Innovations locales et développement durable en Haïti

Michèle Oriol
Henri Rouillé d'Orfeuil
Agnès Chamayou
(sous la direction de)

Éditions de l'Université d'État d'Haïti

Innovations locales et développement durable en Haïti

Michèle Oriol, Henri Rouillé d'Orfeuil, Agnès Chamayou
(sous la direction de)

Innovations locales et développement durable en Haïti

© Éditions de l'Université d'État d'Haïti

Cet ouvrage a été réalisé à l'initiative de la Fondation de France.

Dépôt légal : Bibliothèque Nationale d'Haïti
ISBN : 978-99935-57-81-4
© Éditions de l'Université d'État d'Haïti, 2014
© Fondation de France 2014

Sommaire

Avant-propos 11
Introduction générale 15
Michèle Oriol

À la recherche des innovations locales 18
Henri Rouillé d'Orfeuil

Première partie
Agriculture et environnement
Introduction
Vers une agriculture paysanne et productive à haute valeur sociale et environnementale… et vers une nouvelle ruralité 19
Chavannes Jean-Baptiste

Innovations d'hier et d'aujourd'hui 25

De Jacmel à Salagnac… et à Papaye, vers une nouvelle ruralité 29
Michel Brochet

Projet Madian-Salagnac, quarante ans d'appui aux dynamiques paysannes 35
Michel Brochet

Zoom 1 : Des innovations paysannes réussies : Associations de cultures maraichères et vivrières **57**
Michel Brochet

Zoom 2 : L'introduction des citernes familiales, un levier majeur de la transformation des mornes haïtiens **65**
Rélex Alexandre/ Robers-Pierre Testar

Zoom 3 : Innovations techniques et managériales à Gros Morne : un héritage de Madian Salagnac **73**
Charles Lilin

Stratégies paysannes de lutte contre la pauvreté et recherche de revenus complémentaires, vers la pluriactivité **91**
Adeline Bouvard/ Ariane Degroote/ Sophie Devienne

Les conditions socio-économiquesde l'innovation agro-écologique pour la sécurisation alimentaire dans les jardins agroforestiers en Haïti **109**
Ludovic Temple/ James Boyer/ Anne Briend/ A. Daméus

Zoom 4 : La technique Minisett en Haïti (multiplication par fragments d'igname) : La réussite d'une innovation co-construite entre chercheurs et producteurs, règles locales et enjeux agro-écologiques **133**
James Boyer

L'intégration des familles paysannes haïtiennes dans la lutte antiérosive à travers la cartographie participative **141**
Florian Delerue

La filière Cacao d'Haïti : un exemple de succès d'échanges Sud-Sud et de partenariat Nord-Sud **173**
Jean Chesnel Jean

L'avenir prometteur du sorgho sucré en Haïti **189**
Gaël Pressoir/ Daphnée Charles/ Serge Braconnier/
Elise Leclerc

Deuxième partie
Reconstruction, services urbains, énergie, santé et éducation
Introduction

Reconstruction
L'espace public au cœur de la reconstruction :
l'exemple de Martissant à Port-au-Prince **211**
Lucie Couet/ Estelle Grandidier

Savoirs traditionnels et connaissances scientifiques
pour une réduction de la vulnérabilité de l'habitat rural
face aux aléas naturels en Haïti **235**
Florent Vieux-campagne/ Annalisa Caimi/ P. Garnier/
H. Guillaud/ O. Moles/ Y. Sieffert/ S. Grange/ L. Daudeville

Services urbains
Une innovation dans la gestion de l'eau potable dans les quartiers
précaires de Port-au-Prince : expérimentation,
tentatives d'institutionnalisation et d'adaptation aux crises **261**
Emilie Barrau/ Marc Levy

Méthodes de planification des programmes
de santé communautaire et accès à l'eau potable
en milieu rural en Haïti **281**
Adrien Emmanuel Demes

Energie
L'expérience du *Recho Mirak* : retour sur trois décennies
de promotion des foyers améliorés en Haïti **287**
Thomas Thivillon

Prakti design **: le défi de la combustion propre pour les populations pauvres** **311**
Jérôme Bossuet/ Mouhsine Serrar

SANTÉ
Le système de santé en Haïti : réflexions sur quelques problèmes **341**
Daniel Henrys/ Jean-Michel Archer

Apprentissage de la chirurgie orthopédique assisté par ordinateur, le cas du système tutoriel intelligent TELEOS **351**
Ben-Manson Toussaint/ Vanda Luengo/ Lucile Vadcarda/ Jérôme Tonetti

Lutte contre la pauvreté et accès aux soins : un exemple de Fonds de Solidarité à Port-au-Prince **369**
Régis De Muylder

ÉDUCATION
L'expérimentation de l'éducation numérique en Haïti avec l'utilisation du Tableau numérique interactif (TNI) **385**
Josette Bruffaerts/ Jean-Claude Bruffaerts

Avant-propos

L'ouvrage que vous avez entre les mains est le résultat très concret d'un processus de coopération engagé il y a près de deux ans entre nos institutions :

- côté haïtien, plusieurs universités, dont l'Université d'État d'Haïti, le Comité interministériel pour l'aménagement du territoire et de nombreux acteurs engagés sur le terrain dans des expériences innovantes de développement ;
- côté français, FACTS *Reports*, une revue de caractère scientifique de l'Institut Veolia Environnement, convaincue que les innovations locales sont une des clés majeures du développement durable, et la Fondation de France, qui a mené une action de solidarité de grande ampleur suite au séisme. Ensemble, elles ont décidé de coopérer pour nourrir avec les enseignements tirés de l'analyse d'actions innovantes de terrain la « mémoire du développement », et pas seulement celle d'Haïti. Au terme de ce processus, nous avons le sentiment que ce travail de mémoire trouve tout son sens s'il contribue à fournir des références pour de nouveaux et d'amples développements futurs. Ces nouveaux développements peuvent être de deux natures.

Tout d'abord, nous espérons que la publication d'un article n'est pas la fin d'une histoire mais bien le début d'une aventure de plus grande envergure. La preuve étant faite de la réussite locale d'une innovation, il faut faire connaître cette réussite et l'aider à exprimer

tout son potentiel jusqu'à ses limites de validité. Pour ce faire, la Fondation de France a proposé aux auteurs de quelques-uns des articles de les aider à changer l'échelle de leurs actions.

« ATD-Quart Monde » a montré que l'on pouvait dans un quartier extrêmement pauvre de Martissant assurer aux familles les plus démunies un accès à un système de santé grâce à des montages financiers originaux... Est-il possible de reproduire cette expérience et d'en changer l'échelle ?

« Haïti-futur » a développé une action de rénovation de l'école primaire en utilisant des tableaux numériques animés, en initiant les maitres à une nouvelle pédagogie beaucoup plus vivante et interactive et en traduisant les enseignements fondamentaux en modules attrayants pour les enfants. Les résultats atteints sur un échantillon de quelques dizaines de classes sont probants aussi bien en milieu rural qu'en zone urbaine ... Est-il possible de lancer un vaste programme portant sur mille écoles ?

« Ecoles sans frontières », qui a su tirer parti de l'héritage de l'expérience quarantenaire du projet Madian-Salagnac, a lancé avec succès de nouveaux projets agricoles dans d'autres régions d'Haïti permettant de disposer d'un ensemble d'innovations pour l'aménagement des bassins versants... Est-il possible de former à grande échelle des paysans et des agronomes susceptibles de porter eux-mêmes des projets d'aménagement d'un grand nombre de bassins versants, d'y stopper l'érosion liée au ruissellement des eaux de pluie et, mieux encore, de recréer des sols ?

Dans le prolongement de l'action locale, nous posons à chacun des acteurs concernés la question du changement d'échelle : n'est-ce pas une approche responsable du développement, une approche efficace pour définir des politiques publiques ou des politiques de coopération internationale ?

Mais, au-delà de ces itinéraires de développement, issus d'actions locales, nous pensons que l'expérience elle-même de mémorisation, qui repose sur l'utilisation des méthodes des publications scientifiques pour aborder des sujets non scientifiques portés par des acteurs de terrain, est riche d'enseignements. En effet, ces

innovations locales sont largement orphelines, loin de l'attention des institutions mandatées pour produire des connaissances scientifiques nouvelles ou pour accélérer le développement d'un pays. Nous avons pourtant la conviction que la créativité des acteurs de terrain, confrontés à des problèmes que d'autres pensent insolubles, trouvent des solutions et, ce faisant, écrivent une histoire du développement. Nous ne parlons pas là de sciences « pures », dont les progrès peuvent s'affranchir des réalités sociales, mais du développement économique, écologique et social et des cheminements, souvent tâtonnants, qui le fondent. Nous pensons qu'une attention particulière doit être portée aux innovations et aux précurseurs et que celles-ci et ceux-ci appellent un nouveau regard et de nouveaux outils. Est-ce à la recherche classique d'évoluer dans cette direction ou doit-on envisager la création d'autres institutions ? Chacun pourra apporter sa réponse, mais il faut d'urgence se saisir de cette question et donner à ces innovations locales, décentralisées, populaires, paysannes... une place de première importance dans notre vision et notre action du développement durable et inclusif.

Nous souhaitons terminer cet avant-propos par des remerciements chaleureux. Nous souhaitons tout d'abord remercier chaleureusement les auteurs des articles, qui ont dû se remettre à l'ouvrage à plusieurs reprises pour répondre aux pairs chargés de relire et de commenter leurs textes pour satisfaire aux exigences du comité éditorial de FACTS. Nous souhaitons aussi souligner la qualité de la coopération éditoriale qui s'est établie entre *FACTS Reports* et les Editions de l'Université d'État d'Haïti. La Fondation de France soutient ce que l'Alliance internationale des Editeurs indépendants appelle la Bibliodiversité. Il est aussi essentiel que difficile dans de nombreux pays de produire des livres et de donner l'occasion aux auteurs de s'exprimer de là où ils sont. Nous nous félicitons que notre projet s'inscrive dans cette logique éditoriale. Nous tenons à remercier Monsieur Hérard Jadotte, directeur des Editions de l'Université d'État d'Haïti, et Madame Agnès Chamayou, directrice de la plate-forme éditoriale de FACTS, pour leur engagement et leur travail. Enfin, un grand merci à Henri Rouillé d'Orfeuil qui a initié

et dirigé ce travail avec ténacité et conviction pendant près de 3 ans. Nous lui devons la qualité de cet ouvrage.

Jean-Vernet Henry
Recteur, Université d'État d'Haïti
Michèle Oriol
Directrice, Comité interministériel de l'aménagement du territoire
Francis Charhon
Directeur Général, Fondation de France.
Professeur Philippe Kourilsky
Rédacteur en chef, FACTS Reports
George Valentis
Délégué général, Institut Veolia Environnement

Introduction générale

Michèle Oriol

Sociologue et anthropologue, directrice du CIAT (Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire)

Le tremblement de terre de janvier 2010 a amené sur nos rives une multitude d'acteurs soucieux d'apporter leur contribution, dans le grand élan de générosité qui a soulevé le monde à l'annonce de l'ampleur du deuil de la famille haïtienne. La Fondation de France aussi a voulu aider. Aider dans les moments où l'humanitaire devait donner des réponses immédiates aux questions d'urgence : soins médicaux, eau, nourriture, abris. Mais aussi aider à dépasser le quotidien des débris à ramasser, des maisons à reconstruire, des béquilles et des prothèses, du vécu âpre et douloureux des jours d'après séisme, quand personne ne pouvait encore se de quoi demain serait fait. Ce numéro spécial de *Facts* essaie de traduire cette approche long terme dans laquelle, dès le départ, la Fondation s'est inscrite.

Le vécu du 12 janvier 2010, les images du 12 janvier 2010 en Haïti sont des images urbaines. On voit une ville renversée, une mégapole écrasée par les lacunes d'une urbanisation qui n'a pas su trouver les réponses pertinentes à un accroissement de la population urbaine qui a pris toute une génération de cours : Haïti est passé de

en 25 ans de 20 à 52 % de population urbaine. Cela rend paradoxal la lourde présence du monde rural haïtien dans ce numéro. Si les voies de l'urbanité nous sont encore difficiles à concevoir, à construire, à reconstruire, nous trouvons dans les nouveaux horizons que nous découvrons à la campagne des promesses d'avenir.

C'est une occasion, pour les générations qui ne l'ont pas vécue, un moment exceptionnel pour connaitre l'expérience de Madian-Salagnac. Salagnac, c'est un moment dans la (re)découverte de la paysannerie haïtienne et de ses valeurs, d'une anthropologie haïtienne qui retournait au terrain pour mesurer les enjeux d'une société dont les racines profondes se trouvent quelque part dans un démembré ou un lacou des mornes d'Haïti. C'est une occasion de parcourir avec d'autres acteurs, agronomes ou enseignants, des chemins peu conventionnels dans le domaine du développement rural. Créer une filière, introduire une variété, insérer un geste nouveau dans un itinéraire technique déjà parcouru, peut suffire à déclencher des dynamiques nouvelles dans des systèmes agraires à bout de souffle.

La demande de ville est aujourd'hui trop forte en Haïti, dans le monde pour imaginer un retour en arrière, un repli sur le rural. Mais nous pouvons, nous devons, accompagner les acteurs paysans pour donner un sens nouveau au rural : meilleurs revenus, meilleure gestion du terroir, réhabilitation de l'environnement. Comme partout ailleurs, une paysannerie forte est un atout : pour garantir la sécurité alimentaire, pour gérer les paysages, pour ancrer la nation dans des valeurs de travail, de solidarité, de dignité. À l'heure de la mondialisation, les peuples ont besoin de retrouver ce qui fait ou a fait leur identité pour mieux intégrer l'universel. Les contributions que *Facts* nous disent que malgré la libéralisation mal comprise des trente dernières années, la paysannerie haïtienne n'est pas morte, qu'elle reste ouverte aux innovations, que l'agriculture haïtienne est en train de trouver des pistes nouvelles pour (re)faire de l'agriculture haïtienne un moteur économique puissant, au-delà des chimères de secteurs économiques nouveaux qui n'ont pas tenu leurs promesses.

Comment un tremblement de terre peut-il être l'occasion d'innover ?

Le séisme du 12 janvier 2010 nous a surpris dans une pénurie grave en matière d'aménagement du territoire. Le séisme nous oblige à poser des questions, à trouver des réponses qui ne relèvent pas du « prêt à porter » de l'aide internationale. Les auteurs nous mènent au cœur des grands débats de civilisation, d'avenir : l'espace public comme bien public à constituer, à préserver, à gérer au cœur de l'urbanité, de l'urbanisme.

D'autres thèmes ont été abordés. Services de base, santé, énergie, TIC, éducation. Dans chacun de ces domaines les auteurs ont apporté leur contribution. Des pistes séduisantes sont indiquées, notamment ce lien, inattendu en Haïti où l'éducation reste hors de notre portée, entre la vulgarisation des nouvelles technologies et l'éducation de masse.

Des expériences et des réflexions originales : c'est ce que nous offre Facts pour mieux affronter les défis de l'avenir.

Michèle Oriol

À la recherche des innovations locales

Henri Rouillé d'Orfeuil

Henri Rouillé d'Orfeuil, ingénieur agronome et docteur en économie, est membre de l'Académie d'Agriculture de France. Après avoir travaillé au Bénin, il a rejoint le ministère français des Affaires étrangères comme conseiller pour les affaires agricoles, puis directeur adjoint de la coopération internationale. Il a participé au cabinet du ministre de la coopération. Après un passage à la Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (DATAR), il a rejoint la Banque mondiale à Washington où il a suivi les questions de recherche agricole internationale. Enfin, il a rejoint le CIRAD, comme directeur des relations internationales. Il a été Vice-président du Forum mondial de la recherche agricole (GFAR), président de FINANSOL et président de Coordination SUD, qui regroupe 140 ONG françaises. Il a enseigné dans plusieurs universités, ainsi qu'à l'ENA et à l'EHESS. Il est l'auteur de plusieurs livres dont, le dernier, « la diplomatie non gouvernementale, les ONG peuvent-elles changer le monde ? ».
Aujourd'hui, il est notamment coordinateur de l'année internationale de l'agriculture familiale en France et membre du comité Solidarités internationales de la Fondation de France.

Première partie
Agriculture et environnement
Introduction
Vers une agriculture paysanne et productive à haute valeur sociale et environnementale… et vers une nouvelle ruralité

Chavannes Jean-Baptiste

Fondateur et directeur exécutif du MPP (Mouvman Peyzan Papaye)

Les paysans haïtiens sont les lointains enfants des « nègres marron », partis vivre une vie clandestine dans les mornes et les forêts. À l'abri des pouvoirs, Ils ont inventé une agriculture paysanne et engagé une course pour l'occupation de l'espace rural et l'intensification de leurs écosystèmes cultivés, une course collective, avec ou contre la croissance démographique, constituée des itinéraires individuel où chaque paysan, à chaque génération, construit sa maison et son jardin boisé, cœurs d'une nouvelle exploitation agricole. Ils ont écrit une histoire en rupture, secrète et silencieuse, mais épuisante, car ces paysans tout au long de leur histoire ont été triplement victimes : d'abord victimes de l'endettement d'un pays d'esclaves, coupable d'avoir conquis son indépendance contre la métropole, mais aussi, contrairement à toutes les autres colonies d'Amérique, contre les colons qui les exploitaient ; victimes des

prédations de tous les pouvoirs locaux qui vivent de rentes diverses, le plus souvent d'origine agricole ; victimes, enfin, de compétitions inégales organisées sur des marchés de plus en plus larges et intégrés avec des producteurs autrement mieux armés et défendus par leurs États. On comprend dans ce contexte les prélèvements excessifs opérés sur les ressources naturelles, l'érosion des sols, la déforestation, la paupérisation des hommes et des milieux et l'exode vers les périphéries urbaines ou, pour les plus chanceux, l'émigration vers l'étranger.

Pouvons-nous enrayer ce mouvement de l'histoire alors que les compétitions se durcissent, que les ressources naturelles s'amenuisent et que les prédations perdurent ? Allons-nous pouvoir tirer de notre musette des armes puissantes qui nous permettent de combattre à armes égales ? Nous aurions toutes les raisons de le craindre si nous n'avions pas la double conviction que des innovations paysannes émergent au sein des exploitations agricoles ou aux différents maillons des chaines agroalimentaires pour défendre les « intérêts » des paysans et que l'organisation paysanne progresse pour assurer la défense économique et politique des paysans et obtenir qu'enfin un environnement favorable permettent une recapitalisation de nos exploitations et un développement agricole et rural de notre pays.

Malgré les catastrophes qui se sont abattues sur notre pays, nous avons pu ces dernières années entrevoir ce que pourrait et devrait être les contours d'une nouvelle agriculture paysanne, productive et à haute valeur sociale et environnementale, mais aussi la physionomie d'une nouvelle ruralité plus attrayante que la difficile urbanité de nos cités.

Au cœur de cette nouvelle ruralité, doit se développer une agriculture paysanne en bonne santé fournissant aux agriculteurs des ressources suffisantes pour assurer des conditions de vie décentes à leurs familles, pour leur permettre d'accéder à des services d'éducation et de santé de qualité et pour innover et investir dans leurs exploitations agricoles. Nous voyons se dessiner une « révolution agrobiologique » au sein des différentes composantes

de l'exploitation paysanne haïtienne : dans les *lakou*, les jardins près-kaye ou les jardins arborés, cœur des productions familiales et de la conservation des ressources, renforcer toutes synergies biologiques verticales et horizontales ; dans les espaces ouverts associer les cultures maraichères et vivrières ; enfin, sur des terres plus pauvres, souvent indivises, planter des arbres, moins pour leur bois, qui doit être préservé, que pour leurs fruits. De nombreux exemples et de nombreuses innovations sont présentés dans les articles présentés.

A ce volet agro-écologique, nous devons ajouter six volets à notre réflexion : la sécurisation foncière ; l'aménagement des bassins versants, c'est-à-dire le développement de la petite hydrauliques de montagne pour neutraliser la puissance destructrice des ruissellements et, au contraire, utiliser l'eau pour la création des sols et la production agricole ; l'investissement et l'accès au crédit à des conditions compatibles avec l'économie des exploitations agricoles ; la régulation des marchés pour pouvoir maitriser les fluctuations et le niveau des prix de manière à pouvoir garantir des revenus décents aux paysans et acceptables pour les consommateurs ; l'organisation des filières agroalimentaires pour réduire les pertes et atteindre les marchés urbains et les marchés étrangers dans de bonnes conditions ; la réorientation et le renforcement du « système de savoir », permettant d'œuvrer pour que les organisations classiques qui les composent – la recherche, l'université, les divers institutions de formation, le conseil agricole – travaillent pour et en lien avec les paysans et leurs organisations et accélèrent la double révolution agricole et rurale dont nous énonçons les principales composantes. Enfin, pour que toutes ces avancées soient possibles et effectives, Il nous revient de bâtir des organisations paysannes puissantes et engagées dans cette double révolution.

La révolution agro-écologique, que nous appelons de nos vœux, doit aussi rendre possible une transition vers une nouvelle ruralité qui se dessine sous nos yeux et qui pourrait permettre de résoudre un des principaux casse-tête de l'aménagement du territoire et qui constituerait une première historique, tous pays confondus :

l'inversion des flux campagnes/villes. Je soulignerai cinq éléments-clés de cette mutation : l'émergence d'un habitat décent et sûr avec, entre autres, une capacité à conserver les eaux de pluies dans des citernes, pour éviter les corvées d'eau et disposer d'une eau potable pour les usages domestiques ; l'accès à des sources d'énergies décentralisées, principalement solaires, pour des usages peu consommateurs et des équipements simples permettant l'économie des énergies à base de bois de feu ou de charbon de bois ; la généralisation de moyens de télécommunication (les téléphones portables, bientôt les connexions internet) et de transports physiques (notamment les taxis-motos qui nécessitent seulement des bandes bétonnées) ; l'amélioration de la qualité de l'éducation scolaire grâce à la formation des maitres, à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication et à la micro-électrification solaire des écoles ; enfin, l'accès à des services abordables de santé, en effet, les problèmes de santé sont à l'origine de ruptures économiques, voire d'endettements, qui peuvent être fatales pour l'équilibre de l'exploitation agricole.

Cette double révolution est en marche, nous pouvons en percevoir des manifestations au hasard de nos voyages dans les campagnes et de nos rencontres lors des regroupements organisés par nos organisations. Ces manifestations sont autant d'avancées et d'innovations locales dans les différents domaines que nous avons évoqués. Comme dans toute mutation majeure, les pionniers, porteurs d'innovations locales, décentralisées, populaires ou paysannes, jouent un rôle de première importance par les expériences qu'ils tentent ou les découvertes qu'ils font et par la diffusion de ces innovations de terrain. Malheureusement, ces innovations locales restent souvent orphelines et ignorées. C'est un moteur essentiel du changement dont nos agricultures se trouvent privées. Les articles publiés dans cet ouvrage montrent une voie, une méthode et une pédagogie, qui devraient nous permettre de définir une politique de repérage, de capitalisation, de validation, de diffusion et de valorisation des innovations locales à laquelle pourraient être associés

nos universités, nos organisations de producteurs, mais aussi des médias et des acteurs économiques.

Nous comptons profiter de l'année 2014, que l'ONU a décidé de dédier à l'agriculture familiale pour dire l'importance pour nous de cette forme d'agriculture, à la fois familiale et paysanne, et notre conviction qu'elle a la capacité de répondre aux défis alimentaires, environnementaux et sociaux qui sont devant nous... à condition que l'on veuille bien créer un cadre et un environnement lui permettant d'exprimer tout son potentiel.

Paysans, systèmes et crise. Travaux sur l'agraire haïtien, SACAD, FAMV, Paris, Editions L'Harmattan en trois tomes - 1994.

Innovations d'hier et d'aujourd'hui

Il a fallu attendre plus de 170 ans après la fin de la colonisation française et l'indépendance d'Haïti en 1804 pour que s'engage véritablement une coopération franco-haïtienne. A côté d'une coopération massive dans le domaine linguistique et culturelle, un projet atypique de coopération dans le domaine agricole s'est greffé au début des années 1970 sur une action non-gouvernementale de vulgarisation agricole. Fort de cette implantation au cœur d'un monde paysan, coupé du monde depuis des décennies, une action a pu se déployer dans différents domaines et a pu devenir un projet de «Recherche-Formation-Développement». Cette action de coopération franco-haïtienne est connue comme le Projet Madian-Salagnac, du nom des deux localités de la presqu'île sud d'Haïti, l'une, Madian, en bord de mer, l'autre, Salagnac, en altitude (900 mètres), délimitant un transept où se sont déroulées dans les années 1970 de nombreuses activités de recherche sur l' « agraire haïtien ».

Les résultats de ces recherches ont été transcrits, analysés et organisés dans un ouvrage, composé de trois tomes et publié en 1994 par les éditions l'Harmattan. Cet ouvrage - «Paysans, Systèmes et Crise, travaux sur l'agraire haïtien» - est une référence pour ceux qui s'intéressent à l'histoire du monde paysan et de l'agriculture haïtienne.

Nous avons pensé intéressant d'ouvrir la première partie de notre livre « Haïti, innovations locales et développement durable », que nous

voulons tourné vers l'avenir, par la conclusion générale de cet ouvrage de référence, qui a déjà une vingtaine d'année et qui en deux pages nous dit l'ingéniosité des paysans haïtiens, victimes de toutes les prédations, et l'épuisement de leurs écosystèmes et en appel à la revitalisation de l'économie agraire haïtienne et à la recapitalisation accélérée des exploitations agricoles. Cette conclusion, publiée ici grâce à la générosité des Editions l'Harmattan, ouvre parfaitement ce premier ensemble d'articles consacré à des innovations, repérées en Haïti et susceptibles de relancer ou d'accélérer le développement agricole et rural.»

Conclusion générale de l'ouvrage « Paysans, systèmes et crise – Travaux sur l'Agraire haïtien »

« En Haïti, tout accuse le milieu physique d'être à l'origine de la misère : la rigueur des reliefs, l'érosion des mornes, l'acidité des sols ajoutés à l'ingratitude d'une pluviométrie incertaine, et même jusqu'aux cyclones dévastateurs qui ravagent régulièrement le pays. Lorsqu'on ne fait pas porter à ce milieu la responsabilité des difficultés, c'est en général pour en charger les paysans, boucs-émissaires d'autant plus commodes qu'ils ne répondent quasiment jamais.

