des redevances.

- Au niveau de la communauté, d'une part, par l'électrification des espaces collectifs (commune, écoles, mosquées, dispensaire, foyer féminin) et, d'autre part, par la mise à disposition d'infrastructures électriques communautaires (casiers frigorifiques communautaires, hammams, moulins).

La situation sanitaire de la vallée reste très fragile. Des pathologies carentielles (déficit alimentaire, rachitisme, anémie, goitre endémique) ou infectieuses (diarrhée aiguë) sont fréquentes et touchent particulièrement les femmes et les enfants. La possibilité d'assurer la chaîne du froid grâce à l'implantation de réfrigérateurs, et de diversifier les produits alimentaires, devrait avoir un impact positif sur l'hygiène et la santé. Des casiers frigorifiques communautaires devraient être accessibles à tous, y compris aux plus pauvres.

4.7 L'ANALYSE TECHNIQUE DU MICRORÉSEAU ÉLECTRIQUE

Un réseau électrique constitue un système comprenant aussi bien la production que le transport et la distribution en fonction des besoins des utilisateurs. Ce système est abrégé sous le sigle PTDU¹⁹.

¹⁹ Production, transport, distribution, utilisation.

Dans le présent projet, il y a lieu de relever la volonté de fournir au consommateur, à partir de sources d'énergies renouvelables et à travers un microréseau, une énergie électrique de qualité avec un certain nombre d'assurances : protection des personnes, fiabilité du matériel, constance de la fréquence et de la tension malgré les variations de la charge, sécurité d'approvisionnement à tous moments.

Atteindre cet objectif est rendu difficile à cause du manque de rigidité²⁰ du microréseau décentralisé. De plus, certains villages sont éloignés les uns des autres de plusieurs kilomètres. Le réglage de la fréquence et de la tension revêt alors un caractère particulier.

Les régimes statique et dynamique d'un tel système PTDU, comportant des sources hydroélectriques, photovoltaïques, éoliennes fonctionnant en parallèle, ont donc été simulés²¹ avant réalisation, selon différents scénarios, afin de choisir la solution optimale.

L'analyse d'un système PTDU commence par la connaissance de la nature de la charge et *l'évolution de la consommation* sur une période déterminée pour la vallée de l'Ouneine. Celle-ci a été fixée à dix ans avec l'hypothèse qu'après ce laps de temps, l'interconnexion au réseau national marocain de l'ONE sera possible à moindres frais. Des fourchettes de croissance de la consommation en énergie électrique et en puissance ont été établies sur dix ans pour les trois zones du projet. Cette estimation se base sur le lien entre la consommation et la croissance démographique et celle des revenus, avec des objectifs minimaux et maximaux. Des hypothèses ont été émises sur l'acquisition graduelle d'appareils électriques et sur l'évolution des coefficients de simultanéité.

Entre les années 1²² et 10, le taux annuel de croissance de la consommation en énergie électrique totale varie entre 3.94% (objectif minimal) et 6.44 % (objectif maximal).

Concernant la puissance électrique totale journalière demandée, la pointe maximale, qui a lieu entre 20 et 22h, atteindrait en l'an 10 une

²⁰ Degré de sensibilité du réseau (tension, fréquence, stabilité) aux perturbations telles que des variations brusques de charge ou des défauts intempestifs comme des court-circuits.

²¹ Logiciel SIMSEN (simulation de systèmes énergétiques et d'entraînement) développé à l'EPFL par le laboratoire de machines électriques (LME), sous la direction du Prof. J.-J. Simond.

²² L'année 1 est celle de la 1^{ère} électrification par microréseau.

valeur de 90 kW, pour les 18 villages concernés, le centre administratif et le souk.

Les potentialités énergétiques convertibles en énergie électrique, et inventoriées à proximité des zones à électrifier, permettraient d'équiper facilement, et dans un délai raisonnable, trois centrales hydroélectriques, une centrale photovoltaïque, une centrale éolienne. La couverture en énergie serait suffisante, mais celle en puissance présente un déficit dès l'an 7, en particulier lorsque le débit des cours d'eau est le plus faible, c'est-à-dire en automne.

L'adéquation entre production et consommation n'est donc pas garantie. Il est alors nécessaire d'optimiser la gestion de l'énergie électrique à la fois sur le coût (tarif minimal, – voir sect. 4.8), sur le confort (priorité de déclenchement de consommateurs à négocier avec la population), et sur la protection de l'environnement (groupe électrogène diesel à utiliser en dernier recours). Un outil d'aide à la décision²³ permet de mettre en évidence la variante optimale parmi plusieurs configurations, tout en tenant compte des contraintes et des priorités fixées. L'analyse du comportement du système sur une longue période permet de gérer au mieux le système PTDU, surtout en ce qui concerne la promotion et l'utilisation.

Quant au *niveau de tension pour le transport de l'énergie électrique*, il est vrai que les charges des consommateurs sont relativement faibles. Cependant, étant donné les grandes distances à couvrir, et pour éviter des chutes de tension prohibitives, il faut envisager le transport en moyenne tension sous 22kV. Ce résultat découle d'une optimisation technico-économique, respectant les normes locales.

Pour le *réglage de la tension et de la fréquence*, il faut prendre en considération les différents fonctionnements des centrales de production :

- Centrale ilotée : régulateur ballast avec chauffe-eau (le système ne se met en service que lorsque la centrale est isolée du réseau). L'affectation de l'eau chaude ainsi produite (et l'économie de bois de feu qui en résulte) doit être négociée avec la population concernée.

²³ Logiciel de simulation développé à l'EPFL par le laboratoire de machines électriques (LME).

- Microréseau décentralisé interconnectant plusieurs sources : une seule centrale à régler – Dans le cas de la vallée de l'Ouneine, il est nécessaire d'avoir, pour au moins une des centrales hydrauliques, un système d'accumulation avec réglage de débit.
- Interconnexion future avec le réseau principal national : c'est le réseau qui fixe la tension et la fréquence. Les microcentrales de la vallée de l'Ouneine doivent quand même garder leur système de réglage prêt à fonctionner en cas de défaillance du réseau principal.

4.8 COÛTS, INVESTISSEMENTS ET PARTICIPATION DE LA POPULATION

Comme indiqué précédemment, les revenus des foyers proviennent essentiellement des activités agricoles et d'élevage ; c'est le cas dans le douar de Tinsemlal. Toutefois, dans les villages proches du souk, comme Taouryrt et Toug el Khyr, les activités de commerce et d'artisanat occupent une place appréciable.

Les enquêtes ont démontré que les dépenses mensuelles des foyers s'élevaient en moyenne à 2400 Dh, dont 64% pour l'alimentaire et 6% pour les agents énergétiques, soit 144 Dh. Ces informations permettent de prévoir la contribution financière de la population à l'électrification.

Les travaux d'électrification impliquent des coûts importants. Les équipements de base du système de production et de transport sont financés par les bailleurs de fonds. En revanche, certains travaux et équipements sont à la charge de la population. La participation des foyers revêt plusieurs formes :

- En espèces, par une participation aux installations intérieures d'environ 1500 Dh par compteur installé et aux travaux de basse tension, à raison de 2000 Dh.
- En nature, par des journées de travaux sur les chantiers divers. L'engagement de la population de Tinsemlal a été à ce titre tout à fait remarquable : la construction de la conduite forcée et de la seguia de la microcentrale hydraulique a représenté entre 40 et 50 jours de travaux par foyer.

Une fois l'électricité disponible, il reste à en définir le coût. Les foyers se déclarent prêts à déboursier en moyenne 42 Dh par mois, ce

qui représente à peine 30% de leurs dépenses énergétiques actuelles. Les commerçants du souk, quant à eux, déclarent pouvoir consacrer une somme mensuelle de 55 Dh en moyenne pour l'électricité. Ces différences peuvent s'expliquer, d'une part par le fait qu'après électrification une partie des dépenses énergétiques traditionnelles persistent et, d'autre part, parce que les revenus fluctuent au rythme des saisons, des périodes de récoltes et des ventes de bétail ; cela limite drastiquement les périodes de disponibilités financières et explique la prudence affichée par la population. L'évaluation précise de la part du budget qui, après électrification, reste consacrée aux autres agents énergétiques joue donc un rôle important car il importe de ne pas détériorer le pouvoir d'achat des populations par une augmentation des dépenses énergétiques.

Pour la tarification de l'électricité, le modèle adopté dans les deux villages de la vallée électrifiés en 1992 et 1999 revêt trois composantes : une redevance fixe de 10 Dh par mois par compteur, le paiement de la consommation selon un tarif prédéfini de 3.5 Dh/kWh et enfin, une contribution à la consommation collective (mosquée, école, éclairage public...).

Selon le scénario minimal pour l'évolution de la consommation sur 10 ans, en l'an 1, chaque foyer consommerait 14 kWh par mois, bâtiments communautaires inclus. Si l'on garde le même modèle, la redevance minimale par foyer serait alors de 59 Dh par mois, ce qui représente 40% des dépenses énergétiques actuelles. Ces chiffres montrent une fois encore les faiblesses du pouvoir d'achat des populations et la très probable lenteur avec laquelle la consommation électrique va croître, à moins que des mesures d'accompagnement telles que la promotion d'activités génératrices de revenus ne réussissent à inverser cette tendance.

Quant aux redevances mensuelles des foyers, elles devront en premier lieu assurer la gestion du microréseau électrique, sa maintenance ainsi qu'une capitalisation permettant de remplacer l'équipement en fin de vie.

Tenant compte de ces considérations, la politique tarifaire sera adaptée au fur et à mesure de l'évolution du projet afin d'en garantir la viabilité ; elle fait partie intégrante du cadre institutionnel négocié entre tous les partenaires et, en premier lieu, la population.

Enfin, une autre condition *sine qua non* de la viabilité du projet est l'accès à un système de crédits ERD (Electrification Rurale Décentra-

lisée) adaptés aux conditions spécifiques des populations. En effet, les populations rurales défavorisées n'ont pas accès au circuit classique du prêt bancaire faute de garanties suffisantes, ou sont contraintes de s'adresser à des organismes pratiquant des taux d'usure avec des délais très courts. Ce n'est qu'avec un crédit échelonné sur plusieurs années à un taux d'intérêt raisonnable que les populations sont en mesure de le rembourser. L'accès aux petits crédits est donc déterminant pour permettre à tous d'intégrer le projet sans pour autant prêter leurs facteurs de production (par exemple la vente de tête de bétail ou de produits arboricoles avant même la récolte).

4.9 L'ORGANISATION INSTITUTIONNELLE

La vallée de l'Ouneine est érigée depuis 1992 en commune rurale; la présence de l'Etat reste toutefois assez rudimentaire, par manque de moyens, et ne concerne que ses représentants de base (cheikhs²⁴, garde forestier, infirmier et instituteurs).

Dans chaque village, un conseil réunit tous les chefs de foyers, la *jma'a*. C'est l'organe traditionnel de représentation de la population. Toutes les décisions concernant le village y sont prises. De plus, depuis quelques années, des associations villageoises se sont constituées dans la vallée, notamment sous l'impulsion des actions de développement de Targa-Aide. C'est ainsi, par exemple, que certaines ont été créées afin de gérer les programmes d'adduction d'eau potable. Le même système est préconisé pour la gestion du microréseau électrique.

L'une des originalités du projet repose sur son montage institutionnel innovant, conçu de façon à être compatible et complémentaire avec le fonctionnement traditionnel de la société.

Le montage institutionnel doit en effet répondre à trois exigences :

- favoriser, au niveau local, l'émergence d'une dynamique de développement durable ;
- permettre le transfert innovant d'une technologie, puis en assurer la maîtrise et la gestion autonome par la population ;

²⁴ L'Ouneine est composé de 3 machiakhats (découpage administratif) à la tête desquels se trouve un cheikh.

- valoriser les résultats et encourager la reproductibilité de l'expérience.

Le cadrage institutionnel préconisé, en cours de réalisation, se caractérise par la mise en place d'un système de gestion adapté au contexte spécifique des zones enclavées (faible densité de population, faible revenu), déléguant aux populations, à travers leurs associations villageoises, une autonomie de gestion négociée, celles-ci devant assurer la gestion autonome de l'électrification à l'intérieur des villages (tarification, recouvrement des redevances mensuelles, contrôle et maintenance des installations). Cela implique en particulier la formation de techniciens indigènes.

A l'intérieur de chaque village, la jma'a, en tant que représentante de la population, a alors un pouvoir de surveillance sur l'association villageoise qui gère le réseau électrique dans les limites territoriales. Une fois le microréseau achevé, une fédération d'associations devrait alors être constituée afin de gérer l'ensemble du système.

Un autre acteur de poids impliqué dans le processus est l'opérateur national d'électricité, l'ONE. Des négociations sont en cours afin qu'il garde le contrôle de la moyenne tension hors villages, tout en préservant l'autonomie de gestion intra-villageoise. Pour l'ONE, il s'agit d'une démarche tout à fait innovante, d'où les nombreux obstacles institutionnels, mais qui va dans le sens des objectifs définis dans le PERG en faveur du développement de l'électrification rurale décentralisée. Le succès d'un tel partenariat aurait le mérite d'augmenter la légitimité du projet grâce à l'adhésion de l'institution nationale marocaine, tout en reconnaissant l'auto-détermination de la population, récompensant par là même son extraordinaire mobilisation pour un projet qu'elle veut réellement s'approprier.

Enfin, les promoteurs du projet sont également partie prenante dans le projet-pilote, même si leur volonté affichée est d'assurer que la méthodologie soit reproductible, donc que leur fonction de coordination soit entièrement reprise par les bénéficiaires.

4.10 CONCLUSIONS

Comme le relèvent Bassand, Galland et Joye (1992) : « L'implantation de la science et de la technologie dans la société ne se réduit pas à une simple greffe de connaissances, de savoir-faire, de pratiques

et de techniques sur un tissu social qui n'y est pas préparé. Il n'y a pas d'un côté la science et la technologie, et de l'autre la société. Les premières doivent, bien au contraire, s'enraciner profondément dans la seconde et leur essor dépend de réalités tout à la fois matérielles, sociales, économiques, culturelles, historiques et politiques. » De même, la technique est « inextricablement liée à la culture (valeurs, signes et symboles, connaissances), à l'organisation sociale et politique, au milieu naturel²⁵ ».

Or, on assiste actuellement à un paradoxe : d'une part, l'électrification en temps que technologie classique (ou ancienne) est largement banalisée dans le monde occidental ; elle est devenue si omniprésente dans notre quotidien que l'on a souvent tendance à oublier qu'il s'agit d'une technologie qui, comme toutes les autres, requiert un processus d'appropriation de la part des destinataires. D'autre part, les ressortissants des PED n'ayant pas encore accès à l'électricité²⁶ ont généralement des attentes énormes, car celle-ci incarne l'image même de la modernité. Là aussi, la tentation est forte de se calquer autant que possible sur le standard de vie occidental qui fascine tant, allant parfois jusqu'à rejeter ses propres valeurs culturelles.

Les enjeux sont donc de taille. Comment permettre à la population d'accéder à un standard de vie minimal décent, tout en évitant les pièges de standardisation vers une culture occidentale dominante ? Cette question en amène une autre, tout aussi fondamentale, celle du type de transfert de technologie. L'orientation de plus en plus marquée vers une électrification rurale décentralisée (ERD) est-elle véritablement la forme la mieux adaptée pour les PED, ou est-ce une technologie au rabais, comme pourraient le penser certains ? Le débat n'est certainement pas innocent, surtout si l'on se place dans une perspective de globalisation, impliquant l'ouverture au marché des nouvelles technologies ; les technologies traditionnelles (électricité, téléphone) étant des préalables incontournables pour accéder aux NTIC²⁷. Or, selon le PNUD (2001), la diffusion des technologies classiques a tendance à ralentir et l'écart technologique entre riches et pauvres ne cesse d'augmenter.

²⁵ *Op. cit.*, p. 17.

²⁶ Le PNUD révélait en 1997 que 1,5 à 2 milliards d'individus dans le monde n'avait toujours pas accès à l'électricité (in *Energy after Rio*).

Pourtant, comme le relève Ch. de Gouvello (2000), une interdépendance croissante est en train de s'opérer entre pays du Nord et du Sud. Il fait l'analyse suivante : dans le schéma classique du transfert de technologie Nord-Sud, de type centre-périphérie, les zones rurales sont elles-mêmes la périphérie de la périphérie. Pourtant, comme on l'a vu, et l'Ouneine est un exemple marquant, même dans les campagnes les plus reculées, la diffusion de la modernité s'opère, faisant surgir de nouvelles références socioculturelles. Les pays du Sud sont donc fortement demandeurs. Mais pour les entreprises du Nord également, les enjeux de ces transferts de technologies ne sont pas négligeables : d'une part, les coûts d'investissement pour la recherche sont élevés ; d'autre part, l'accès aux marchés des pays en développement est souvent difficile, d'où l'intérêt de rechercher des partenaires locaux. Cette interdépendance est encore renforcée par le grand débat mondial sur le développement durable et les changements climatiques, dans un contexte politique tendu en raison, notamment, des difficultés de mettre en œuvre le protocole de Kyoto.

L'électrification rurale décentralisée, avec l'alternative des énergies renouvelables, vient donc à point nommé et ouvre de nouvelles perspectives intéressantes. Le séminaire de Marrakech en 1995 a été une date clé pour l'ERD qui a connu un regain d'intérêt très important. Il a donné un signal fort en faveur d'une électrification rurale réellement adaptée aux besoins des populations et qui intègre toutes les parties prenantes au processus (gouvernement, entreprises, secteur financier, secteur énergétique, populations rurales, ONG).