Une approche rigoureuse de l'histoire montre pourtant la vanité de ces incantations. La richesse du milieu agricole a d'abord émerveillé les premiers espagnols. Pillée une première fois, Saint-Domingue devint par la suite, la plus riche colonie du monde au XVIII^e^ siècle alimentant des transferts considérables vers la métropole. L'indépendance acquise, la qualité de ses forêts et de ses sols ont néanmoins permis aux paysans haïtiens, en un peu moins d'un siècle, de générer suffisamment de valeur pour que le pays paye la lourde dette de l'indépendance et qu'eux-mêmes rachètent à la nouvelle oligarchie l'essentiel du foncier, en tout cas dans les mornes.

Loin d'être avare de leurs largesses, les écosystèmes haïtiens ont ainsi, au contraire, à quatre reprises, payé un lourd tribut jamais restitué. Comment s'étonner dès lors de l'épuisement qu'ils montrent aujourd'hui ? D'autant que, pour les mêmes raisons et les mêmes prélèvements, les paysans haïtiens de leur côté n'ont jamais été

placés en situation de faire face correctement à leur expansion en améliorant leur outillage et leur productivité.

Pourtant, face à l'adversité, ceux-ci montrent toujours une grande ingéniosité à tirer du milieu les ressources dont ils ont besoin. L'existence et la qualité des jardins boisés confirment s'il l'eut fallu, que lorsque les conditions permettent de réconcilier le paysan et son milieu, le résultat peut être un modèle de production, de productivité, et de préservation des ressources.

Aujourd'hui, l'ère de l'exploitation minière des ressources « naturelles » est achevée. L'exploitation agricole ne peut se poursuivre que par la conservation du sol et la reproduction artificielle, par le travail, de la fertilité. Dans cette perspective, les systèmes d'économie paysanne apportent la seule réponse possible, longuement mise au point et vérifiée par l'expérience. Encore faut-il, pour qu'elle se généralise, créer les conditions économiques et sociales qui la favorisent.

Le laissez-faire généralisé prôné pour le courant libre-échangiste ne peut que renforcer les mécanismes qui enfoncent l'agraire haïtien dans la crise et ceci pour un profit à court terme de ceux qui n'ont pas à se soucier de la reproduction du milieu. L'encadrement de la production agricole par un État planificateur dominant, en gommant les subtilités et les particularismes de chaque région à coups de mots d'ordre et de règlements bureaucratiques, n'est pas non plus une solution satisfaisante.

La revitalisation de l'économie agraire haïtienne ne peut être que le fruit d'une troisième voie du développement. La protection du marché national et la sécurisation du foncier sont pour cela des priorités, mais elles-mêmes doivent être valorisées par une recapitalisation accélérée des exploitations, et bien entendu une réduction des prélèvements qui pèsent sur elle. C'est là, pour Haïti, la dernière carte d'un jeu presque épuisé, celle du courage et de l'ingéniosité de ses paysans »

De Jacmel à Salagnac… et à Papaye, vers une nouvelle ruralité

Michel Brochet

Michel BROCHET commença comme agronome-formateur en France dans des établissements d'enseignement professionnel agricole. Après un service civique en Haïti à Damien, il séjourna dix ans avec sa famille dans la péninsule sud d'Haïti au titre de la Coopération Française. Il fut l'un des principaux responsables du projet de recherche-formation-développement de Madian-Salagnac. De retour en France en 1984, il fut directeur du cycle de formation d'ingénieur en agronomie tropicale du CNEARC à Montpellier. Depuis 2005, ingénieur général honoraire du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (GREF), il est conseiller scientifique et technique bénévole auprès de SOS Enfants sans Frontières dans ses programmes de développement agricole durable à Gros Morne et Salagnac.

De la Vallée de Jacqmel…

Dans les années 1970, en Haïti, la Vallée de Jacmel était la référence en matière de développement. La vallée de Jacmel, situé entre 700 et 800 mètres d'altitude, offre des conditions de vie agréable en toute saison. Bien avant la « route de l'amitié », construite dans les années 1970, cette section rurale a bénéficié d'un accès à la ville de Jacmel et à celle de Port-au-Prince. Un effort important et précoce de scolarisation a permis de former des cadres, qui ont essaimé vers la capitale et vers l'étranger, créant des liens

solides avec la diaspora et des connexions avec le vaste monde. Deux initiatives ont joué un rôle important dans le développement de la région : la création d'un lycée d'excellence : du lycée Alcibiade, un établissement d'excellence, fondé à Jacmel par Gérard Borne en 1976, avec l'aide financière de la famille Schlumberger, et la création en 1984 du Centre de Formation Rurale au Tuf par Gérard Barthélemy. Cette région a bénéficié de sa proximité des marchés urbains, mais aussi de l'activité d'organisations paysannes actives.

… Au Plateau des Rochelois à Salagnac

Vers les années 1973-1974, le Plateau des Rochelois n'avait qu'un seul avantage : la facilité d'y accéder de Miragoane, par la route construite par la Reynolds pour l'extraction de la bauxite. Néanmoins, pour accéder aux habitations de Poggy, Moneyron, Perrien, Javel, (hameaux sur le plateau), il fallait 4 heures de marche à partir de Petite Rivière de Nippes ou 2 à 3h à partir de Fond des Nègres. Sur le Plateau, Il n'y avait pas de chemins ruraux ni d'Est en Ouest, ni du Nord au Sud.

Le climat est identique à celui de la Vallée de Jacmel ou à celui de Laboule au-dessus de Port-au-Prince. Et pourtant, le niveau de développement de la zone n'avait rien de comparable avec celui de la Vallée.

Le projet Madian-Salagnac, commença par créer en 1973 des écoles primaires de proximité appelées « Centre Ruraux d'Education Populaire ». A l'époque, il était pratiquement impossible de trouver des instituteurs ayant le niveau d'un bon Cours Moyen. Les enseignants montaient chaque jour de Petite Rivière de Nippes pour faire la classe, ce qui représentait un temps de déplacement équivalent au temps d'enseignement. Les mieux formés des jeunes faisaient rapidement défection et partaient vers la Guyane Française et Saint Martin. Comme nous le verrons dans les quatre articles consacrés au projet Madian-Salagnac, l'action menée dans les années 1970 s'est déroulée en plusieurs étapes et a entrainé dans les années 1980 de profonds changements :

› Après plusieurs années d'échanges, d'expérimentations et de dialogue avec les agriculteurs : l'équipe des agronomes, soutenus par la Coopération Française, a produit des connaissances sur l'agraire haïtien permettant de formuler de nouveaux axes pour le développement agricole et de nouvelles formes de coopération avec les agriculteurs.
› Dans une deuxième phase du projet Madian-Salagnac, furent réalisés des investissements utiles et durables dans la petite hydraulique de mornes et la construction de chemins ruraux.
› De nouvelles formes d'appui au développement, en particulier les voyages-visites organisés pour les agriculteurs dans la région de Kenscoff, leur ont ouvert de nouvelles perspectives

Ainsi, le plateau des Rochelois a connu, à partir des années 80, de profonds changements.

› C'est actuellement une région agricole dont les productions maraîchères et vivrières alimentent les marchés de Fond des Nègres, Mussote et, de là, Port au Prince. La région est exportatrice net de nourriture et résiste aux importations de République Dominicaine.
› La contrainte eau, forte sur ce plateau calcaire, est assez bien maîtrisée grâce à la construction d'un millier de citernes individuelles et d'un réseau de bassins communautaires collectant les eaux de ruissellement à partir d'impluviums.
› La zone est désenclavée grâce à un réseau de chemins ruraux qui se met en place et de bandes de roulement bétonnées. Sur l'ensemble du Plateau, il est maintenant possible de bénéficier de moyens de transport rapides : pickups et surtout motos-taxis.
› Du point de vue de la santé, l'accès à l'eau de boisson, grâce aux citernes, a protégé la population de l'épidémie de choléra. Par ailleurs, la population a accès assez rapidement aux centres de santé de Miragoâne, Fond des Nègres, Madian, ainsi qu'à plusieurs centres de planning familial.
› L'habitat s'est amélioré de manière spectaculaire grâce aux revenus du maraîchage et grâce à la formation de nombreux

agriculteurs au métier de maçon pendant la construction des citernes.

› Enfin, si en 1973-1974, il était difficile de recruter des instituteurs, on ne compte plus actuellement les bacheliers. Des jeunes sont diplômés des universités : agronomes, ingénieurs du génie civil, infirmières, avocats ; d'autres sont mécaniciens ou transporteurs, ... et beaucoup d'agriculteurs sont double actifs.

› Il existe aujourd'hui un continuum ville-campagne entre le Plateau des Rochelois, la ville de Miragoane et la capitale Port-au-Prince. Il ne s'agit plus d'un exode rural à sens unique. De nouvelles formes d'échanges et de vie se sont organisées. De nouveaux agriculteurs qui habitaient sur les versants escarpés du pourtour du Plateau des Rochelois sont montés s'installer sur le Plateau à 900m d'altitude, près des axes routiers à partir desquels on peut se rendre en toute saison à la capitale en 2 heures de temps.

Le dynamisme du développement de cette zone mériterait d'être étudié de plus près par des géographes et des urbanistes pour nourrir des réflexions sur de nouvelles formes d'organisation du pays évitant la surpopulation de la capitale et des métropoles régionales. Le Plateau des Rochelois pourrait servir de référence compte-tenu des nouvelles formes de ruralité et de mode de vie qui y apparaissent.

› En effet, aujourd'hui les habitats ruraux bénéficient d'un approvisionnement en eau organisé de façon individuelle et plus sécurisé que les adductions d'eau urbaines.

› Des maisons bénéficient déjà de l'électricité à partir de panneaux solaires.

› Tous les agriculteurs sont équipés de téléphones portables et peuvent communiquer pour leurs activités quotidiennes et régulièrement avec les diasporas d'Amérique du Nord, des Antilles ou d'Europe.

› Pour leurs déplacements, plus de 300 motos-taxis sont disponibles pour le transport des personnes (enfants à l'école, ...)

et des marchandises. Certains agriculteurs exercent une double activité comme mototaxis, grâce à leurs téléphones portables.

› Enfin, en matière de formation, les habitants sont sur le point de pouvoir d'utiliser Internet en soutien de l'enseignement.

A l'heure actuelle sur le Plateau des Rochelois, grâce aux revenus des activités maraîchères et productions vivrières, les agriculteurs s'équipent d'outils jusque-là inconnus dans les mornes. Ne serions-nous pas à l'aube d'une nouvelle ruralité plus séduisante, ou moins repoussante, que la triste urbanité des cités ? Les technologies ne permettent-elles pas, à de faibles coûts d'investissements publics et privés, une décentralisation efficace proche du type d'occupation traditionnel de l'espace rural en Haïti où l'habitat est dispersé. Il n'est plus nécessaire de quitter son lakou pour être en réseau et vivre dans des conditions incomparablement meilleures que dans la périphérie des grandes villes.

Il existe en Haïti d'autres plateaux calcaires de moyenne altitude présentant des conditions comparables à celles de la Vallée de Jacmel et du Plateau des Rochelois (comme, par exemple, la chaîne des Matheux), qui pourraient connaître les mêmes évolutions vers cette nouvelle ruralité. Mais, cet itinéraire vers une nouvelle agriculture et une nouvelle ruralité n'est-il pas porteur de changements qui pourraient donner de bonnes raisons d'espérer aux paysans haïtiens. La responsabilité du « Mouvman Peyizan Papay » et des autres organisations paysannes d'Haïti, ainsi que celle des responsables des politiques publiques, notamment de la politique d'aménagement du territoire, est grande pour que cette double révolution agricole et rurale puisse se produire. Nous disions déjà, il y a une vingtaine d'années, dans la conclusion de notre ouvrage « Paysans, systèmes et crise » que la revitalisation de l'économie agraire haïtienne passait par la protection du marché national et la sécurisation du foncier. Nous avons avancé sur bien des plans, mais ces deux questions restent entières.

Projet Madian-Salagnac, quarante ans d'appui aux dynamiques paysannes

Michel Brochet

Introduction

Les activités du projet Madian Salagnac se sont déroulées de 1973 à 2000, soit pendant 27 années consécutives, dans la presqu'île sud d'Haïti, principalement sur la commune de Petite Rivière de Nippes (cf. figures 1 et 2). Ce programme s'est voulu dès le début un projet de développement intégré, mettant simultanément en œuvre des actions dans le domaine de la santé, de l'éducation, du développement et de la promotion féminine.

Il fut initié par le Révérend Père Robert Ryo de la Société des Prêtres de Saint Jacques, dont la maison mère est située à Lampaul Guimillau en Bretagne. Les principales références et sources d'inspiration furent les travaux du Père Lebret de « Esprit et Humanisme », ceux de Paolo Freire en matière d'alphabétisation fonctionnelle et, en matière de développement agricole, les références furent celles de la Jeunesse Agricole Chrétienne (JAC) et du syndicalisme agricole des années 60 en Bretagne.

En Haïti, ce sont ces références qui ont inspiré l'approche du développement communautaire chrétien (DCC), expérimenté depuis 1965 dans la paroisse de Laborde près des Cayes. Le DCC prônait le développement de tout l'homme et de tous les hommes, proposant

aux communautés rurales des formes d'organisation coopérative permettant la gestion solidaire d'une épargne, l'acquisition et l'utilisation collective de matériel agricole et d'équipements : charrues à traction animale, silos ...

Localisation du projet
Madian-Salagnac

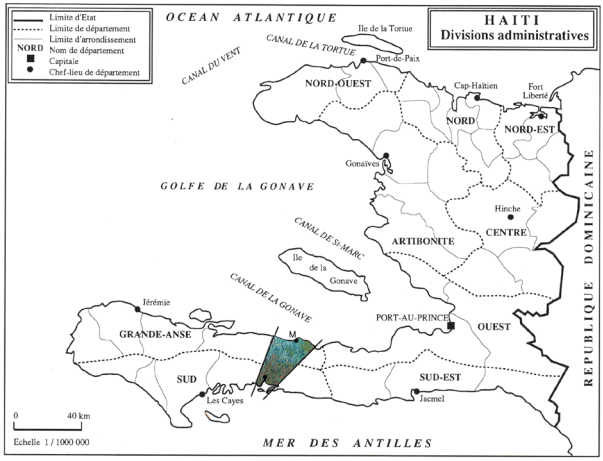


Figure 1 : Localisation du projet de Madian-Salagnac

Les principaux appuis financiers furent assurés par plusieurs organisations caritatives comme Misereor d'Allemagne, CEBEMO des Pays-Bas et le Secours Catholique de France, qui financèrent les stages de formation d'animateurs polyvalents et d'agriculteurs (stages Personnages). Le projet Madian Salagnac bénéficia aussi de financements d'institutions publiques comme l'Interamerican Foundation (IAF), qui finança la construction du centre de Salagnac, la Communauté Economique Européenne (CEE), qui finança un programme de petite hydraulique de montagne (construction de citernes) et le Ministère Français des Affaires Etrangères (MAE) qui pendant une dizaine d'années finança une équipe de plusieurs coopérants français. Enfin, dès 1978 et jusqu'à nos jours, le Ministère de l'Agriculture d'Haïti a pris en charge les personnels haïtiens du

Centre de Salagnac : agronomes, techniciens et agronomes-résidents de la FAMV.

Deux centres de formation furent successivement construits :

› le centre de Madian à partir de 1973, dans la plaine côtière de Petite Rivière de Nippes, pour accueillir des jeunes dans des formations « d'animateurs ruraux polyvalents », pour organiser des séminaires d'histoire biblique et des réflexions sur le développement, selon la doctrine sociale de l'Eglise catholique dans les années 1970 formulées en Haïti sous l'intitulé « Foi et Développement » ;

› le centre de Salagnac à partir de 1976, à 900 mètres d'altitude sur le Plateau des Rochelois pour y organiser des formations agricoles pour les étudiants de la FAMV, les stages « Personnages » pour les agriculteurs, des programmes d'étude du milieu, des recherches agronomiques appliquées, puis des actions concrètes de développement agricole dans les domaines de la petite hydraulique de montagne, du maraîchage et des cultures vivrières.

Le projet Madian-Salagnac a accueilli 250 à 300 visiteurs par an pendant une dizaine d'années, ses démarches ont fait l'objet de discussions dans les cercles de réflexion sur le développement et ses résultats en matière de développement économique et social ont été remarqués. Nous citerons :

› un développement spectaculaire des cultures maraîchères et vivrières sur le Plateau des Rochelois à partir d'un programme de construction de citernes individuelles récupérant l'eau de pluie, un désenclavement de la zone par l'amélioration des chemins ruraux avec des bandes de roulement et des programmes originaux de formation d'agriculteurs ;

› des programmes de formation dispensés à des agriculteurs, d'une part, et des enseignements universitaires dispensés à des élèves-agronomes de la FAMV, soit des promotions de 50 étudiants à raison de 5 semaines de stage par an pendant 10 ans, d'autre part ;

› des programmes de recherche appliquée produisant des connaissances sur l'agriculture de montagne tropicale, en particulier sur le fonctionnement des systèmes de culture et de production agricole dans une grande diversité d'écosystèmes le long du transect Madian-Salagnac-Aquin (cf. croquis) ;
› un programme de tournages vidéo qui a permis le recueil d'entretiens avec des agriculteurs par Gerald Belkin.

L'ensemble de ces actions conduites de manière continue depuis 1974 avec l'appui de structures de recherche (Centre de Recherches Agronomiques Antilles-Guyane (CRAAG) ; Institut National Agronomique Paris-Grignon -INA-PG ; Muséum d'Histoire Naturelle ; Centre de Recherches Agricoles de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire d'Haïti) a fait l'objet de nombreuses publications : mémoires d'étudiants et thèses, production de manuels et d'outils pédagogiques audiovisuels qui font référence en Haïti, dans plusieurs pays du sud et dans des centres universitaires en Europe.

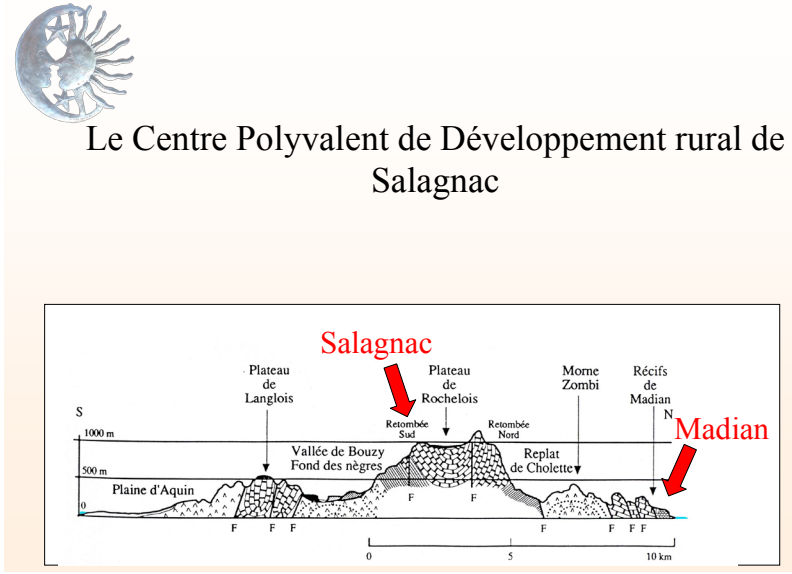


Figure 2 : Le Centre Polyvalent de Développement rural de Salagnac

Après avoir brièvement décrit les activités du Centre de Madian-Salagnac depuis bientôt 30 ans, nous nous proposons d'en dégager quelques enseignements.

Afin de mieux comprendre les résultats obtenus et les impacts du projet « atypique » de Madian-Salagnac, nous mettrons l'accent sur quelques-unes des démarches mises successivement et progressivement en œuvre dans les domaines suivants :

› formation pour les agriculteurs et enseignements universitaires ;
› « recherche – développement » pour produire des connaissances sur des réalités agraires ;
› investissements réalisés dans la construction d'ouvrages de petite hydraulique à des fins domestiques et agricoles.

Par ailleurs, nous montrerons que le succès des actions de développement entreprises par le Centre de Salagnac est en en relation avec la culture professionnelle qui s'y est développée.

Les formations

Le programme de formation agricole d'animateurs polyvalents

Lors des trois premières années 1973-74-75, le projet forma des animateurs polyvalents en vue d'organiser et de structurer le milieu rural. Ces jeunes choisis par leur communauté villageoise ont suivi des formations agricoles pratiques par alternance. A l'issue de ces formations, ils recevaient du projet une aide pour créer des parcelles de démonstration et pour acquérir du matériel à usage communautaire. Ces réalisations devaient servir de modèle aux agriculteurs de leur communauté. Les contenus des formations et des apprentissages étaient simples, à la portée du public retenu et privilégiant des techniques écologiques peu coûteuses en intrants et reproductibles. Les cultures étudiées étaient principalement des cultures vivrières et maraîchères.

A Madian, l'équipe des agronomes s'était inspiré de méthodes d'enseignement par alternance des Maisons Familiales Rurales qui avaient formé jusque dans les années 60 la majorité des exploitants agricoles en France.

Cette démarche de formation, suivie d'une aide à l'installation de jeunes agriculteurs et animateurs polyvalents a été expérimentée dans de nombreux pays, Bénin, Sénégal, Côte d'Ivoire. Elle est toujours utilisée par plusieurs projets en Haïti.

Ces formations qui se voulaient enthousiastes et proches du terrain n'ont cependant pas atteint les objectifs fixés, à savoir le retour dans leur communauté de base des jeunes formés, en s'engageant à restituer et à démultiplier ce qu'ils avaient appris.

Ainsi, l'effet « exploitant pilote » n'a pas été observé et l'adoption de nouvelles techniques n'a pas fait « tâche d'huile » comme cela était prévu par les manuels de vulgarisation et ceci malgré les bonnes conditions de formation et de bons résultats pédagogiques. Ainsi, sur les 70 jeunes formés, environ 50 ont valorisé leur formation en trouvant un emploi en ville ou dans de grands projets de développement ; d'autres ont émigré à l'étranger.

La formation de paysans « citoyens » dans des stages pour « personnages »

En 1976, pour remédier aux défections des jeunes formés et en l'absence de démultiplication des recommandations agronomiques, il a été décidé de former un autre public constitué d'agriculteurs appelés en créole « citoyens » ou « personnages ». Ces appellations valorisantes ont été retenues pour désigner des agriculteurs responsables de famille et, pour la majorité, analphabètes. Les candidats ne sont plus des individus sélectionnés mais des groupes d'agriculteurs, hommes et femmes plus âgés qu'auparavant, ayant entre 25 et 45 ans.

Démarche de formation

Pour s'adapter à ce public, de nouvelles démarches pédagogiques ont pris en compte ses contraintes :

› contrainte de temps, car ces agriculteurs étaient responsables de leur exploitation et chargés de famille, d'où des sessions de courte durée, de 3 à 4 jours,
› public peu habitué à des cours en salle et à des discours abstraits, d'où la nécessité de partir de leurs réalités, de leurs pratiques agricoles et de leur histoire agraire.

Les démarches pédagogiques mises en œuvre s'apparentaient au célèbre triptyque conceptualisé en France pour la formation des jeunes agriculteurs : Voir – Juger – Agir.

Voir

Deux activités étaient privilégiées pendant les stages :
› L'observation méthodique de parcelles cultivées par les paysans et des itinéraires techniques suivis.
› Les voyages-visites ou : « Comment faire accéder le paysan aux privilèges de l'expert ? »

Au cours de chaque session, des voyages d'études de 2 à 3 jours regroupant 25 à 30 participants étaient organisés vers d'autres projets ou d'autres groupes de paysans dans tout le pays. La devise était : « Graine promené voit plus passé bois pi haut » : « La petite graine portée par le vent découvre plus que l'arbre le plus haut de la forêt ». Ces voyages d'études ont permis d'élargir et de renouveler les référentiels techniques et culturels des agriculteurs et les ont aidés à reconsidérer leurs propres pratiques professionnelles.

Juger

Ce concept est d'un maniement délicat.

En effet, à quel modèle se référer pour comparer des performances technico-économiques ou sociales ? Pour éviter de tomber dans les discours souvent négatifs des vulgarisateurs dénonçant les faibles performances, les attitudes passives ou routinières des paysans, le recours à l'histoire agraire telle qu'enseignée à l'INA-PG (aujourd'hui AgroParisTech) par l'équipe des Professeurs Mazoyer

et Dufumier a été efficace pour faire réfléchir les agriculteurs (analphabètes) sur les transformations de leurs propres systèmes de production et d'exploitation des milieux.

Par ailleurs, ces réflexions sur l'histoire des transformations agraires, développées lors de débats contradictoires au sein des groupes de stagiaires, généraient des savoirs ne s'appliquant pas de manière standardisée à toutes les situations, ce qui conduisait à les remettre en perspective dans chaque contexte. Ainsi, le remplacement progressif du caféier par des cultures vivrières et des cultures maraîchères a pu tenir compte des caractéristiques des diverses exploitations agricoles.

Agir

Les stages personnages n'étaient pas des formations standardisées proposant l'adoption de telle ou telle technique d'amélioration d'une culture et devant aboutir systématiquement à la création de groupements. Ces sessions étaient d'abord des lieux et du temps d'échanges d'expériences, d'ouverture et de réflexion sur un développement équilibré.

Il faut rappeler qu'à cette époque, ce parti pris pédagogique ne rencontrait pas l'assentiment des bailleurs de fonds institutionnels. C'est une organisation caritative allemande, en l'occurrence Misereor, qui a financé les stages « personnages » et donc favorisé la création d'espaces de liberté permettant une réflexion critique.

Bilan :

L'absence de propositions concrètes lors des stages « personnages » n'a pas empêché les participants de mettre en œuvre de nombreuses expérimentations ne nécessitant pas d'investissements comme l'utilisation de nouvelles variétés végétales et ces innovations ont pu diffuser grâce aux réseaux de relations qui se sont progressivement constitués. (cf. Darré J-P. Du sens aux actes).

Suite à ces stages qui ne privilégiaient pas la formation d'agents intermédiaires, mais la formation directe d'agriculteurs, ces derniers ont innové par rapport aux propositions initiales des agronomes

du projet ; par exemple, pratique de nouvelles associations de cultures comme choux + carottes + malangas, ou extension de la culture des aromates par les femmes : thym, persil, ...

Le plateau des Rochelois, grâce au désenclavement et à cette pédagogie innovante, est devenu en quelques années l'une des principales zones de production maraîchère du pays, ainsi qu'une référence en matière de participation des agriculteurs dans les processus d'innovation agronomique et socio-économique (cf. Paysans, Systèmes et Crise, tome III, Dynamique des exploitations paysannes).

La formation des etudiants de la faculte d'agronomie et de medecine veterinaire (FAMV)

Rien ne prédisposait le Centre de Madian Salagnac, initialement simple projet de développement, à devenir un partenaire de la FAMV pour la formation de futurs agronomes.

Rappelons que, à l'époque du début du projet (1973), c'étaient des paquets technologiques pré-identifiés que des animateurs devaient vulgariser auprès des agriculteurs. Mais, dans la nouvelle démarche pédagogique des stages « personnages », s'est imposée la nécessité de comprendre les façons de travailler des agriculteurs et les raisons qu'ils ont de « faire ce qu'ils font ». C'est ainsi que le projet est passé d'une démarche de vulgarisation descendante à une démarche de « recherche-formation » et de co-construction de connaissances.

En 1978, ces nouvelles démarches ont retenu l'attention du Ministre de l'Agriculture et des responsables de la FAMV. La demande des autorités était de former des agronomes compétents, au fait des réalités haïtiennes, et capables d'agir en milieu paysan. En d'autres termes, de former des cadres qui soient capables de sortir de « la République de Port au Prince pour aller travailler dans le pays en-dehors » (cf. Gérard Barthélémy, L'univers rural haïtien : Le Pays en dehors).

Une relation contractuelle s'est établie entre Madian-Salagnac et la FAMV :

› D'un côté, les agronomes du projet assuraient des cours à la FAMV, organisaient des sorties et des travaux dirigés sur le transect Madian-Salagnac-Aquin, accueillaient et encadraient des étudiants en stage, en leur fournissant des thèmes d'étude sur les problématiques des actions de développement en cours.
› D'un autre côté, le Centre facilitait l'organisation des stages de terrain des étudiants pendant leurs 5 années de formation et organisait, pour les jeunes diplômés retenus, leur « résidence » à Madian-Salagnac, c'est-à-dire un service civique de 2 ans en milieu rural. (cf. Bellande Alex 1982, Mondé Carl et Mathieu Philippe 1980).

De 1978 aux années 2005, pratiquement toutes les promotions de la FAMV (en moyenne 50 étudiants par promotion) ont ainsi effectué plusieurs stages d'étude du milieu, des diagnostics agraires et des études régionales dans d'autres régions d'Haïti avec une contribution du centre de Salagnac. En organisant des formations d'agriculteurs remettant en cause le modèle descendant allant du formateur au formé, en permettant à des générations d'étudiants d'observer les pratiques agricoles et de faire des études comparées des agro-écosystèmes :
› d'une part, le projet Madian-Salagnac a mis en relation des agriculteurs et les futurs agronomes ;
› d'autre part, les actions de recherche-formation ont permis la production de connaissances qui ont été ensuite consignées dans de nombreuses publications, ouvrages collectifs, thèses et films.

L'ouverture de nombreux séminaires de recherche-formation aux étudiants et aux universitaires et surtout les modalités de réalisation des stages à Salagnac ont constitué une démarche originale et féconde (cf. « Paysans et agronomes ensemble pour le développement. L'exemple de Madian Salagnac Aquin 1987 »). Les connaissances produites ont permis d'identifier et surtout de piloter des actions de développement agricole dans la zone, qui tiennent compte des contraintes et des points de blocage identifiés.

Production de films par Gerald Belkin a partir d'entretiens dans la zone Madian-salagnac-aquin : « paysans, silence à voix basse »

En Haïti, les stéréotypes négatifs concernant le paysan haïtien sont largement répandus en milieu urbain, y compris parmi les étudiants en agronomie. Le souci des agronomes responsables du Centre a été de promouvoir un autre regard sur les agriculteurs et de les constituer en acteurs de leur propre développement. C'est dans cette perspective que le Centre a accueilli les cinéastes Paule et Gerald Belkin.

Ainsi, quatre ans après avoir mis en place un système d'étude du milieu et des pratiques agricoles, l'équipe des agronomes de Madian-Salagnac a bénéficié en 1980 de la collaboration d'un couple de cinéastes, Paule et Gerald Belkin. Ils furent, pendant un an et demi, des observateurs attentifs de scènes de la vie rurale dans les mornes, ainsi que des pratiques des agronomes et techniciens du projet. Leurs observations et entretiens furent enregistrés grâce aux techniques, nouvelles dans les années 80, de la « vidéo légère ». De nombreuses heures de tournage aboutirent à la collection de cassettes « Paysans, silence à voix basses ».

Leur tournage a proposé aux paysans une plateforme d'expression leur permettant de raconter, sans intermédiaire, leurs vies et la crise de l'agriculture, telle qu'ils la vivent. « Parce que le discours paysan est rarement entendu, l'auteur Gerald Belkin a voulu leur donner la parole face aux préjugés dont ils sont victimes, à la fois auprès des agronomes, des pouvoirs publics et de l'opinion en générale. » Le sous-développement est souvent attribué sans preuve à l'inconscience écologique du paysan, à son immobilisme, à son manque de rationalité, etc. ... alors que l'observation attentive met en évidence une connaissance aigüe du milieu, une constance dans le travail et un degré d'ouverture qui le rend capable d'adopter des innovations techniques, dès lors que ses moyens le lui permettent. Ces films sont des documents bruts. À l'inverse de montages volontaristes et démonstratifs, Gerald Belkin préfère restituer la réalité sous forme de séquences thématiques ouvertes, dont le sujet n'est pas déterminé à l'avance. Il demande à l'auditeur/spectateur une

participation active et l'amène à reconnaître sous leur forme parlée les concepts et les questions habituellement formulées de manière très désincarnée. Ce sont des exercices d'écoute du langage de l'autre (Belkin Gerald 1985).

L'appui au milieu rural : un programme de petite hydraulique

Construction de citernes individuelles et d'impluviums collectifs

Initialement, la formation et de la production de connaissances sur le milieu ont été les activités principales du Centre. Pendant la période allant de 1976 à 1980, l'objectif de recherche sur le milieu pour une meilleure compréhension des réalités fut dominant (cf. Messiaen Charles Marie 1981 et Cavalié jean 1982). Les activités d'enseignement supérieur en liaison avec la FAMV et les expérimentations agronomiques demandaient du temps et de l'énergie. Les connaissances acquises à la faveur des stages « personnages » avec les paysans ont montré que ceux-ci savaient gérer la biodiversité du matériel végétal dont ils disposaient ; par contre les responsables du projet ont pris conscience du goulot d'étranglement constitué par l'absence de disponibilités financières qui empêchait les paysans d'entreprendre toute action productive demandant un investissement préalable. Après de nombreuses discussions au sein de l'équipe et de longues hésitations, la décision fut prise de subventionner la construction de citernes individuelles et d'impluviums collectifs sur le plateau karstique des Rochelois où l'eau constituait un facteur limitant important.

À partir de 1980, un financement de la CEE a permis de réaliser un projet de construction de 200 citernes sur le Plateau des Rochelois. Ce projet apportait principalement les ressources monétaires faisant défaut aux paysans pour acheter les matériaux tels que le ciment et les fers à béton et finançait l'appui d'un maçon. Ainsi, après avoir été l'objet d'études et d'investigations pendant plusieurs années, après avoir participé à des stages « personnages », les paysans du Plateau des Rochelois se voyaient proposer une aide substantielle susceptible de desserrer les contraintes liées à l'eau dans les

exploitations agricoles. Ces actions concrètes devaient permettre à la fois de mettre en place des cultures maraîchères (pépinières arrosées permettant d'anticiper la saison des pluies) et d'utiliser le temps rendu disponible par la disparition des corvées d'eau pour que les femmes s'investissent également dans les cultures maraîchères rémunératrices (Portal J-L et Couder R. 1989).

Ces premiers investissements dans la construction de citernes ont eu finalement de nombreuses répercussions. Aujourd'hui, sur le Plateau des Rochelois, le nombre des citernes individuelles serait proche d'un millier et la zone est devenue un important lieu de production maraîchère et vivrière.

Mais, il faut aujourd'hui rappeler quels furent les débats qui ont permis d'adjoindre au projet de recherche-formation un volet développement innovant dans le domaine de la petite hydraulique de montagne. Ces débats ont permis d'ajuster les actions aux réalités du terrain.

Complémentarité ou concurrence ? Comment articuler formation, recherche et actions de développement

La formation et la recherche sont sans aucun doute nécessaires, mais insuffisantes pour générer des changements lorsque de fortes contraintes financières existent.

Les débats ont en particulier porté sur les points suivants :

- Le projet Foi et Développement du DCC de Laborde veillait à ne pas créer des conditions d'assistanat. Les bailleurs caritatifs parlaient d'autopromotion ; ils étaient réticents face à la suggestion d'investir dans la réalisation d'aménagements pour les agriculteurs. Mais, la construction d'une citerne de 12 m^3 par le paysan constituait un investissement de 500 $US (1980), hors de portée des agriculteurs du plateau des Rochelois ;
- Beaucoup de projets mettaient l'accent sur la « sensibilisation » de l'agriculteur et sur la formation d'organisations paysannes, ce qui est coûteux en personnel d'animation, et ils consacraient très peu de moyens aux investissements même là où la contrainte financière est primordiale et bloque l'adoption d'innovations ;

› Les professeurs qui avaient formé les agronomes expatriés enseignaient depuis 1968 de nouvelles approches permettant de passer de l'expérimentation en station à l'étude des itinéraires techniques en milieu réel dans les parcelles des agriculteurs. L'idée était qu'un bon diagnostic permettrait de faire des recommandations adaptées, donc appropriables par les agriculteurs. Mais le problème de l'accès aux moyens d'investir restait posé.

Les débats liés aux idéologies sur le développement communautaire et les formes d'organisation paysanne ou de la difficulté de choisir des bénéficiaires

Pendant les stages « personnages », les thèmes de *l'eau et de la santé* et de *l'eau et l'agriculture* furent régulièrement étudiés. De nombreuses visites furent organisées pour observer les systèmes maraîchers de Kenscoff (ceinture maraîchère de la capitale) et les usages de l'eau stockée dans des citernes. Les stagiaires visitaient également sur le plateau des Rochelois un agriculteur disposant d'importants revenus extérieurs qui avait construit une citerne. Sur ce plateau calcaire, chaque famille devait consacrer 3h le matin et 3h l'après-midi à la corvée d'eau pour en remonter 10 à 15 litres à chaque voyage. Cette tâche était majoritairement effectuée par les femmes et les enfants.

Mais il a fallu constater que, malgré de nombreux stages organisés sur la thématique de l'eau, aucun agriculteur n'avait construit de citerne.

En 1980, quand le financement de la CEE fut acquis pour construire 200 citernes individuelles, de nombreuses craintes furent exprimées de la part des cadres et des techniciens du projet : n'allait-on pas modifier les rapports sociaux ? Renforcer des relations de dépendance entre les propriétaires de citernes et leur voisinage ? Les femmes pourraient-elles encore se rencontrer à la source les jours de lessive ? Comment allait-on choisir les bénéficiaires sans susciter des jalousies ?

Suite aux débats suscités, il fut précisé que les citernes seraient implantées pour des groupes familiaux élargis et

pluri-générationnels. Enfin, pour éviter d'avoir à faire des choix de personnes, il fut décidé de concentrer les constructions dans un quartier avant de passer à un autre.

Il faut signaler que les problèmes de choix de bénéficiaires furent les mêmes qui ont été rencontrés pour organiser le repeuplement porcin suite au programme d'éradication de la peste porcine.

Ainsi, les débats qui se sont déroulés au Centre ont permis d'ébranler et de relativiser des certitudes qui, si elles pouvaient être pertinentes dans d'autres situations, ne l'étaient pas dans le contexte du plateau des Rochelois. Deux éléments ont joué un rôle important : la longue familiarisation avec le milieu de l'équipe du Centre et l'existence d'espaces de parole propices aux débats.

Le débat sur le choix des techniques de construction des citernes

Un certain nombre d'ingénieurs adeptes de « technologies appropriées » étaient à la recherche de prototypes de citernes, soit pour en diminuer les coûts de construction, soit pour faire des constructions préfabriquées et standardisées, qui auraient pu être installées plus rapidement.

Le projet a certes testé différentes techniques de construction ; le choix final fut de privilégier des techniques déjà éprouvées et permettant aussi d'impliquer les agriculteurs dans la construction de leurs citernes, en leur donnant l'occasion d'une formation en maçonnerie classique et durable. Les constructions étaient certes moins rapides qu'avec les préfabriqués, mais, quelques années plus tard, les paysans formés à la maçonnerie sont devenus des agriculteurs double-actifs. Une cinquantaine se sont ensuite regroupés dans une confrérie des « boss-maçons » de Salagnac qui est encore active en 2012.

La recherche-action menée par l'équipe du Centre a développé une connaissance du terrain et des agriculteurs qui a nourri les débats et permis de déboucher sur des choix réalistes et l'adoption de techniques durables.

A contrario, à la même époque, en Haïti, d'autres techniques de constructions plus légères et de moindre capacité, permettant ainsi

de satisfaire un plus grand nombre d'agriculteurs, n'ont eu malheureusement aucune durabilité, alors que les « citernes de Salagnac » construites dans les années 80 sont encore fonctionnelles.

Craintes d'ordre sanitaire

Il fallut répondre à une autre série de questions portant sur la potabilité de l'eau de pluie stockée dans les citernes : les agriculteurs sauraient-ils gérer ce dispositif de recueil et de stockage de l'eau ? N'aurait-il pas été préférable de faire des forages profonds pour alimenter une adduction d'eau avec des bornes fontaines ?

La réponse vint d'un médecin, coopérant dans un projet de la CEE à Jacmel, qui dans le même temps mit en place à Gris Gris un programme de suivi de la potabilité de l'eau des citernes, en la comparant également à la qualité de l'eau distribuée dans un réseau urbain existant (« dlo tuyau »). *« En santé publique, le volume d'eau domestique disponible semble au moins aussi important que la qualité de l'eau de boisson. »... « Le volume d'eau disponible par famille (équipée d'une citerne) est augmenté de plus de 60 %, passant de moins de 10 litres à plus de 16 litres par jour »... « Quand l'eau pluviale est collectée sur un toit de tôle et stockée dans une citerne close, les risques de pollution fécale sont pratiquement inexistants » (* Portal J-L et Couder R. 1989 Citernes et santé).

Débat sur la forme de l'aide financière : subvention ou prêt ?

L'une des positions défendues était la suivante : « Puisque la construction de citernes est une opération rentable (développement du maraîchage, meilleur abreuvement du bétail, temps libéré pour les femmes ...), pourquoi ne pas proposer un programme de prêts aux agriculteurs pour leur permettre de construire l'outil de production qu'est la citerne ?

La familiarisation avec le terrain des responsables du Centre leur avait montré que, dans les conditions de très forte précarité de la majorité des exploitations, un système de prêts sur plusieurs années n'était pas réaliste.

Cet exposé est succinct, mais une analyse plus complète des débats qui ont permis de piloter les actions et de les ajuster par rapport au terrain, aux contraintes et aux opportunités, permettrait de mieux comprendre les raisons du manque d'efficacité des dispositifs projet conduits aussi bien par les ong que par les coopérations multilatérales. En effet, pour ceux-ci, le retour d'expérience est trop souvent déficient et, en l'absence d'espaces de discussion, la planification préétablie des actions conduit à le plus souvent à des rigidités.

Principaux enseignements de l'experience madian salagnac

1. Dès le début, Madian Salagnac a voulu dépasser les projets de microréalisations confiés aux ong pour mettre en place un programme de développement intégré répondant à la globalité des besoins rencontrés par les agriculteurs : santé, éducation, développement agricole et promotion féminine.
2. L'équipe du Centre de Salagnac a construit une alternative aux méthodes classiques de vulgarisation prônant l'encadrement des paysans, le transfert de techniques et l'application de paquets technologiques élaborés dans des contextes étrangers. Par exemple, il est regrettable qu'en 2012, un nombre encore important de projets propose en Haïti les techniques SRI de repiquage du riz élaborée à Madagascar !
3. Madian-Salagnac a réalisé simultanément des formations d'agriculteurs : « stages personnages » et des formations d'agronomes en privilégiant des démarches de co-construction de connaissances à partir de l'observation et de l'analyse des réalités de terrain. Les étudiants en agronomie étaient accueillis en stages sur les exploitations des agriculteurs ayant suivi les « stages personnages ».

L'institution « projet » ou les centres de formation de Madian-Salagnac, à la différence de beaucoup d'ong, ont bénéficié d'appuis universitaires nombreux et de la recherche agronomique française. Etre présent sur le terrain au plus près des réalités est un atout

indéniable, mais encore faut-il pouvoir recourir aux compétences scientifiques nécessaires pour observer, analyser et comprendre les situations et leur évolution. Madian-Salagnac a bénéficié des meilleurs appuis dans les domaines de l'agronomie, de l'agriculture comparée, du développement rural et de l'anthropologie (cf. SACAD FAMV 1994 Paysans Systèmes et Crise Travaux sur l'agraire haïtien 3 tomes) Il n'est pas abusif de dire que des démarches de recherche formation développement ont été mises en œuvre à Salagnac.

4. Aujourd'hui, Salagnac est une antenne d'application de la FAMV et du CRDA du Ministère de l'Agriculture haïtien. Les autorités de ce pays ont progressivement reconnu l'intérêt des démarches mises en œuvre au vu des résultats obtenus et de la durabilité de l'engagement de la Coopération Française.
5. Ce projet « atypique » a bénéficié d'une souplesse administrative et opérationnelle difficilement envisageable avec les procédures actuelles des projets, ce qui lui a permis de réorienter au fur et à mesure les interventions et leurs modalités de mise en œuvre en fonction des connaissances accumulées et de l'évaluation des erreurs commises.

Conclusion

Madian Salagnac a fait la démonstration que les agriculteurs haïtiens, dénommés par eux-mêmes « citoyens » ou « personnages », sont bien les interlocuteurs à solliciter pour développer l'agriculture du pays.

Madian Salagnac a fait la démonstration qu'il est important que les étudiants puissent faire pendant leur formation des stages d'immersion en milieu rural pour connaître les réalités du milieu rural avant de travailler ou de poursuivre leurs études à l'étranger.

Les activités de formation et de recherche dans les centres de Madian et Salagnac sont actuellement moins soutenues, mais il est évident en parcourant le plateau des Rochelois que les cultures se sont diversifiées et que les niveaux de production ont augmenté. Les agriculteurs ont innové en particulier dans des cultures associant

maraîchage et vivrier, ce qui n'avait pas été préconisé par les experts (cf. SACAD FAMV 1994 Paysans Systèmes et Crise Travaux sur l'agraire haïtien Tome 3 Dynamique de l'exploitation paysanne).

L'évaluation économique et financière du programme de construction de citernes réalisée en mars 2011 a montré qu'une subvention accordée au niveau de l'exploitation agricole familiale procure un retour sur investissement rapide et profitable pour les agriculteurs et pour la nation (cf. Alexandre R. et Tescar Robert-Pierre L'introduction des citernes familiales, un levier majeur de la transformation des mornes haïtiens).

Le programme de construction de citernes a dispensé les femmes des corvées d'eau, libérant ainsi de leur temps pour des activités maraîchères rémunératrices. Les enfants, libérés également de ces corvées épuisantes, consacrent plus de temps à l'école.

Les débats se poursuivent, en particulier avec Charles Lilin. Nous pensons que l'originalité du Centre de Madian Salagnac vient aussi de la transposition réussie dans le contexte haïtien d'une culture de terrain fortement imprégnée de valeurs humanistes. Une telle culture professionnelle était, dans les années 1960 et 1970, partagée par de nombreux praticiens travaillant dans le domaine du développement rural en France. Elle s'exprimait dans un ensemble d'attitudes (respect de l'autre, disponibilité, ouverture) et dans des compétences pratiques ou savoirs d'expérience venant compléter les connaissances scientifiques.

La réussite de cette « greffe » est remarquable, même si, malheureusement, l'impact sur les nombreux projets de développement mis en place en Haïti est resté assez limité. S'il y eut à Madian-Salagnac une importante pratique du terrain, une théorie de « la pratique du praticien » ne fut pas construite. Une telle théorie aurait permis à la pratique développée dans ce Centre de mieux résister à la concurrence avec les « arts de faire » mis en œuvre dans les grands projets de développement ou d'aménagement des bassins versants et de les faire évoluer. L'intérêt d'une recherche sur « la pratique de l'intervention » et sur les cultures professionnelles des praticiens a parfois été évoqué, mais ces aspects sont étudiés actuellement, en

s'appuyant sur les actions de SOS-ESF à Gros Morne depuis 2006 et à Salagnac depuis 2011.

Références bibliographiques

Alexandre, R. et Tescar, Robert-Pierre, *L'introduction des citernes familiales, un levier majeur de la transformation des mornes haïtiens.* (Inédit).

Barthélémy, Gérard (1989), *L'univers rural haïtien : le pays en dehors,* Port-au-Prince.

Belkin, Gerald (1985), *Paysans : Silence à voix basse,* Vidéocommunication.

Bellande, Alex (1982), *Rationalité socioéconomique des systèmes de production agricole en Haïti*. Mémoire de maîtrise Mc Gill University.

Cavalié, Jean (1982), *Contribution à l'étude des systèmes de cultures des Nippes. L'élaboration du rendement de l'association maïs/pois congo/sorgho*. Rapport Madian Salagnac.

Darré, Jean Pierre (1992), *Du sens aux actes.*

GRET FAMV (1991), *Manuel d'Agronomie tropicale appliquée à l'agraire haïtien.*

GRET/AGRIDOC (2002-2003), *Observer et comprendre un système agraire, un système de culture. Initiation à une démarche de dialogue.*

Lebret, L.J et all (1951-1953), *Guides pratiques de l'enquête sociale* 3 volumes.

Lebret, L.J., O.P. (1967) *Dynamique concrète du développement.* Paris, Éditions Ouvrières.

Messiaen, Charles Marie (1981), *Les variétés résistantes, méthode de lutte contre les maladies et ennemis des plantes* Éditions INRA.

MARNDR - FAMV et Mission Française de Coopération, MFCAC (1987) P*aysans et agronomes ensemble pour le développement. L'exemple de Madian Salagnac Aquin,* Port-au-Prince.

Mondé, Carl, Mathieu Philippe (1980) *Diagnostic de deux exploitations paysannes de morne : région sud d'Haïti,* Rapport FAMV/ Madian Salagnac.

Oriol, Michèle (1992) *Structures Foncières. Systèmes agraires dans le sud d'Haïti. Eléments de sociologie pour une réforme agraire.* Tomes 1 et 2. Thèse de doctorat Université Paris VII.

Portal, J-L et Couder, R. (1989) Citernes et santé Maîtrise de l'eau en milieu rural, *Conjonction,* Institut Français d'Haïti.

sacad famv (1994) *Paysans, Systèmes et Crise. Travaux sur l'agraire* haïtien 3 tomes.

Zoom 1 : Des innovations paysannes réussies : Associations de cultures maraichères et vivrières

Michel Brochet

Le Plateau des Rochelois, des écosystèmes favorables aux cultures maraîchères et vivrières

Quelques éléments de géomorphologie et de pédologie d'après Cabidoche YM, 1994.

Le plateau calcaire culminant à 1000 m, présentant dolines, poljés et bassins fluviokarstiques ayant piégé de la bauxite, ne comporte pas de réseaux hydrographiques externes. Sur le pourtour, des retombées en escalier de faille abritent une succession d'étages écologiques diversifiés favorables à l'équilibre des exploitations agricoles.

En fonction du relief karstique, s'observent :

- des sols ferralitiques profonds supérieurs à 50 cm, non calcaires, dans une terre fine (ancienne mine de bauxite jusqu'en 1984),
- des sols ferralitiques peu profonds (moins de 30 cm) souvent très caillouteux, mais pas calcaires dans la terre fine,
- des rendzines d'érosion, rouges à blanches, très calcaires dans la terre fine et toujours très caillouteuses.

La fertilité chimique de ces sols est très faible, donc très dépendante de la gestion de la matière organique, dont les teneurs ont fortement diminué avec l'abandon progressif de la culture du café sous couvert boisé. En conséquence, la fertilité minérale est délicate, car il y a des risques de lessivage des formes solubles d'engrais lors des fortes pluies.

› Le principal atout du Plateau des Rochelois reste son climat. Entre 700 et 900 m d'altitude, les températures moyennes mensuelles sont de 21 à 24°C et la pluviométrie est de 2000 mm par an. A Salagnac, le risque de déficit hydrique en année exceptionnellement sèche se limite à un à deux mois entre décembre et février. Ce climat « tempéré » fait penser à la zone de Kenscoff, ceinture maraîchère de la capitale, qui était jusque dans les années 80 la principale zone de production maraîchère pour Port-au-Prince.

Les systèmes de culture préexistants au projet Salagnac

Quand le projet Madian-Salagnac a commencé à travailler sur le Plateau des Rochelois en 1976, les agriculteurs ne pratiquaient pas de cultures maraîchères, mais essentiellement des cultures vivrières calées sur le régime des pluies.

› En première saison, février-mars, avec l'arrivée des pluies, les agriculteurs cultivaient une association haricots, maïs et patates douces, et, à la périphérie du lakou ou « jardin de case », des ignames complantés de patates douces, manioc et taros ;
› En deuxième saison, juillet et août, était mise en place une association haricots et patates douces. Les haricots étaient récoltés dès le troisième mois et la récolte des patates douces s'échelonnait sur une période 4 à 6 mois ;
› Aux cultures vivrières de plein champ, succédaient des jachères de deux ou trois ans servant de parcours pour le pâturage du bétail.

Compte tenu du climat, les agronomes du projet proposèrent l'introduction de nouvelles cultures : chou et pomme de terre. Après plusieurs essais, ils vulgarisèrent une variété de chou hybride « KK Cross » importée du Japon. L'itinéraire proposé consistait en un semis en pépinière arrosé avec l'eau des citernes construites par le projet, puis le repiquage des plants de choux avec une fumure organique (crottin de cheval et bouse de vache), à laquelle il était ajouté une fumure minérale à très faible dose. Pour contrôler les maladies cryptogamiques et combattre les attaques d'insectes, les agriculteurs avaient reçu une formation et étaient équipés de pulvérisateurs manuels.

Suite à la construction des citernes pour récupérer l'eau de pluie, suite aux actions de vulgarisation et aux « voyages-visites » à Kenscoff, la culture du chou s'est rapidement développée dans la zone de Salagnac et le Plateau des Rochelois est devenu en quelques années une importante région de production maraîchère.

Adoption de la culture du chou par les agriculteurs et transformation des itinéraires techniques proposés par les agronomes

Plusieurs facteurs ont contribué à l'adoption en quelques années du chou pommé sur le Plateau des Rochelois :

- une disponibilité en eau dans les citernes pour le semis des pépinières, permettant de caler les cultures indépendamment du régime pluvial ;
- une vulgarisation reposant sur de nombreux échanges entre les paysans de Salagnac et de Kenscoff ;
- la construction de la route nationale n° 2 en 1978 qui a permis aux agriculteurs d'accéder en toutes saisons au grand marché de Port au Prince ;
- un subventionnement partiel des engrais, même si l'approvisionnement n'en est pas toujours régulier.