L'ERD va-t-elle réellement dans le sens du développement durable à l'Ouneine ?

La méthodologie adoptée à l'Ouneine s'inspire des re-commandations de Marrakech et, de manière plus générale, de la problématique du développement durable, comme l'illustrent les hypothèses de départ de la recherche :

- sur le plan social : l'électrification contribue-t-elle à améliorer les conditions de vie des populations ? les femmes et les enfants en

²⁷ Nouvelles technologies de l'information et des communications.

bénéficient-ils plus particulièrement ? A plus long terme, y a-t-il un impact sur l'exode rural ?

- sur le plan économique : les revenus de la population vont-ils augmenter après électrification ?
- sur le plan environnemental : quels seront les impacts sur l'environnement ?

On pourrait également y ajouter la quatrième dimension, largement discutée au Sommet de Johannesburg sur le développement durable, en septembre 2002, soit la dimension culturelle. En effet, dans quelle mesure l'électrification va-t-elle engendrer des changements des valeurs socioculturelles des populations de l'Ouneine, avec notamment la généralisation de l'audiovisuel²⁸ ? Ces questions constituent des critères d'évaluation importants pour le suivi.

Mais il est évidemment trop tôt pour tirer un bilan définitif des résultats obtenus, dès lors que les réalisations sont en cours. Pourtant, à partir des enquêtes, de la démarche participative et de l'exemple des premiers villages électrifiés, un certain nombre d'indices permettent de tirer des premiers éléments d'analyse.

- Sur le plan social, il apparaît clairement que l'électrification tend à améliorer, de façon notable, les conditions de vie des populations. L'éclairage moderne constitue, pour les femmes en particulier, un confort auquel celles qui s'y sont habituées ne sont pas prêtes à renoncer, même lorsque la puissance disponible est très modeste²⁹. Avec l'électricité, elles peuvent mieux répartir leur temps de travail dans la journée puisqu'elles ne sont plus limitées par la luminosité naturelle, surtout pendant l'hiver.

D'une manière générale, l'organisation journalière des foyers se trouve être notablement modifiée après l'arrivée de l'électricité, comme cela a pu être constaté à Tighuicht. Avec certains impacts négatifs qui ne doivent en aucun cas être négligés. Les habitants veillent par exemple nettement plus tard qu'avant, en raison notamment de la télévision, d'où des impacts sur le temps de repos, le travail scolaire des enfants, ou encore le temps consacré aux réunions sociales ou familiales.

²⁸ En particulier une large diffusion des chaînes arabophones.

²⁹ Entretiens menés auprès des femmes de Takordmi, où la puissance est encore très modeste jusqu'à l'interconnexion au microréseau.

- Des projets tels que l'électrification des mosquées et des hammams sont en train d'émerger. Outre l'installation de la lumière, le surplus de puissance permettrait de chauffer l'eau de ces lieux dans lesquels les villageois peuvent pourvoir à leur hygiène quotidienne³⁰. L'impact sur la santé ne serait pas négligeable. L'expérience est déjà menée avec succès à la mosquée de Takordmi.
- Sur le plan environnemental également, les impacts de ces micro-projets seraient importants car ils permettraient des économies très appréciables de bois³¹. Même si la problématique de la déforestation à l'Ouneine est encore loin d'être résolue, la substitution de bois dans ces endroits communautaires à haute valeur symbolique, aurait tout de même un impact très important, également en termes de sensibilisation à la problématique.

De surcroît, comme le souligne le PNUD, s'il est généralement admis que les femmes jouent un rôle clé dans les questions environnementales et pour le développement durable, il est toutefois moins reconnu que ce rôle clé est étroitement lié à l'approvisionnement et à la gestion des ressources énergétiques. Le renforcement de la prise en compte du développement durable en relation avec l'énergie aurait le mérite de mettre davantage en évidence le rôle et la situation de la femme.

D'autres impacts positifs sur l'environnement peuvent d'ores et déjà être constatés dans les villages concernés. En particulier la diminution de déchets toxiques comme les piles usagées qui, faute de système de ramassage approprié et de sensibilisation aux risques de pollution, sont le plus souvent jetés dans la nature.

Par ailleurs, comme cela a été mentionné, les énergies propres, renouvelables, ont l'avantage de limiter encore bien d'autres types de pollutions, en particulier pour la qualité de l'air ; le projet s'insère dès lors complètement dans cette lutte globale contre l'émission de gaz à effets de serre³², même si les impacts réels ne peuvent être mesurés qu'à plus long terme.

³⁰ Les hommes à la mosquée et les femmes dans des hammams.

³¹ L'eau chaude est traditionnellement chauffée au feu de bois, ce qui représente des quantités très importantes, dans une région fortement touchée par la déforestation.

³² Cf. de Gouvello, 2000 (chap. I : l'ERD à l'heure des négociations internationales sur le changement climatique).



Fig. 4.6 La cuisine traditionnelle : une grosse consommation de bois.

- S'agissant des impacts éventuels sur l'exode rural, il est évidemment encore bien trop tôt pour se prononcer car ils n'apparaîtront qu'à moyen, voire long terme. De plus, l'évaluation est fort complexe et doit être pondérée dès lors que l'électrification ne constitue qu'un paramètre parmi d'autres. Un système de suivi est toutefois mis en place dans la démarche de recherche-action.
- Sur le plan économique, le projet a fait jaillir un fort engouement de la population en faveur de nouveaux microprojets favorisant les activités génératrices de revenus. Grâce aux infrastructures existantes (le souk notamment) et aux nombreux liens que les habitants de la vallée ont tissés avec l'extérieur, au fil d'une longue tradition migratoire saisonnière, le terrain semble favorable à l'émergence de nouvelles activités de production, de nouveaux produits et services. Reste toutefois à surmonter l'un des principaux obstacles dans les projets d'ERD : le financement, en particulier l'accès au crédit³³.

³³ Voir à ce sujet Císcar, 1997.

La question se pose également en ce qui concerne la tarification du microréseau électrique : « L'électrification rurale, décentralisée ou centralisée, est un processus à rentabilité faible et différée si on ne se limite pas à électrifier les populations les plus aisées et si l'on souhaite proposer des tarifs accessibles au plus grand nombre.

Elle nécessite donc des mécanismes de péréquation qui établissent une solidarité entre le monde rural et le monde urbain. A l'inverse, si ces dispositifs financiers spécifiques doivent couvrir une partie des coûts initiaux, il est indispensable que les coûts d'exploitation puissent être assurés entièrement par les usagers si l'on veut assurer la pérennité des programmes et mobiliser le secteur privé.

Ces principes déjà énoncés au Séminaire de Marrakech en 1995 sont plus que jamais d'actualité » (Bal, 1999, cité par ADEME, 2002).

Des pistes encourageantes sont indéniablement tracées. Mais il faut rester vigilant car on voit que des mesures d'aménagement doivent être entreprises, l'électrification n'étant pas une fin en soi mais un moyen de satisfaire certains besoins énergétiques. C'est aussi, comme le rappelle Ch. de Gouvello (2000), un catalyseur sélectif de développement, autour duquel des conditions favorables doivent être réunies.

Comme le relevait le sociologue espagnol Manuel Castells, « La diffusion de la technologie amplifie sans cesse le pouvoir de la technologie, à mesure que les usagers se l'approprient et la redéfinissent. Les technologies ne sont pas seulement des outils à utiliser mais des procédés à développer »³⁴. La tâche qui incombe à tous les acteurs du projet consiste donc à accompagner les bénéficiaires, à stimuler les potentialités et à surmonter les obstacles.

³⁴ *La société en réseaux*, cité par Zarachowicz, Grézaud, 2001.

4.11 ANNEXES

4.11.1 Fiche signalétique de la vallée ³⁵

Vallée de l'Ouneine

- Commune rurale autonome depuis 1992, à 150 km de Marrakech, faisant partie de la Province de Taroudant.
- Cirque de montagne enclavé, situé entre 900 m et 2800 m (crêtes).
- Superficie : 200 km².
- Climat : semi-aride.
- Activités économiques : essentiellement de la petite paysannerie, de l'arboriculture et de l'élevage de type traditionnel (ovin et caprin).
- Nombre de douars (villages) : environ 55, disséminés sur les flancs du cirque de montagne et le long d'une ligne de sources.
- Démographie : 10 000 personnes, environ 1200 foyers.
Taux moyen de croissance démographique : 1,82% par an (la moyenne nationale rurale est de 0,70%).
- Culture : berbère.
- Infrastructures :
Routes : 2 pistes d'accès.
Ecoles : 3 écoles-mères et ouverture de nombreuses classes dans les années 1990.
Dispensaire : 1 avec 1 infirmier.
Centre féminin : 1 depuis mai 2002.
Marché : à Dou Souk, 2 fois par semaine.



Fig. 4.7 Vallée de l'Ouneine – zone de Tamterga (arrière fonds boisé).

³⁵ CRDI (Centre de Recherches pour le Développement International, Canada) ; IAV (Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat), 1994.

BIBLIOGRAPHIE

- ADEME, *de Rio à Johannesburg : 10 ans d'actions internationales pour le développement durable*, 2002.
- AÏT EL H., *Utilisation du modèle M.C.S. dans la caractérisation de l'économie d'une région : cas de la vallée de l'Ouneine*, Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'Etat en agronomie, IAV Hassan II, Rabat, nov. 1994.
- BAL J.-L., *Energies rurales décentralisées : la société de services décentralisée, un outil d'aménagement du territoire*, in *Liaison Energie-Francophonie*, n°54, 1^{er} trim. 2002, pp. 13-18, IEPF.
- BASSAND M., GALLAND B. et JOYE D. (textes réunis par), *Transformations techniques et sociétés*, Peter Lang SA, Berne, 1992.
- BELLEY P., PARROUFFE J.-M., *Audiences sur les modalités de mise en œuvre de la contribution de la petite production hydraulique d'électricité*, Gouvernement du Québec, mémoire AQER, mars 1999.
- CARRASCO V.A., KIMMO M. JUVAS et MAIJA S., *Electrification and Rural Development : Electrification Project in the Rural Area of Cusco, Peru, Final Report*, Helsinki, Department of Geography of the University of Helsinki, 1990.
- CDER, ADEME, *Energies renouvelables et efficacité énergétique au Maroc*, brochure, juil. 2002.
- CÍSCAR J.C., *Technologie photovoltaïque et électrification rurale dans les pays en développement : la dimension socio-économique*, *IPTS Report*, vol. 19, nov. 1997 (<http://www.jrc.es/pages/f-report.fr.html>).
- Conseil mondial de l'Energie-CME / FAO, *Le défi de la pauvreté énergétique rurale dans les pays en voie de développement*, Londres, 1999.
- CRDI – IAV Hassan II, L'Ouneine, *Essai d'écologie sociale d'une vallée du Haut-Atlas occidental* (Maroc), 1994.
- DAHMAN SAÏDI A., DOS GHALI J., *Electrification of Isolated Areas by Interconnecting Different Renewable Sources of Energy*, PV Munich Conference, octobre 2001.
- Direction de l'Aménagement du territoire, Royaume du Maroc, *Le territoire marocain, Etat des lieux*, 2000.
- DOS GHALI J., DAHMAN SAÏDI A., SCHMID M., TAMIM M., NEJMI A., IGHIR M. et al., *Electrification décentralisée des zones enclavées – Ap-*

- plication à la vallée d'Ouneine / Maroc*, rapport de la 1^{ère} étape du projet, 3 tomes (Synthèse générale, volet socio-économique, partie technique), juillet 2002.
- DE GOUVELLO C. et MAIGNE Y. (sous la direction de), *L'électrification rurale décentralisée – Une chance pour les hommes, des techniques pour la planète*, Guide technique, Systèmes solaires, Paris, décembre 2000.
- IRAKI E., TAMIM M. et TOZY M., *Participation des populations et développement rural au Maroc*, PNUD, Rabat, juin 1993.
- MARBOEUF G., *L'électrification des pays en développement et des sites isolés*, Séminaire « Electrification rurale », Libreville-Gabon, octobre 2000.
- MOUNCEF N., *Electrification rurale en zone montagneuse : cas du village de Takordmi électrifié par microcentrale hydraulique*, Mémoire de fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'Etat en agronomie, IAV Hassan II, Rabat, sept. 1992.
- ONE, *LE PERG*, Casablanca, fév. 1999.
- PNUD, *Rapports sur le développement humain*, 1996 à 2002, De Boeck Université, Paris, Bruxelles.
- PNUD, *Energy after Rio, Prospects and Challenges*, Executive Summary, New York, 1997.
- SERRAKH MOHAMED, Contraintes économiques, sociales et techniques de l'électrification rurale au Maroc, *Liaison – Energie – Francophonie*, Publications IEPF, n° 34, 1^{er} trim. 1997.
- Société d'énergie et d'eau au Gabon, EDF, *La problématique de l'électrification rurale en Afrique : une approche globale pour des solutions pérennes*, séminaire de Libreville, Gabon (18-19.10.2000) : http://www.edf.fr/html/fr/actualites/seminaire_gabon2/fr/Index.htm.
- ZARACHOWICZ WERONIKA, GRÉZAUD PIERRE-XAVIER, *Global Village : A qui profite la révolution technologique ?*, Ed. des Arènes, Paris, 2001.



La Habane, un environnement naturel et construit soumis à une forte pression sociale.

CHAPITRE 5

INNOVATIONS POUR L'ENVIRONNEMENT URBAIN ET DISPARITÉS SOCIALES EN AMÉRIQUE LATINE : PASSER DU TECHNIQUE AU SOCIAL, LE VRAI DÉFI DU CHANGEMENT

*Jean-Claude Bolay, Yves Pedrazzini, Adriana Rabinovich,
Andrea Catenazzi, Carlos García Pleyán*

PROBLÉMATIQUE ET CONTEXTE

A moins de rester confiné à un stade expérimental, un fait technique est toujours un fait social. Et lorsqu'un transfert de technologie s'opère dans un environnement social, ses effets varient grandement selon le contexte où ce transfert a lieu et selon les réactions de l'ensemble des acteurs qui participent à ce processus : de leur adhésion ou de leur rejet dépendra fortement la réussite ou l'échec de l'opération.

Dans le chapitre précédent, les auteurs soulignaient la forte cohésion sociale de l'Ouneine, caractéristique de la plupart des zones rurales : la dynamique de groupe y est importante et constitue la pierre angulaire de l'innovation sociale. Mais qu'en est-il des zones urbaines, dans lesquelles la densité de la population et celle du tissu social sont souvent inversement proportionnelles ? Pour répondre à cette question, les chercheurs du Laboratoire de sociologie urbaine (ex-IREC) ont mené leurs travaux dans trois métropoles d'Amérique latine radicalement différentes, notamment par leurs situations politiques. Ils ont ainsi pu tester un certain nombre d'hypothèses, énoncées à partir du paradigme du développement durable.

Pris dans sa globalité, la légitimité de ce concept est évidente. Pourtant, les impératifs respectifs de l'environnement, du social et de l'économique sont difficilement conciliables. Sur le terrain, la réalité apparaît parfois bien différente des préceptes théoriques. Ainsi, lorsque les autorités décident d'introduire des améliorations techniques en matière d'environnement, l'innovation n'est le plus souvent que technique, faute de s'étendre au champ social, dans lequel même les plus démunis auraient leur place. Certes, chaque situation est complexe et différente, le rôle de l'Etat y est chaque fois spécifique, mais toujours décisif.

A travers l'étude de ces différents contextes, la recherche lève le voile sur la mise en pratique de certains concepts et sur les véritables impacts causés par leur mise en application dans le champ du réel.

5.1 UN DÉVELOPPEMENT DURABLE À USAGE URBAIN

Longtemps fondées sur l'ordre mythologique et religieux, puis politique et enfin technique, les sociétés contemporaines aspirent depuis deux décennies à un nouvel état : le *développement durable*. Ce concept, aujourd'hui largement répandu tant au niveau scientifique que dans les milieux politiques et administratifs, relève plus souvent de l'emblème incantatoire que de l'instrument d'analyse. Pour cette raison, nous nous sommes proposés de le questionner à partir d'une réalité dont nous analysons les transformations depuis fort longtemps : l'urbain.

Partant de la réalité urbaine, nous cherchons à décrypter le « sens » du développement durable, tant pour les contenus théoriques qu'il est censé renfermer que dans les choix méthodologiques que son approche impose de renouveler. La meilleure façon d'atteindre, avec des moyens modestes, de si ambitieuses perspectives, a été de nous concentrer sur un secteur particulier des transformations urbaines, essentiel au plan mondial, celui de l'environnement. Nous avons examiné les interactions entre les innovations mises en œuvre dans le domaine de l'environnement, sur le plan technologique comme sur celui des processus, leurs conséquences économiques (quel est le coût de telles interventions et comment ces dépenses sont-elles prises en charge ?) et leur impact social (comment ces investissements se répercutent-ils sur les consommateurs, usagers, habitants, citoyens ou clients, selon le nom qu'on leur donne ?).