Les itinéraires techniques proposés par les agronomes ont été progressivement transformés. Après plusieurs saisons de cultures, les agriculteurs ont affronté des difficultés pour l'écoulement de leur production : grèves des moyens de transport vers la capitale, embargo sur les importations d'intrants, surproductions à certaines périodes de l'année et baisse des cours suite à des importations de la République Dominicaine. Les agriculteurs ont découvert à leurs dépens les risques liés aux cultures de rente « spécialisées » nécessitant l'utilisation d'intrants coûteux : semences hybrides et engrais importés. Pour remédier à ces problèmes, ils ont rapidement mis au point de nouveaux itinéraires techniques en incluant les choux dans les associations vivrières traditionnelles : haricots – patates douces – taros – ignames – ... . Pour expliquer ces nouvelles pratiques, ils mettent en avant la recherche de diminution des risques liés à la commercialisation, l'optimisation de la fumure minérale et l'amélioration de la productivité de leur travail.

Recherche paysanne pour caler les nouvelles cultures dans un calendrier prenant en compte les conditions climatiques, les caractéristiques de sols et les contraintes de commercialisation

Les agronomes avaient initialement réalisé des essais de culture de choux et de carottes, mais faute de variétés de carottes résistant aux maladies cryptogamiques comme l'alternariose, ils n'avaient pas pu préconiser cette culture. Cependant, les agriculteurs ont poursuivi, de leur propre initiative, des essais variétaux sur les carottes en relation avec un chercheur de l'INRA de la Guadeloupe (Cf. MESSIAEN CM Le Potager Tropical) et leurs observations persévérantes les ont conduits à identifier les variétés, les périodes de semis et les étages agroécologiques favorables. Ils ont finalement semé les carottes en association dans les parcelles de choux, avec pour résultat une plus grande sécurité de revenus.

En effet, à la différence des choux dont on ne peut différer la consommation, les carottes peuvent être conservées dans le sol et attendre les meilleures opportunités de commercialisation. De plus,

les sols minces sur rendzines, auparavant réservés à la culture de patates douces, se sont révélés favorables à la culture de la carotte, étant donné leur capacité de ressuyage en saison des pluies.

Souci d'optimisation des fumures minérales dans des associations combinant cultures maraîchères et vivrières

Les agronomes avaient initialement préconisé une fumure organique ; mais le fumier disponible a rapidement été insuffisant suite au développement important des cultures maraîchères. En conséquence, la généralisation de la culture du chou et des carottes a conduit à une utilisation plus systématique de la fumure minérale dans les exploitations paysannes. Les cultures maraîchères, étant de cycle court (3 à 4 mois) et n'utilisant pas la totalité des éléments fertilisants, les agriculteurs ont observé qu'ils pouvaient leur adjoindre des cultures de cycle long et notamment des cultures vivrières bisannuelles (15 à 18 mois), comme le taro *Colocasia esculenta*. Cf. Clermont –Dauphin C. 1995.

Dans les associations culturales pratiquées sur buttes ou en billons, la disposition de chacune des espèces végétales tient compte de son propre développement racinaire ou foliaire.

Il est remarquable qu'à partir d'une proposition agronomique initiale d'une culture monospécifique de choux ou de carottes sur un cycle de 3 à 4 mois, les agriculteurs se soient réapproprié ces « cultures maraîchères » en les introduisant dans des associations de « cultures vivrières » de plus en plus diversifiées et couvrant le sol sur pratiquement deux années complètes.

Exemple d'association pratiquée en 2013 à Salagnac à 900 m d'altitude :

- petits pois (« pois France »), semés en décembre, adossés à la butte ;
- carottes, semées au sommet des buttes en janvier,
- haricots et maïs, semés entre les buttes vers le 15 février, dès les premières pluies ;

› plants de choux repiqués en février, sur le flanc des buttes,
› puis, à la faveur d'un sarclage, installation de piment et de « taro », qui prendront la relève dans la parcelle après la récolte des haricots, des choux et des carottes.

Le processus d'innovation s'est poursuivi avec l'introduction de la culture d'igname jaune, encore appelé « igname tout temps » *Dioscorea cayenensis*. La pratique de la fumure minérale sur les cultures maraîchères, associée à la maîtrise de la multiplication des ignames par minisets, a entraîné un déplacement de la culture d'igname du « jardin de case » vers les jardins de plein champ (dorénavant protégés par des haies brise-vent), avec pour résultat une extension spectaculaire de cette culture vivrière

Conclusion

Les cultures maraîchères sont proposées par de nombreux projets comme voie d'intensification des productions agricoles ; mais elles exposent souvent les exploitations agricoles à de plus grands risques économiques. Il est remarquable d'observer sur le Plateau des Rochelois comment les agriculteurs ont su associer les cultures vivrières et maraîchères, pour limiter les risques tout en améliorant de manière significative leur sécurité alimentaire.

Les programmes de recherche-formation-développement du Centre de Salagnac ont stimulé les capacités d'innovation des agriculteurs. Les associations culturales actuellement pratiquées se justifient tant d'un point de vue agronomique qu'économique ; elles favorisent la sécurisation des productions alimentaires et des revenus, l'amélioration de la productivité du travail grâce à une utilisation optimale du sol et une protection des jardins contre l'érosion grâce une couverture végétale prolongée. Les capacités d'innovation observées chez ces paysans illustrent les alternatives possibles aux démarches classiques de vulgarisation descendante.

Références bibliographiques

Cabidoche Y-M. *Paysans, Systèmes et Crise*. Tome : 3 *Dynamiques de l'exploitation paysanne*. Sacad et Famv, 1994, 476 pages.

Clermont –Dauphin C. *Fertilisation minérale d'une association haricot-maïs en zone tropicale humide. Diagnostic des effets des systèmes de culture*. Thèse de doctorat, ina-pg, 1995, 297 pages.

Messiaen C-M. *Le potager tropical*. 4e édition 2012, Éditions cilf, 675 pages.

Zoom 2 :
L'introduction des citernes familiales, un levier majeur de la transformation des mornes haïtiens

Rélex Alexandre
Robers-Pierre Testar

Rélex ALEXANDRE est Enseignant-Chercheur à la FAMV depuis 2007. Il est diplômé de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) de l'Université d'État d'Haiti (UEH). Il a obtenu en 2005 un Diplôme d'Étude Spécialisée (DES) Interuniversitaire en Économie et Sociologie Rurales, dispensé par l'Université Catholique de Louvain (UCL) et de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (FUSAGX).

Robers Pierre TESCAR est diplômé de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) de l'Université d'État d'Hait (UEH), où il est Enseignant-Chercheur depuis 2004. Il possède également un Diplôme d'Agronomie Approfondie (DAA) en Ingénierie de la Production Végétale à Institut National Agronomique Paris-Grignon (INAPG).

Introduction

Au cours de la période 1981 – 1985, 200 citernes familiales de 12 m^3 ont été construites à Salagnac, habitation de la commune de Paillant située dans le département des Nippes d'Haïti. Elles sont l'œuvre du projet Salagnac – Aquin (1978 à 1992) financé par la Coopération française. Trente ans après, la présente étude propose de revisiter ces citernes pour déterminer leur impact financier et

économique. Cette évaluation, réalisé en mars 2011 est un travail de terrain, il s'agissait pour la coopération française et la Faculté d'Agronomie (FAMV) de mesurer les impacts à partir des données collectées directement sur le terrain. L'équipe, composée de deux Coopérants français, trois Professeurs de la FAMV et quinze étudiants de ladite Faculté a donc passé quinze jours à Salagnac pour recueillir les données qui seront utilisées pour l'élaboration de la présente.

Coût financier des citernes construites

Ce coût financier correspond à la valeur de l'ensemble des dépenses que doit consentir un investisseur et/ou un exploitant pour la construction d'une citerne.

La citerne proposée est conçue pour une maison en toiture métallique. L'eau de pluie, tombant sur le toit, est canalisée vers la citerne. Dans les conditions définies par le projet et au prix de 2010, le coût financier moyen d'une citerne familiale est de 67340 gourdes, soit de 1530 dollars au taux de change de juillet 2013, dont le tiers (510 dollars) était supporté par le projet. Le ciment et le salaire des maçons représentent les deux postes de dépenses les plus importants. À noter que le coût de l'emplacement n'est pas pris en compte dans les calculs.

Tableau 1 : Distribution du nombre de citernes construites au cours du quinquennat (1981-1985) et coût consenti par le projet (1dollar = 44 gourdes en 2013)

Année	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
Quantité	26	41	44	45	44	200
Coût unitaire en gourdes courantes	1.774	1.903	2.095	2.239	2.477	
G courantes/G 2010	12,86	11,99	10,89	10,19	9,21	
Coût unitaire en gourdes de 2010	22.814	22.817	22.815	22.815	22.813	
Coût total en 1000 gourdes de 2010	593	935	1.004	1.027	1.004	4.563

Impact financier des citernes

L'impact financier d'une citerne, comme le revenu d'un agriculteur, varie avec l'accès à la terre (superficie et mode de tenure) et la taille du cheptel de l'exploitation agricole, mais aussi avec la nature des

activités extra-agricoles, au premier rang desquelles la maçonnerie. Il se manifeste par exemple par le gain de poids des bœufs et l'apport des équins dans le transport des denrées agricoles ou par le nombre de stipes de bananiers épargnés. Avant la construction des citernes, pour abreuver le gros bétail, il était courant d'utiliser des stipes de bananiers ce qui constituait un manque à gagner pour la production de bananes.

Les gains réalisés grâce aux citernes sont multiples : Gain de temps, accessibilité à une eau de qualité, élargissement des usages de l'eau, plus grande disponibilité des équins et rémunération pour des travaux de maçonnerie.

Nous avons estimé ces gains pour les 200 citernes du projet à 130 millions de gourdes (soit près de 3 millions de dollars américains) pour une durée de vie de trente ans (durée d'amortissement retenue pour ce type de construction). Chaque citerne permet donc un gain de $ 15 000 US pour un investissement dix fois plus faible ($ 1530 US). Le projet accuse un Taux de Rentabilité Interne Financier (TRIF) de 1,40 et un temps de récupération de cinq ans.

Tableau 2 : Flux financier net (FFN) de la construction des citernes familiales (en millier de gourdes)

(FFN : Flux Financier Net)

Année	1981	1982	1983	1984	1985	1986	…	2010	Total
Charges d'Exploitation	1.751	2.761	2.963	3.030	2.963	60	…	60	14.968
Recettes		703	1.810	2.999	4.701	5.404	…	5.404	145.313
FFN	-1.751	-2.058	-1.153	- 31	1.739	5.344	…	5.344	130.345
Solde actualisé									
1,05	-1.668	-1.867	-996	-26	1.362	3.988	…	1.236	55.820
1,40	-1.251	-1.050	-420	-8	323	710	…	0,2	78
1,41	-1.242	-1.035	-411	-8	312	680	…	0.2	-46
Solde actualisé cumulé									
1,05	-1.668	-3.534	-4.530	-4.556	-3.194	794	…	55.820	

Coût Économique

Il s'agit ici de déterminer la part en devise de l'investissement consenti pour la construction d'une citerne, part du financement qui quitte le pays.

La méthode des prix de référence (PR) est utilisée pour déterminer le coût consenti par la nation pour la construction d'une citerne. Le ciment représente à lui seul le tiers (33,8 %) du coût économique et plus des trois quarts (76,7 %) des dépenses consenties pour l'acquérir partent à l'étranger. Cela représente une forte dépendance de l'extérieur pour l'acquisition de ces matériaux de construction. A côté des dépenses consenties pour la construction des citernes, il convient de prendre en compte les achats à l'étranger des équipements achetés par le projet et mis à la disposition des maçons. Ces équipements, qui sont restés la propriété du projet, ont été utilisés pour la construction des citernes familiales, tout au long des cinq années du projet. Le coût économique est estimé à 20 551 gourdes (soit 467 dollars) par citerne, ce qui représente un coût total pour les 200 citernes de 4 110 208 gourdes (soit 93 413 dollars), chiffre qui correspond pour Haïti aux achats (directs et indirects) effectués à l'étranger et en devises.

Tableau 3 : Coût économique de la construction des deux cents citernes familiales (PM : Prix du marché ; PR : Prix de référence)

Année	1981	1982	1983	1984	1985
Nombre de Citernes familiales par année	26	41	44	45	44
Coût unitaire en gourdes courantes	1774	1903	2095	2239	2477
Coût total en gourdes courantes (PM)	46122	78008	92172	100742	108985
G courantes/G 2010	12,86	11,99	10,89	10,19	9,21
Coût total en gourdes de 2010 (PM)	592937	935438	1004042	1026853	1003368
PR/PM	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767
Coût par citernes en gourdes de 2010 (PR)	454782	717481	770100	787596	769584
Coût matériels du centre au PR	610665				
Coût annuel en gourdes de 2010 (PR)	1065447	717481	770100	787596	769584
Coût total des 200 citernes en gourdes de 2010 (PR)					4 110 208

Impact économique des citernes

Une fois mises en place, les citernes ont eu un impact significatif sur la région de Salagnac. Le mode de vie, les habitudes, les horaires et les calendriers, les cultures et les élevages ont été notablement transformés. Pour le pays, il a été possible de mesurer les dépenses occasionnées par la construction des 200 citernes, mais aussi la richesse générée.

Les enquêtes ont montré que la construction des citernes a entraîné une augmentation de la consommation en engrais de l'ordre de près de 22 964 190 gourdes sur trente ans en prix de référence (soit 521 913 dollars). C'est la principale dépense courante en devises que la construction des citernes a entrainé. Mais, cette dépense a permis d'accroître la production agricole dans la zone de Salagnac, notamment la production maraichère. À noter que les citernes ont provoqué une évolution des systèmes de production au bénéfice des productions végétales et aux dépens de l'élevage. Au total, le bilan est donc très largement positif.

Le gain économique proprement dit se traduit par une augmentation de la production et par une diminution des intrants (autre que l'engrais) par unité de production. Le gain de production réalisé a été estimé à près de 75 millions de gourdes et celui correspondant à l'économie réalisée sur les intrants à près de 3 millions de gourdes, ce qui donne un total de 78 millions de gourdes.

Le gain économique calculé pour les trente ans est de 51 millions de gourdes soit une moyenne de un million et sept cent mille (1 700 000) gourdes par année et huit mille cinq cents (8500) gourdes (c'est-à-dire de 193 dollars) par citerne et par année.

Avec un taux d'actualisation de 5 %, le temps de récupération n'est que de quatre ans et demi, et, sur trente ans, le projet peut supporter un taux allant jusqu'à 58 %. Le taux de rentabilité interne économique (TRIE) du projet citerne est donc très élevé.

Tableau 4 : Résumé du bilan économique du projet (en millier de gourdes)
FEN : Flux Économique Net

Année	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987		2009	2010	Total
Investis-sement	1065	773	983	983	1065			…			4 110
Gain économique	239	615	1019	1432	1836	1836	1836	…	1836	1836	51037
FEN	-827	-158	36	449	771	1836	1836	…	1836	1836	47233
Solde actualisé											
1,05	-787	-144	31	370	1438	1370	1305	…	446	425	21182
1,58	-517	-62	9	69	175	109	68	…	0.002	0.001	2
1,59	-520	-63	9	70	181	114	71	…	0.003	0.002	-17
Solde actualisé cumulé											
1,05	- 787	-931	- 900	- 530	908	2278	3583	…	20757	21182	

Impacts sociaux

Le projet de construction de citernes à Salagnac a eu des impacts sociaux très importants pour la collectivité. Ces impacts n'ont pas été mesurés dans cet article. Ils portent principalement sur l'éducation, la santé et l'environnement.

Moins de temps nécessaire pour se procurer de l'eau implique moins de fatigue et plus de temps à consacrer à d'autres activités pour les femmes, les hommes et les enfants. Tous les témoignages convergent pour dire que la construction des citernes a été un investissement majeur permettant à tous les membres de la famille une meilleur réussite dans toutes leurs activités, notamment pour les enfants ont pu se consacrer pleinement à leur scolarités.

La qualité de l'eau est aujourd'hui assurée. Elle est traitée directement dans les citernes plusieurs fois par an et les citernes elles-mêmes sont lavées et désinfectées une fois tous les ans. L'eau est récupérée grâce à des robinets ce qui évite les souillures. Cette bonne qualité de l'eau a un impact important sur la santé.

Le projet contribue également à la protection de l'environnement. Plus de quatre mille mètres cube d'eau sont captés chaque année ce qui diminue l'érosion à Salagnac et permet, comme nous l'avons vu, une augmentation de la production et des revenus des agriculteurs et, en conséquence, entraine une réduction de la pression sur les espaces boisés.

Conclusion

La construction de citernes à Salagnac se révèle sans conteste être un grand succès pour les ménages et pour la nation. Avec des TRI financier et économique de 40 % et 58 %, et des temps de récupération de cinq (5) ans pour l'évaluation financière et de quatre ans et demi (4,5) pour l'évaluation économique. Il s'agit d'évaluations très favorables. Si l'on ajoute les effets sociaux très positifs qui ont été mentionnés, alors il apparait clairement que le projet citernes a été un investissement particulièrement bénéfique pour les bénéficiaires et pour la collectivité. Trente ans après la réalisation de ce projet on

peut affirmer que les citernes ont permis une véritable révolution dans les modes de production et de vie qui prévalent sur le plateau de Salagnac.

De tels investissements sont donc pleinement justifiés pour les ménages, mais aussi pour l'État et pour les bailleurs de fond nationaux et internationaux. L'exemple du projet citernes de Salagnac peut servir de référence pour tous ceux qui ont un accès difficile à l'eau potable et qui disposent des moyens financiers ou qui peuvent bénéficier d'appuis financiers ou de crédits à des taux acceptables. Il est important de faire connaître les résultats de l'évaluation conduite avec toute la rigueur voulue et, ainsi, d'influencer positivement les décideurs qui sont concernés par le développement rural.

Zoom 3 : Innovations techniques et managériales à Gros Morne : un héritage de Madian Salagnac

Charles Lilin

Charles LILIN a commencé sa carrière comme ingénieur au service de restauration des terrains en montagne de Chambéry, puis à la DDAF de Gap. De 1972 à 1977, il travailla comme expert international sur la problématique du développement rural à la Faculté des Ressources Naturelles de l'université de Téhéran. De 1977 à 1980, il fut enseignant à l'ENGREF de Nancy, ensuite, au ministère de l'environnement, il s'investit dans la diffusion de pratiques innovantes de gestion des ressources naturelles, en particulier dans le domaine de l'érosion des sols cultivés. Depuis 1999, il est en retraite à Montpellier et intervient pour des projets dans divers pays du Sud, en particulier avec des ONG, la FAO ou le FIDA.

Introduction

Un contexte difficile

Le contexte rencontré dans les mornes d'Haïti est difficile ; les processus de dégradation du milieu sont souvent intenses, en particulier le ravinement et l'érosion des sols, qu'elle soit hydrique ou aratoire (érosion par déplacement de la terre lors du travail du sol à la houe). L'extension des cultures sur les versants pentus est

l'une des causes de leur dégradation. Dans les mornes, les pertes de sol et la diminution du couvert végétal conduisent à une importante décapitalisation écologique.

La situation n'est guère meilleure en ce qui concerne les exploitations agricoles. Les ressources dont disposent la majorité des agriculteurs des mornes sont très faibles, en particulier en termes d'outillage ou de ressources financières ; la pauvreté est importante en milieu rural. La prise de risques qu'implique l'adoption d'innovations est hors de portée pour beaucoup d'agriculteurs.

De nombreux projets de Conservation des Eaux et des Sols ont été mis en œuvre dans ce pays, mais ils se sont souvent transformés en simples chantiers de main d'œuvre, leur fonction principale étant alors de distribuer des rémunérations aux agriculteurs et un deuxième salaire à des fonctionnaires sous-payés. Leurs effets sur le développement ou sur la conservation des ressources naturelles ont été faibles. Le ministère de l'agriculture haïtien et les bailleurs de fonds ont cherché à améliorer les choix techniques des projets ainsi que les méthodes associant les bénéficiaires à leur mise en œuvre. Cependant, dans le contexte haïtien, la mise en œuvre d'une démarche participative a rarement donné les résultats attendus, car les attentes des agriculteurs par rapport aux projets sont ambigües ; elles portent surtout sur les salaires et autres bénéfices immédiats que ces projets peuvent distribuer.

Dans ce contexte difficile, le projet de Gros Morne a illustré une stratégie innovante. Le seuil en dur avec micro-retenue en constitue la principale innovation technique ; il a suscité un intérêt auprès de nombreux responsables et la nouvelle technique commence à être assez bien connue en Haïti. Dans un contexte où les évaluations sont souvent déficientes et les stratégies de marketing de projets autoproclamés pilotes courantes, le succès de cette intervention n'est pas démontrable. Mais l'organisation de visites sur le terrain a montré à de nombreux décideurs que les effets obtenus, certes modestes si l'on considère l'ampleur des problèmes, sont néanmoins bien réels.

Ce succès est dû à la fois à la technique des seuils en dur avec micro-retenue et à un « art de faire » original en Haïti. Diverses interventions ont été associées de façon ingénieuse et le pilotage du projet a été remarquable. Cet article évoque aussi bien les aspects techniques que les aspects managériaux du projet, avant de poser la question de leur diffusion.

Un ensemble d'innovations

L'héritage du Centre de Madian Salagnac

Le projet de développement agricole durable de Gros Morne[1] a tiré parti des acquis du Centre de Madian Salagnac pour mettre au point des innovations qui se sont révélées pertinentes par rapport aux difficultés rencontrées. Quel est ce Centre ? Ses activités se sont déroulées de 1973 à 2000 dans la presqu'île sud d'Haïti, sur la commune de Petite Rivière de Nippes. Une approche humaniste et pragmatique fut développée ; elle s'inspirait de celle utilisée dans les années 60 par les Maisons Familiales Rurales en Bretagne. Le Centre a joué un rôle important dans la diffusion d'innovations sur le plateau de Madian Salagnac (développement de cultures maraîchères, en particulier le chou, citernes individuelles valorisant l'eau de pluie, etc.). Par ailleurs, la formation des nombreux agronomes qui ont y effectué un stage dans le cadre de leur formation d'ingénieur agronome leur a permis de développer une culture de terrain.

L'héritage du Centre est constitué par une approche innovante, mais aussi par le réseau d'agronomes et de techniciens qui ont reçu un complément de formation grâce à lui. Plusieurs participent au comité directeur du projet de Gros Morne qui s'est appuyé sur cet héritage.

Parlons d'abord de cette technique et de sa place dans les mornes d'Haïti.

1 Ce projet a bénéficié de financements de l'Union Européenne, du Ministère français des Affaires Etrangères et de dons privés.

Le seuil en dur avec micro-retenue

Lorsqu'on évoque les innovations apportées par le projet de développement agricole durable de Gros Morne mis en œuvre par l'ONG SOS-Enfants Sans Frontière, l'on pense tout d'abord aux seuils en dur avec micro-retenue qui ont été construits dans plusieurs ravines. Ce type de seuil s'inspire de plusieurs techniques connues : le seuil de correction torrentielle utilisé par la Restauration des Terrains en Montagne en France ou les ouvrages construits par les agriculteurs cévenols pour créer de petites retenues d'eau pour l'irrigation.

Plusieurs dizaines de ces seuils complétés par un bassin à l'aval ont été réalisés dans des ravines à Gros Morne. Ils ont une hauteur de quelques mètres et sont construits en maçonnerie de gros blocs renforcée par des piliers verticaux et par une poutre horizontale en béton armé. À l'aval de ce seuil, un bassin de quelques dizaines de mètres cubes constitue une réserve en eau et freine l'affouillement de l'ouvrage lors des crues. Certains seuils ont été complétés par des puits situés en amont, dans les alluvions accumulées, ou à l'aval, pour profiter de la nappe phréatique de la ravine.

En Haïti, là où le ravinement est moyennement actif et où une intensification agricole semble possible, ce type d'ouvrage offre une alternative intéressante par rapport aux barrages créant des retenues collinaires comme par rapport aux seuils en pierres sèches ou en gabions destinés à maîtriser le ravinement.

Multiplier les points d'eau

Ces aménagements ont pour fonction principale de faciliter la mobilisation de la ressource en eau : eau libre accumulée derrière le seuil après une crue ou dans le bassin et/ou eau retenue dans les alluvions ou dans la nappe phréatique. L'eau constitue en effet un facteur limitant dans ces mornes, sa rareté freine le développement de cultures telles que celle du bananier ou le maraîchage (piment, patate douce, malanga, gombo, légumes feuilles). Par ailleurs, le faible nombre des points d'eau constitue une contrainte forte en saison sèche pour l'élevage comme pour les usages domestiques.

Construire des sols

Les ravines retenues ont été celles dont la torrentialité est modérée, ce qui a permis à l'agriculteur de tirer profit du potentiel productif de l'atterrissement qui se forme derrière le seuil. Les ouvrages sont « constructeurs de sols », ils reconstituent des micro-milieux humides, ou « fonds frais », qui sont propices aux cultures à forte valeur ajoutée évoquées.

Les bénéfices que l'agriculteur peut tirer de ces aménagements apparaissent rapidement et ils sont durables : cet investissement productif favorise la recapitalisation des exploitations agricoles concernées.

Freiner le ravinement

Cet investissement a également un rôle écologique dans un milieu menacé par le ravinement. Les seuils construits dans la ravine s'opposent à son incision et permettent un alluvionnement qui favorise l'infiltration des eaux de ruissellement, écrête les crues et améliore les débits d'étiage comme la recharge de la nappe phréatique. L'augmentation des revenus des exploitations agricoles qui valorisent ces « fonds frais » crée des conditions favorables pour réduire la pression agricole sur les versants pentus ; ces derniers pourront être affectés à l'arbre ou à des cultures pérennes protégeant le sol.

Le seuil en dur avec micro-retenue et les autres interventions du projet

Le projet de Gros Morne associe plusieurs types d'interventions.

Valoriser l'eau

Dans le domaine de l'eau, outre la construction de seuils, de bassins et de puits, le projet a accordé une grande attention à la valorisation de l'eau retenue, par exemple en facilitant la petite irrigation (technique du goutte à goutte, par exemple). Les interventions ont été complétées par des actions de formation de techniciens.

Construire des seuils biologiques

Dans les ravines, l'aide à la construction de seuils biologiques a permis de compléter localement les ouvrages en dur par des ouvrages plus modestes. Ces petits seuils s'inspirent des techniques paysannes de construction de haies vives ; ils sont réalisés en utilisant des macroboutures d'espèces ligneuses tropicales, des plantes en rosette comme les agaves, des bambous et des graminées. Cette technique semble prometteuse en Haïti ; le projet a posé des jalons pour préparer l'avenir.

Renforcer le maillage bocager sur les versants

Sur les versants, le projet a soutenu le développement de l'arboriculture fruitière, en particulier par le surgreffage du manguier afin de promouvoir des variétés plus demandées sur le marché, par la plantation d'arbres fruitiers et de haies vives et pas des actions complémentaires (par exemple, création de pépinières et actions de formation de pépiniéristes et de greffeurs). Les interventions dans le domaine de l'arboriculture fruitière dégagent des revenus à moyen terme. Elles confortent un maillage bocager sur les versants moyennement pentus, maillage qui permet une mise en valeur agricole et une réduction de l'érosion hydrique.

Les aspects managériaux de l'innovation

Les effets écologiques et socioéconomiques du seuil ne peuvent pas être compris si l'on ne replace pas le seuil en dur évoqué dans un ensemble d'innovations, si l'on néglige celles, essentielles, qui portent sur l'art de faire mis en œuvre et sur une organisation du projet qui lui a permis de s'exprimer.

Les aspects managériaux constituent un élément important du projet de Gros Morne, mais malheureusement, il est méconnu et difficile à décrire. L'attention accordée à la mesure phare du projet, le nouveau type de seuil, éclipse le rôle joué par un « art de faire » innovant. Cette façon de faire, nous l'avons déjà dit, s'inspire de celle qui fut mise en œuvre au Centre de Madian Salagnac ; plus largement, elle caractérise aussi les actions en vue du développement

dans les pays où la culture de terrain est vivante. Cependant, même là où cet art de faire est largement mis en œuvre, il est rarement explicité. Il relève d'une culture de terrain qui reste orale, ce ne facilite pas sa diffusion dans d'autres contextes.

Art de faire versus démarche prescriptive

En Haïti, la démarche dite prescriptive (ou normative) est la règle pour les projets de développement ou de conservation des sols et de l'eau. Selon cette approche, la réussite serait d'abord une question de mise en œuvre des bons choix techniques et de l'application de méthodologies. La situation est pensée en termes de problèmes et de solutions ; une démarche participative devrait permettre de valider les choix techniques proposés par le projet, mais la demande paysanne est ambiguë et porte surtout sur les bénéfices immédiats possibles. Le pilotage des interventions est peu réactif et il permet rarement d'éviter la transformation d'un projet de gestion des ressources naturelles et de développement rural en un simple chantier de main d'œuvre, sans les effets attendus sur le développement ou sur la conservation des sols.

Un pilotage en temps réel

Lors du déroulement du projet de Gros Morne, un art de faire innovant (du moins en Haïti) s'est traduit par des stratégies ingénieuses. La démarche utilisée a été itérative : les contraintes et les opportunités ont été réévaluées au fur et à mesure de l'avancement du projet.

L'interprétation des effets obtenus a bénéficié de la disponibilité des praticiens impliqués, d'une écoute attentive des points de vue exprimés par les bénéficiaires et du croisement des informations. Le regard critique ainsi porté sur les aménagements déjà réalisés a permis de corriger des erreurs, d'imaginer des améliorations et de tirer parti d'opportunités identifiées en cours de route.

L'« art de faire » qui fut mobilisé a accordé beaucoup d'importance au retour d'expérience. Des boucles de rétroactions ont ainsi permis de « coller » au terrain et de mobiliser des synergies entre les différentes interventions du projet. Ce pilotage fin a permis

d'ajuster en temps réel l'intervention aux conditions rencontrées, il constitue un facteur explicatif important pour comprendre la réussite observée.

Un diagnostic pertinent pour définir une stratégie

La pertinence du diagnostic qui a servi de base au projet de Gros Morne réside en plusieurs points.

Un diagnostic nuancé et équilibré

Le diagnostic a porté sur les dégradations en cours et sur les contraintes ; il a analysé les facteurs limitants de la recapitalisation des exploitations, en particulier ceux constitués par la rareté de l'eau ou les difficultés de l'abreuvement du bétail en saison sèche. Mais l'analyse a aussi et surtout porté sur les atouts présents dans la zone d'intervention et les opportunités qu'il était possible d'exploiter afin de faciliter la recapitalisation des exploitations agricoles, comme par exemple le développement du maraîchage.

La pratique de l'art du possible

Ce diagnostic permet de comprendre les contraintes et de saisir les opportunités ; il a facilité la pratique de l'art du possible, la recherche du meilleur compromis entre le souhaitable et le possible. Ainsi, le projet a évité d'intervenir là où les effets de l'érosion étaient les plus visibles pour se concentrer sur des zones où, moyennant un investissement raisonnable, il était possible d'amorcer des dynamiques pour améliorer la couverture végétale et, en même temps, pour augmenter la production agricole.

Le projet s'est donc intéressé aux ravines ayant des atouts pour une mise en valeur agricole et où il était possible de provoquer une remontée biologique. Il ne s'est pas laissé piéger dans des missions impossibles qui auraient consisté à concentrer les interventions sur les zones où l'érosion est la plus intense et la plus visible : les versants les plus raides, les ravines les plus actives.

Un tel diagnostic a évité de dresser un tableau catastrophaliste de la situation, tableau insistant surtout sur les dégradations du

milieu écologique et sur la paupérisation des agriculteurs. Une dramatisation de la situation peut s'avérer pertinente pour mieux mobiliser les ressources financières des bailleurs de fonds, mais elle entraîne des effets pervers là où l'intervention demande beaucoup de finesse, de réactivité et de patience. En effet, elle conduit à privilégier des stratégies ambitieuses raisonnant en termes de « solutions » à apporter aux « problèmes » rencontrés, ce qui n'est pas pertinent. Nous sommes alors bien loin de la pratique de l'art du possible.

La construction du diagnostic : continuité et familiarisation avec le terrain

Le même praticien a construit le diagnostic initial, grâce à une patiente familiarisation avec le terrain écologique comme avec la société locale, puis a formulé le projet et en a piloté la mise en œuvre. Cette continuité a facilité la mise à jour du diagnostic au fur et à mesure que la situation évoluait. L'organisation de visites de terrain a permis aux membres du Comité directeur du projet de discuter des choix effectués. L'utilisation de reportages photographiques et de Google Earth a impliqué dans ces débats, sur la base de visites de terrain virtuelles, ceux qui ne pouvaient pas se rendre sur place. Ces discussions ont aidé à porter un regard critique sur les réalisations et elles ont ainsi facilité l'évolution du projet. Elles ont stimulé la créativité nécessaire pour inventer des réponses originales aux problèmes rencontrés.

La familiarisation avec le terrain a permis au responsable du projet d'en acquérir une « connaissance » au sens fort de ce mot (« naître avec »), de « sentir » les lignes de force, les contraintes et les opportunités.

Des coupures fortes sont actuellement observées entre la conception d'un projet et sa mise en œuvre comme entre les interventions de divers spécialistes. Les passages de relais se font mal, le cloisonnement est important. Or, sous l'effet des interventions d'un projet, la situation évolue rapidement. Même si la formule consistant à confier à la même personne la responsabilité du diagnostic et celle de la mise en œuvre est difficilement transposable dans d'autres projets, le projet de Gros Morne permet de lancer le débat

sur l'amélioration du partage des connaissances acquises sur une situation et sur l'importance de la familiarisation avec le milieu de ceux qui, à un titre ou un autre, interviennent dans un projet. Dans ces domaines, l'utilisation d'objets facilitateurs, qui sera évoquée plus loin, ouvre des perspectives intéressantes.

Une organisation du projet innovante

Le « dispositif projet » qui a été mobilisé à Gros Morne se caractérise par la taille relativement modeste de l'intervention, par une forte autonomie de la petite équipe responsable du projet et par la continuité de l'intervention, la même équipe étant responsable de la conception et de la mise en œuvre.

L'organisation du projet de Gros Morne a permis aux compétences pratiques et à l'art de faire qui ont été évoqués de s'exprimer. Ainsi, le projet a pu « coller au terrain » et il a fait évoluer la situation difficile rencontrée à Gros Morne. Les opportunités comme les contraintes ne se sont souvent révélées qu'en cours de route ; la culture de terrain du praticien lui a alors permis d'ajuster le projet et de naviguer dans des eaux difficiles en évitant les récifs.

La coupure habituellement forte entre la conception d'un projet et sa mise en œuvre a été atténuée. Habituellement, les études préalables conduisent à formuler un devis détaillé qu'il suffirait d'appliquer pour assurer le succès de l'intervention ; ce devis définit en quelque sorte la solution au problème posé. Une telle approche prescriptive est incompatible avec le pilotage d'une intervention dans la situation rencontrée dans les mornes.

L'équipe en charge de la mise en œuvre du projet de Gros Morne a disposé d'une large autonomie pour ajuster son intervention à l'évolution de la situation, cela lui a permis de remodeler l'intervention pour tenir compte de l'évolution de la situation. Des savoirs d'expérience acquis antérieurement ont facilité la pratique de l'art de faire évoqué, en particulier en matière de lecture du terrain, d'écoute des agriculteurs et de croisement des informations.

Le projet de Gros Morne a ainsi conservé une forte dimension expérimentale tout au long de sa mise en œuvre. Le fait de penser le

projet comme une succession de paris qu'il s'agit de gagner conduit le praticien à accorder une attention aigüe à l'évolution de la situation, autrement dit, à se laisser « prendre par le jeu ». Une sorte de « fièvre expérimentatrice » s'installe alors et aiguise son regard.

La diffusion des innovations

Le projet de Gros Morne peut constituer une source d'inspiration pour des interventions similaires du fait des innovations techniques et managériales mises en œuvre.

Valoriser les acquis techniques

Un premier pas a été fait en matière de valorisation des acquis du projet grâce à l'organisation de formations. Pour faciliter la diffusion des innovations techniques, le projet de Gros Morne a donné une place importante à la formation sur le terrain de techniciens dans des domaines tels que la conduite d'un chantier de construction de seuils en dur avec micro-retenue, l'irrigation au goutte à goutte, le greffage du manguier, la conduite d'une pépinière, etc. Ces techniciens interviennent maintenant dans le cadre d'autres projets ou à la demande d'agriculteurs. De telles formations techniques doivent se multiplier.

Vers un changement de paradigmes

La stratégie de diffusion de l'innovation managériale est moins évidente. Dans des conditions difficiles rencontrées dans les mornes d'Haïti, une approche quelque peu expérimentale devrait s'imposer, mais elle se heurte à de nombreux obstacles.

Les bailleurs de fonds comme les administrations nationales estiment qu'un projet-pilote réussi devrait conduire à définir des méthodologies et des choix techniques à appliquer. La reproduction du succès serait alors la conséquence de la mise en œuvre de telles prescriptions et de l'organisation des formations nécessaires. Les décideurs sont habitués à raisonner en termes de principes, de techniques ou de méthodologies « applicables ». Le dispositif projet usuel s'inspire de celui des grands projets d'équipement

(construction d'autoroutes, création d'usines, etc.) ; une approche prescriptive ainsi qu'une forte division du travail (entre ceux qui conçoivent le projet et ceux qui le mettent en œuvre comme entre divers spécialistes) sont justifiées pour de tels projets et permettent d'importantes économies d'échelle et de temps. Mais un tel « dispositif projet » est inadapté en matière de développement, tout particulièrement dans un contexte difficile.

Dans de telles situations, l'aspect « expérimental » ou « artisanal » du projet de Gros Morne peut constituer une source d'inspiration. L'art de faire illustré par ce projet n'est pas compatible avec l'industrialisation des projets, il s'épanouit dans ceux qui restent de dimensions modestes et peuvent être qualifiés d'artisanaux.

L'évolution du dispositif projet afin de le rendre compatible avec un nouvel art de faire constitue un chantier de longue haleine. La transformation des grands projets de conservation des sols et de développement en projets à échelle humaine se heurte à d'importants obstacles.

La notion de culture de terrain est difficile à saisir. L'art de faire qui la caractérise est comparable au « sens du jeu » d'un musicien, d'un joueur d'échecs ou d'un footballeur. Cette capacité à improviser se développe par un entrainement, par une pratique, là où les conditions de travail sont favorables. Elle ne se réduit pas à l'application de règles, bien au contraire : des prescriptions abondantes et détaillées distraient le praticien au sens fort de ce mot, elles détournent son regard du terrain et sa démarche devient livresque.

En Haïti, l'organisation de la majorité des projets de conservation des eaux et des sols ne facilite ni la mise en œuvre d'un art de faire ingénieux, ni l'acquisition ou le renforcement d'une culture de terrain. L'évolution des grands projets « industriels » actuels vers des projets plus « artisanaux » est nécessaire dans ce pays L'art de faire souhaitable implique le développement de compétences pratiques ; il faudra faire preuve d'imagination pour mettre en place les apprentissages nécessaires.

Art de faire et bricolage

L'innovation managériale proposée est souvent mal comprise et disqualifiée comme peu réaliste ou comme relevant du bricolage. Parler d'un « art de faire », d'un « sens du jeu » et de « fièvre expérimentatrice », cela ne fait pas sérieux. En conséquence, la stratégie de diffusion de l'innovation managériale devra être aussi astucieuse que celle qui fut mise en œuvre lors de la réalisation du projet lui-même. Il faudra exploiter les atouts existants, en particulier la reconnaissance dont bénéficie le projet de Gros Morne, le réseau d'agronomes qui se sont formés à Madian Salagnac et le potentiel d'objets facilitateurs innovants pour accélérer le compagnonnage.

Le changement de paradigmes souhaitable passe par la diffusion de nouveaux concepts, il faut organiser leur percolation pour renouveler le débat sur les projets. Cela prend du temps.

Théoriser la pratique ?

Même dans les pays où la culture de terrain est vivante, celle-ci n'est pas perçue par les praticiens qui en sont les porteurs comme quelque chose devant être explicité ; elle fait partie des évidences, des choses dont on ne parle pas. Dans un tel contexte, les praticiens n'ont pas besoin de s'encombrer l'esprit avec les concepts abstraits nécessaires pour formuler une théorie de leur pratique. Quand ils innovent, ils focalisent leur attention sur les seuls aspects techniques et c'est d'eux qu'ils discutent lorsqu'ils rencontrent d'autres praticiens. La culture de terrain reste orale, elle se transmet par compagnonnage aux nouvelles générations d'aménageurs.

De même, à la décharge des décideurs qui en Haïti se sont déjà inspirés du projet de Gros Morne pour définir de nouveaux projets, mais qui ont négligé la dimension managériale, il faut souligner que les discussions suscitées par ce projet ont jusqu'à présent surtout porté sur les aspects techniques ; ces responsables ont donc pu négliger la dimension managériale en toute bonne foi.

Des opportunités : un réseau

L'important réseau des agronomes qui sont passés par le Centre de Madian-Salagnac constitue une opportunité pour la diffusion des innovations évoquées. Ce réseau peut en particulier jouer un rôle pour faire circuler les concepts nécessaires à l'analyse de l'art de faire et du dispositif projet.

Des opportunités : les objets facilitateurs

Par ailleurs, pour faciliter la diffusion de l'innovation managériale, diverses nouvelles technologies informatiques facilitent l'acquisition d'une « culture de terrain » par une sorte de compagnonnage amélioré. Il s'agit d'associer l'utilisation de la photo numérique, de l'imagerie provenant de la télédétection et du GPS pour réaliser des reportages permettant de poursuivre en salle les débats initiés sur le terrain. Ces reportages photographiques constituent des « objets facilitateurs » qui accélèrent le partage des savoirs d'expérience acquis par les praticiens expérimentés.

Un seuil (C28) vu de l'aval. Noter le bassin (80 m³) et le radier.

Valorisation de l'eau stockée (irrigation du bananier et du piment)

Ainsi, l'importante collection de photos prises pendant le déroulement du projet de Gros Morne a permis d'associer des « visites virtuelles » en salle à des tournées sur le terrain. Les visites, qu'elles soient réelles ou virtuelles, ont été complétées par la diffusion de documents détaillant le coût et les dimensions des ouvrages et évaluant les volumes d'eau stockées et les surfaces mises en valeur.

Les récits de praticiens constituent une autre catégorie d'objets facilitateurs ; notons que c'est surtout par des conversations lors de tournées sur le terrain que la culture de terrain se transmet entre générations là où elle est bien vivante. Il convient donc d'aider les praticiens ayant acquis des savoirs d'expérience à les restituer sous la forme de récits ; des ateliers d'écriture pourront être prévus pour les recueillir, les mettre en forme et y associer des photos. De même, des discussions entre des agronomes et des agriculteurs pourront être filmées sur le terrain, lors de la formulation ou de la mise en œuvre d'un projet. Ces vidéos seront analysées et commentées

avant d'être utilisées comme objets facilitateurs lors d'ateliers d'apprentissage.

Conclusion

Le projet de Gros Morne a innové à la fois sur le plan technique et sur celui de l'art de faire, mais il ne constitue pas « modèle » prêt à l'emploi. En effet, il ne formule pas de nouvelles méthodologies à appliquer. Sa valorisation a commencé, mais elle constitue un chantier qui devra être pensé dans la durée.

La technique du seuil en dur avec micro-retenue a déjà été transposée dans un grand projet en Haïti (le programme d'intensification agricole d'Ennery-Quinte, avec un financement de la BID), mais l'observation en 2012 des seuils construits comme les discussions avec les responsables laissent perplexe. En particulier, l'intensification agricole et le traitement de ravines ont été pensés séparément, ce qui n'a pas permis d'obtenir de synergies entre ces mesures. Les innovations managériales n'ont pas été transposées et le dispositif projet ne fut pas adapté pour permettre à un nouvel art de faire de s'exprimer. Certes, il est encore trop tôt pour avoir des certitudes, mais la visite des réalisations laisse penser que les effets attendus de ces seuils ne seront pas au rendez-vous. Il est essentiel que le succès soit au rendez-vous lors des nouvelles transpositions qui se préparent.

Les discussions portant sur les aspects techniques devront être complétées par celles concernant l'innovation managériale, l'adaptation du dispositif projet et l'organisation des apprentissages nécessaires.

Références bibliographiques

Brochet, Michel (1993) Les stratégies de lutte contre l'érosion et l'aménagement des bassins versants en Haïti *Revue Tiers Monde*.

Bellande, Alex (2008) *Déboisement et reboisement en Haïti : quelques éléments pour comprendre et agir*.

Bellande, Alex (2007) *Impact socioéconomique de la dégradation des terres en Haïti et interventions pour la réhabilitation du milieu cultivé*. undp-Ministère de l'Environnement.

Bourdieu, Pierre (1980) *Le sens pratique,* Ed. Minuit

Certeau (de), Michel (1990) *L'invention du quotidien* 1. *Arts de faire*. Gallimard.

Dejours, Ch. (1998) *Souffrance en France, la banalisation de l'injustice sociale*. Ed. du Seuil.

Ferguson, James (1990) *The anti-politics machine. Development, depoliticization and bureaucratic power in Lesotho,* U. of Minnesota Press.

Guito, Régis (1999) *Manuel pratique de ces d'Haïti*. Centre de Formation en Aménagement Intégré des Mornes, Limbé.

Hobart, Mark (1995) *An anthropological critique of development. The growth of ignorance*. eidos Ed.

Koohafkan, A. P. et Lilin, Ch. (1989) *Arbres et arbustes de Haïti. Utilisation des espèces ligneuses en conservation des sols et en aménagement des bassins versants*. fao-marndr.

Lilin, Ch. et Koohafkan, A. P. (1987) *Techniques biologiques de conservation des sols en Haïti*. marndr et fao.

Lilin, Ch. (2009) Du Nord au Sud : prudence et sens du jeu dans la gestion de projet. *Revue Gérer et Comprendre* (*Annales des Mines*) n° 95.

Murray, Gerald F. (1979) *Terraces, trees and the Haitian peasant: an assessment of 25 years of erosion control in rural Haiti*. usaid.

Ostrom, Elinor (1992) *Pour des systèmes irrigués autogérés et durables : façonner les institutions*. traduit et résumé par Philippe Lavigne-Delville (gret). Titre original : *Crafting institutions for self-governing irrigation systems*. ics Press.

Roose, Eric (1994) Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (gces). *Bulletin pédologique de la fao* n° 70.

sacad et famv (1994) *Paysans, Système et Crise. Travaux sur l'agraire haïtien*. Tome III : *Dynamique de l'exploitation paysanne*.

Stratégies paysannes de lutte contre la pauvreté et recherche de revenus complémentaires, vers la pluriactivité

Adeline Bouvard
Ariane Degroote
Sophie Devienne

Diplômée ingénieur agronome en 2012, au terme de son cursus au sein d'AgroParisTech, en spécialité développement agricole, Adeline Bouvard travaille chez FranceAgriMer comme chargée d'études sur les questions de l'appui aux entreprises agricoles françaises.

Diplômée ingénieur agronome en spécialité développement agricole, Ariane Degroote travaille pour la Délégation de l'Union Européenne en Zambie en tant que chargé de projets sur les questions agricoles et foncières.

Sophie Devienne est enseignant-chercheur au sein de l'UFR Agriculture Comparée et Développement Agricole d'AgroParisTech. Elle a eu l'occasion de travailler à de nombreuses reprises sur la problématique agricole en Haïti depuis 1997 : encadrement d'une thèse, de nombreux mémoires d'ingénieur ou de Master et de travaux sur le terrain d'étudiants de la FAMV de Port-au-Prince...

Note des auteurs : La publication de cet article fait suite au travail de recherche mené en Haïti durant l'année 2012 où Adeline Bouvard et Ariane Degroote, encadrées par Sophie Devienne, ont réalisé un diagnostic agraire de la petite région agricole d'Epin, dans le Plateau Central.

Introduction

Suite au séisme de 2010, de nombreuses victimes se sont réfugiées en milieu rural auprès de membres de leurs familles dans des conditions d'extrême précarité. N'ayant que très difficilement accès au foncier et ne disposant que de moyens de production réduits, ces familles ne parviennent pas à vivre de l'activité agricole et sont dépendantes d'autres activités pour assurer leur survie. Cette pluriactivité paysanne n'est pas un phénomène nouveau en Haïti (Bellande, Hurbon, Paul, Michel, & Pillot, 1994) mais tend à se renforcer depuis quelques années. Il nous semblait intéressant, à travers l'étude d'un cas concret, de comprendre les conditions de l'émergence et la logique des stratégies mises en place par les familles dont le revenu agricole n'est pas suffisant pour vivre et pérenniser leur activité. Quelles sont les familles ayant recours à la pluriactivité, depuis quand et dans quelles conditions parviennent-elles à combiner l'agriculture avec d'autres activités (fabrication de charbon, journaliers à Port-au-Prince, etc.) ? La compréhension de stratégies familiales qui apparaissent de plus en plus complexes nécessitait de conduire le travail à l'échelle du système d'activités des familles, et non plus du seul système de production agricole, en mettant en lumière la combinaison des différentes activités entre elles.

Cet article présente les résultats d'un travail de recherche effectué autour de la localité d'Epin, dans la région du Plateau Central (Bouvard & Degroote, 2012). Commanditée par l'Organisation Non Gouvernementale Zanmi Lasanté-PARIS, l'analyse-diagnostic du système agraire, réalisée sur la base de la méthodologie développée par l'ufr d'Agriculture Comparée et Développement Agricole d'Agro-ParisTech (Dufumier M., 1996) ; (Cochet & Devienne, Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production : une démarche à l'échelle régionale, 2006), a permis de comprendre les évolutions récentes et la situation actuelle de l'agriculture de la région et de mettre en lumière les problèmes rencontrés par les différentes catégories d'agriculteurs. Il s'agissait également au travers de ce diagnostic d'identifier comment les projets de Zanmi Lasanté-PARIS s'insèrent au sein du tissu rural de cette petite région

agricole. Cette étude a été le fruit d'un travail de terrain de six mois et de l'analyse approfondie de 20 enquêtes historiques ainsi que 60 enquêtes technico-économiques approfondies réalisées auprès d'agriculteurs de la région.

Cette petite région située à 60 km au nord-est de Port-au-Prince bénéficie de la proximité avec la capitale grâce à la route nationale, asphaltée depuis 2009, et de celle de la frontière dominicaine, facilitant l'accès des agriculteurs au marché dominicain.

La région présente une diversité de zones agro-écologiques aux caractéristiques et potentialités agronomiques très différentes. Deux grands ensembles se distinguent dans la région : les espaces les plus propices à l'agriculture sont situés sur substrat marneux, sur lequel l'érosion a modelé un relief marqué par l'alternance entre talwegs et interfluves. Les vallons, qui sont le lieu d'écoulement temporaire des eaux en saison des pluies, bénéficient du dépôt d'alluvions et colluvions ; les sols de fond de talweg et de bas de versant présentent ainsi une grande capacité de rétention de l'eau et des minéraux et sont particulièrement fertiles, tandis que sur les interfluves l'érosion est forte, les sols sont peu épais et les cultures absentes. À cet ensemble s'oppose le massif karstique au sud, dénué de réseau hydrographique apparent, qui forme un plateau plus élevé au modelé de poljés et de lapiez et dont les bords abrupts et caillouteux présentent des sols moins épais et nettement moins fertiles, plus difficiles à mettre en culture.

Une paupérisation des classes sociales les plus démunies : des agriculteurs dépendants de la pluriactivité pour survivre

L'enclavement de la région et la difficulté d'accès à l'eau contribuent à expliquer la faible densité de population dans la région au début du XX^{e} siècle. A l'époque, quelques grands propriétaires, appelés *gwan dons*, possèdent la majorité des terres de la région. Ils produisent chaque année des cultures pour l'autoconsommation familiale et vendent une partie de leur production à destination des marchés urbains : fibres textiles, surplus vivriers, *rapadou* (pain de sucre non raffiné fabriqué à partir du jus d'extraction de la canne

à sucre) et productions carnées (cochons gras essentiellement). Ils ont recours pour les pointes de travail à la main-d'œuvre de paysans plus modestes; en échange de leur travail, les *gwan dons* leur cèdent une parcelle qu'ils exploitent en faire valoir direct. Les agriculteurs cultivent chaque année de petites parcelles après abattis-brûlis: suite au défrichement et au brûlis d'un pan de forêt, les terres sont mises en culture pendant quelques années. Travaillant avec un outillage manuel rudimentaire, ils cherchent à cultiver différents écosystèmes afin d'étaler au mieux leurs tâches agricoles au cours de l'année.