Face à l'urbanisation des pays dits « en développement », nous nous trouvons confrontés à deux mouvements apparemment contradictoires. D'une part, nous pouvons constater la mise en place de mécanismes institutionnels et techniques toujours plus raffinés de protection de l'environnement (dans sa dimension « ressources naturelles », mais pas exclusivement¹). D'autre part, il est évident que cette protection du milieu naturel s'opère en parallèle avec un accroissement du fossé entre riches et démunis². Ce constat peut être fait simultanément au niveau des nations, entre pays riches et pauvres, et au niveau de chaque société et des classes sociales qui la composent. Pris dans la tourmente de la globalisation des échanges économiques et des transformations technologiques, les individus, leurs dirigeants, leurs cultures, les pays et régions du monde, sont dans l'impossibilité d'échapper à cette « voie unique », vertueuse et bénéficiaire selon les promoteurs de la mondialisation, inique et destructrice aux yeux de ses opposants (Baricco, 2002 ; Hardt et Negri, 2000 ; Klein, 2000).

Se cache derrière cette volonté de « refaire le tour de la question urbaine » à travers le prisme du développement durable, l'hypothèse selon laquelle les améliorations apportées aux infrastructures, équipements et services préservant l'environnement naturel et bâti en milieu urbain ont un coût et engendrent des dépenses de tout ordre. Ces dépenses provoquent à leur tour un accroissement des disparités au sein des populations urbaines, à moins que des mécanismes de péréquation sociale ne soient instaurés.

Pour nous, l'urbain n'est pas seulement « la ville », en Amérique latine encore moins qu'ailleurs. La notion de ville ne reflète que très imparfaitement les extensions territoriales et les mouvements sociaux qui contribuent au développement des grandes agglomérations³, et il faut

¹ Que l'on songe aux investissements colossaux actuellement consacrés par les autorités cubaines à la réhabilitation du centre historique de La Havane, patrimoine bâti revalorisé au profit du développement touristique et économique de la capitale cubaine.

² Les chiffres les plus récents des organisations internationales, Banque Mondiale et Organisation Mondiale du Commerce, entre autres, démontrent que les disparités se sont fortement accentuées au cours des dernières décennies. Et ce malgré une croissance continue des indices économiques du développement (Stern *et al.* 2002; Norström, 1999)

³ François Ascher (2000), en généralisant à l'ensemble des sociétés contemporaines, parle « d'évolutions lourdes qui ont commencé à révolutionner les villes et les modes de vie urbains (...) qui ne pourront se contenter ni des principes de l'urbanisme ni des méthodes de planification urbaine ... ».

donc lui préférer une notion plus conforme à une approche globale et multidimensionnelle, l'urbain. Mais cette option soulève à son tour de nombreuses questions. L'une d'elles porte sur l'adéquation entre la nature et l'ampleur des problèmes rencontrés, et sur les instruments et processus de décision mis en œuvre. La réalité nous montre que, sous le nom de « modernisation », une dynamique envahissante bouleverse les paysages humains et matériels, à travers de nouveaux impératifs politiques (la libéralisation des marchés, par exemple), mettant à jour de nouveaux enjeux (une compétitivité accrue sur le plan international et par conséquent de nouvelles concurrences entre villes, entre groupes sociaux, entre individus). A ceux-ci, répond l'émergence de nouvelles normes de conduite (flexibilité économique, disponibilité sociale et propreté environnementale) et leurs conséquences directes et indirectes (une ségrégation territoriale et sociale toujours plus manifeste face à un discours de responsabilité et de liberté).

Cette dynamique tentaculaire produit des agglomérations « défaites », dans lesquelles les planificateurs, urbanistes et autres aménagistes ne gèrent qu'une portion congrue de l'espace habité. Ils accompagnent ainsi la défection des pouvoirs publics – désabusés ou désarmés – et sont, comme eux, peu enclins à résoudre les questions urgentes que leur posent les habitants. Devant l'incurie de leurs gouvernements, les habitants les plus énergiques développent des stratégies et des modes de faire autonomes, pour résoudre eux-mêmes, et à leur façon, les problèmes que leur pose leur quotidien, tandis que les plus démunis dérivent sans but dans des cités. Ces décalages entre « faiseurs de villes »⁴ et décideurs, et les dysfonctionnements qu'ils provoquent dans la gestion urbaine, génèrent nombre de problèmes connus :

- une fragmentation du tissu social et un déplacement de la pauvreté des régions rurales vers les zones urbaines ;
- une dualisation de l'espace urbain entre des zones commerciales et résidentielles hautement dotées en services et équipements et des quartiers d'habitat précaire mal intégrés à l'ensemble urbain ;
- une planification du territoire urbain sans rapport avec la dynamique d'occupation du sol et d'autoproduction de l'habitat ;

⁴ Terminologie que nous avons utilisée dans notre ouvrage Pedrazzini, Bolay et Bassand, eds. (1996).



Fig. 5.1 La Paz, vue sur le centre depuis les quartiers pauvres.

- de nombreuses incohérences dans la répartition des responsabilités entre acteurs urbains (autorités publiques, organisations de la société civile et associations d'habitants)⁵ ;
- une détérioration rapide de l'environnement urbain, par la dégradation du patrimoine bâti et la contamination des ressources naturelles.

⁵ Ces incohérences peuvent porter sur des points aussi graves que l'identification des « véritables » propriétaires fonciers, ou que la superposition entre autorité officiellement nommée par les pouvoirs publics et autorité traditionnelle reconnue par les populations.

En termes moins techniques, on dira que l'analyse que nous souhaitons divulguer traduit à la fois une inquiétude et un espoir : l'inquiétude de voir l'implantation de nouvelles technologies environnementales ne répondre qu'aux attentes des individus en mesure de se les offrir, en contribuant directement ou indirectement à l'extension des espaces sociaux et physiques de paupérisation ; l'espoir de voir de tels changements environnementaux mener à des procédures originales de concertation sociale et à l'extension des hypothétiques bienfaits de ces innovations à l'ensemble des couches de la population.

La discussion s'ouvre à peine sur ces formes alternatives de régulation urbaine. Chacun est prêt à reconnaître l'absolue nécessité de disposer de conditions environnementales en mesure d'assurer notre présent et de préserver les chances de notre « futur commun »⁶. Mais l'analyse détaillée des changements urbains, vus à travers le prisme des acteurs sociaux, nous oblige à reconnaître que la lutte contre la discrimination en milieu urbain, qu'elle soit sociale, territoriale ou économique, doit être considérée comme un axe prioritaire lors de la définition des politiques d'aménagement. Elle nous amène également à penser que ce recentrage sur le social d'un urbanisme par trop inspiré par l'espace, le bâti et (plus rarement) par le naturel ne peut s'imaginer que par un renversement des logiques de conception et de réalisation des projets urbains. Il faut passer d'une perception technocratique et verticalisée à un abordage répondant aux demandes citoyennes et aux dynamiques sociales ascendantes.

5.2 TROIS CONTEXTES POUR TROIS ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES

Dans le but d'observer localement les transformations sociales induites par des changements globaux des conditions environnementales, nous avons mené trois recherches dans trois contextes urbains spécifiques, en travaillant chaque fois en partenariat avec une institution

⁶ Pour reprendre le fameux précepte du développement durable, tel qu'exprimé par la Commission Brundtland en 1987.

universitaire ou une ONG locale⁷. Ces contextes – des situations en mesure d'interroger les transformations opérées dans la prise en charge des questions environnementales – sont Cuba, la Bolivie et l'Argentine. Les trois régions urbanisées choisies pour l'étude, ne représentent pas de façon exhaustive la totalité des problèmes que rencontrent les villes latino-américaines dans leur croissance quelque peu convulsive. Elles sont néanmoins symptomatiques des incertitudes les plus actuelles du milieu construit et des doutes que connaissent les spécialistes de la gestion urbaine en Amérique latine face, d'une part, à l'imprévisibilité de l'urbain et, d'autre part, à une montée sans précédent des inégalités, cela quelles que soient, semble-t-il, les politiques mises en place par les autorités, et quelle que soit leur orientation politique.

A Cuba, nous avons affaire à un contexte « contraignant à l'innovation sociale ». Dans de nombreux pays, la restructuration économique et la réorganisation politico-administrative ont permis l'émergence d'organisations non gouvernementales innovatrices sur le plan social. Cuba, pays pauvre et enclavé, abandonné par son tuteur soviétique mais toujours soumis au blocus des Etats-Unis, se trouve désormais à mi-chemin entre une politique de planification centralisée et une ouverture à l'initiative privée. De nouveaux acteurs apparaissent et participent à l'organisation de la société urbaine (organisations à but non lucratif, entreprises privées⁸). C'est particulièrement le cas dans le domaine de l'habitat et notamment du logement social, revendiqué par l'État comme un droit fondamental du citoyen et réalisé massivement par des entreprises publiques. Celles-ci ne parviennent plus à satisfaire l'ensemble des besoins de la population de l'île. Crise économique aidant, l'habitat auto-produit devient, comme dans le reste de l'Amérique latine, la forme usuelle pour les couches défavorisées de résoudre le problème. C'est pour y faire face que s'est constituée Habitat-Cuba,

⁷ La recherche, cofinancée par la Coopération suisse et l'EPFL a réuni quatre équipes interdisciplinaires de recherche: L'IREC (aujourd'hui refondé en Laboratoire de sociologie urbaine), ENAC/EPFL ; la Faculté d'architecture et de design urbain de l'Université de Buenos Aires, Argentine; Habitat-Cuba, organisation cubaine dont les activités ont été suspendues par le gouvernement cubain en juillet 2001; et l'ONG Pro-Habitat de La Paz, Bolivie.

⁸ Parler des entreprises privées à Cuba aujourd'hui se réfère à deux types bien distincts d'entreprises : Il s'agit, d'une part, de microentreprises familiales, et, d'autre part, d'entreprises mixtes liant capital privé étranger et contribution gouvernementale cubaine.

société à but non lucratif, initiatrice de nombreux programmes de logements dans lesquels les propositions de rénovation sont abordées avec la participation directe des habitants.

La Bolivie, après un retour à la démocratie parlementaire en 1982, a consacré l'essentiel de sa vie politique et réglementaire à « innover sur le plan légal et institutionnel », en faveur de la décentralisation administrative et politique et d'une gouvernance urbaine liant autorités municipales et acteurs privés et sociaux. Ce long travail de réforme structurelle des pouvoirs exécutifs et législatifs n'est pas exempt de populisme. Il débouche néanmoins sur un renforcement indéniable des collectivités urbaines, plus libres face à l'Etat central, avec de plus grandes marges de manœuvre pour négocier la gestion et la maintenance de services collectifs, tels que la gestion des déchets solides dans la périphérie pauvre de La Paz, principale agglomération du pays. A cet égard, la Bolivie reste exemplaire. Elle est, sans nul doute, un des pays qui a vécu au cours de ces quinze dernières années les bouleversements les plus profonds sur le plan légal et juridique, offrant ainsi un dispositif extrêmement raffiné et novateur d'instruments politiques. En visant à la fois une plus grande autonomie des municipalités dans la gestion de leur territoire et un contrôle citoyen accru des institutions censées représenter la population (loi sur la participation populaire), ce dispositif fait de la maîtrise de l'environnement un élément clé de la gestion publique. Les choses ne vont évidemment pas de soi et les pratiques semblent encore en retard sur les dispositions légales : administrations locales extrêmement fluctuantes, aux compétences financières réduites, coordinations quasi inexistantes entre acteurs privés et publics et autres trafics d'influence. Cela se traduit par une augmentation des coûts des services privatisés mis à disposition de la population, des subsides publics en augmentation et une insatisfaction d'une majorité des usagers à l'égard des prestations offertes. Ainsi, apprend-on que les zones d'habitat précaire non régularisées dans la périphérie de La Paz ne disposaient pas, il y a peu encore, de services organisés de ramassage des ordures ménagères, alors même que des dispositions municipales ont été adoptées depuis fort longtemps en vue d'effectuer de tels travaux. Mais les règlements ne sont effectivement appliqués que dans les quartiers aménagés et aptes à recevoir un système classique de traitement des déchets solides, tandis qu'ils sont ignorés dans les zones populaires où la topographie

des rues ne permet pas aux camions de se frayer un passage. C'est là que la capacité d'innovation populaire entre en jeu, comme nous le verrons plus loin.

En Argentine, la privatisation de l'eau dans le grand Buenos Aires est hautement représentative d'un « contexte innovant dans le cadre d'une économie de marché », tendance marquante de la politique publique suivie par ce pays depuis plus d'une décennie⁹. Le désengagement de l'Etat et la privatisation de services urbains traditionnellement du ressort des autorités publiques sont des tendances fortes aujourd'hui dans de très nombreux pays en développement. L'innovation y dépend désormais avant tout de la rentabilité financière de chaque opération urbaine, bien que cette évolution affecte des services indispensables à la vie physique des individus et à un aménagement cohérent de la vie urbaine (adduction en eau potable, évacuation des eaux usées, traitement des déchets solides, transports publics). Ce processus de libéralisation des services urbains et d'internationalisation de leur contrôle s'est étendu dans toute la région métropolitaine de Buenos Aires, avec des impératifs à la fois techniques et environnementaux (qualité de l'offre en eau) et économiques (rentabilité des nouveaux investissements). Dès lors, les services d'approvisionnement en eau potable et d'évacuation des eaux usées, promus comme engagement politique dès les années 1950 et largement diffusés dans la zone métropolitaine, reflètent aujourd'hui, du fait de leur privatisation, un principe de ségrégation territoriale qui stigmatise les communes périphériques et les quartiers pauvres en particulier.

5.3 LE DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENJEU DES DYNAMIQUES URBAINES

L'analyse du développement durable, compris à la fois comme projet de société, stratégie multinationale et idéologie, est évidemment située historiquement à l'intérieur du champ scientifique « commun » de notre époque, celle de la globalisation de l'économie et de l'information.

⁹ Et dont on perçoit depuis quelques mois les terribles conséquences sociales et économiques, à travers les mouvements sociaux et les turbulences politiques qui caractérisent le pays dans son ensemble.

C'est pourquoi il n'a été question à aucun moment de nous référer au concept du développement durable comme à une recette miracle pour des maux ancestraux, mais plutôt de l'utiliser en tant qu'outil critique, pour analyser l'urbain en en déconstruisant les différentes dimensions. Nous cherchons à examiner de manière pragmatique les effets – améliorations ou dégradations – des innovations technologiques sur l'environnement naturel et bâti en milieu urbain¹⁰. Ce « bilan », nous l'établissons à partir d'un postulat initial qui veut que, outre la question environnementale, la durabilité dépende de la prise en compte de trois autres dimensions clés du développement, à savoir l'équité sociale, la prospérité économique et la « gouvernance » (pour désigner d'un mot l'action de concertation politique ouverte et projective). Afin de questionner autant les nouvelles « certitudes » que les fondements théoriques de ceux qui les critiquent, il est urgent d'analyser si un concept aussi largement manipulé que le développement durable est en mesure, dans son application à des situations urbaines diverses, de concrétiser la volonté d'équité qui prétend le soutenir ou s'il reste du domaine de l'utopie (Bolay et Pedrazzini, 1996).

Dans le but de « développer durablement », on peut bien sûr être tenté d'attribuer une ligne de conduite précise à chaque contexte urbain, de multiplier des recommandations pour la faire respecter, voire de créer les instruments adéquats à une « bonne gouvernance »¹¹. Pour notre part, nous avons opté pour une analyse, menée dans des domaines concrets et dans des villes particulières, de pratiques sociales « environnementales ». La compréhension des enjeux socio-politiques de l'environnement et du développement passe par l'étude des modes de faire d'acteurs distincts mais ayant une finalité identique, à savoir l'amélioration des conditions générales d'existence grâce à une amélioration réelle de l'environnement urbain. La complexité des motivations s'accompagne d'une infinité d'effets sociaux et économiques dont la prise en compte est souvent minimale lors de l'élaboration de stratégies d'action par les décideurs. A première vue, ce souci d'amélioration en-

¹⁰ On peut se référer aux théories développées par Ignacy Sachs, à partir de la notion d'« éco-développement » (1997) pour retrouver l'esprit de ce que l'on souhaiterait voir derrière la terminologie de développement durable.

¹¹ C'est le cas des fameux Agendas 21 qui sèment dans le monde entier de nouveaux programmes développés par les autorités locales désireuses de redéfinir leur action dans une perspective plus durable (<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21.htm>).

vironnementale va forcément de pair avec une plus grande durabilité du développement. Il est en effet difficile de penser qu'un air propre, une eau potable et un habitat salubre, par exemple, aillent à l'encontre d'une perspective de santé publique, d'une ville plus « vivable » pour tous. Cela étant, une telle équation ne peut se limiter à deux inconnues (amélioration de l'environnement d'un côté, société urbaine plus harmonieuse de l'autre), d'autres paramètres intervenant forcément pour en compliquer l'évaluation. De fait, l'amélioration de l'environnement repose au moins sur trois facteurs : a) la mise en œuvre de technologies aptes à freiner la détérioration des conditions de vie et la contamination de l'environnement ; b) des investissements publics et privés en mesure de permettre la réalisation de cet objectif et d'en étendre les effets à l'ensemble de la collectivité ; c) la maîtrise sociale et institutionnelle de cet enchevêtrement de composants naturels et matériels qui constitue véritablement le cadre de ce que pourrait être une « bonne gestion » de l'environnement urbain.

L'urbain, dans sa complexité, est l'espace d'où on peut interroger cet axiome. Lieu de vie de près de la moitié des habitants de la planète¹², la ville, petite ou grande, est une construction humaine où s'entrecroisent des réseaux techniques et sociaux gérés par des personnes et des institutions. La « socialisation » de tout environnement par l'expérience individuelle et collective des individus est une donnée aussi fondamentale que les caractéristiques physiques de cet environnement. C'est la raison pour laquelle l'environnement urbain ne peut être réduit à ses composantes naturelles. La qualité de l'eau, de l'air, du sol et des énergies qui s'y déploient est évidemment un élément de base de la vie en société, mais le développement urbain dépend également de leur transformation et de leur intégration à un environnement construit. Logements, voies de circulation, canalisations, réseaux d'électricité et autres équipements collectifs sont tout aussi indispensables à la reproduction humaine que les éléments biologiques essentiels.

Une deuxième caractéristique tient à la dimension économique du développement urbain. Toute amélioration de l'environnement possède

¹² Selon UNCHS (2001), 47% de la population mondiale vivait en l'an 2000 en milieu urbain. Ce pourcentage s'élèvera à 53,4% en 2015 et à 60,3% en 2030. Pour l'ensemble de l'Amérique latine, cette part se monte déjà à 75,3%.

un coût, tant pour les découvertes et l'expérimentation technologique que pour leur application souhaitée à un territoire donné et l'impact réel sur la population qui y réside. Les ressources financières à disposition, les capacités humaines propres à en assurer la réalisation, la maintenance et l'organisation des projets amènent à définir des priorités, à établir des choix qui, à leur tour, auront des conséquences, économiques et sociales, sur les individus et leur environnement.

Une troisième dimension, plus sociologique, porte précisément sur l'accessibilité des individus et des groupes à ce que nous avons appelé les « innovations environnementales », c'est-à-dire les changements novateurs réalisés au profit d'une amélioration des conditions environnementales. Suivant le coût des opérations et selon les politiques en place, ces innovations s'implantent sur un mode différentiel dans l'espace urbain. De la même manière, les capacités financières des individus vont séparer les citoyens, écartant ceux qui ont accès à un environnement sain de ceux qui doivent se contenter de conditions de vie péjorées. En cela, les études de cas menées à La Paz et à Buenos Aires ont montré qu'aujourd'hui, en Amérique latine comme en Europe ou aux États-Unis, la différence entre les classes sociales n'est pas seulement établie en terme de propriété, mais toujours plus en terme d'accès (Rifkin, 2000).

Les effets positifs durables dépendent avant tout de l'adaptabilité de ces technologies¹³ à un contexte donné, à une société, en l'occurrence la ville latino-américaine contemporaine. L'urbain latino-américain est le produit d'une histoire locale, nationale et régionale, prise entre une modernité revendiquée et les disparités sociales grandissantes. Les inégalités sociales et spatiales en sont aujourd'hui le trait le plus visible et rien ne permet de les qualifier de désuètes. Même si ces disparités ne sont pas toujours la conséquence directe de la modernisation des technologies, on peut penser que les inégalités structurelles trouvent dans le champ de la technologie et de l'environnement une opportunité fantastique de se renforcer.

C'est en tenant compte de telles spécificités du milieu urbain que nous avons émis l'hypothèse qu'une véritable amélioration de l'environnement implique une *créativité technologique*, c'est-à-dire une

¹³ Comme l'on parle en anglais, pour les technologies adaptées, de « *appropriated technologies* », à la fois appropriées et donc adéquates, mais également comprises et acceptées par les usagers.



Fig. 5.2 Peinture murale à Buenos Aires.

maîtrise sociale novatrice des technologies. Cela veut dire que dans une perspective de développement durable, l'innovation est « réelle » non pas seulement quand elle est *réalisée techniquement*, mais aussi quand elle est *acceptée socialement* et intégrée à un contexte culturel et économique donné. Ce n'est qu'à ce prix que les technologies mises en œuvre et leur application au domaine environnemental auront un effet positif pour l'ensemble de la société. Il faut, pour cela, que les mécanismes de distribution territoriale et de répartition sociale des « bénéfiques » technologiques et environnementaux visent et touchent le plus grand nombre de citoyens. A l'inverse, il sera difficile d'admettre qu'une innovation technologique contribue à un développement urbain durable ou même à l'amélioration de l'environnement si son application entraîne ou renforce la fragmentation spatiale ou la ségrégation sociale. Aucune « raison environnementale » supérieure ne peut être invoquée si, des innovations qu'elle induit, doivent découler plus de pauvreté et plus de marginalité pour le plus grand nombre.

5.4 DES HYPOTHÈSES À L'ÉPREUVE DES FAITS, ENTRE CONCEPTS ET RÉALITÉS URBAINES

Après que nos hypothèses de départ ont été exposées à la réalité des terrains, on peut affirmer qu'en Amérique latine, chaque fois que l'amélioration des conditions environnementales en milieu urbain est planifiée puis évaluée en fonction d'objectifs purement techniques, elle entraîne des phénomènes de disparités sociales et spatiales ; des réalités sociales complexes, fortement ségréguées, étant abordées de façon similaire, sans prise en compte de leurs spécificités.

Ce lien entre technique et ségrégation n'est évidemment pas mécanique : la causalité est relative, en raison de la force des processus économiques et politiques qui l'influencent, mais ces processus sont surdéterminants dans la phase actuelle de globalisation des échanges marchands (Mander et Goldsmith, 1996). Et il est intéressant de constater que l'urbanisation contemporaine est un processus de différenciation économique, sociale, spatiale mais aussi technologique. Dans les grandes agglomérations, l'usage des technologies nouvelles s'avère être un facteur de discrimination des territoires urbains et donc de valorisation, tant sur le plan financier que sur le plan social et symbolique. Nous trouvons des portions du territoire réservées à des usages spécifiques (résidentiels, commerciaux, scientifiques et industriels), dont la valeur marchande est multipliée par une plus-value technologique et dont la symbolique marque à la fois l'appartenance de la ville à la globalité mondiale « moderne » et l'exclusivité du modèle face aux couches sociales qui ne peuvent en tirer profit¹⁴.

En milieu urbain, la dégradation du tissu urbain (infrastructures, équipements collectifs et logement) est notable et les habitants les plus pauvres en font les premiers frais. Ce constat se renforce encore quand on analyse les effets pratiques des politiques publiques menées pour la réhabilitation de tels secteurs dégradés, puisqu'elles ne font généralement que renforcer la stigmatisation des secteurs non réhabi-

¹⁴ Un des exemples les plus répandus en Amérique latine est celui des *malls* à l'américaine, gigantesques centres commerciaux dans lesquels on trouve des boutiques distribuant les marques internationales vendues à des prix internationaux, et qui se transforment en lieux récréatifs pour les foules qui y déambulent, et qui, pour la plupart d'entre elles, savent que leur seul plaisir possible est celui des yeux.

lités et contribuent à expulser les habitants les plus pauvres de zones revalorisées¹⁵.

La question des services doit être abordée de ce même point de vue, l'attention devant être accordée moins à la description des améliorations immédiates apportées au milieu qu'à leurs effets sociaux ultimes, sachant que les prises de position des autorités urbaines trahissent le plus souvent un culte aux technologies et reflètent très clairement leur vision d'une gestion publique privilégiant certains acteurs au détriment de « l'immense majorité ». On en veut pour preuve la situation actuelle en Argentine et en Bolivie où la résolution des problèmes environnementaux devait passer par la privatisation des *services à la collectivité*. Elle est censée induire une meilleure efficacité technique et une plus grande rentabilité économique de services anciennement entre les mains des gouvernements. Dans l'un et l'autre cas, l'apport de capitaux nouveaux s'avère indispensable. En Bolivie, il est fourni aux entreprises locales par la coopération internationale; à Buenos Aires, il passe par la mondialisation du marché de l'eau et l'arrivée d'un consortium franco-hispano-argentin, spécialiste de ce secteur fort rentable¹⁶. Le cas cubain est évidemment plus complexe à cerner. D'une part, parce que l'idéologie néolibérale qui prévaut dans la presque totalité des pays d'Amérique latine n'est pas encore de mise dans ce pays ; d'autre part, parce que l'État continue à maintenir un contrôle très strict sur l'ensemble des secteurs actifs dans le domaine de l'aménagement urbain.

5.5 L'ENVIRONNEMENT, IMPÉRATIFS TECHNIQUES OU NÉCESSITÉ ÉCONOMIQUE ?

La crainte est toujours grande de voir les questions environnementales traitées d'abord – pour ne pas dire exclusivement – comme des enjeux techniques et sectoriels aux dépens de leur nature sociale.

A Buenos Aires, l'intérêt des promoteurs de l'innovation est double, économique d'un côté, technique de l'autre. La population, dans

¹⁵ Un exemple symptomatique de cette situation est révélé par la thèse de S. Wüst sur le relogement à Ho Chi Minh City, au Vietnam (2000).

¹⁶ Au sujet des grandes entreprises internationales et de l'eau, on se référera à l'exemple de Vivendi (Joseph, 2001).

un premier temps, est réduite à son statut de « client » réel ou potentiel de l'entreprise. Pour les autorités, la remise en concession des services d'eau permet d'alléger une charge budgétaire qu'elles ont toujours plus de mal à assumer, mais cela se traduit par une détérioration des réseaux et leur indisponibilité pour un nombre grandissant de consommateurs. Pour l'entreprise internationale, aguerrie à ce genre de contractualisation, c'est l'occasion de mettre la main sur un marché de plus de 12 millions de consommateurs et la perspective d'une rentabilité à long terme. Elle agit cependant en triant les clients potentiels. A plusieurs reprises, l'entreprise a manqué à ses engagements initiaux, favorisant l'extension des réseaux techniques vers des zones à forte rentabilité, renégociant rapidement les conventions en sa faveur, afin d'abandonner des zones peu rentables.

A première vue, la tendance est identique à La Paz pour ce qui a trait à la gestion des déchets solides. L'entreprise bolivienne chargée de ce secteur occupe une position de monopole et des arrangements implicites avec l'autorité municipale lui assurent des gains sans commune mesure avec les prestations offertes. Dans le même temps, la création de petites entreprises communautaires chargées des tâches les plus risquées se fait sans garantie de pérennité, avec du matériel obsolète, un manque de formation du personnel, de faibles profits et donc un service défaillant qui fait face à un marché captif, les usagers étant ponctionnés sur leur facture d'électricité.

L'horizon est distinct dans l'expérience cubaine d'Habitat-Cuba¹⁷. Dès le départ, il existe une remise en question des modèles d'habitation et des procédures techniques de mise en œuvre dans le domaine du logement. La qualité du logement social produit massivement par l'État reste défaillante et l'on peut s'interroger sur sa longévité. Mais l'autoproduction de l'habitat par ses résidents demeure également défectueuse, en raison cette fois du choix aléatoire des matériaux et de l'incompétence fréquemment constatée dans la mise en œuvre. C'est en tenant compte de ce double constat négatif qu'une technologie adaptée au contexte et centrée sur l'appropriation d'un savoir-faire par

¹⁷ L'expérience menée par la société Habitat-Cuba s'est achevée en juillet 2001, par décision du gouvernement de clore les activités de cette organisation à but non lucratif et de réintroduire le suivi de telles activités au sein de l'administration publique (sous contrôle de l'Instituto de la Vivienda Social, IIS).



Fig. 5.3 Habitat cubain, production de masse ou réponse à des demandes sociales ?

les habitants est développée¹⁸. Elle a notamment pour conséquence d'induire des réductions des coûts de construction. Pour cela, il faut former des architectes à un nouveau métier, assurer l'assistance technique aux producteurs populaires pour redonner à l'habitat des plus démunis une dimension architecturale et urbanistique, puis redéfinir une planification sociale de l'urbain, des quartiers et des espaces publics.

En Argentine et en Bolivie, la technique prédomine, avec plus ou moins de rigueur dans son implantation, et accentue souvent la dépendance à l'égard de grandes entreprises étrangères qui dominent certains marchés. Elle est soutenue par la rentabilité financière pour le maître d'œuvre, mais elle n'est pas véritablement interrogée dans sa capacité d'adaptation à la situation territoriale et socioéconomique

¹⁸ Habitat-Cuba a expérimenté une méthode de diagnostic associant les habitants des logements devant être construits ou réhabilités qui, sur la base de ce projet, interviennent dans la mise en œuvre des chantiers, puis dans la gestion de leurs habitations.

vécue par les couches défavorisées de la population urbaine (avec néanmoins une nuance en ce qui concerne les microentreprises de La Paz). Quant à l'expérience tentée à Cuba, elle tend à prouver qu'au contraire, l'usage de la technologie peut être réinventé, non pas au profit d'innovations sophistiquées, mais pour être adapté aux contraintes physiques, matérielles et sociales prévalant dans le pays.

5.6 LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT URBAIN : UN MARCHÉ À CONQUÉRIR PLUS QU'UN CHAMP POUR INNOVER

L'amélioration de l'environnement par l'implantation de technologies et de processus novateurs a un coût écologique et social, mais également et d'abord économique et financier. Nous avons, dans chacun des trois cas examinés, estimé ces dépenses nouvelles et essayé de comprendre par qui elles sont prises en charge. Par manque d'information, sur des situations très diverses, cette comptabilité s'est avérée extrêmement difficile. Cela permet d'évoquer de façon concrète une économie urbaine faite de dépenses publiques et privées, mais aussi de recettes, sans oublier la répartition sociale des investissements qu'elles permettent.

Pour cela, la récolte d'informations sur les mécanismes financiers des services au public est indispensable. Mais accéder à des informations fiables s'avère impossible en Argentine et en Bolivie, les entreprises bloquant toute sortie des données « sensibles » et les organismes publics ayant une faible capacité à générer leur propre information. Il n'en demeure pas moins que les deux cas étudiés, caractérisés l'un et l'autre par une redéfinition des rôles des acteurs publics et privés, laissent à penser que la gestion de l'environnement peut être considérée comme un marché porteur, propre à générer des recettes importantes pour celui qui en est le promoteur, pour autant qu'il considère sans état d'âme tous les consommateurs de biens aussi précieux que l'eau comme des clients dont il privilégiera les plus solvables.

C'est ainsi que l'entreprise créée à cet effet dans le grand Buenos Aires planifie son investissement sur le long terme, à travers un contrat de trente ans la liant aux autorités publiques ; elle prévoit un retour sur bénéfice à partir de la vingtième année d'opération. Une

fois cet engagement capitalistique et technique négocié, il fait rapidement l'objet d'amendements, tant pour les résultats à atteindre que pour les tarifs à respecter. Diminution des prestations et hausses de la tarification sont autant d'aménagements agréés entre les pouvoirs publics et l'entreprise privée. Ces modifications offrent de plus grandes marges de manœuvre à l'entreprise, tout en devant lui assurer une rentabilité accélérée. Mais cette politique empêche les plus démunis d'accéder à un service devenu trop cher. Une partie importante de la population se retrouve ainsi de fait interdite d'accès à des services de première nécessité. Face à cette « défection » de nombreux usagers à faible pouvoir d'achat, l'Etat est forcé d'intervenir et d'endosser à nouveau son habit social. L'entreprise est la première à encourager le versement d'une subvention directe ou indirecte par l'État à cette classe de consommateurs. Elle a en effet tout à y gagner : elle n'est pas dans l'obligation de réviser sa tarification puisque les usagers solvables consomment et paient, et les pouvoirs publics paient en lieu et place des clients insolvable. Cela n'empêche d'ailleurs nullement l'entreprise d'intégrer cette « incertitude sociale » dans sa planification, en étendant ses réseaux et en fournissant de nouveaux services en priorité aux populations les plus « fiables », sachant que la situation financière de l'Etat ne lui permettra peut-être pas d'assurer longtemps ce rôle social qu'il souhaitait abandonner grâce à la privatisation de tous les services publics... Des orientations sont ainsi prises, des priorités définies, des choix faits, avant tout dictés par le profit. Et comme nous pouvions le craindre, ils péjorent l'équipement de certains quartiers et marginalisent certains groupes de la population, finalement peu secourus par l'Etat argentin qui, en cette période de crise généralisée, considère avoir d'autres priorités à régler.

La situation cubaine nous oblige évidemment à situer politiquement les conclusions argentines et à relativiser certaines de nos affirmations. En matière de logement social, la politique étatique s'élabore moins à partir des prix à la consommation qu'à partir des coûts de revient. L'examen comparé de trois formes de production – étatique, populaire et avec assistance technique et stratégique – démontre qu'un processus novateur de construction permet d'atteindre un habitat de meilleure qualité architecturale et urbanistique à un coût inférieur à celui obtenu habituellement par les entreprises publiques lors de l'édification des grands ensembles de logements

sociaux. Mais pour y parvenir, ce processus doit être centré sur la participation sociale des usagers. A Cuba, une telle participation est depuis longtemps organisée par le gouvernement. Bien évidemment, il faut souligner que ces résultats ne s'avèrent possibles qu'à travers deux mécanismes : la présence d'un Etat subventionnant le secteur du logement et l'appui accordé par les coopérations internationales pour expérimenter ces nouveaux modes de faire. L'évolution que prendra la gestion urbaine à Cuba, tout comme la capacité financière des pouvoirs publics à répondre à ces besoins sociaux, permettront de vérifier dans un futur proche si cette ouverture vers une « économie sociale » du logement peut être maintenue. La libéralisation de ce secteur et une prise en compte plus réaliste des taux de change (tenant compte du coût important que représentent les matériaux importés) risqueraient d'avoir à terme un effet désastreux sur les coûts de production, ce qui impliquerait une révision drastique du modèle aujourd'hui en vigueur. Sans remettre en question l'absolue nécessité de processus de production novateurs, pour alléger la charge supportée tant par l'Etat que par les usagers.