Cependant, dès la seconde moitié du XX^{e} siècle, l'augmentation de la population, liée à la croissance démographique ainsi qu'à l'arrivée de familles fuyant la capitale du fait de la dictature duvaliériste, rend plus difficile l'accès au foncier. Les descendants des familles paysannes les moins aisées, au fil des partages successoraux, disposent de plus petites surfaces et se voient contraints de mettre en culture leurs terres à intervalles plus réguliers. Dans la plupart des écosystèmes auxquels ont accès les paysans de la région, les durées de recrû des terres laissées en friche diminuent, voire disparaissent, dans les exploitations de plus petite superficie : à la culture sur abattis-brûlis, système dans lequel la reproduction de la fertilité sur les espaces cultivés s'effectue grâce à la réduction en cendres de la biomasse accumulée pendant la durée du recrû, succède la culture annuelle. Sur les versants calcaires, encore relativement épargnés du fait de la difficulté de leur mise en culture, les durées de recrû diminuent plus progressivement : les agriculteurs les mieux dotés en terres conservent une friche d'une durée de 3 à 5 ans, tandis que les plus démunis cultivent chaque année les parcelles qu'ils détiennent sur ces versants calcaires. La disparition du recrû s'accompagne d'une modification du mode de reproduction de la fertilité. Les espaces les plus propices à la culture, les vallons aux sols plus profonds, sont les premiers touchés par la disparition du recrû : seuls quelques arbres fruitiers sont conservés dans les parcelles pour l'alimentation en période de soudure. Ceux-ci sont chaque année élagués et leurs branchages sont enfouis dans le sol. Les paysans constituent par ailleurs des

buttes au sein desquelles ils mélangent le produit du sarclage avec de la terre et sur lesquelles sont plantées des cultures plus exigeantes en matière organique comme les tubercules. Ces pratiques nécessitent un temps de travail plus important, destiné à essayer de compenser la baisse de la fertilité liée à la diminution globale de la biomasse dans l'écosystème, et n'empêchent pas la baisse des rendements. Les associations de cultures pratiquées, qui comprennent des légumineuses telles que le Pois Noir, le Pois Rouge et, de plus en plus fréquemment, le Pois Congo, jouent un rôle fondamental pour l'alimentation azotée des céréales.

Le contexte économique connaît une aggravation brutale dans les années 1980, particulièrement après la chute de Duvalier en 1986. Les plans d'ajustements structurels imposés au pays se traduisent par le démantèlement de la protection douanière aux frontières : les taxes à l'importation passent de 50 % dans les années 1970 à 3 % au milieu des années 1990 pour le riz, pour le pois de 50 % à 0 % et pour le maïs de 50 % à 15 % (Freguin & Devienne, 2006). Ces réformes commerciales entraînent une augmentation rapide et massive des importations alimentaires à moindre coût, qui viennent concurrencer les productions haïtiennes sur les marchés urbains. L'alignement des prix agricoles sur les prix mondiaux, dans une période de forte baisse des prix des céréales sur le marché mondial, provoque une chute drastique des prix pour les productions agricoles haïtiennes : le prix intérieur du riz, par exemple, était avant 1986 supérieur de 40 % au prix mondial (Kermel-Torres & Roca, 1991) tandis que le prix du maïs diminue de 60% entre 1986 et 1987 (Dufumier M. , 1988). Par ailleurs, à la suite de l'épidémie de peste porcine intervenue en 1981, les pouvoirs publics haïtiens, sous la pression des États-Unis, imposent l'abattage systématique des porcs. Le cheptel est décimé en moins de deux ans, y compris dans les régions reconnues indemnes de toute maladie (Dufumier M., 1988). Les paysans sont ainsi privés de leur principal moyen d'épargne et d'une précieuse source de trésorerie alors que les prix agricoles connaissent une forte diminution.

La situation économique de la paysannerie devient catastrophique à partir du milieu des années 1980. Les agriculteurs les plus récemment installés ont accès à des superficies de plus en plus petites, localisées dans des parties d'écosystèmes de moins en moins favorables, avec des rendements qui diminuent à mesure que la quantité de biomasse par unité de surface se réduit, tandis que les surplus agricoles voient leur prix baisser de manière spectaculaire. Les paysans qui ont accès aux superficies les plus réduites et les moins bien situées ne parviennent plus à assurer la survie de leur famille grâce à la seule activité agricole. La dégradation des conditions de vie de l'ensemble des paysans incite à quitter la région en quête d'une activité rémunératrice. Les familles qui en ont les moyens envoient l'un de leurs membres à l'étranger (États-Unis pour les mieux dotés, République Dominicaine) ou dans les villes à la recherche d'un emploi. Les familles paysannes n'ayant pas les moyens de recourir à l'émigration recentrent leur production sur l'autoconsommation et cherchent, pour assurer leur survie, à réaliser une autre activité permettant de générer un revenu monétaire. Or il devient de plus en plus difficile de trouver à s'employer comme journalier agricole : la demande en main-d'œuvre diminue, car les exploitations patronales sont de moins en moins grandes et que le développement de l'utilisation de la charrue à partir du début des années 1990 allège la charge de travail pour la préparation des sols, tandis qu'avec la paupérisation croissante de la paysannerie, l'offre s'accroît. La fabrication de charbon de bois, seule production bénéficiant d'un prix élevé à Port-au-Prince du fait d'une urbanisation croissante, est une activité qui offre une rémunération relativement élevée de la journée de travail ; elle devient la solution de secours pour la survie des familles. Les agriculteurs les mieux dotés, qui cultivent des parcelles situées dans les écosystèmes les plus fertiles, assurent une partie de leur autosubsistance avec leur activité agricole et complètent leur revenu par la vente d'arbres sur pied : ces arbres, qui ont pu être conservés sur les versants calcaires grâce à une période assez longue de recrû, sont vendus à des charbonniers quelques mois avant la mise en culture de la

parcelle. Ne disposant pas de parcelles arborées, faute d'avoir accès à une superficie suffisamment étendue, les paysans plus modestes sont contraints d'acheter sur pied des arbres aux plus grands propriétaires afin de fabriquer du charbon de bois. Ce travail de charbonnier, ingrat et difficile, leur permet de dégager un revenu monétaire grâce auquel ils se procurent à bas prix des aliments importés pour assurer l'alimentation de leur famille. L'exportation du bois pour la fabrication de charbon lors de la mise en culture des parcelles devient systématique : la reproduction de la fertilité sur les versants calcaires n'est plus assurée que par le recrû herbacé, qui est le plus souvent brûlé pour faciliter le travail.

Au cours de ces deux dernières décennies, le développement du marché dominicain, lié à l'essor des villes et à l'accroissement de la demande urbaine, connaît un essor rapide et devient un débouché intéressant pour des productions de rente telles que le *rapadou*, l'arachide, le tabac, les productions carnées ou le pois Congo. Les agriculteurs ayant accès aux écosystèmes les plus fertiles se lancent dans ces productions rémunératrices et parviennent à dégager de nouveau un revenu monétaire de leur activité agricole. Ils mettent donc en œuvre des systèmes de production qui combinent une agriculture d'autosubsistance avec des productions de rente et deviennent moins dépendants de l'activité charbonnière, tout en parvenant à couvrir les besoins alimentaires de la famille et les frais de scolarité des enfants. Les agriculteurs les plus démunis ne peuvent en revanche suivre cette voie : ils possèdent une faible superficie, située dans des écosystèmes moins fertiles, et ne disposent pas du capital suffisant pour valoriser leurs terres et leur élevage. Ils doivent obligatoirement avoir recours à la pluriactivité pour assurer la survie de leur famille. Leur agriculture d'autosubsistance (85 à 90 % de la production agricole est destinée à l'autoconsommation) reste néanmoins prioritaire par rapport aux activités extra agricoles, malgré une plus faible rémunération de la journée de travail. Cette stratégie anti risque les prémunit contre de très fortes variations du prix des denrées alimentaires sur le marché. C'est donc entre les pointes de travail agricole que les paysans se consacrent à

une autre activité génératrice d'un revenu monétaire indispensable : emplois temporaires divers dans des centres urbains, fabrication de charbon de bois, éventuel travail de journalier agricole, etc. La fabrication de charbon de bois, non saisonnière, s'intègre très bien au sein du calendrier de travail des agriculteurs. La majorité des victimes du séisme de 2010 qui se sont réfugiées dans la région appartient à cette catégorie sociale de paysans très modestes, qui constitue aujourd'hui près de 30 % des familles de la région.

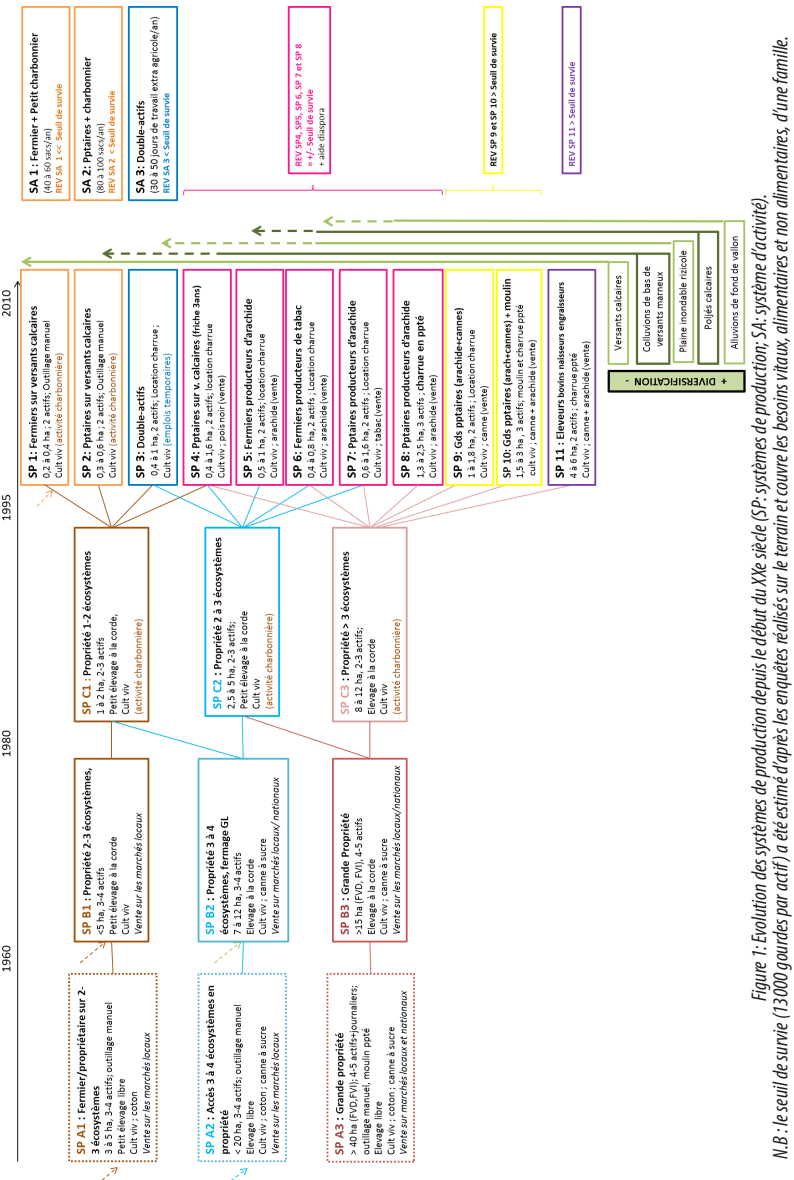


Figure 1: Evolution des systèmes de production depuis le début du XXIe siècle (SP: systèmes de production; SA: système d'activité).
N.B : le seuil de survie (13000 gourdes par actif) a été estimé d'après les enquêtes réalisés sur le terrain et couvre les besoins vitaux, alimentaires et non alimentaires, d'une famille.

Un capital de base qui conditionne la pluriactivité : survie ou accroissement du niveau de vie des familles

Les paysans pratiquent différents types d'activités extra agricoles, qui offrent une rémunération de la journée de travail plus ou moins élevée.

Les agriculteurs petits charbonniers, une stratégie de survie

Les familles paysannes les plus modestes ne possèdent en propriété guère plus qu'une petite surface autour de leur maison où ils ont aménagé un jardin verger (500 m²), à laquelle s'ajoute, dans le meilleur des cas, une petite surface prise en fermage (0,1 à 0,2 ha par actif) sur les versants calcaires. Le manque de capacité d'investissement (faible densité de semis, faible diversité de cultures, difficulté de valorisation des productions, élevage avicole seulement, etc.) ainsi que le faible potentiel productif de leurs terres ne leur permettent pas de nourrir correctement leur famille : le jardin verger est peu diversifié, ne comportant que quelques arbres fruitiers (au mieux un manguier, deux à trois bananiers) et sa fertilité n'est que peu entretenue. Ces familles doivent compléter leur alimentation par l'achat de denrées importées à bas prix grâce au revenu qu'elles tirent de l'activité charbonnière.

Cependant le manque de capital circulant limite également cette activité : n'ayant pas accès en propriété à la ressource forestière pour la fabrication du charbon, ces familles sont dans l'obligation d'acheter le bois (arbres ou branchages), et n'ont les moyens de l'acheter que par petites quantités, parfois même à crédit, contre par exemple l'engagement de céder une partie des sacs de charbon au propriétaire des arbres, qui correspond à lui reverser entre 30 et 40 % de la valeur ajoutée créée. Elles sont contraintes de multiplier les fours à charbon de petite taille, sans pouvoir économiser du temps de travail en réalisant de gros fours. Ce revenu monétaire instable et dépendant de l'accès à la ressource forestière, ne leur permet aucune épargne et les oblige à une gestion de la trésorerie à très court terme. Leurs journées de travail comme charbonniers, faiblement rémunérées (50 à 75 gourdes par jour de travail, cf.

figure 3) par la vente des quelques sacs fabriqués, ne leur permettent que difficilement de rembourser les prêts contractés à un taux d'intérêt très élevé (20 à 25 % par semaine) auprès des marchandes pour l'achat de denrées alimentaires à bas prix (brisures de riz). Ces achats sont absolument incontournables en période de soudure alimentaire (de juin à septembre) et nécessitent la réalisation de nombreux sacs de charbon.

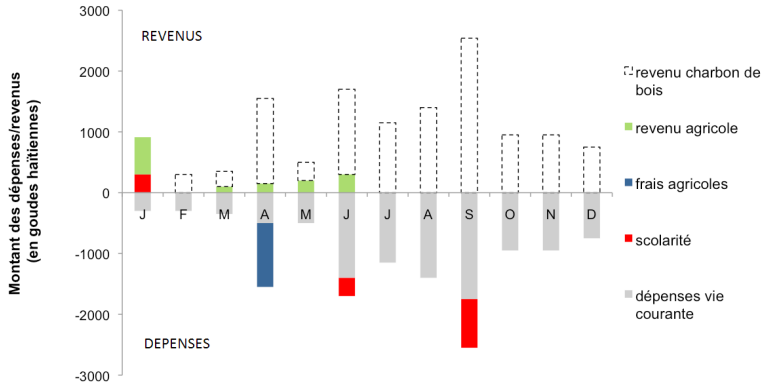


Figure 2 : Modèle de calendrier de trésorerie des familles les plus démunies, dépendantes de l'activité charbonnière à partir de l'achat de bois à crédit. Les frais de scolarités, ici représentés pour deux enfants en primaire, constituent un pôle de dépenses très important pour les familles.

La consommation de légumineuses (Pois noir, Pois Congo), plus onéreuses, est occasionnelle et rend les régimes alimentaires de ces familles fortement carencés en protéines. En période de plus forte soudure alimentaire, entre mai et juillet, un repas quotidien n'est pas toujours assuré et ce sont les fruits (cachimans, mangues, avocats) issus du petit jardin verger entourant la maison ou bien ramassés à même le sol chez de plus grands propriétaires, qui constituent les seuls aliments consommés. La sous-alimentation de ces familles les rend particulièrement vulnérables aux maladies, alors que ce sont souvent ces paysans qui réalisent les travaux agricoles ou charbonniers physiquement les plus difficiles. Malgré cela, ces familles extrêmement démunies compressent au maximum leurs dépenses alimentaires pour privilégier, dans la mesure du possible,

la scolarisation des enfants, dans l'espoir qu'un jour ceux-ci aient la possibilité d'émigrer à la recherche d'un emploi mieux rémunéré qui permette de faire vivre leur famille.

Les charbonniers de plus grande envergure, un espoir d'accumulation progressive

Les familles possédant un peu plus de foncier ainsi qu'un petit capital (0,1 à 0,2 ha par actif en propriété, petit élevage, aide familiale ou de la diaspora) ont les capacités de réaliser une activité charbonnière à plus grande échelle, en achetant auprès de plus grands propriétaires des quantités de bois importantes lors de la mise en culture de leurs terres, et d'initier ainsi un processus d'accumulation. Le capital de base dont ils disposent leur permet d'acquérir la confiance des marchandes, qui leur apportent leur aide pour avancer les frais d'achat de bois. Ils réalisent ainsi de plus gros fours, bénéficiant d'une meilleure rémunération du travail (cf. figure 3) et d'une plus large autonomie pour leur réalisation. Une fois coupé, le bois peut en effet être stocké et l'agriculteur peut ainsi gérer au mieux la fabrication de ces fours en fonction de son travail agricole : de gros fours sont mis en place pendant les périodes de creux de l'activité agricole (janvier-février, octobre-novembre). Le revenu monétaire dégagé de la fabrication de charbon permet de compléter l'alimentation de la famille et de couvrir les frais de scolarité d'un voire deux enfants au secondaire. Une partie du revenu est également investi dans l'activité agricole, permettant de prendre en fermage une parcelle supplémentaire (0,1 à 0,2 ha par actif) pour la production de cultures vivrières et d'accéder ainsi à une plus grande autonomie alimentaire.

Les agriculteurs journaliers à Port-au-Prince, des possibilités d'accroissement du niveau de vie

Les agriculteurs ayant conservé un lien étroit avec Port-au-Prince et disposant de ressources financières suffisantes pour pouvoir se déplacer occasionnellement ont la possibilité de combiner leur agriculture d'autoconsommation (0,2 à 0,6 ha par actif en propriété) avec un

emploi temporaire dans la capitale. Souvent réfugiés après le séisme, ils ont conservé des contacts à Port-au-Prince et retournent régulièrement y travailler, maintenant dans le même temps une petite agriculture d'autosubsistance qui leur assure une base alimentaire. Les relations familiales qu'ils entretiennent à Port-au-Prince leur facilitent l'accès aux opportunités d'emploi et le logement sur place et ils bénéficient ainsi d'un travail mieux rémunéré (>150 gourdes par jour de travail, cf. figure 3). Ils font des allées et venues entre leur habitat rural et Port-au-Prince pendant les périodes de creux de l'activité agricole (janvier-février, octobre-novembre) et parviennent à effectuer au cours de l'année entre 30 à 40 jours de travail à l'extérieur. Le revenu monétaire obtenu est consacré à l'alimentation de la famille ainsi qu'à la scolarisation des enfants. Il permet également l'achat éventuel d'une chèvre ou d'un porc, initiant ainsi un processus de capitalisation. Grâce à ce revenu ces agriculteurs parviennent souvent à prendre en location des terres à plus haut potentiel de rendement et à payer le labour à la charrue. Cependant les opportunités d'emplois ne sont pas identiques d'une année sur l'autre : ces agriculteurs doivent donc faire face à une trésorerie incertaine qui les maintient dans une situation instable.

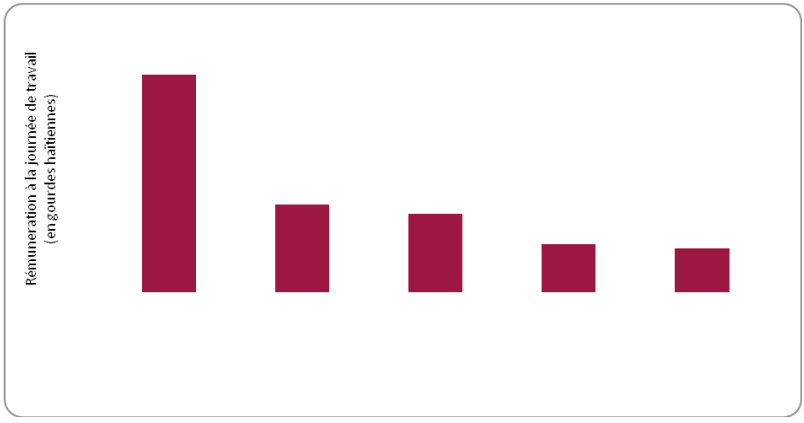


Figure 3 : Comparaison de la rémunération des journées de travail de différentes activités extra agricoles pratiquées par les agriculteurs de la localité d'Epin ; plus de 25 sacs de charbon sont fabriqués à partir des « gros four à charbon » ; les « petits fours » ne permettent la fabrication que de 15 sacs au maximum.

Conclusion

L'étude de la situation agraire dans la localité d'Epin permet de mettre en évidence la manière dont se construisent les stratégies paysannes de diversification des activités pour lutter contre la pauvreté. Dans toutes les familles paysannes, la priorité est accordée à la production agricole, afin de sécuriser au maximum l'alimentation de la famille dans un contexte de forte précarité des conditions de vie.

Les paysans combinent l'agriculture avec différents types d'activités extra agricoles, plus ou moins rémunératrices (figure 3). L'accès à ces activités plus ou moins lucratives est socialement déterminé, puisque entièrement conditionné par le niveau initial de capital de l'agriculteur (terres, élevage, aide familiale, diaspora). L'inégalité d'accès aux activités extra agricoles résulte donc du processus de différenciation sociale qui, au cours de l'histoire, a permis aux familles les plus anciennement installées dans la région d'avoir accès à de plus grandes superficies, situées dans les terroirs les plus fertiles, et d'accumuler un capital relativement important. Les agriculteurs les plus démunis se trouvent donc dans une impasse puisque, en l'absence de capital à investir, ils ont recours aux activités les moins rémunératrices. Ils ont en effet pour seule issue de se tourner vers la fabrication de charbon de bois, activité dont ils ne parviennent à tirer qu'une faible rémunération de la journée de travail pour des raisons techniques (petits fours) et financières (acquisition à crédit de la matière première). Ces paysans se trouvent dans une situation d'endettement permanent, auprès des marchandes de brisures de riz, pour financer leur activité charbonnière et assurer l'alimentation de leur famille. Les taux d'intérêt pratiqués étant extrêmement élevés, le remboursement rapide des emprunts contractés est un enjeu fondamental pour ces paysans, pour lesquels l'activité extra agricole ne permet qu'une survie au jour le jour et n'ouvre la voie à aucune possibilité d'accumulation.

Pour les agriculteurs disposant d'un minimum de capital à investir, la pluriactivité peut davantage contribuer à un accroissement du niveau de vie. En effet, leur capacité d'investissement de départ leur offre la possibilité d'accéder à des activités extra agricoles

mieux rémunérées (travail à la capitale, fabrication plus efficace de charbon), qui permettent non seulement de compléter l'alimentation de la famille et de financer la scolarité mais également d'initier un éventuel processus de capitalisation (location ou achat de terres supplémentaires, élevage, etc.). La situation de ces familles reste fragile et leur principale difficulté reste de conserver ce capital, malgré les dépenses très importantes liées à la scolarisation des enfants.

La baisse généralisée de fertilité qui touche tous les écosystèmes, à l'exception seule des fonds de vallée qui bénéficient des apports d'alluvions, laisse à penser que la situation agricole a toutes les chances de s'aggraver. La mise en culture annuelle des terres a eu comme conséquence une réduction très importante non seulement des cendres obtenues après brûlis mais aussi de la litière, qui se traduit par une diminution de la teneur du sol en humus. Les techniques successivement mises en place par les agriculteurs n'ont permis que très partiellement de compenser la baisse de la fertilité des sols : élagage des arbres et brûlis des branchages, réalisation de buttes dans les jardins vergers où sont concentrées les adventices lors des sarclages et accroissement de la part des légumineuses, notamment du Pois Congo, dans les associations et les rotations. Les sols appauvris sur les colluvions ou sur les versants calcaires subissent donc une forte érosion, et les rendements continuent à diminuer. Lorsque les agriculteurs disposent d'une superficie suffisante pour maintenir une durée de recrû plus longue, la biomasse produite est systématiquement exportée pour le charbon de bois, au détriment de la reproduction de la fertilité des sols. Enfin, depuis l'introduction de la charrue, les agriculteurs les plus aisés n'hésitent pas à multiplier les labours successifs sur leurs parcelles, accélérant ainsi le processus de minéralisation de la matière organique des sols, sans en assurer le renouvellement. Les paysans de la région, pour faire face à la paupérisation et tenter de dégager un revenu de leur activité, sont donc aujourd'hui condamnés à s'attaquer aux dernières ressources de matières organiques de l'écosystème, précipitant encore plus loin la crise de fertilité des écosystèmes cultivés. Cette crise nécessiterait pour être dépassée des investissements

importants (équipement adapté, cheptel notamment) permettant de mettre en place un nouveau mode d'exploitation du milieu et de reproduction de la fertilité, de nouvelles manières de préserver les sols et de gérer l'eau (aménagement des pentes et des ravines, plantation d'arbres nourriciers, développement de l'élevage, etc.) qui demeurent hors de portée des paysans. Des projets ou politiques de soutien à l'investissement pour les agriculteurs, sous forme notamment d'accès au crédit (micro-crédit) à des taux raisonnables permettraient de pallier le manque de capital pour l'acquisition de cheptel et/ou de moyens de production adaptés permettant de valoriser des cultures à haute valeur ajoutée (moulins à pignons en fer pour la canne par exemple). Les travaux menés par l'ONG *Zanmi Lasanté-PARIS* dans la zone en 2008 ont mis en évidence l'impact positif de l'injection d'un peu de capital dans les familles paysannes. En employant les paysans sur les chantiers qu'elle organisait, elle a permis d'enrayer le mouvement de décapitalisation dans lequel certains paysans sont enfermés, voire de former une petite épargne, capital pouvant être réinvesti. Ces travaux ont également offert la possibilité à ces agriculteurs d'accéder à une formation complémentaire en maçonnerie que certains ont pu réutiliser, notamment à Port-au-Prince. Néanmoins ces opportunités d'emploi restent rares et n'offrent pas une situation pérenne pour les familles.