Le renforcement municipal, tel qu'il prévaut désormais en Bolivie, et les prérogatives qui sont accordées aux autorités urbaines ne semblent pas avoir encore d'effets très notables sur le coût des services urbains. Les indications apportées lors des enquêtes menées dans les quartiers pauvres de La Paz nous informent qu'en termes financiers ces dépenses restent faibles (70% des bénéficiaires paient entre 0,1 et 0,7% de leur revenu mensuel pour ce service). Ce qui n'empêche nullement cette activité d'être fort rentable pour l'entreprise privée chargée de son exécution. En effet, en comparaison internationale, les prix négociés par l'entreprise avec la Municipalité paraissent extrêmement élevés et propices à une plus-value fantastique, parce qu'ils ont plus que doublé par rapport à ceux qui prévalaient avant cette nouvelle forme de contractualisation et parce qu'ils semblent être parmi les plus élevés au monde ! La complémentarité offerte à travers les microentreprises communautaires semble, elle, mal maîtrisée sur le plan économique : il est parfaitement compréhensible que le prix de cette prestation soit plus faible (22 dollars la tonne de déchets récoltés, contre 48 pour l'entreprise privée), les investissements en fonds propres et leurs amortissements étant quasiment inexistants. Il n'en demeure pas moins qu'un véritable calcul coûts/bénéfices n'a pas été

effectué. Une aide technologique et matérielle à ces nouveaux acteurs productifs pourrait sans nul doute se répercuter positivement sur la rentabilité d'opérations menées dans les quartiers pauvres, surtout si l'on sait que seuls 50 à 60% de la masse des déchets sont récoltés. La loi sur la participation populaire représente théoriquement un levier dans le processus de démocratisation de la gestion publique. Mais le lien entre ce nouvel instrument de contrôle et les pratiques administratives n'est malheureusement pas encore prouvé. Si les résidents admettent connaître cette loi, elle n'intervient à aucun moment du processus afin de garantir un traitement privilégiant une meilleure prise en compte des besoins essentiels des populations déshéritées. Question d'échelles d'intervention entre une procédure définie au niveau municipal (La Paz compte près d'un million d'habitants) et son application adaptée à des nécessités variant selon les quartiers et leurs habitants ? Un profond travail de sensibilisation et d'information reste à mener auprès des habitants pour que ces procédures se transforment en véritables instruments d'aide à la décision et de participation sociale plus concrète.

Des trois études, il ressort que les secteurs étudiés représentent de véritables marchés à investir, capables de garantir un environnement urbain de qualité, au moins pour une partie de la population, mais qui sont aussi en mesure, dans certaines conditions, de dégager des bénéfices. La question reste néanmoins ouverte de savoir comment assurer une efficacité optimale au coût le plus juste pour le consommateur. Elle introduit également un vaste débat de fond sur l'identité citoyenne des hypothétiques bénéficiaires de telles actions, pour autant que l'on n'oublie pas que la récupération bénéficiaire des coûts auprès des consommateurs se fait souvent au détriment de leurs droits à un certain nombre de prestations publiques à l'accès démocratique universel.

Les hésitations de l'Etat cubain face aux innovations dans le secteur de l'habitat, le retrait puis le retour précipité des autorités argentines et l'incapacité de la Municipalité de La Paz à maîtriser les coûts de la gestion des déchets sont autant d'exemples qui montrent combien la gestion urbaine demeure éloignée de la rigueur économique, et comment ces attermoissements se répercutent, à coup sûr, sur le plan social.

5.7 BESOINS SOCIAUX, LOGIQUES ENTREPRENEURIALES ET RÔLE DE L'ÉTAT

L'amélioration de l'environnement en milieu urbain est directement liée à celle des conditions de vie des groupes sociaux qui y résident. Les trois études de cas latino-américaines confirment la réalité de ce lien. Sur le plan social, la pertinence des trois expériences novatrices analysées est par ailleurs évidente. Il s'agit en effet d'offrir des logements décents aux populations pauvres des villes cubaines, d'étendre les services d'eau aux quartiers populaires de la périphérie de Buenos Aires, là où ces infrastructures s'avèrent largement déficientes, de mettre à la disposition des familles boliviennes des quartiers irréguliers de La Paz un service de ramassage des ordures ménagères encore inexistant. L'intérêt collectif des « innovations » analysées est indiscutable. Pour aborder les véritables questions environnementales et évaluer de manière réaliste les conséquences sociales des changements induits par chacun des éléments du processus, ce sont les logiques de leur mise en œuvre qu'il faut interroger.

Nous l'évoquons à titre d'hypothèse : si de tels projets sont pensés dans une perspective uniquement sectorielle et sans mécanismes de péréquation sociale, leurs effets iront certainement à l'encontre des intentions originales et provoqueront de nouvelles disparités sociales et de nouvelles divisions territoriales. Les logiques d'application des innovations sont celles d'acteurs sociaux aux intérêts politiques divergents. C'est donc bien aux stratégies conflictuelles inhérentes à leur position particulière dans le système sociétal qu'il faut s'intéresser.

Dans chacun des cas examinés, trois acteurs indissociables sont présents sur la scène urbaine : le gouvernement urbain, responsable des normes et de leur application ; le citoyen, producteur de son environnement et/ou consommateur de services mis à sa disposition ; le médiateur, qu'il s'agisse d'une entreprise privée, d'une microentreprise communautaire ou d'une société à but non lucratif. Les positions prises par chacun de ces acteurs dans la gestion urbaine feront que la dynamique sera plus ou moins apte à « socialiser » la gestion de l'un ou l'autre secteur urbain. Mais la position qu'occupe chacun des acteurs sur le papier n'est pas toujours celle qu'il parvient à maintenir dans la réalité.

En Bolivie, l'acteur que constitue la Municipalité, bien que dotée par la nouvelle Constitution de tous les pouvoirs octroyés par les politiques de décentralisation, ne réussit pas à être le moteur du changement. Concrètement, dans son administration des déchets solides, elle répète le traitement différencié habituel en offrant, par entreprises interposées, des prestations de moindre qualité là où les problèmes se posent avec le plus d'acuité.

En zone métropolitaine de Buenos Aires, la prise en compte du social dans la nouvelle gestion de l'eau est également révélatrice des conflits d'intérêts des acteurs. Reconnues enfin dans leurs droits citoyens de consommateurs de services à la collectivité, les populations pauvres des communes périphériques doivent rapidement déchanter. L'extension des réseaux ne couvre pas certains quartiers, certains logements. Autoproducteurs d'un service de base informel (puits creusés à même le sol), les pauvres demeurent des consommateurs virtuels de cette nouvelle gestion de l'eau et leur précarité demeure ou s'aggrave encore. Ainsi, nombre de ceux qui bénéficient d'un service technique sont dans l'impossibilité d'en assumer la charge



Fig. 5.4 Logement social et espaces publics à Buenos Aires.

économique. Retard de paiements, fermeture des compteurs, autant de problèmes qui les ramènent à leur véritable position face aux lois du marché, celle d'exclus. C'est sur cette base que s'organise la contestation d'une privatisation qui, certes, améliore la qualité intrinsèque des prestations (meilleure qualité de l'eau et débits renforcés) mais est réservée à ceux qui peuvent en payer le prix. Confrontées à la naissance de tels mouvements de protestation dont la prise en compte n'est pas inscrite dans le cahier des charges des entreprises, les municipalités sont dans l'obligation de compenser les excès de la libéralisation du secteur et de jouer l'entremetteur face aux revendications de la population. Tout cela en étant désormais privées de pouvoir y jouer un rôle de premier plan ! Elles agissent face à l'entreprise capitaliste forte des droits contractuels acquis, mais aussi face à l'autorité supérieure de l'Etat national qui, engoncé dans sa logique économique, voit resurgir à contrecœur les fondements sociaux de sa propre existence politique et les devoirs qui s'ensuivent. Les clients consommateurs sont aussi, l'Etat l'oublie parfois trop vite, des citoyens électeurs...

Cette conscience citadine est à la base de l'action menée à Cuba dans la ville d'Holguin par Habitat-Cuba et ses partenaires locaux. La dimension sociale est au centre du dispositif. Les groupes d'habitants impliqués dans ces expériences connaissent les règles du jeu et leur participation effective est indispensable à plus d'un titre. Ils seront ouvriers sur le chantier de leur maison, à l'instar des microbrigades qui accompagnent les grandes réalisations constructives dans le pays, économisant ainsi sur les frais d'exécution. Leur participation est aussi, et d'abord, envisagée par l'implantation d'une forme nouvelle de gestion collective de leur patrimoine. Cette conception participative de la planification et l'apprentissage mutuel entre techniciens et résidents allongent forcément la durée des processus de réalisation et le temps entre alors en ligne de compte. Mais cet allongement des délais de réalisation doit, à terme, se répercuter par une gestion largement bénéficiaire, tant pour les pouvoirs publics que pour les usagers ; avec l'édification d'ouvrages répondant mieux à la demande sociale, un contrôle direct sur la qualité de la mise en œuvre, une capacité d'entretien des habitations et, surtout, une plus grande cohésion sociale des groupes qui permet de délaisser une approche trop individualiste des questions urbaines pour une vision mieux partagée de leur avenir. Pourtant, même dans ce cadre a priori idéal, la dimension conflictuelle

du social ne disparaît pas du processus conçu par les promoteurs de l'innovation. L'expérience participative menée par Habitat-Cuba dans l'ensemble des villes cubaines peut cependant être considérée comme « confidentielle » face au modèle industriel de construction massive du logement social développé par l'Etat cubain, dans lequel l'habitant est une main d'œuvre gratuite mais ne participe pas à la conception¹⁹.

Au contraire, cette préoccupation sociale apparaît, dans les cas argentin et bolivien, comme une dimension marginale. Pourtant, la question émerge avec force à Buenos Aires du fait de la résistance des usagers aux logiques du marché et, de manière plus sourde, à La Paz, en raison de l'insatisfaction que manifestent les ménages interrogés sur la qualité du milieu de vie qui résulterait des changements qui y sont apportés. Aucun acteur public ou privé n'est autorisé à négliger ces réactions.

Le social se révèle indissociable du politique et l'articulation entre les acteurs du développement urbain traduit la façon suivant laquelle le cadre politique facilite ou entrave une action pour l'amélioration de l'environnement, en faveur ou non d'un développement durable de la ville. Certes, aucune situation, qu'elle soit cubaine, bolivienne ou argentine, ne peut servir de modèle, les intentions poursuivies étant à chaque fois soumises aux contraintes d'un système donné. Les coûts économiques, s'ils restent difficilement appréciables, souvent par les acteurs eux-mêmes, n'en sont cependant pas moins réels. Ces dépenses représentent des charges dont on devrait idéalement assurer une répartition équitable parmi les bénéficiaires des services mis à disposition, mais elles s'avèrent dans la réalité sources de profits et donc objets de conflits, de luttes entre populations, pouvoirs politiques et intermédiaires privés.

Les améliorations environnementales ne peuvent pas non plus être négligées. Elles existent dans chaque cas, mais leur ampleur, sur les plans spatial, technique et social, dépend grandement des politiques publiques mises en place pour en accompagner la réalisation. Les mécanismes de décision, parfois négligés par les spécialistes de l'innovation, sont pourtant essentiels à la survie de tout projet. Ce sont ces mécanismes qui transforment l'idée originale en réel, avec son train de conséquences économiques et sociales. L'impact de l'innovation sur

¹⁹ Voir à ce sujet : Bolay et Rabinovich, 2003.

la société civile demeure ainsi le principal défi que doit relever toute expérience prétendument novatrice. A chaque fois que cet impact est sous-estimé, les citoyens pauvres rencontrent d'insolubles problèmes qui ne découlent d'aucune autre fatalité que les choix faits consciemment par les décideurs pour atteindre leurs objectifs. A chaque fois également, la portée sociale des transformations reste problématique, alors que c'est à partir d'elle que devraient être pensées les situations à venir tout comme les mécanismes de péréquation en mesure de faire du développement durable un développement social pour tous.

5.8 DES TECHNOLOGIES AUX PROCESSUS GLOBAUX : OÙ SE SITUE L'INNOVATION ?

L'innovation n'est pas un phénomène en soi ; il ne s'agit pas de « découvertes techniques », simplement transposables et immédiatement utilisables, mais bien de la *socialisation* de ces innovations. Le caractère novateur dépend du potentiel d'un processus d'améliorer de manière significative la qualité de vie de tous les acteurs impliqués, spécialement les plus pauvres. Aucune méthodologie, ni aucune théorie, ne pourra « faire ses preuves » si elle ne démontre pas comment les changements induits par la nouveauté travaillent « en faveur » ou « au détriment » des plus démunis. L'innovation, quelle qu'en soit la plus-value technique, peut n'être considérée que comme un épiphénomène si, perçue dans sa globalité, elle ne vient pas renforcer la durabilité d'un développement non seulement environnemental, mais également social.

L'idéal serait que la ville latino-américaine soit, en tant qu'acteur politique, novatrice dans son rapport à l'environnement, parce qu'elle aurait avancé sur le terrain social. Son déficit technologique, face aux avancées scientifiques et économiques du monde occidental, pourrait être relativisé par un « surplus » de préoccupation sociale face à l'impact direct ou indirect de son déploiement technologique. En effet, devant les contraintes qui leur sont opposées, les populations urbaines latino-américaines (et la chose est vraie également en Afrique et en Asie) déploient des trésors d'imagination pour se créer les conditions d'intégration sociale et économique (création d'emplois, réseaux de solidarités communautaires, autofinancement de la construction et de la maintenance d'équipements collectifs) que l'Etat ne leur accorde pas

(Pedrazzini, Bolay et Bassand, éd., 1996). Il est intéressant de mieux comprendre cette créativité, prise entre contraintes extérieures et volonté de « s'en sortir », dans un monde en voie de globalisation qui tend à accentuer non seulement les disparités entre régions et pays du monde, mais également au sein des sociétés industrialisées (Latouche, 2000).

Malgré la diversité des situations observées, l'innovation, dans les trois villes étudiées, est d'abord le produit d'une mutation de l'action institutionnelle et sociale : apparition de nouveaux intermédiaires, nouveaux modes de relations entre acteurs traditionnels, nouveaux processus et modes d'actions et, parfois, nouvelles technologies disponibles (Bolay, Pedrazzini et Rabinovich, éd., 2000). A Cuba, si l'innovation est à appréhender sur le plan de l'amélioration de la qualité environnementale de l'habitat, celle-ci n'est évidemment pas indépendante des « innovations » institutionnelles. Historiquement, ces dernières permettent à de nouveaux acteurs de l'habitat d'agir de façon différente, avec par exemple une participation accrue des habitants aux projets urbains. En Bolivie, la création des microentreprises de ramassage des ordures et leurs actions adaptées aux caractéristiques spatiales et sociales des quartiers populaires, si elles contribuent à l'amélioration de l'environnement urbain, elles n'en restent pas moins d'abord les produits des changements institutionnels, exprimés dans le champ de la gestion publique. Enfin, en Argentine, on peut comprendre cette logique de manière inverse : les innovations techniques mises en place par des entreprises privées visent avant tout un élargissement des marges bénéficiaires du capital investi et ne sont en rien des innovations menées dans une perspective de développement durable, l'extension des réseaux et des infrastructures de services ne s'accompagnant pas d'une ouverture sociale des bénéficiaires.

Ce rappel étant fait, nous pouvons définir l'innovation environnementale en postulant qu'elle ne sera effective que si l'amélioration ne reste pas purement technique. Il faut qu'elle déborde nettement le champ des technologies pour gagner d'autres cercles : le champ du social, où l'impact des technologies sera innovant en cas de réduction des inégalités d'accès aux services de base et aux équipements ; le champ de l'économie, où les coûts de l'innovation n'affecteront pas les plus démunis ; et enfin le champ du politique, où l'amélioration des conditions environnementales ne sera pas l'affaire d'une classe de privilégiés mais de toute une société.

5.9 INNOVATIONS, CHANGEMENTS ET TRANSFORMATIONS SOCIALES : UN REGARD SUR LES ACTEURS

Au-delà de ses objectifs théoriques, l'étude des innovations technologiques doit déboucher sur une mise en place progressive de mécanismes de transformation, dans la répartition du pouvoir de décision des acteurs comme dans l'adoption des stratégies urbanistiques.

L'environnement social des agglomérations urbaines est caractérisé par les inégalités, en termes de propriétés aussi bien qu'en termes d'accès, sur le plan social et spatial, sur le plan privé et public. C'est cette « nature » inégalitaire de l'urbain que notre critique sociale de l'innovation technologique nous permet aujourd'hui de déconstruire.

L'appropriation sociale du milieu urbain par ses acteurs apparaît comme un élément fondateur de l'innovation, ouvrant un espace vers une théorie plus globale de « l'urbain », moteur des transformations contemporaines de nos sociétés, du Nord ou du Sud. Agréger le récit des expériences locales n'est pas suffisant. Leur comparaison, au vu de contextes distincts et d'initiatives par trop diverses, s'avère plus difficile que nous l'avions escompté. Il nous reste cependant à en réinterpréter le sens, non de façon isolée, mais comme autant de contributions à une vision de l'évolution du monde et de ses mutations urbaines. L'observation est dirigée moins sur l'action technologique comme « source » de l'innovation que sur sa portée globale, à travers les pratiques sociales qu'elle engendre; c'est en effet là où se posent les problèmes les plus concrets, ceux que nous devons examiner en plaçant notre regard « à hauteur d'homme ». Mais nous ne pouvons pas non plus oublier de replacer tout événement spécifique dans son environnement immédiat, dans lequel il est ancré, et comme un reflet des processus macrosociaux contemporains. Ces processus sont déterminés par les mouvements de fonds de la « globalisation » (Stiglitz, 2002), c'est-à-dire la logique d'extension marchande du libéralisme au niveau mondial. Cette logique est aujourd'hui imposée politiquement comme credo global par les sociétés les plus puissantes économiquement, idéologiquement et militairement. Mais elle est simultanément recodifiée en permanence par les actions et réactions quotidiennes des « petites gens ». Hors de cette perspective, nous perdons de vue ce point essentiel : ce sont les habitants qui font les

villes qu'ils habitent, autant que les villes qui forment les habitants qui les habitent (Percq, 1994). La réinterprétation par les acteurs sociaux des changements technologiques en faveur de l'environnement donne au processus ses véritables dimensions innovantes ; et les exemples étudiés sont là pour expliciter ces jeux entre acteurs et donc ces enjeux de développement.