Avec la poursuite de la diminution des rendements agricoles liée à l'aggravation de la crise de fertilité, la situation des paysans les plus pauvres risque donc de se dégrader encore et le nombre de familles en condition de grande précarité augmenter, entraînant ainsi un accroissement de la demande pour la fabrication de charbon et une raréfaction de la ressource forestière et conduisant une grande partie de la paysannerie dans l'impasse. Cette situation est loin d'être propre à la localité d'Epin: les stratégies paysannes de double activité ont tendance à se développer dans de multiples régions. Néanmoins le cas particulier du Plateau Central, à distance raisonnable de Port-au-Prince et de la République Dominicaine, facilement accessibles avec un temps de transport modéré grâce à la route nouvellement asphaltée, permet aux double-actifs d'effectuer

des aller et retours réguliers et de développer plus aisément cette stratégie indispensable pour la survie des familles.

Remerciements

Nous remercions l'équipe de *Zanmi Lasanté* - PARIS pour le soutien logistique ayant permis la réalisation du diagnostic de la petite région autour de la localité d'Epin. Nous remercions également la Fondation de France pour sa confiance ainsi que l'UFR d'Agriculture Comparée et Développement Agricole d'AgroParisTech pour son encadrement.

Références bibliographiques

Bellande, A., Hurbon, L., Paul, J., Michel, F., & Pillot, D. (1994). *Paysans, Systèmes et Crises : Travaux sur l'agraire haïtien.*

Bouvard, A., & DegrootE, A. (2012). *Analyse diagnostique de la localité d'Epin, Haïti.* Paris.

Cochet, H. (2011). *L'agriculture comparée.*

Cochet, H., & Devienne, S. (2006). Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production : une démarche à l'échelle régionale. *Cahiers d'Agricultures,* volume 15, n° 6, 578-583.

Dufumier, M. (1996). *Les projets de développement agricole.* (Karthala, Éd.) Paris.

_____. (1988). « Pénurie alimentaire, agriculture paysanne et politique agricole en Haïti ». *Économie Rurale.*

Freguin, S., & Devienne, S. (2006). Libéralisation économique et marginalisation de la paysannerie. *Tiers-Monde,* tome 47 n° 187, p. 621-642.

Kermel-Torres, D., & Roca, P.-J. (1991). « La question alimentaire haïtienne, entre la necessité quotidienne et la menace sociopolitique ». *Cahier Sciences Humaines,* vol 27, n° 1-2, p. 41-52.

Les conditions socio-économiques de l'innovation agro-écologique pour la sécurisation alimentaire dans les jardins agroforestiers en Haïti

Ludovic Temple
James Boyer
Anne Briend
A. Daméus

Ludovic Temple est Docteur habilité à diriger des recherches en économie (HDR) au CIRAD à l'UMR Innovation à Montpellier. Il conduit des recherches sur les processus d'innovation dans le secteur agro-alimentaire, l'évaluation de leurs impacts sur le développement en termes de sécurité alimentaire et de transition agro-écologique des filières. Il anime une équipe de recherche et dirige des thèses.

Diplômé ingénieur agronome à la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), James Boyer a obtenu une spécialisation en agriculture, alimentation et développement durable à l'Université Montpellier 1. Depuis 2012, il rédige une thèse à l'Unité Mixte de Recherche Innovation au Supagro sur le sujet : « Rôle de la recherche et de l'innovation dans la compétitivité des vignobles français et leur adaptation aux changements climatique ».

Anne Briend est ingénieur agronome diplômée d'AgroParisTech (France) et spécialisée en développement agricole. Après un stage au CIRAD sur les innovations dans la commercialisation et des impacts sur l'agroforesterie des jardins Lakou en Haïti puis un mémoire de fin d'études sur l'évolution des structures d'exploitation d'une petite région agricole de l'Isthme du Cotentin (Manche), elle est aujourd'hui conseiller entreprise à la Chambre d'agriculture d'Ille-et-Vilaine.

Alix Dameus a réalisé son premier cycle en Agronomie à la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (famv) de l'Université d'État d'Haïti (ueh). Il est diplômé en Economie Agricole d'une maîtrise d'Iowa State University et d'un doctorat d'Oklahoma State University (États-Unis). Il a également étudié le droit et la gestion à l'ueh. Il est aujourd'hui professeur et Directeur du Département Economie et Développement Rural à la famv.

Note des auteurs : cet article a bénéficiait des contributions financières du projet interreg-devag, du scac de Haïti, du fsd Madian-Salagnac et de la favn. Les auteurs remercient Paula Fernandez, Hervé Duchaufour, M.Brochet et Jean Marie Théodat.

Introduction

Cadrage problématique

La sécurité alimentaire polarisée par l'approvisionnement des marchés urbains en croissance comme ceux de Port au Prince et d'autres villes en extension : Jacmel, Cap Haïtien, Jérémie, Cayes sont des priorités du développement du secteur agricole et agro-alimentaire haïtien (Chancy et al. 2010, Fao-Pam, 2010). Deux trajectoires principales d'innovations technologiques sont en débats dans les orientations possibles.

La première trajectoire repose sur des propositions technologiques élaborées dans des agricultures industrielles. Elle mobilise principalement un couplage entre de nouvelles variétés des intrants industriels : pesticides (insecticides et herbicides) et la mécanisation. Elle accroit rapidement la productivité du travail mais nécessite un certain nombre de conditions qui questionnent sa durabilité. En premier lieu, l'accès aux intrants industriels importés est limité par les disponibilités en devises des pouvoirs publics et les disponibilités financières des producteurs dans un contexte d'agriculture familiale où les contraintes de trésorerie sont très fortes. Ensuite, cette trajectoire repose sur la monoculture et la concentration foncière pour réaliser des économies d'échelles. Elle génère des risques environnementaux pesant sur la biodiversité, la qualité des ressources (eau, sol) dans un contexte d'écologie insulaire fragile. Sur le plan social,

la concentration foncière peut générer de l'exclusion qui accélère les flux migratoires vers les zones urbaines (Paul et al., 2010). Ceci dans un contexte où l'équilibre démographique territorial entre les zones rurales et urbaines est un élément de résilience à des chocs externes fréquents (séismes, cyclones). Cette première trajectoire mise en œuvre en Haïti sur des productions industrielles comme la canne à sucre ou en émergence dans les plaines irrigables (céréales, bananiers..), ne peut constituer une réponse unique suffisante et adaptée à la diversité de la réalité agraire haïtienne (Mazzeo, 2009).

La deuxième trajectoire repose sur la réalisation des potentialités d'accroissement de la productivité dans les systèmes agraires actuels en valorisant mieux les ressources productives locales et la complémentarité spatiale entre les écosystèmes haïtiens. Elle est portée par le concept d'agro-écologie (Wezel et al., 2009). Ce concept trouve en Haïti une réalité productive dans la diversité des systèmes agro-forestiers et des pratiques culturales qualifiées localement de « compagnonage ». La localisation de ces systèmes se réfère historiquement au jardin Lakou, lieu identitaire de la culture Haïtienne qui concrétise plusieurs dimensions sociales, politiques, économiques.

Le *Lakou* est en effet issue du jardin « devant cour » 1er lieu d'appropriation foncière des esclaves et d'autonomisation sociale. A la naissance on y enterrait le cordon ombilical au pied d'un arbre ou on se faisait enterre. Il est un élément sociologique de stabilisation des populations rurales. Si ce référentiel a perdue en partie sa réalité sociologique, il conserve une portée symbolique identitaire forte (Theodat, 2002).

Ces deux trajectoires technologiques sont présentes dans l'agriculture haïtienne. Elles cohabitent, se juxtaposent, se complètent mais parfois se concurrencent au sein des exploitations, des territoires, des filières, au niveau national, régional. Les limites que rencontre la première trajectoire, tant au niveau haïtien que régional (Caraïbe) ou international, conduisent la recherche agronomique à explorer la manière dont les interactions entre agriculture, écologie et sociologie accélèrent des changements techniques, organisationnels et institutionnels (Touzard et Temple, 2012). Ces changements

permettent à des agricultures atomisées, fragmentées et utilisant peu d'intrants industriels d'améliorer leur contribution à la sécurité alimentaire en utilisant mieux les potentialités des écosystèmes à partir d'innovations reposant sur des ressources productives locales (De Schutter, 2010).

Les projets DEveloppement de l'AGro-écologie (Devag) et Fond Social de Développement (FSD) : analyse et évaluation des actions du projet Médian-Salagnac-Aquin, qui soutiennent cette recherche, sont un élément de cette dynamique (Fernandes et al., 2011). Ils structurent la question de recherche proposée en complémentarité avec des travaux plus biotechniques (Jean Denis, 2011).

COMMENT UNE AGRICULTURE DIVERSIFIÉE FONDÉE SUR L'AGROFORESTERIE PEUT-ELLE ACCROÎTRE SA CONTRIBUTION À L'APPROVISIONNEMENT DES MARCHÉS ALIMENTAIRES URBAINS ?

Nous proposons de répondre à la question posée en formulant deux hypothèses de recherche structurantes.

La première hypothèse suppose que le développement des cultures alimentaires de rentes pour l'approvisionnement des marchés urbains est tributaire des complémentarités (économiques, agronomiques...) entre les systèmes de cultures agroforestiers et les «champs ouverts».

La deuxième hypothèse suppose que les actions collectives des producteurs permettent à cette production alimentaire dispersée et hétérogène, de s'insérer dans les filières d'approvisionnement des marchés urbains. Ces actions peuvent également favoriser un meilleur revenu aux producteurs et renforcer leurs capacités d'innovation dans une agriculture écologique compétitive.

Pour tester ces deux hypothèses, nous présentons au préalable le cadre méthodologique de collecte de données et d'informations.

Démarche Méthodologique : test des hypothèses

Le test des deux hypothèses proposées amène à deux objectifs méthodologiques de collecte d'informations complémentaires (Briend, 2011, Boyer, 2011).

Un premier objectif pour expliquer en quoi la multifonctionnalité (sociale, économique, technique) des systèmes agro-forestiers haïtiens, entraine une offre alimentaire atomisée d'un point de vue spatial et micro-économique.

Un deuxième objectif pour repérer et évaluer les actions collectives des agriculteurs dans leurs impacts sur l'amélioration des conditions de commercialisation des productions alimentaires dans les systèmes agroforestiers : diminution des coûts de commercialisation, augmentation de la valeur captée par les agriculteurs.

Trois territoires qui participent à l'approvisionnement alimentaire de Port-au-Prince, principale ville du pays, ont été choisis pour collecter les données nécessaires. Ils ont été préalablement caractérisés afin de spécifier les variables institutionnelles et territoriales qui pourraient expliquer des différences dans les conditions de réalisation des deux hypothèses : accessibilité des marchés urbains, spécialisations agricoles, histoire agraire liée aux interventions de la recherche agronomique ou des politiques publiques. Dans chacun de ces territoires (Figure 1), les enquêtes se sont focalisées sur des productions alimentaires spécifiques. Les trois territoires retenus sont :

- Le plateau maraicher des Rochellois à Salagnac : on y cultive principalement : choux laitues, betteraves, carottes, oignons, pomme de terre, poireaux, navets, ignames.
- La vallée de Jacmel : on y cultive surtout ignames, haricots, maïs, citrus (mandarines, chadèques, oranges, citrons), pois Congo, maniocs, patate douce, bananier, sorgho.
- Kenskoff où se cultivent pommes de terre, poireaux, choux, laitues, betteraves, carottes, oignons, navets.

L'igname et les choux ont été retenus comme filières d'études à Rochellois, la mandarine et l'igname à Jacmel, les choux à Kenskoff. La mandarine est une production des systèmes agroforestiers fruitiers. L'igname est selon les variétés et les régions cultivée simultanément dans les systèmes agro-forestiers et les champs ouverts. En revanche le choux n'est pas une production agro-forestière.

Le protocole de réalisation des enquêtes et de validation des résultats s'est organisé en trois phases :

› Des entretiens semi-directifs auprès d'un panel de 30 personnes ressources travaillant dans des institutions de recherche et de développement, des entreprises et des Organisations Non Gouvernementales (ONG). Ces entretiens ont repéré les travaux réalisés dans les différentes zones, préciser la formulation des hypothèses structurantes, enfin, structurer l'enquête par questionnaires pour tester les hypothèses.

› Une enquête conduite par questionnaire en « face à face » auprès d'un échantillon de producteurs et de commerçants respectivement :
  - 50 producteurs d'ignames dans les zones de Salagnac et de Jacmel,
  - 50 producteurs de choux (Salagnac, Kenskoff)
  - 25 producteurs de mandarines (Jacmel)
  - 21 commerçants des différents produits dont 6 sur le marché de La Croix-des-Bossales

› Trois ateliers participatifs avec des producteurs, des acteurs des filières et des experts ont analysé les résultats. Le premier atelier a eu lieu à Jacmel avec 20 participants. Le deuxième atelier a mobilisé 50 participants à Salagnac. Le troisième atelier de mise en débat des résultats s'est tenue à Montpellier avec 12 experts du milieu rural haïtien.

Figure 1. Carte des zones d'enquêtes

Source : http://www.vidiani.com

La multifonctionnalité de l'agroforesterie, une condition structurante de la production alimentaire de rente ?

De nombreux travaux sur la multifonctionnalité socio-économique et écologique de l'agroforesterie ont été conduits comme par exemple en Asie (Mary, 1989), en Afrique (Aulong et al. 2000, Dury et Temple, 1999, Robliogio et Sinclair 2011) et en Amérique latine (Piketty et al. 2002). Peu d'entre eux analysent les relations entre cette multifonctionnalité et la sécurisation alimentaire (Anselm et Taofeeq, 2010). Les systèmes agroforestiers haïtiens sont issus d'une hétérogénéité de structures d'exploitation qui trouve une cohérence productive dans un mode de production fondé sur le travail familial (Mazoyer, 1984, Dufumier, 1988). Ils structurent une gamme de cultures associées différentes, qui varient géographiquement et historiquement selon les écologies et l'histoire agraire (Theodat, 2002). Cette variabilité dans nos trois zones d'enquêtes rend difficile

une définition précise. Un axe d'évolution de ces systèmes est caractérisé localement par le terme « d'ouverture» qui qualifie une « décapitalisation » en plantes pérennes (arbres forestiers, fruitiers..) pour créer des champs cultivés en quasi monoculture orientée vers l'approvisionnement du marché (Jean Pierre, 2011). Les productions vivrières sont alors qualifiées de « rentes » par assimilation avec la fonction marchande des cultures d'exportation (café, canne à sucre..). Nous posons pour hypothèse que la compétitivité de ces filières en terme de coût des produits alimentaires vivrières repose sur les complémentarités entre les les systèmes agroforestiers et les « champs ouverts » et par conséquent sur l'existence des systèmes agro-forestiers.. Nous proposons d'en vérifier les conditions de validité d'abord en caractérisant les fonctions économiques et sociales que remplissent les jardins agroforestiers, ensuite en analysant les interactions entre ces jardins et les champs ouverts.

Les fonctions économiques et sociales des jardins agro-forestiers

Les fonctions économiques de sécurisation alimentaire

L'agroforesterie Haïtienne dans les zones étudiés génère une gamme de productions qui assure toute l'année un approvisionnement alimentaire de proximité diversifié du point de vue de l'équilibre nutritionnel (vivriers, horticulture, élevage). Elle permet aussi une autonomie énergétique pour la cuisson des aliments (bois, charbon). Si ces observations sont restées qualitatives dans nos enquêtes, les ateliers participatifs (Figure 2) confirment que la contribution des systèmes agro-forestiers à l'autoconsommation alimentaire est jugée prioritaire par les agriculteurs. La vente régulière des produits du jardin agro-forestier génère par ailleurs une régularité de la trésorerie qui permet d'acquérir des biens alimentaires complémentaires (sels, huiles, sucres...). Cette fonction de sécurisation alimentaire diminue le coût d'opportunité du travail familial (Temple et Fadani, 1997). Les systèmes agroforestiers nourrissent à « bas prix » une force de travail qui se mobilise sur des cultures de rentes destinées

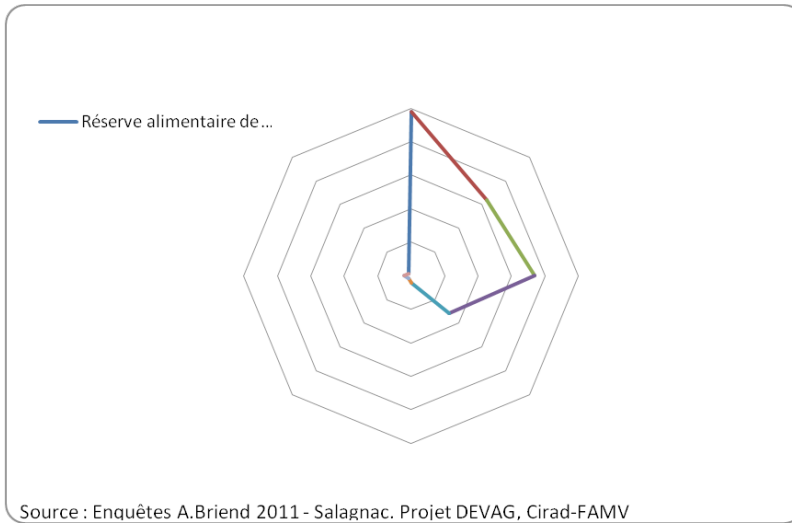
à l'approvisionnement des marchés urbains : choux, ignames ou internationaux (café, mangues...).

Les fonctions de sécurisation sociale des conditions de vie

Ces jardins remplissent des fonctions sociales d'amélioration des conditions de vie dans les zones Haïtiennes à différents niveaux. Tout d'abord, de par la proximité entre le lieu de production et le lieu de résidence, ils sont des lieux de retraites pour les personnes âgées dans un contexte d'incapacité des institutions publiques à assurer cette fonction sociale. Ils remplissent ensuite des fonctions d'assurance contre les risques de maladies (utilisation du capital arbre pour des dépenses de santé, auto-approvisionnement en plantes médicinales). De la même manière, la production de charbons de bois répond à des besoins exceptionnels de sécurisation des conditions de vie (maladie) ou d'événements sociaux (mariage, décès). La production de charbon de bois peut alors conduire à une « décapitalisation forestière » du jardin agro-forestier.

Ils assurent aussi une fonction d'assurance contre les aléas climatiques en constituant des lieux de refuge des populations et d'animaux en cas d'alertes cycloniques ou de séismes urbains. Ils jouent un rôle important dans la constitution d'un patrimoine. Enfin, ils sont le lieu principal de formation du savoir agronomique des agriculteurs qui y localisent leurs expérimentations : observation des interactions entre espèces, formation des savoir-faire. Ces externalités socio-économiques systémiques des jardins agroforestiers structurent pour partie la vie sociale dans des zones rurales. Elles peuvent par ce mécanisme stabiliser les populations et ralentir l'émigration rurale liée aux déterminants socio-économiques (Paul, 2008). Elles contribuent au maintien d'une agriculture vivrière qui approvisionne les marchés dans des zones topographiquement accidentées.

Figure 2. Principales Fonctions du jardin agroforestier avancées par les agriculteurs[1]



Les interactions « jardin agro-forestiers / champs ouvert » ?

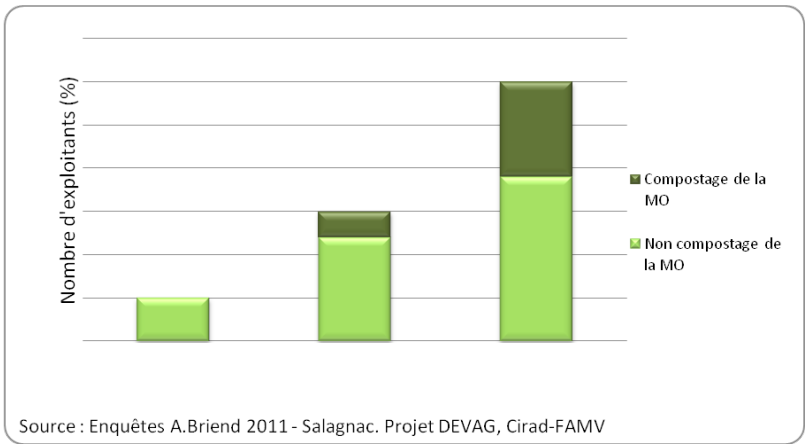
LA GESTION ET LES TRANSFERTS DE FERTILITÉ (DES JARDINS AGRO-FORESTIERS VERS LES CHAMPS OUVERTS)

Le jardin agro-forestier est au centre des mécanismes de gestion de la fertilité qui optimisent les potentialités des écosystèmes et la formation des connaissances sur ces écosystèmes (Jean Denis, 2011). Ils permettent à une agriculture sans intrants industriels de dégager des surplus alimentaires commercialisés. Ils génèrent des transferts de matière organique vers les champs ouverts des cultures de rente (Figure 3). La quantification de ces transferts reste à préciser pour mieux comprendre les transferts de fertilité au niveau microéconomique entre les jachères herbacées (élevage), les champs ouverts et les jardins agro-forestiers (Brochet, 1993) et, au niveau de territoires plus larges, pour tenir compte de la complémentarité entre des écosystèmes différents, par exemple, complémentarité avec des fonds frais à Salagnac ou des bassins versants à Jacmel

1 Une fonction du jardin agroforestier pourtant primordiale pour la gestion agronomique n'a pas été exprimée comme importante par les agriculteurs.

(communication orale M.Brochet, atelier de validation des résultats de Montpellier). La diversité de ces écosystèmes est une caractéristique forte du système agraire haïtien.

Figure 3. Utilisation de la Matière Organique des jardins agroforestiers (M.O.)



Source : Enquêtes A.Briend 2011 - Salagnac. Projet DEVAG, Cirad-FAMV

Des interactions de concurrences et de complémentarité variables selon les territoires

Dans la zone de Salagnac, l'essor des champs ouverts qui accompagne le développement des cultures de rente (choux, ignames) révèle un paysage agraire où les systèmes agroforestiers complexes disparaissent ou se réduisent aux seuls jardins lakous en proximité des habitations. Il est difficile d'établir sur cette observation une relation de causalité vérifiée bien que celle-ci a été observée dans des monographies d'exploitation. En effet d'autres variables structurelles impactent sur la disparition des jardins agroforestiers, comme les conflits inter-générationnels pour la transmission patrimoniale dans un contexte migratoire élevé (Daméus, 1980). Enfin l'exploitation minière de Salagnac a très tôt entrainé une «décapitalisation» de la ressource forestière et l'accès plus facile (port...) à des importations alimentaires à bas prix (riz) a réduit l'importance de la fonction de sécurisation alimentaire des systèmes agroforestiers dans cette région. Les causes de la disparition des systèmes agro-forestiers

renvoient de fait à de variables différentes selon les régions (Jacmel, Salagnac) selon les structures d'exploitation, en fonction du ratio superficie champ ouvert/superficie agro-foresterie, du cheptel animal et des écosystèmes. Des travaux plus spécifiques sont nécessaires pour hiérarchiser ces causes.

Les jardins agro-forestiers constituent enfin des « laboratoires agronomiques » pour les cultures de rentes (expérimentation des innovations). En effet ils sont le lieu de formation des apprentissages qui conduisent à des innovations techniques mobilisées ensuite dans les champs ouverts. Réciproquement, les cultures de rentes des champs ouverts procurent des revenus monétaires qui permettent de capitaliser dans l'élevage et l'habitat rural : deux composantes importantes des jardins agro-forestiers.

La multifonctionnalité de l'agroforesterie : une structure atomisée de l'offre alimentaire

Les systèmes agroforestiers répondent à des enjeux de multifonctionnalité de l'agriculture en assumant des fonctions sociales de sécurisation des conditions de vie en milieu rural (alimentaire, sanitaire...) ainsi que des fonctions environnementales : optimisation de la diversité des écologies locales, protection de la biodiversité à long terme ou gestion durable de la fertilité (Gockowski et al., 2010). La réalisation de ces enjeux dans les zones considérées suppose une structure productive atomisée au sein de petites exploitations familiales. Cette structure permet des proximités spatiales (circulation des hommes, des intrants, des produits) entre les parcelles liées par des relations de complémentarités techniques (transferts de fertilité). Cette atomisation au niveau micro-économique (petites exploitations) se traduit par une dispersion spatiale des parcelles et des exploitations. L'atomisation micro-économique et spatiale de la production alimentaire est une caractéristique des systèmes agroforestiers confirmée dans d'autres travaux (Temple et Minkoua, 2012). Elle apparait même parfois comme une condition de ces systèmes car elle contribue à « casser » l'épidémiologie des maladies

phytosanitaires et évite le recours à des intrants industriels peu ou pas accessibles (Avelino et al., 2011). Sur le plan social et écologique elle maintien une structure productive mieux adaptée à la variabilité et à la complexité des écosystèmes Haïtiens. Cette atomisation est pourtant aussi perçue comme une contrainte pour la réalisation d'économies d'échelle nécessaires à la mobilisation d'innovations intensives que propose la recherche agronomique.

En effet la dispersion spatiale génère des surcoûts de commercialisation et de transactions pour l'accès aux marchés urbains. Ces coûts apparaissent dans l'organisation de la collecte des produits, depuis les champs jusqu'aux lieux de transactions marchandes. Ils sont liés aux besoins d'homogénéité des critères de qualité pour le transport routier, la manutention et la vente au détail (Bellande, 2005). En effet sur les productions horticoles un lot hétérogène accélère la maturation ce qui diminue le délai de livraison et augmente les pertes post-récoltes. Il faut pouvoir sur de longues distances réunir des volumes suffisants pour un degré de maturité donné.

Ces coûts pénalisent la compétitivité des productions issues des jardins agroforestiers par rapport à des importations alimentaires (Freguin et Devienne, 2006). Dans un contexte de défaillance des infrastructures de transports et de contraintes macro-économiques sur les investissements publics cette structure productive atomisée de la production alimentaire peut-elle répondre aux exigences de qualités logistiques qu'impose l'approvisionnement des marchés alimentaires urbains en croissance rapide ?

Les actions collectives des agriculteurs pour l'approvisionnement des marchés alimentaires urbains.

L'approvisionnement alimentaire des villes s'organise par une diversité de circuits et de formes d'organisation des échanges, mais il repose principalement sur des marchés de gros qui imposent des contraintes pour satisfaire les critères de qualités logistiques : homogénéité, maturité, sécurité sanitaire, quantité, régularité.