Cette irruption du social dans la logique technique de diffusion des innovations est à l'origine d'une réorganisation institutionnelle, à partir de laquelle de vraies améliorations – sinon innovations – technologiques deviennent possibles.

En termes quantitatifs, on peut dire que grâce aux améliorations des services, la population couverte a augmenté et que la qualité et le débit de l'eau ont été améliorés dans la zone métropolitaine de Buenos Aires. De même, un ramassage des ordures ménagères s'organise dans des ruelles des quartiers populaires de La Paz, là où ce service était inexistant auparavant. Pourtant, à la lecture des chiffres, des doutes demeurent : qui a bénéficié finalement de telles « innovations » ? Certainement pas les couches sociales les plus défavorisées, incapables d'accéder à ces services compte tenu des conditions commerciales nouvellement établies, comme c'est le cas à Buenos Aires, ou qui se sentent peu concernées, comme nous le voyons à La Paz.

À Cuba, dans une réalité économique et sociale en pleine transformation, l'expérimentation de processus architecturaux et urbanistiques alternatifs aux modèles construits massivement par l'Etat semble porter ses fruits à l'échelle locale. Pris en main dans un premier temps par une organisation non gouvernementale, ces « laboratoires urbains » permettent de produire un habitat plus respectueux de l'environnement, et moins coûteux que les logements produits par les pouvoirs publics, cela grâce à des technologies nouvelles adaptées aux contextes locaux. Ce qui rend la réalité différente des cas antérieurs tient au fait que ces améliorations s'inscrivent dans un processus plus global impliquant activement la population, et permettant ainsi de produire un habitat mieux adapté à sa demande. Cependant, même à Cuba, on ne peut s'empêcher de se questionner sur la réalité finale des « améliorations » réalisées dans le domaine de l'habitat. Il existe de fortes réticences face à l'élargissement et la réplication de telles expériences à une échelle nationale, comme si elles n'avaient droit qu'à une pertinence très localisée et n'étaient pas autorisées à

tenter leur chance à un autre niveau où elles pourraient alors remettre en cause la pensée « urbaine » d'un Etat omniprésent.

Une approche intersectorielle et multi-acteurs est possible, mais quels que soient le pays et les acteurs en présence, la remise en question de modes de faire traditionnels qui en découle se joue dans un rapport de forces ; que ces forces s'appellent populations, pouvoirs politiques ou entreprises économiques, et bien que, dans cette interaction, la technologie environnementale ne soit qu'un élément des enjeux de l'innovation. Cette réalité n'est cependant pas une spécificité cubaine, ni même des pays du Sud...

5.10 ESQUISSE D'UNE THÉORIE DU DÉVELOPPEMENT URBAIN DURABLE

Interroger l'impact social des innovations environnementales en milieu urbain est une tâche inscrite dans une quête plus vaste, l'identification de la « condition urbaine » aujourd'hui, en Amérique latine et peut-être dans le monde. En milieu urbain, l'innovation

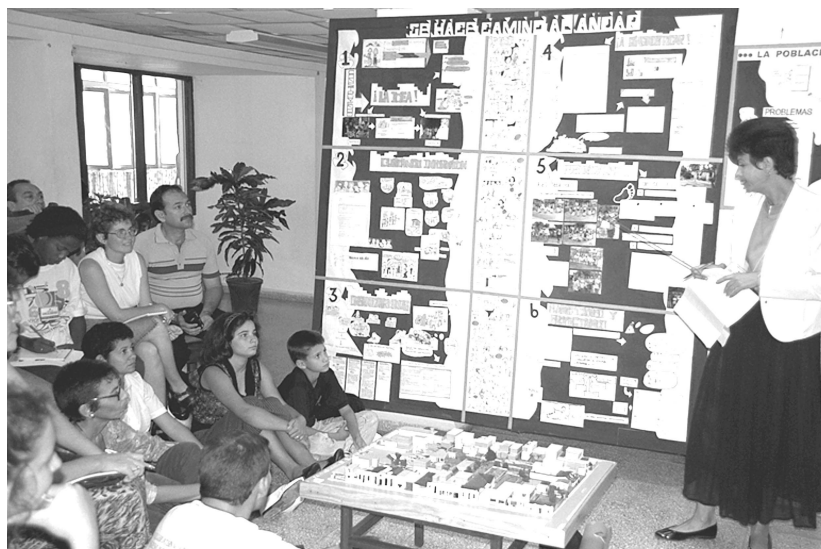


Fig. 5.5 Planification participative à Holguin.

environnementale est une des variantes de l'aménagement spatial et social des agglomérations. Si l'on ne reformule pas complètement les fondements conceptuels et idéologiques du « projet urbain »²⁰, la croissance démographique et spatiale se poursuivra, radicalisant les inégalités, cumulant les facteurs discriminant et ajoutant la ségrégation écologique à toutes les autres. Inversement, il ne peut y avoir d'innovation environnementale qui ne se situe à l'intérieur d'un projet alternatif de gestion urbaine, projet dont le principe reste largement à concevoir. La seule certitude est que ce projet doit viser une amélioration globale des conditions environnementales, puisque le fait de régler les problèmes d'un fragment de ville n'est en fait qu'une façon (consciente parfois, due à de la négligence en d'autres occasions) de discréditer tous les autres fragments qui ne bénéficient pas d'un tel avantage.

Dans ces conditions, parler de péréquation sociale signifie d'abord reconnaître l'existence de segments de la société qui ne bénéficient pas « naturellement » des décisions politiques censées définir les priorités et les modes d'aménagement urbain. Au cours du vingtième siècle, des mécanismes de redistribution sociale ont été pris en charge par les pouvoirs publics, lesquels ont, de façon plus ou moins satisfaisante selon les pays, tenté d'intégrer les populations défavorisées au sein d'une « communauté nationale ». La globalisation libérale remet en question cette fonction de l'« Etat social », introduisant une marchandisation de prestations et de services publics qui, de fait, s'avèrent être plus coûteux et difficilement accessibles aux plus démunis. De nouveaux « décideurs » apparaissent en force : les collectivités locales ont, décentralisation oblige, une autorité renforcée mais de maigres ressources; le secteur privé, de manière directe ou indirecte, domine des pans entiers de la gestion urbaine (à l'exemple des transports urbains, eau et électricité, évacuation et traitement des ordures ménagères, écoles, centres de santé, etc.) ; mais aussi les associations de quartiers et groupes de défense d'intérêts spécifiques. La régulation des différents intérêts particuliers, et la résolution des conflits qui en résulte parfois, doit être réinventée dès lors que cette « gouvernance urbaine » reste trop souvent floue, entre les mains d'acteurs mal iden-

²⁰ La notion de projet urbain fait référence à un projet politique qui, dans ses dimensions sociale, économique et culturelle, doit se traduire en stratégie urbaine.

tifiés ; avec le risque énorme de provoquer des écarts grandissants entre privilégiés et laissés pour compte, aux dépens d'une organisation sociale et spatiale cohérente de la ville.

Le développement durable urbain – et donc immanquablement social – ne peut être une amélioration des conditions réelles d'existence de la majorité des habitants que si ses promoteurs visent dès sa formulation une portée multidimensionnelle. Pour cela, ils doivent prendre en compte de façon argumentée les éléments clés d'un développement partagé entre l'urbanistique, l'économique, le social et l'environnement, et ce dans le cadre de politiques publiques démocratiques. Le défi est vaste quand on sait d'où vient, et comment fonctionne la grande majorité des décideurs dans le tiers-monde (sans penser que la situation soit forcément plus idyllique dans les villes occidentales).

Face aux contraintes du réel, financières et autres, et à la pression des changements, migratoires, climatiques, économiques, les acteurs en place devraient faire preuve de plus de circonspection et postuler sur le caractère aléatoire à moyen terme du processus d'urbanisation. Mais seuls de rares décideurs sont prêts à reconnaître, avec modestie, la fragilité de leur fonction, les autres préférant l'emphase prospective sans trop se soucier de la régulation au quotidien.

L'environnement, comme l'urbain et comme le développement, est un processus dynamique, fortement tributaire des conditions de production, du milieu construit et des ressources naturelles. C'est pourquoi les investissements nécessaires à l'innovation (projet-développement-application) induisent presque automatiquement une augmentation des coûts de l'urbanisation, ceux notamment de l'habitat (logement, infrastructures et services). Mais cette situation pourrait néanmoins se modifier si des instruments de captation des plus-values étaient utilisés en faveur d'une redistribution tant spatialisée que socialisée. Ces coûts contribuent trop souvent à une valorisation différenciée des quartiers, et donc à l'augmentation ou à la consolidation des disparités socio-spatiales. Le renversement souhaité des logiques de conception et de réalisation des projets urbains n'est ainsi pas « moins de technologies novatrices dans l'amélioration urbaine », mais bien « plus de technologies de pointe au service des populations les plus défavorisées », pas seulement pour empêcher ces technologies de creuser le fossé entre groupes sociaux,

mais aussi pour en faire un instrument en faveur d'une plus grande équité sociale et territoriale. Pour cela, une véritable révolution est nécessaire : créer et diffuser des technologies novatrices en exigeant qu'elles soient accessibles et utilisables par tout acteur urbain, y compris les plus pauvres. On imposera ainsi la lutte contre la discrimination sociale et économique en milieu urbain comme un axe prioritaire de l'aménagement urbain, dans le cadre d'une concertation entre acteurs – organisations d'habitants, autorités publiques, milieux privés et associatifs – par des mécanismes adéquats de participation et de négociation.

BIBLIOGRAPHIE

- ASCHER F., *Ces événements nous dépassent, feignons d'en être les organisateurs, essai sur la société contemporaine*, Ed. L'Aube, Paris, 2000.
- BARICCO A., *Next. Petit livre sur la globalisation et le monde à venir*, Albin Michel, Paris, 2002.
- BASSAND M. *et al.*, *Innovation et changement social*, Lausanne, Presses polytechniques romandes, 1986.
- BOLAY J.-C., RABINOVICH A., Habitat-Cuba répond à la demande en logements dans un pays en crise, in « Rendre les villes durables grâce à leurs habitants », *La Revue durable*, n° 5, mai-juin 2003, Fribourg, 2003.
- BOLAY J.-C., PEDRAZZINI Y. et RABINOVICH A., Eds., *Medio ambiente urbano y disparidades sociales en América Latina : conceptos y estudios de caso en Argentina, Bolivia y Cuba*, Lausanne, IREC-DA/EPFL, rapport de recherche IREC, n° 147, 2000.
- BOLAY J.-C. et PEDRAZZINI Y., Environnement urbain et développement : « C'est quand qu'on va où ? », in Bolay J.-C., Odermatt P., Pedrazzini Y., Tanner M., (Eds.), *Environnement urbain. Recherche et action dans les pays en développement*, Birkhäuser, Basel, 1996.
- Bolay J.-C., PEDRAZZINI Y. et RABINOVICH A., « Quel sens au développement durable dans l'urbanisation du tiers-monde ? », in *Les Annales de la Recherche Urbaine*, n° 86, Paris, 2000.,
- BOLAY J.-C. *et al.*, *Environnement urbain et disparités sociales en Amérique latine - projet de recherche*, Lausanne, IREC-DA/EPFL, document interne, 1998.

- BOLAY J.-C., Urban regularization in the developing countries: actors within a system, in A. Durand-Lasserve *et al.*, Dirs., *Cities in Developing Countries, Integration of Irregular Settlements, Current Questions in Asia and Latin America*, Paris, Ed. INTERURBA et AITEC (versions française et anglaise), 1995.
- BRUNDTLAND G.H., (World Commission on Environment and Development), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford, UK, 1987.
- CALLON M. et LATOUR B., Les paradoxes de la modernité, in *Prospective et santé*, n° 36, Hiver 1986, pp. 13-25, 1986.
- CASTELLS M. et MELLEKOPF J., Eds., *Dual City : Restructuring New York*, New York, Russell Sage Foundation, 1991.
- LATOUCHE S., *La planète uniforme*, Ed. Climats, Paris, 2000.
- MAINGAIN A., DUFOUR B. et FOUREZ G., *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*, De Boeck Université, Bruxelles, 2002.
- MANDER, J. et GOLDSMITH E., Eds., *The Case Against the Global Economy*, Sierra Club Books, San Francisco, 1996.
- HARDT M. et NEGRI A., *Empire*, Paris, Exils Editeur, 2000.
- JOSEPH J.-P., Vivendi, anatomie de la pieuvre, in Goldsmith E. et Mander J., Eds., *Le procès de la mondialisation*, Paris, Fayard, 2001.
- KLEIN N., *No logo*, Paris, Actes Sud, 2001.
- NORDSTRÖM H., Trade, Income, Disparity and Poverty : An Overview, in DanBen D., Nordström H., Lalan W., (Eds.), *Trade, Income Disparity and Poverty*, WTO, Geneva, 1999.
- PEDRAZZINI Y., BOLAY J.-C. et BASSAND M., (Eds.), *Habitat créatif, éloge des faiseurs de ville. Habitants et architectes d'Amérique latine et d'Europe*. Ed. FPH & UNESCO, Paris, 1996.
- PERCQ P. et le Groupe de Salvador, *Les habitants aménageurs*, Ed. de l'Aube, Paris, 1994.
- RIFKIN J., *L'âge de l'accès. La révolution de la nouvelle économie*, Paris, La Découverte, 2000.
- SACHS I., *L'écodéveloppement, un défi pour le XXI^e siècle*, Syros, Paris, 1997.
- STERN N. *et al.*, *Globalization, Growth and Poverty*, a World Bank Policy Research Report, Oxford University Press, London, 2002.
- STIGLITZ J.E., *Globalization and its Discontents*, WW. Norton, New York, 2002.

UNCHS-Habitat, *Cities in a Globalizing World*, Global Report on Human Settlements 2001, Earthscan, London, 2001.

WÜST S., *Métropolisation, habitat précaire et relogement forcé: Entre phénomène d'exclusion et tactiques populaires d'intégration. Le cas du canal Nhieu Loc – Thi Nghe à Ho Chi Minh Ville, Vietnam*, thèse de doctorat 2330, EPFL, Lausanne, 2001.

CONCLUSION GÉNÉRALE

COOPÉRATION SCIENTIFIQUE AU DÉVELOPPEMENT : OBJECTIFS, MOYENS ET ORGANISATION POUR UN DÉVELOPPEMENT DURABLE

Jean-Claude Bolay, Magali Schmid

1. DES PROJETS DE RECHERCHE POUR UN DÉVELOPPEMENT DURABLE

Le développement durable, par son attention portée aux interactions entre les dimensions sociales, environnementales et économiques, est au centre de toute activité de coopération scientifique. Travailler à l'émergence de nouvelles connaissances à travers la recherche, et au profit de technologies adaptées à un contexte sociétal et géopolitique spécifique, implique une approche plurielle et partagée entre scientifiques et acteurs sociaux. Les quatre projets exposés dans cet ouvrage ont, en ce sens, des préoccupations communes quant à la pertinence du diagnostic effectué, des solutions envisageables et de leur applicabilité.

Environnement naturel et construit, point d'ancrage des recherches en coopération

Le premier point de convergence se rapporte indéniablement aux questions environnementales, lesquelles se posent de manière aigues dans les sociétés à fortes contraintes¹.

¹ Par « société à fortes contraintes » on entend une société confrontée à une multitude de difficultés interagissant les unes sur les autres: croissance démographique généralement

Le projet d'électrification rurale au Maroc vise à approvisionner les populations rurales totalement marginalisées en énergies renouvelables afin de leur octroyer la ressource énergétique indispensable à leur décollage économique et au bien-être des individus. Confrontée aux limites de l'extension du réseau technique existant, l'équipe de recherche poursuit une voie alternative au moyen d'une pluralité des ressources énergétiques bénéficiant d'un faible impact sur l'équilibre de l'écosystème, et à partir des potentialités locales.

La valorisation des ressources indigènes en faveur de nouvelles productions biotechnologiques à Cuba permet également d'opérer une synergie entre une exploitation rationnelle de matières premières aujourd'hui négligées, extraites de la mer ou provenant des résidus de l'industrie sucrière, et leur transformation en biomatériaux pour des applications pharmaceutiques et médicales.

Dans une perspective totalement distincte, le projet IMAP expérimenté au Sénégal aborde également la question environnementale, problématique de premier ordre dans des pays en développement qui subissent l'impact de la croissance urbaine sur des terres agricoles situées aux abords des agglomérations ; en effet, pression démographique, spéculation foncière, valorisation du sol sont autant de problèmes qui péjorent la situation des populations paysannes localisées aux périphéries des centres urbains. Pour les résoudre, il est nécessaire de disposer des instruments techniques d'aide à la décision permettant des choix concertés en faveur d'une meilleure exploitation des sols, alliant également l'agriculture périurbaine, ce qui permet d'agir tant au niveau de leur capacité productive que de l'aménagement rationnel de nouveaux établissements humains.

La recherche menée sur le coût social et économique des innovations technologiques en faveur d'un meilleur environnement urbain en

doublée de mouvements migratoires vers les centres urbains – pression sociale sur les ressources naturelles (surexploitation de l'eau, occupation peu rationnelle des sols, pollution de l'air, absence de traitement des déchets et d'épuration des contaminants, pour citer les plus symptomatiques) – moyens financiers publics insuffisants face à l'ampleur des questions à traiter – manque de coordination entre pouvoirs publics, milieux économiques et organisations de la société civile (déficit de gouvernance) – dépendances économiques et politiques au plan international (globalisation des échanges mondiaux subie plutôt que choisie) – formation insuffisante des élites techniques et scientifiques et faiblesses institutionnelles (nécessité d'un renforcement institutionnel et d'une formation accrue des individus) – manque de définition des priorités nationales, des stratégies à développer en conséquence et de leur planification.

Amérique latine interroge sur les conséquences en aval des améliorations apportées à différents segments de la gestion environnementale, qu'il s'agisse de l'approvisionnement en eau potable, de la gestion des ordures ménagères ou de l'habitat social. Les trois études comparatives arrivent à la conclusion que de réels progrès par une gestion plus respectueuse de l'environnement ne peuvent avoir un impact à long terme sur les secteurs concernés si leur charge financière se répercute de façon pleine et immédiate sur l'ensemble des consommateurs. Les études en Bolivie et en Argentine montrent très clairement que des effets pervers peuvent rapidement apparaître en défaveur des individus les plus pauvres lorsque la composante sociale est absente des solutions envisagées par les pouvoirs publics, faisant craindre que ces améliorations environnementales ne soient que circonstancielles et peu marquantes sur le long terme.

Pour toutes ces recherches, l'environnement représente une donnée initiale dans l'investigation, un point d'accrochage à partir duquel interroger les rapports établis entre la société et son milieu, d'une part en faisant intervenir le chercheur comme médiateur, et d'autre part, en favorisant l'innovation technologique en réponse à des questions de société difficiles à solutionner sans la contribution d'une réflexion d'ordre scientifique.

Désenclaver un pays tel que Cuba, fortement doté en compétences intellectuelles et techniques mais confronté à une crise économique et politique structurelle, implique de passer d'un modèle de «dépendance solidaire»² à la valorisation des ressources indigènes, qu'il s'agisse des matières naturelles existant sur l'île ou du savoir-faire indispensable à leur transformation. On prend ainsi conscience que l'alginate, extrait d'algue marine, et les succédanés de la canne à sucre peuvent entrer dans les microtechnologies d'encapsulation pour la libération contrôlée de médicaments. Ce sont deux manières de capitaliser une matière naturelle délaissée à ce jour. Ces découvertes et la production qui en suivraient exploitent des ressources non encore mises à profit, tout en veillant à respecter l'équilibre du système marin et en procè-

² Cette métaphore de « dépendance solidaire » reflète le modèle de coopération économique qui fut pratiqué de nombreuses années entre Cuba et l'URSS et qui cessa brusquement de fonctionner dès la création de la Russie et l'indépendance politique acquise par les ex-pays du bloc soviétique.

dant au recyclage des résidus sucriers, évitant ainsi toute déperdition inutile d'une matière naturelle abondante alors assimilée à des déchets végétaux sans valeur.

A Cuba toujours, les travaux menés sur l'expérimentation architecturale et technique dans l'habitat social relèvent également de préoccupations environnementales : ils visent à accorder la priorité à des matériaux locaux peu onéreux comparés à des éléments de construction d'origine étrangère beaucoup plus chers. C'est ainsi que le bois, matière devenue rarissime dans le pays³, est progressivement abandonné au profit d'autres matériaux et d'autres solutions techniques qui recourent de moindre manière à des produits importés, réduisant ainsi la pression à l'encontre des cultures forestières sur l'île et diminuant également l'endettement extérieur.

Imaginer des solutions plus adéquates pour un usage rationnel des terres cultivables en Afrique sub-saharienne, comme c'est le cas au Sénégal, passe par une redéfinition du territoire, pour ne pas opposer dynamique d'urbanisation à exploitation agricole, et favoriser plutôt une organisation harmonieuse de l'espace foncier. Seules des connaissances scientifiques relatives aux mutations territoriales⁴, aux transformations sociales et aux composantes pédologiques des territoires concernés permettent d'aborder des questions d'une telle complexité, faisant appel à des technologies éprouvées (en particulier aux systèmes d'information géographique, SIG) comme à des instrumentations créées de toute pièce pour aborder les spécificités d'une approche participative dans un contexte géographique et social particulier (comme le logiciel développé à travers la recherche IMAP).

Bien que l'approche soit différente d'un projet à l'autre, tous ont en commun cette préoccupation pour les questions environnementales, établissant sur le plan analytique et dans une perspective d'application présente ou futur, le lien existant entre la durabilité du développement et l'intégration de facteurs environnementaux ; la pour démontrer le

³ Ce qui devrait inciter les autorités locales et nationales à envisager des campagnes de reboisement afin de juguler la surexploitation qui a vu disparaître l'essentiel de la couverture forestière à Cuba.

⁴ La question ne se pose d'ailleurs pas que dans les pays du Sud soumis à de profonds et rapides changements dans l'occupation du territoire. Preuve en est, la mise sur pied d'un master à l'EPFL sur les « projets territoriaux et mutations spatiales » initié dès l'automne 2003 (http://ceat.epfl.ch/doc/pdf/Postgrade_2003/InfoPostgrade.pdf)

potentiel existant dans ce domaine, mais également mettre en garde à l'égard des limitations qu'il y aurait à concentrer son attention uniquement sur les ressources naturelles et énergétiques et une optimisation de leur gestion. En Bolivie comme en Argentine, l'évaluation des expériences menées à bien dans l'approvisionnement en eau et dans l'évacuation des déchets solides nous enseigne que cette action, toute recommandable qu'elle puisse être, ne garantit pas à elle seule une amélioration sur le long terme si elle n'implique pas, sous une forme ou une autre les acteurs sociaux.

Société et recherche : des acteurs sociaux en interaction avec les résultats scientifiques

La dimension sociale, deuxième élément constitutif du développement durable, apparaît, elle aussi, comme une caractéristique à mettre en exergue dans les quatre recherches menées en Afrique et en Amérique latine. Cela concerne le montage et la mise en pratique des projets (les partenariats de recherche étant ouverts à des non-scientifiques, organisations non gouvernementales et autres associations représentatives de la société civile), ainsi que l'analyse, qui cherche à découvrir quelles sont les dynamiques à l'œuvre dans les systèmes d'acteurs existants et quel est l'impact engendré par la mise en place de nouvelles technologies.

Le projet d'aménagement participatif pour la région périurbaine de Thiès, au Sénégal, édifié en collaboration avec une université d'ingénieurs et une ONG urbaine, met au centre de son dispositif la population, parce qu'elle est le sujet principal de l'investigation (en tant que population rurale économiquement active par sa production agricole et maraîchère et en tant que population résidente, occupant de façon régulière ou informelle les terres arables les plus proches de l'agglomération urbaine), et parce qu'elle deviendra, selon les intentions du projet, bénéficiaire et actrice des transformations négociées du statut et des formes d'occupation du sol périurbain. Organisées en groupements villageois, les populations rurales vivant aux abords de la ville de Thiès sont les premières à subir très directement la pression démographique que fait peser sur leurs terres l'accroissement du nombre de citadins. Objet de la méthode développée par l'équipe scientifique en charge du projet et des instruments techniques permettant son applica-

tion, la concertation entre autorités urbaines, instances administratives et techniques et groupements communautaires, est plus qu'un moyen permettant de définir une technologie appropriée au contexte social et politique, elle est une des finalités d'une gouvernance alternative en mesure de suivre et, si possible, de maîtriser une occupation territoriale manquant de cohérence et d'intégration régionale. Lors de réunions périodiques (les fameux « cadres de concertation »), les représentants de la population sont ainsi en mesure d'alimenter par des informations actualisées, les indicateurs jugés prioritaires pour un aménagement stratégique du territoire. Il s'agit de la localisation des équipements collectifs, à l'instar des écoles et des centres de santé, des infrastructures indispensables aux établissements humains, eau et électricité en particulier, et de chercher à mieux identifier l'appropriation du parcellaire, pomme de discorde entre propriétaires traditionnels (les paysans) et propriétaire de droit (commune de Thiès).

Sans la participation des populations, le projet IMAP n'aurait pas été en mesure de réunir les données les plus fines permettant de saisir les enjeux de la complexité foncière et il serait impossible d'élaborer les règles du jeu favorisant une utilisation idoine de l'instrumentation technologique créée à l'occasion de ce projet.

Au Maroc également, les populations rurales sont les sujets de la recherche et les propres acteurs de leur développement. En premier lieu parce que, comme le rappellent les auteurs, les organismes de coopération internationale, lors d'un séminaire sur « l'électrification comme facteur de développement durable du monde rural », ont souligné que celle-ci doit répondre à trois critères de développement, dont l'équité sociale. En second lieu, parce que, à l'instar de nombreux pays africains et asiatiques, la population rurale de ce pays maghrébin représente encore près de la moitié de la population totale (bien que, tendanciellement, cette part diminue rapidement) et qu'elle pâtit d'un déficit en services et infrastructures modernes (ce qui se confirme lorsque la recherche nous apprend que 88% de l'énergie utilisée dans les campagnes marocaines provient du bois). Les besoins sociaux sont criants et il s'avère urgent de trouver des solutions novatrices pour les populations des régions les plus défavorisées (comme celles de la vallée de l'Ouneine, zone d'expérimentation du projet), afin de sortir les familles d'une économie de survie marquée par la précarité et les flux migratoires. Les changements profonds que l'électrifi-

cation entraînera pour les populations villageoises impliquent de nouvelles formes de participation sociale. Les récipiendaires des nouveaux services devront contribuer financièrement à leurs coûts d'exploitation, de maintenance et de rénovation. Comme dans l'étude comparative menée en Amérique latine sur les coûts d'amélioration de l'environnement urbain, la question se pose des mécanismes de répercussion des frais sur les usagers, compte tenu de leur pouvoir d'achat. La participation sociale ne s'arrête cependant pas à la récupération partielle des frais d'investissement et de fonctionnement du nouveau système énergétique mis en place ; elle est aussi plus directement liée à la gestion des équipements, par la mise en place d'associations villageoises contrôlant le réseau électrique local. Au-delà de ces innovations sociales dans l'organisation proprement dite d'un processus de transformation technologique, la dimension sociologique est aussi fortement présente par les bouleversements que feront subir aux sociétés villageoises la couverture en énergie électrique. Elle apportera de nouvelles opportunités de travail, mais aussi une ouverture sur le monde à travers les médias avec le risque de création de nouveaux besoins engendrés par la fascination qu'exerce la vie des autres, pouvant remettre en question des rapports de force entre individus comme entre genres.

La dimension sociale du développement ne correspond ainsi pas uniquement à la prise en compte des requêtes des usagers et à leur intégration, sous une forme adéquate, à la conception, à l'organisation et au suivi des projets. Cette « ingénierie sociale » est également indispensable à tout processus visant le passage de la recherche à l'expérimentation de nouvelles technologies. Il n'en demeure pas moins que la dimension sociale doit également être perçue dans une perspective analytique, de manière à saisir les impacts directs et indirects des changements techniques ou institutionnels sur les modes de vie, et plus prosaïquement sur la capacité des différentes couches sociales d'accéder aux innovations, de se muer en véritables acteurs du changement. L'étude menée au Maroc laisse augurer des mutations profondes que l'électrification rurale amènera à la vie villageoise, dans des bourgades aux populations restées en marge des « progrès de la vie moderne ». La recherche comparative menée sur les coûts économiques et sociaux des innovations environnementales dans quelques villes d'Amérique latine soulève un problème identique. En effet, bien que les trois études

de cas menées à Cuba, en Bolivie et en Argentine relèvent toutes de processus novateurs par l'application de règles de gestion alternatives et de technologies plus performantes et mieux adaptées, il ressort assez nettement que la prise en compte de la dimension sociale varie d'un contexte à l'autre et que l'impact sur les usagers différera selon les modes d'intégration sociale définis par les politiques mises en place et suivant les exigences propres à chaque technologie.

Sur la base de ces quelques exemples, il est possible d'affirmer que la question sociale est, et restera, pour toute recherche visant l'application de ses résultats au profit du bien-être du plus grand nombre, une dimension inévitable dans l'organisation et l'implantation de procédures innovatrices et une finalité du développement durable.

Entre efficacité et rentabilité, quelle place pour l'économie dans le développement durable ?

S'il est vrai que le social représente un axe majeur du développement, il pourrait en être de même de l'économique, véritable moteur de l'évolution humaine, par la capacité productive à générer biens et services, transformant par là même les conditions d'existence des populations, également par sa finalité à créer de la richesse qui, à son tour, sous une forme monétaire ou matérielle, servira de terreau pour l'extension de nouvelles activités.

Si personne ne conteste la place centrale de l'économique dans tout processus de transformation de nos sociétés contemporaines, les positions prises par les experts sur son rôle et ses finalités peuvent toutefois apparaître fortement divergentes, dépendant largement des philosophies et des idéologies qui les soutiennent et des modes de production qui seront privilégiés (rôles du secteur privé et de l'Etat, relations producteurs-consommateurs, libéralisme ou protectionnisme, etc.).

Ce débat, qui joue un rôle historique dans les théories sur le développement, doit être repensé dès lors que l'on traite du développement durable. Si les positions relatives aux trois dimensions du développement durable font facilement l'objet d'un consensus pour ce qui a trait aux caractères environnemental et social du concept (préservation des ressources naturelles et gestion prudente de l'écosystème, pour l'un, équité et justice, pour l'autre), une certaine ambiguïté se dessine lorsque l'on évoque l'économie.

Ainsi faut-il peut-être revenir au texte de référence par excellence dans le domaine, le fameux « Our common future », publié par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (1987) et qui a servi de guide pour le Sommet mondial de la Terre, tenu en 1992 à Rio de Janeiro, et pour les nombreuses initiatives qui en ont émané. Lorsque le rôle de l'économie internationale est évoqué, deux conditions devant être satisfaites le sont également : premièrement, les échanges économiques doivent s'effectuer au bénéfice de tous ceux qui y prennent part ; secondement, la durabilité de l'écosystème, duquel l'économie mondiale dépend, doit être garantie (*op. cit.*, 1987). L'économie durable ne peut donc pas être évaluée simplement à l'aune de sa prospérité, mais surtout à travers son impact, social et écologique. Partant de là, les méthodes suggérées pour assurer croissance économique et développement durable ont été amplement expérimentées, avec des résultats divers et diversement commentés⁵ : accélération de la croissance économique dans les pays industrialisés et dans les pays en développement, ouverture des marchés internationaux aux produits de ces mêmes pays, réduction des taux d'intérêt bancaires sur les prêts internationaux, plus grand transfert technologique et augmentation des flux de capital vers les pays du Sud.

Ces mesures promues par les Nations Unies depuis plus d'une décennie et appuyées par les organisations de Bretton Wood (FMI et Banque Mondiale) ont été, sous une forme ou sous une autre, testées et discutées par les experts. Elles impriment de leurs marques le cadre mondial dans lequel s'opère désormais la coopération internationale, caractérisé à la fois par la globalisation des échanges et par une accélération de l'information qui lui est liée. Ces tendances, reportées sur les projets de partenariat scientifique, devraient se traduire par une prise de conscience des enjeux économiques, présents et futurs, et de leurs implications dans la recherche et dans la prise en compte des composantes économiques des solutions proposées, pour traduire les résultats scientifiques en produits, processus et autres transformations de la société.

Les objectifs visés par le projet de valorisation des ressources indigènes à Cuba pour développer de nouvelles productions industrielles sont un bon exemple de l'impact économique extraordinaire que laisse

⁵ Voir à ce sujet ce qui a été évoqué au chapitre 1.

présager une innovation scientifique fondée sur la valorisation et la préservation de l'environnement. En utilisant des matériaux naturels encore faiblement exploités, comme le sont les algines, ou mal recyclés, comme le sont les déchets sucriers, pour favoriser de nouveaux produits sanitaires et pharmaceutiques, la recherche répond à une double contrainte. Sur le plan économique, l'abandon par la Russie de la politique de subventionnement de l'Etat cubain, telle qu'elle existait du temps de l'URSS, se traduit par une « vérité des prix », exigeant du gouvernement la définition de nouvelles politiques économiques, tant à l'interne que sur le plan mondial ; et ce, dans un contexte de forte hostilité du voisin nord-américain. En ce sens, un tel projet, s'il parvient à ses fins, oriente un nouveau secteur de production nationale, créant de l'emploi dans les domaines scientifique (recherche-développement) et industriel. Il stimule une économie locale, plus dépendante que jamais d'un tourisme international devenu extrêmement aléatoire⁶, en diversifiant ses champs d'activité et en favorisant un domaine à haute valeur ajoutée, parfaitement adapté aux besoins sociaux de la population cubaine, en apparence également très compétitif à l'exportation sur les marchés internationaux.

Cette rationalité économique, envisagée dans une perspective de développement durable, sera également l'objet d'attention dans le cadre du projet d'électrification rurale mené au Maroc⁷. Renforcer l'autonomie énergétique tout en diversifiant les sources d'approvisionnement dans des zones enclavées restées en marge des grands réseaux d'électrification va rendre possible une série de nouvelles activités productives et créatrices d'emplois. Il s'agit, comme les auteurs de l'étude le précisent, d'une région parmi les plus pauvres du pays, survivant grâce à des stratégies liant une agriculture du subsistance à des migrations saisonnières. Et ce changement technologique répond aux attentes sociales et économiques des habitants. Sur le plan domestique, c'est un confort nouveau qui se traduira par une amélioration du bien-être familial. Pour les commerçants et les arti-

⁶ Les conséquences de l'attentat des Twin Towers, commis le 11 septembre 2001 à New York, se sont traduites par une baisse brutale du nombre de touristes séjournant à Cuba en 2002.

⁷ Et ce d'autant plus que l'équipe de l'EPFL s'est vu octroyer un second contrat de deux ans par la Direction du développement et de la coopération suisse (DDC) visant l'implantation pratique des mesures préconisées lors de l'étude exposée dans le présent ouvrage.

sans, c'est l'espoir d'une diversification de l'offre, par la génération de nouveaux services à la clientèle et par une ampliation des services existants (machines-outils, appareils électroménagers, réfrigération, éclairage privé et public, etc.). Cependant, ces potentialités économiques respectueuses de l'équilibre environnemental ne doivent pas nous faire oublier les risques, économiques également, inhérents à toute entreprise de ce type : coûts, répercussion des coûts sur les usagers, éventuelle fracture sociale entre les ayants droit, en rapport avec leur accessibilité économique aux nouvelles prestations mises sur le marché.

S'il est prématuré de se poser la question des coûts économiques et de leurs conséquences sociales dans la recherche menée au Maroc, les travaux portant sur la gestion de l'environnement urbain en Amérique latine portent cette problématique au centre de leur dispositif : ils interrogent précisément des réalisations, et les processus institutionnels et sociaux qui les ont configurées, pour en déterminer le coût financier et leur répercussion sociale. La privatisation de services d'adduction d'eau potable dans le grand Buenos Aires et la modernisation des infrastructures techniques qui s'en suivit sont exemplaires des déviances économiques que de tels projets peuvent entraîner. Répondant avant tout à des critères de rentabilité et de productivité (ce qui est par ailleurs justifiable pour l'opérateur dès lors qu'il s'agit d'une entreprise privée de taille mondiale), les clauses sociales du cahier des charges établi par le gouvernement deviennent rapidement obsolètes, la répercussion directe des frais d'investissement et de maintenance, sans aucun mécanisme de protection des familles les plus pauvres, se traduisant par un accès social très sélectif de la clientèle (on ne peut plus véritablement parler d'ayants droit ou d'usagers). Si les nouvelles infrastructures s'étendent effectivement sur des zones périphériques longtemps restées en marge de ces services à la collectivité, peu nombreuses sont les familles à faibles revenus en mesure de s'acquitter des taxes d'usage et des charges d'utilisation. Elles sont « physiquement » plus proches des commodités, mais restent « socialement » toujours aussi éloignées.

Une fois encore, la critique adressée à ce type d'exploitation ne vise pas à remettre en question la nécessité d'une base économique solide capable de générer des ressources financières et d'assurer sa longévité. Inscrite dans une vision de développement durable, cette

rentabilité économique ne pourra cependant être reconnue comme adaptée que si, d'une part, elle ne contrevient pas à l'équilibre écologique, internalisant les coûts indirects de production⁸ et, d'autre part, elle ne se répercute pas de façon négative au plan social par une extension des disparités au sein de la population.

En conséquence de quoi, les projets de recherche tendront à introduire, dans leur réflexion comme dans la valorisation appliquée de leurs résultats scientifiques, une dimension économique qui garantisse la viabilité des processus et des productions qui en émanent, mais aussi une dimension économique qui réponde aux normes de durabilité telles que définies par le concept de développement durable, de manière à occuper une position compatible avec les exigences de la durabilité tant environnementale que sociale.

Partenariat scientifique et social, base de la coopération pour le développement

On ne saurait achever l'analyse des projets de recherche mis en lumière à l'occasion de la présente publication sans une réflexion finale sur les règles adoptées en matière de partenariat, afin d'en souligner les avantages sans toutefois négliger ses contraintes et les limites imposées par ce genre d'exercice. Tout naturellement, il faut d'abord identifier quels sont les partenaires qui agissent en commun, pour ensuite déterminer l'objet de leur collaboration et les moyens dégagés pour s'atteler aux tâches.

De qui parle-t-on lorsque l'on évoque les individus et les institutions qui travaillent ensemble dans un cadre international de coopération scientifique ? En première ligne se trouvent, bien évidemment, des chercheurs ; dans le cas qui nous concerne, ils proviennent de l'EPFL et des centres de recherche localisés dans les pays d'intervention (Argentine, Bolivie, Cuba, Maroc et Sénégal). Cette association est pourtant loin d'être exclusive. Pour l'application des résultats scientifiques et leur traduction en activités plus opérationnelles, les équipes de recherche ont été renforcées par des structures non académiques,

⁸ Les coûts indirects de production sont assimilables, au plan environnemental, aux coûts d'épuration et de recyclage ainsi qu'aux investissements en technologies facilitant une exploitation optimale des ressources naturelles dans les cycles de production.

mieux implantées au plan économique et/ou social. Ce sont, à Cuba, en Bolivie comme au Sénégal et au Maroc, des organisations non gouvernementales, mieux habilitées à traiter avec les usagers impliqués sous une forme ou une autre dans un projet⁹. Mais il s'agit aussi d'entreprises industrielles, à l'instar de ce qui prévaut dans le projet « Valorización » à Cuba, qui deviendront les porteurs du développement économique des produits conçus et expérimentés dans le cadre d'un projet scientifique.

Dernier acteur incontournable de toute politique de développement, l'autorité publique est toujours présente, comme administration de tutelle autorisant le bon déroulement des travaux mais également en tant que partenaire plus opérationnel, participant à certaines phases clés du projet. La Municipalité de Thiès, au Sénégal, s'avère être le porteur des « cadres de concertation » mis en place pour définir avec les populations urbaines et rurales les priorités d'intervention dans l'aménagement du territoire. Au Maroc, outre les autorités officielles, le pouvoir traditionnel incarné par la *jma'a* (ou conseil villageois) jouera un rôle central dans la mise en place du système alternatif d'électrification rurale.

Le partenariat est une condition sine qua non de la réussite du projet. Agrément entre deux entités scientifiques, la collaboration académique est avant tout un choix favorisant les compétences et les complémentarités : elle tend à établir des synergies dans la recherche, tout en l'adaptant à un contexte sociétal spécifique. Sa configuration dépendra largement du terrain choisi et des objectifs poursuivis. Mais les partenaires scientifiques reconnaîtront aisément qu'une recherche orientée développement et application peut difficilement s'effectuer sans une intégration des acteurs en place. Cette planification participative (pour reprendre les termes d'une étude consacrée à l'habitat urbain ; Bolay, 1996) sera d'autant plus effective qu'elle introduira ces collaborations dès les phases initiales du projet, réservant à chacun, selon son identité, son champ d'intervention, son pouvoir de décision et ses capacités, un rôle particulier à jouer, mais lui octroyant aussi, et surtout, un droit de regard critique sur l'ensemble du processus de la

⁹ A ce titre, ENDA -Tiers Monde, au Sénégal, est une organisation liant l'étude à l'appui aux acteurs urbains. Habitat-Cuba était, jusqu'à sa fermeture par le gouvernement en juillet 2001, une association d'architectes canalisant des financements internationaux et travaillant en collaboration directe avec les habitants souhaitant construire ou améliorer leurs logements.

recherche. Nombre de cas démontrent que la mise en pratique de principes relevant de la recherche-action (Cissé *et al.* 1999) est le meilleur moyen pour assurer la continuité dans le temps et la consolidation d'initiatives visant véritablement à transformer le réel à partir des innovations scientifiques et technologiques.

Idéalement, c'est ensemble que ces partenaires vont élaborer des protocoles d'accord permettant de désigner au plan scientifique les objectifs, questions de recherche et hypothèses, méthodes, procédures de recherche et calendrier d'exécution. Ces intentions étant clarifiées, elles devraient aboutir à ce qui est peut-être le plus important dans ce cadre : la répartition des tâches ; celle-ci entraînera à son tour la distribution des fonds et des moyens matériels à disposition pour l'exécution des travaux.

Au plan du développement et de l'expérimentation, selon l'objet de l'étude et les finalités assignées par les partenaires en place, ces derniers auront à se prononcer sur les applications envisageables, simultanément aux études menées sur le terrain (la recherche à Thiès introduit la négociation entre acteurs sociaux et acteurs politiques comme élément de réflexion permettant, en temps réel, l'élaboration d'un instrument informatique adapté aux besoins et à la demande de ces mêmes acteurs), ou dans leur prolongement (c'est ainsi qu'à Cuba, la valorisation des travaux menés par la mise sur le marché de nouveaux produits médicaux et agro-alimentaires implique une stratégie de mobilisation de financements industriels extérieurs au projet de recherche proprement dit ; de même qu'au Maroc, la recherche sur l'électrification rurale ouvre la porte à de nouveaux investissements publics dans ce secteur).

A ce stade, les écueils à éviter sont de plusieurs types. Le choix des partenaires scientifiques est primordial, de manière à ce que le positionnement des uns et des autres soit clairement explicité et accepté par tous¹⁰ et permette l'élaboration d'un projet dans lequel chaque membre joue le rôle qui correspond à ses compétences et à son expérience. La subdivision des tâche implique une reconnaissance com-

¹⁰ La coopération scientifique dans la recherche peut aller du partage des savoirs et de la construction de connaissances nouvelles entre pairs (donc de niveaux de compétence similaires) à des processus de renforcement des compétences individuelles et de *capacity building* (qui relève plus du transfert technologique et scientifique).

mune du partage des responsabilités, ce qui passe obligatoirement par une gestion transparente de l'ensemble de la démarche, signifiant aux uns et aux autres leurs droits et leurs bénéfices en contrepartie de leurs obligations et de leurs devoirs. Passer outre ces modalités fait resurgir la question des dépendances et du pouvoir, au risque de retomber dans les égarements d'une coopération internationale renforçant les clivages et les divisions au lieu de les effacer¹¹. Le dernier grand enjeu, possible objet de désordres entre partenaires scientifiques, relève de la répartition adéquate des moyens financiers et matériels. En effet, quelle que soit l'institution concernée, du Nord ou du Sud, son implication dans une recherche dépendra des ressources accordées, qu'elle proviennent de sources externes ou de choix effectués par les propres institutions. Cet engagement institutionnel et la capacité à attirer des moyens extérieurs marqueront de manière significative l'importance que chaque institution scientifique accorde à la coopération internationale, prête ou pas, en mesure ou pas, de soutenir concrètement les actions de développement scientifique promues par ses chercheurs ou de les assimiler à de profitables négociations « *business as usual* »¹². Face à ces choix institutionnels, force est de reconnaître que les partenaires des pays émergents ou en développement sont soumis à des contraintes immensément plus dures à surmonter (budgets publics extrêmement faibles, concurrence des entreprises privées et des organisations associatives dans le recrutement des meilleurs scientifiques, infras-

¹¹ La coopération responsable et consensuelle, si elle est en principe promue par de nombreux organismes d'aide financière et défendue par la presque totalité des entités scientifiques agissant dans ce cadre, s'avère souvent plus complexe à mettre en pratique. Et ce, notamment, parce que, face aux bailleurs de fonds et aux autorités responsables, les institutions scientifiques partenaires n'engagent pas de manière identique leurs responsabilités. Dans le cadre du programme cofinancé par la DDC et l'EPFL, l'équipe de recherche de l'EPFL sélectionnée par le jury d'experts a joué le rôle de « chef de projet », interlocuteur officiellement reconnu tant par la hiérarchie universitaire que par le donateur externe, devant rendre des comptes, au nom du groupe de recherche, au plan administratif et financier et au plan scientifique. Cette discrepance entre coopération scientifique horizontale et gestion hiérarchisée ne pourra être nuancée qu'à travers des règles du jeu internes rétablissant avec nuances la coresponsabilité entre partenaires scientifiques.

¹² Dans cette perspective, l'EPFL est dotée, depuis plus de dix années, d'une unité administrative et scientifique chargée de promouvoir et coordonner la coopération scientifique au développement, en soutenant les équipes scientifiques engagées dans ce processus (<http://www.epfl.ch/COOP/>).

structures obsolètes, bureaucratie tentaculaire, émigration de l'élite scientifique) ; raisons supplémentaires pour établir un rééquilibrage en faveur des institutions associées afin de consolider leurs compétences, au plan humain et technique, et d'encourager leur ancrage dans les réseaux internationaux de la recherche et de la science¹³.

A l'inverse, il est utopique de penser que dans la conjoncture actuelle, les universités occidentales puissent s'engager dans ces collaborations internationales sans être dotées de moyens supplémentaires, qu'il s'agisse du soutien direct par des agences de coopération ou, de façon plus compétitive, à travers leur participation à des concours et autres appels d'offre en faveur de la coopération scientifique avec les pays émergents et en développement. L'équilibre entre ces deux exigences ne permet pas de trancher de façon péremptoire et bureaucratique sur la répartition des moyens ; cette distribution doit s'opérer à partir de chaque projet, de chaque collaboration, guidée par un principe de répartition équitable, tenant compte du contexte dans lequel chaque partenaire est inséré, de façon à ce que les uns et les autres sortent gagnant de ce partage (*win win deal*).

2. UNE COOPÉRATION SCIENTIFIQUE RESPONSABLE ET SOLIDAIRE

En conclusion, s'éloignant quelque peu des projets de coopération scientifique mis en valeur au cours des chapitres qui précèdent, et revenant aux valeurs fondamentales que de telles initiatives sous-tendent, on pourrait peut-être s'inspirer des propos tenus récemment par Edgar Morin au sujet du développement (2002). Il rappelle que si le concept de développement a été très longtemps associé intimement à une notion de progrès technico-scientifique et économique servant de moteur aux aspirations humaines – liberté, démocratie, autonomie, moralité –, il apparaît aujourd'hui évident que nous avons affaire à un

¹³ Il est évident que les institutions du Nord ne sont pas en mesure, par elles-mêmes, de garantir la pérennité financière et technique des centres de recherche des pays en développement. Un partenariat scientifique sur le long terme (comme il existe entre l'EPFL et l'EIER, à Ouagadougou, Burkina Faso, avec l'appui de la Coopération suisse) apporte une valeur ajoutée à ladite institution et facilite son insertion au plan international (et donc également une diversification de ses sources de financement).

concept multidimensionnel qui interroge l'avenir de la planète et de ceux qui l'habitent – d'où le concept de développement durable. Face à la pauvreté, non seulement matérielle mais également sociale et psychologique, le développement humain signifie aussi et avant tout une éthique de la responsabilité et de la solidarité.

C'est certainement en replaçant nos activités scientifiques sous l'éclairage de ces ambitions morales que les projets dans lesquels les chercheurs sont engagés, les partenariats mis en place, et les stratégies développées pour favoriser continuité et ampliation, pourront être évalués. Il s'agit de viser une excellence scientifique qui tienne compte des critères propres aux disciplines mais qui introduise aussi des valeurs fondées sur la contribution des recherches et de leurs résultats à l'amélioration des conditions d'existence, présentes et futures, de cette « communauté de destin planétaire », à laquelle se réfère Morin.

BIBLIOGRAPHIE

- BOLAY J.-C., *Planning Differently: Urban Habitat and Popular Participation in Latin America; a Swiss Contribution to the Best Practices Initiative*; Federal Office of Housing, Switzerland, Grenchen, 1996.
- The World Commission on Environment and Development (chairman Gro Harlem Brundtland), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford, 1987.
- CISSÉ G., ODERMATT P., et TANNER M., Recherche – Action – Formation (RAF) : Etudes de cas à Ouagadougou (Burkina Faso) et à Nouakchott (Mauritanie), sur la problématique de l'utilisation d'eaux polluées en agriculture urbaine, in Bolay J.-C., Odermatt P., Pedrazzini Y., Tanner M. (Eds.), *Environnement urbain, recherche et action dans les pays en développement*, Birkhäuser, Basel, 1999.
- MORIN E., Estamos en un titanic, in Klisberg B., Ed., *Etica y desarrollo, la relacion marginada*, El Ateneo, Buenos Aires, 2002.

Durant trois ans, des équipes de chercheurs de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne se sont investis dans quatre projets en partenariat avec des institutions scientifiques du Sud. Forts de ces collaborations, ces chercheurs se sont efforcés de bâtir des ponts entre la recherche scientifique et le développement durable, dans des espaces géographiques très diversifiés, qu'il s'agisse de grandes agglomérations urbaines latino-américaines, d'une ville africaine de moyenne importance et ses quartiers périurbains, ou encore d'une zone de montagne enclavée du Haut-Atlas.

Cet ouvrage propose une synthèse de ces différents projets aux contextes scientifiques variés: développement de biotechnologies à partir de production de ressources indigènes, planification urbaine au moyen de nouvelles technologies, exploitation et interconnexion d'énergies renouvelables ou encore analyse des enjeux liés aux innovations environnementales en milieu urbain. Au-delà de cette diversité, des principes, des méthodes de collaboration, des enjeux émergent qui ont pour objectif de renforcer le lien social de la science.