Le système d'approvisionnement alimentaire de Port-au-Prince : le marché de Croix-des-Bossales

L'identification des circuits d'approvisionnements alimentaires de Port-au-Prince, en prenant en compte la caractérisation des filières, permet d'identifier trois provenances de flux alimentaires :

- L'approvisionnement en produits maraichers à partir des zones de proximité (Kenskoff), en grande partie via des circuits courts.
- L'approvisionnement à partir de zones éloignées (Jacmel, Salagnac...), plutôt via des circuits longs avec intervention de plusieurs intermédiaires.
- L'approvisionnement à partir de flux non marchands soit via des réseaux sociaux dans le cadre de la famille élargie (zones rurales haïtiennes ou métropoles éloignées), soit grâce à l'aide alimentaire.
- Les deux premiers flux sont orientés vers le marché de Croix-des-Bossales, unique marché de gros de la capitale et du pays. Ce marché est en réalité constitué d'un agencement entre des places de marchés, des « dépôts » et des tronçons de route qui font offices de place de marchés et de dépôts de marchandises. Les dépôts des « Saras » (terme qui désigne les acteurs de l'intermédiation du commerce alimentaire en Haïti entre les zones de production et les consommateurs : Rhodes, 2001) sont dispersés irrégulièrement à l'intérieur et sur les pourtours (tronçons de route du marché).

Sur le plan organisationnel, deux modèles se juxtaposent :

- un modèle fondé sur des dépôts organisés par catégories de produits (fruits, produits maraîchers, viandes....). Ces dépôts sont approvisionnés par des bassins de production ou par des importations ;
- un modèle fondé sur des dépôts exploités par les « Saras » et approvisionnés par les zones de production. Dans ce modèle, les dépôts sont des espaces plus ou moins sécurisés portant les noms des principaux bassins de production.

Le chef de dépôt est l'acteur clé de la régulation de l'approvisionnement des dépôts toute catégorie de produits confondus à partir des bassins de production.

Les entretiens auprès des producteurs ou des entreprises qui ont tenté de commercialiser sur ce marché, soulignent d'importantes difficultés liées à l'opacité des formes de transactions et à de fortes asymétries d'informations. Ces asymétries s'expliquer par le rôle des chefs de dépôts dans la fixation des conditions d'accès aux lieux de transaction. En effet, ces derniers assurent la connexion entre les Saras et les autres intermédiaires (grossistes, semi- grossistes, détaillants). Ils, protègent les Saras et leurs marchandises face aux problèmes d'insécurité (vol, rançonnage) mais contrôlent les informations sur les prix de par leur omniprésence en l'absence de structures stables qui fiabilise la diffusion quotidienne de l'information. L'autorisation de vendre dans les dépôts est assignée par cet acteur. Il s'ensuit une incertitude forte sur la légitimité des coûts de transaction et de commercialisation qui peuvent s'observer sur les écarts et les fluctuations (instabilité) de prix entre consommateurs et producteurs. Ces écarts et ces fluctuations pouvant être alors expliqués plus par des rentes liées à une structure oligopolistique que par des coûts logistiques réels. Des observations similaires réalisées dans d'autres pays (Madagascar, Cameroun) révèlent comme conséquences, d'une part des prix élevés pour les consommateurs qui ont alors tendance à s'orienter vers des produits de substitutions importés dont les prix seront moins élevés d'autre part, des incitations faibles à l'innovation pour les producteurs (Temple et al. 2009).

Caractérisation des actions collectives et de leurs conséquences sur la captation de la valeur

Deux raisons socio-historiques expliquent l'aversion des agriculteurs aux actions collectives conventionnelles institutionnalisées par des interventions extérieures (ong...) notamment dans la commercialisation (coopératives, groupements de producteurs).

La première renvoie aux problèmes sociaux dus aux conflits fonciers dans un système caractérisé par l'insécurité des droits fonciers

(Daméus, 1980). C'est le cas des luttes qualifiées de « classes » entre les grands et les petits exploitants (Pillot et al. 1994), qui ont des intérêts divergents, mais c'est aussi le cas des stratégies mises en place par les Saras qui créent un esprit de concurrence entre les producteurs (Boyer, 2011). Ces situations peuvent expliquer le maintien important de flux non marchands dans la mesure où les rapports marchands sont perçus comme une menace pour le maintien des cohérences sociales (Barthélemy, 1990).

La deuxième raison résulte de l'instrumentalisation par les pouvoirs publics des formes coopératives d'organisation ou, plus récemment, par les ONG plutôt créer les cadres de l'efficacité nécessaire à leurs interventions que pour répondre à des besoins socialement exprimés. Ces raisons conduisent au constat de « l'individualisme du paysan haïtien » (Pillot et al. 1994). Pourtant nos enquêtes identifient un nombre important d'actions collectives dans la commercialisation (Tableau 1). Ces enquêtes permettent aussi de mesurer les impacts de ces actions sur la valeur perçue par les producteurs, selon les deux mécanismes suivants.

› Les impacts liés aux « Economies de Coûts » (EC), qui résultent respectivement :
  - d'une diminution des pertes au champ (vols) ou des pertes post-récolte (allotissement, maturité, calibre des produits),
  - de la diminution des coûts d'approvisionnement en intrants (semences, plants, engrais),
  - de la mutualisation d'investissements en transport pour vendre sur les marchés de gros.

› Les impacts sur les « Gains de Valeurs » (GV), qui sont obtenus par augmentation du prix de vente grâce à l'amélioration du rapport de négociation. Cette amélioration peut résulter d'une meilleure maitrise des informations de marché dans les zones rurales ou bien d'un déplacement du lieu de la transaction du bord de champs aux marchés physiques de production.

Tableau 1. Typologie des actions collectives sur les produits alimentaires en Haïti

Type action collective	% de l'échantillon de producteurs participant aux différentes actions collectives			Impact sur la valeur réalisée au producteur
Actions collectives régulières	% Igname	% Choux	% mandarine	Economie de Coût (EC) Gains de Valeurs (GV)
Associations de travail	12	32	-	igname : (EC) (7 gourdes par butte)
Groupe de producteurs	8	80	40	Mandarine : EC pépinière/ greffage (GV) sur Prix plus élevés Choux : EC achat intrant ; GV : drainage subvention ;
Actions collectives de coordinations ponctuelles entre producteurs (ii)				
Surveillance mutuelle champs	80		60	EC : diminution des vols
Vente en commun	20	20	8	Igname : GV : Prix + Choux : GV : Vente sur marché gros
Concertation en matière d'innovation	60	-	-	GV : Prix +
Echange d'informations sur prix	40	50	72	GV : Prix +
Utilisation de moyens communs de transport	20	52	25	EC : organisation/transport récolte EC : diminution pertes

Source : Enquêtes J.Boyer, Projet Devag-Cirad-FAMV

Le paramétrage des économies de coûts ou des gains de valeur brute réalisées (Tableau 2) montre que pour une même unité de transaction (anciens sacs de farines de 250 à 300 kg) la coordination des producteurs sur les prix augmente de 10 % la valeur captée par les producteurs, par rapport à la situation sans coordination. La commercialisation sur le marché physique de production augmente ce gain de valeur à 27 %. L'unité de transaction étant le sac (et non le poids du sac) une variable de ce gain de valeur est expliquée par la maitrise des techniques de remplissage des sacs. Selon l'expérience, ces techniques permettent de faire varier le nombre d'unités (dans ce cas le nombre de choux) pour remplir un même sac.

Ces mesures sur des données d'enquêtes dans des situations ponctuelles confirment que ces organisations de producteurs (ou réseaux socio-techniques) diminuent les coûts de commercialisation. Elles permettent aux producteurs de capter une plus grande part de la valeur dans la commercialisation des produits alimentaires et de mieux investir dans des innovations technologiques. Dans les situations étudiés ces innovations sont polarisées par de nouvelles technologies de production de semences d'ignames (appelées « miniset ») respectivement à Jacmel et Salagnac.

Tableau 2. Impacts des actions collectives sur les gains de valeur

		Vente au champs Pas Action Collective	Vente au champs Coordination sur prix vente	Vente au marché Mutualisation camion	Explications :
Gain de Valeur Brute	(i)			125	Remplissage sac
Coûts commercialisat.	(ii)			90	Transport, frais déchargement
Economie de coût	(iii)			50	Diminution pertes au champs
Prix vente du sac	(iv)	500	550	550	Sac de choux Salagnac
Valeur réalisée*		500	550	635	
Gains differentiel de Valeur		0	50	135	
* Calculs : (i) - (ii) + (iii) + (iv)					
Source : Enquêtes A.Briend, 2011. Projet Devag - Cirad-FAMV					

[2] Le coût de déplacement et la valorisation du temps de travail du producteur pour les ventes sur les marchés physiques sont inclus dans le coût de transport global.

La globalisation de l'augmentation des ignames au sein de ces bassins de production créé une économie d'envergure qui stabilise des circuits commerciaux et favorise par ce mécanisme une meilleure régularité des approvisionnements sur des qualités homogènes dans un contexte d'agriculture atomisée. Cet enchainement et les observations réalisés conduisent à proposer de définir ici le processus d'innovation agro-écologique comme « tout changement technologique qui maintien ou accroit la productivité du travail en optimisant l'utilisation du capital naturel (eau, fertilité, biomasse..) par une amélioration des interactions entre les plantes, l'écosystème, les connaissances, les savoirs faire ; sans générer d'externalités écologiques et sociales négatives ».

La relation entre les actions collectives repérées et les gains de valeur est posée dans nos travaux comme une condition (parmi d'autres) nécessaire au processus d'innovation agro-écologique. Pourquoi ces gains de valeurs significatifs ne suscitent pas une systématisation de ces actions dans la vente sur les marchés physiques qui ne concerne qu'un pourcentage faible des producteurs (Tableau 1).

Plusieurs raisons qui interagissent ont été identifiées. En premier lieu ces actions s'appuient parfois sur des réseaux sociotechniques qui ont des ancrages historiques localisés autour de productions de rentes : choux et ignames par exemple, mais qui sont peu activés sur les autres productions mineures des jardins agrofoestiers. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que d'autres déterminants sociaux structurent les actions collectives des sociétés agraires dans la gestion de biens communs (Ostrom, 2008). Nous n'avons pas questionné l'existence possible de ces actions sur la gestion de la fertilité ou le bois, qui sont des composantes des jardins agroforestiers.

En second lieu, les stratégies des « Saras» fidélisent les réseaux d'approvisionnement (achat à crédit) ou, en relation avec les chefs de dépôt, créent des barrières à l'entrée sur le marché de la Croix-des-Bossales. Ces stratégies peuvent limiter les actions collectives de création de circuits courts.

Enfin en dernier lieu, les risques liés aux contraintes logistiques (distance entre les marchés, état des routes..), les instabilités politiques génèrent des échecs donc des coûts et une aversion aux risques qui peuvent remettre en discussion les gains de valeur que nous observons sur des opérations de commercialisation ponctuelles qui ont réussi.

Conclusion

La structure agraire haïtienne est caractérisée par une mosaïque d'écosystèmes dont les configurations, en dehors des zones de plaines, sont mal adaptées à une trajectoire d'intensification industrielle conventionnelle unique. L'agriculture familiale atomisée, pratiquant l'agroforesterie, optimise d'un point de vue productif

les potentialités écologiques de cette diversité. Le choix des cultures alimentaires de rentes varie selon les écosystèmes. Il a pour conséquence des «spécialisations partielles» de bassins de production (igname, mandarine..) dont rendent compte les observations sur la structure de l'approvisionnement du marché de Port-au-Prince. Au regard de nos premières observations ces « spécialisations spatiales » ne conduisent pas forcément à des spécialisations microéconomiques. Les jardins agro-forestiers (parfois assimilables aux jardins Lakous) sont sources d'externalités systémiques : économiques, sociales, techniques, écologiques qui maintiennent une production alimentaire dans ces territoires à la fois pour l'auto-approvisionnement des populations rurales et pour l'approvisionnement des marchés urbains. Les systèmes agraires où se juxtaposent les systèmes agro-forestiers et les champs ouverts ont pour caractéristique une dispersion spatiale de la production alimentaire qui peut constituer un handicap pour répondre aux exigences logistiques d'approvisionnement des marchés de gros assurant la sécurité alimentaire de Port-au-Prince. Nos travaux montrent que des actions collectives mises en œuvre par les producteurs augmentent la captation de la valeur et favorisent des investissements sur des innovations agro-écologiques qui intensifient les productions alimentaires. Ces innovations permettent à une agriculture familiale de répondre à des enjeux de sécurisation alimentaire. Elles interrogent les orientations et la mise en complémentarité des politiques publiques d'innovation et de recherche dans le secteur agricole et alimentaire.

Référence bibliographiques

Anselm, AE., Taofeeq, AA. (2010). Determinants of Women's Contribution to Farming Decisions in Cocoa Based Agroforestry Households of Ekiti State, Nigeria. *Field Actions. Science Reports,* vol. 4.

Aulong S., Dury S., Temple L. (2000). Dynamique et structure floristique des agroforêts à agrumes au centre du Cameroun. *Fruits*, 55, p. 103-114.

Avelino J., Ten Hoopen GM., DeClerck ajf. (2011). Ecological mechanisms for pest and disease control in coffee and cacao agroecosystems of the neotropics. In: Rapidel B., DeClerck F., Le Coq JF., Beer J. (Eds) *Ecosystem services from agriculture and agroforestry: measurement and payment*. London, UK, Earthscan, p. 91-117.

Barthélemy, G. (1990). L'univers rural haïtien. *Le pays en dehors*. Paris, L'Harmattan.

Bellande, A. (2005). *Les Filières fruits, tubercules, légumes, plantes ornementales et fleurs coupées en Haïti*. Rapport marndr, Port-au-Prince.

Boyer, J. (2011). *Commercialisation des cultures de rente et conséquences sur l'innovation dans l'agroforesterie haïtienne : les Jardins Lakous*. Rapport projet Devag, favn.

Briend, A. (2011). *Commercialisation des cultures horticoles et conséquences sur l'innovation dans les jardins lakous et l'agroforesterie Haïtienne*. Rapport Stage 2e année Agroparistech, p. 29.

Brochet, M. (1993). Les stratégies de lutte contre l'érosion et l'aménagement des bassins versants en Haïti. *Tiers-Monde,* vol 34, n°134, p. 423-436.

Chancy, M. et al. (2010). *Plan d'investissement pour la croissance du secteur agricole. Production et développement des filières*. Rapport marndr, Port-au-Prince, p. 147.

Daméus, A. (1980). *Héritage foncier, tenure foncière et gestion de la fertilité des terres sur le plateau de Rochelois (Salagnac), dans le Sud d'Haïti*. famv, Damien.

Dury, S., Temple, L. (1999). Diversification of peri-urban small farms toward fruit production in Yaounde (Cameroon): consequences for the development process and research. In : *Jardin planétaire'99 : Actes*. Chambery, France, Prospective 2100, p. 531-535. *International Symposium On Sustainable Ecosystem Management 1*.

De Schutter, O. (2010). *Rapport du Rapporteur spécial sur le droit à l'alimentation,* Conseil des droits de l'homme, onu, p. 23.

Dufumier, M. (1988). « Pénurie alimentaire, agriculture paysanne et politique agricole en Haïti ». *Économie rurale,* n° 188, p. 26-31.

FAO-PAM. (2010). Rapport spécial mission FAO/PAM d'évaluation de la récolte et de la sécurité alimentaire en Haïti. FAO, Rome.

FERNANDES et al. (2011). *The INTERREG-DEVAG project: a regional network for the development of agroecological cropping systems for horticultural crops in the caribbean.* Acta Horticulturae (ISHS) 894, p. 147-151. http://www.actahort.org/books/894/894_15.htm.

FREGUIN, S., Devienne S. (2006). « Libéralisation économique et marginalisation de la paysannerie en Haïti : le cas de l'Arcahaie ». *Tiers Monde*, n° 187, p. 621-642.

GOCKOWSKI, J., Tchatat M., Dondjang JP., Hietet G., Fouda T. (2010). An empirical analysis of the biodiversity and economic returns to cocoa agroforests in Southern Cameroon. *J. sustain. For*, 29, p. 638-670.

JEAN, Denis S. (2011). *Analyse du fonctionnement agro-écologique des jardins créoles à Haïti : compréhension et évaluation des systèmes multi-espèces, multi strates, à usages multiples.* Master 2, HORTIMET Sup Agro.

JEAN, Pierre D. (2011). *Caractérisation, fonctionnement agro-écologique et place des jardins lakous dans les exploitations agricoles à Salagnac*, Master 2 ECOTROP, Université Antilles Guyane.

MARY, F. (1989). La panoplie des stratégies anti-risques dans les exploitations rizicoles et agroforestières de Maninjua. In *Le risque en agriculture,* Édition ORSTOM. Montpellier, IRD Éditions, coll. A travers champs.

MAZOYER, M. (1984). *Crise et conditions de développement de l'économie paysanne haïtienne,* Banque Mondiale, Ministère français de la Coopération

MAZZEO, J. (2009). Lavichè : Haiti vulnerability to the global food crisis. *NAPA Bulletin*, vol. 32 (1).

OSTROM, E. (2008), Institutions and the Environment, *Economic Affairs,* vol. 28, n° 3, p. 24-31.

PAUL, B. (2008). *Migration et pauvreté en Haïti : impacts économiques et sociaux des envois de fonds sur l'inégalité et la pauvreté ?* Communication à la journée Thématique du groupe d'Economie et développement (GDR), Université Bordeaux 4, p. 32.

Paul, B., Daméus, A., Garrabé, M. (2010). « Le processus de tertiarisation de l'économie haïtienne ». *Études caribéennes*, 16 Août, URL : http://etudescaribeennes.revues.org/4728

Piketty MG., Veiga JB., Poccard BC., Tourrand JF. (2002). « Le potentiel des systèmes agroforestiers sur les fronts pionniers d'Amazonie brésilienne ». *Bois et forêts des tropiques* n° 272, p. 75-87.

Pillot, D., Belande, A., Paul, J L., Michel, F., Hurbon, L. (1994). *Paysans, Systèmes et Crise. Travaux sur l'agraire haïtien* - Tome1 : *Histoire agraire et développement* SACD et FAMV.

Rhodes L. (2001). Haitian heroines: women are the backbone of Haiti's market system. But they need help desperately. *The. International Economy,* vol. 15, n° 6, p. 38-42.

Robiglio, V., Sinclair, FL. (2011). Maintaining the Conservation Value of Shifting Cultivation Landscapes Requires Spatially Explicit Interventions. *Environmental Management,* 48 (2), p. 289-306.

Temple, L., Minkoua, JR. (2012). « Les conditions socio-économiques de la diversification horticole dans les systèmes de productions cacaoyers au sud Cameroun ». In *Diversification des Cultures pérennes,* Éditeurs F. Ruf et G. Schroth, Édition Quae (sous presse).

Temple, L., Fadani, A. (1997). « Cultures d'exportation et cultures vivrières au Cameroun ». *Économie Rurale,* vol. 239, p. 40-48.

Theodat, J M. (2002). « Le jaden, berceau de l'identité haïtienne », *Espace et culture,* n° 37, p. 117-133.

Touzard, JM., Temple L. (2012). « Sécurisation alimentaire et innovations dans l'agriculture et l'agroalimentaire : vers un nouvel agenda de recherche ? » *Cahiers agriculture* n° 5 (sous presse)

Wezel, A., Bellon, S., Dore, T., Francis, C.,Vallod, D., David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. *A review. Agron. Sustain. Dev.* 29, p. 503-515.

Zoom 4 : La technique Minisett en Haïti (multiplication par fragments d'igname) : La réussite d'une innovation co-construite entre chercheurs et producteurs, règles locales et enjeux agro-écologiques

James Boyer

Diplômé ingénieur agronome à la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), James Boyer a obtenu une spécialisation en agriculture, alimentation et développement durable à l'Université Montpellier 1. Depuis 2012, il rédige une thèse à l'Unité Mixte de Recherche Innovation au Supagro sur le sujet : « Rôle de la recherche et de l'innovation dans la compétitivité des vignobles français et leur adaptation aux changements climatique ».

Note des auteurs : Les éléments qui détaillent la construction de ce processus d'innovation sont développés dans l'article "Failure of the linear model of innovation vs success for an agroecological innovation: the adoption of the "Minisett technology "in the yams industry in Haïti "soumis à la revue « Journal of innovation economics ».

Cet encadré met en évidence comment le processus d'une innovation en Haïti, le Minisett, technique de production de semences d'ignames (Cf. photo), s'appuie sur un système acteur qui permet d'adapter l'innovation aux conditions d'une production agro-écologique. En effet, elle tient compte des savoirs paysans, optimise l'utilisation des ressources naturelles (eau, fertilité, biomasse, ressources paysannes...) par une amélioration des interactions entre

les plantes, l'écosystème, les connaissances, les savoirs faire et reste sans danger pour l'environnement et sans externalités négatives.

L'igname représente l'une des principales cultures de rente en Haïti. Elle est classée comme la quatrième production agricole en valeur de ce pays (FAOSTAT, 2012). La culture d'ignames en Haïti avait connu dans les années 80 de sérieuses difficultés dues, d'une part, aux attaques de parasites, principalement le marocas (larves de curcurioneadea), des nématodes, qui détruisent progressivement les plantations et du même coup les stocks potentiels de semences. D'autres part, la technique traditionnelle ne permet pas d'avoir un niveau de multiplication de semences suffisante pouvant faire face à ces problèmes (elle permet une reproduction quasi à l'identique des tubercules). La technique Minisett s'est alors révélée comme l'alternative la plus intéressante. Cette technique, mise au point par le National Rootcrop Research Intitut Umudike (NRCRI) au cours des années 60-70 (Vernier 2005) consistait à produire des semenceaux pour la production d'igname en utilisant des fragments de 25-50 grammes d'ignames qui sont traités chimiquement. Cependant, dans le contexte haïtien, elle s'est modifiée avec le temps quant à son contenu et aux pratiques qui lui sont associées.

La version initiale du Minisett allait rapidement faire face à des contraintes majeurs d'ordre socio-institutionnelles et pédoclimatiques (contexte d'agricultures pluviale, sans utilisation d'engrais ; inadéquation de la technique à la pluviométrie, habitudes de mettre en plantation des plants d'ignames de l'ordre de 1 kilogramme). Ce constat d'échec va mobiliser tout un système d'acteurs pour faire émerger d'autres propositions qui tiennent comptes des réalités agronomiques et socio-économiques. Ce système d'acteurs est constitué par des centres de recherche (des chercheurs dans des fermes expérimentales, à l'université), le Ministère de l'agriculture (Commission Intersectorielle de Production et de Distribution de Semences Améliorées, puis le Système National de Semencier), les instances internationales (FAO, USAID, IICA, BID), les ONG, les Organisations Paysannes, les entreprises privées, les agriculteurs. Des partenariats sont alors montés : d'une part entre les centres de recherche et

d'expérimentation, les ONG et les instances internationales pour aborder les questions de financement du processus, mettre en place des politiques macro et faire des expérimentions au niveau national, d'autre part, le ministère de l'agriculture les fermes d'expérimentation régionales et les organisations paysannes dans les bassins de production d'ignames pour le processus de transfert de connaissances ou encore de confrontation de savoirs ou de savoir-faire.

Une version intermédiaire est d'abord mise au point, basée sur des connaissances scientifiques en tirant leçons des problèmes techniques et climatiques, pour finalement donner naissance à une version finale qui accorde une place importante aux connaissances et ressources paysannes dans les méthodes de traitements et de fertilisation. Cette version est donc, aujourd'hui le résultat des interactions entre les différents acteurs du système d'innovation (chercheurs, agriculteurs, « brokers »...) et le milieu (Malerba, 2002 ; Klerx, Leeuwis 2009). En Haïti, à l'heure actuelle, on utilise des fragments de 100 à 200 grammes. La technique comprend quatre principales phases :

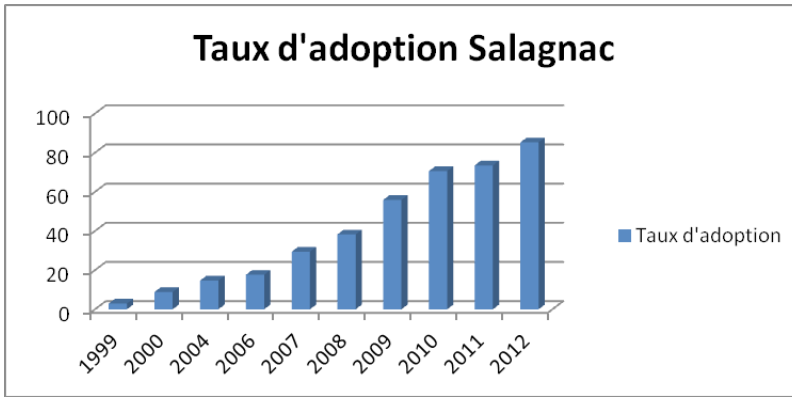
1. Choix des tubercules :
   Au niveau de la plantation, on choisit des tubercules sains.
2. Fragmentation des tubercules :
   On découpe un plant sain, préalablement traité avec de l'eau, en des fragments de 100-200 grammes.
3. Traitement des fragments de tubercules :
   On traite avec des insecticides et des fongicides comme le dithane, le Rydomyl, la Vydate-l, mais les agriculteurs haïtiens utilisent maintenant de la purée d'orange amère et de la cendre de feu ou de la chaux, puis on procède au séchage (1-2 jours).
4. Mise en germoir :
   Les semenceaux rangés par strates entre des couches de sciure de bois dans des paniers de germination.

Après la mise en germoir, on apporte des soins réguliers (arrosage). Après la germination (environ un mois ou deux), les producteurs transplantent les semenceaux dans les champs.

Les producteurs de Minisett appartiennent à différentes familles. Aux stations de recherche (Centre Tuff de la vallée de Jacmel, Centre Salagnac, etc.), se sont ajoutées des ONG (Assodlo...), puis, avec l'appui de la CIPDSA (Coordination Intersectorielle pour la Production et la Distribution des Semences Améliorées) des professionnels, des organisations paysannes et des paysans spécialisés. Aujourd'hui, la production du Minisett s'est démocratisée au niveau des petits producteurs, elle est réalisée par des paysans eux-mêmes, surtout dans les zones où l'innovation a connu un grand essor. La demande en semences restant forte, les autres acteurs (Stations de recherche, ONG, Organisations de Producteurs) continue d'approvisionner le marché.

Cette innovation contribue à augmenter les rendements. En effet la transplantation de fragments n'oblige plus les paysans à sacrifier des ignames entières. Sa mise en œuvre s'appuie sur un système d'acteurs qui a évolué dans le temps (cf. Figures A et B). Les paysans et leurs organisations ont joué un rôle important dans l'adaptation de la technique à leurs conditions économiques : économie de traitements chimiques, calibrage des semenceaux etc.

Figure 1 : Evolution du taux d'adoption à Salagnac



Source : Enquêtes J Boyer 2012

À Salagnac, la croissance de la production d'igname, culture de rente qui exige des sols profonds et fertiles, a permis une recapitalisation des exploitations familiales et une professionnalisation des paysans. Le graphe suivant montre l'évolution de l'adoption de la technique dans cette région et comment depuis 2004, avec la finalisation de la dernière version, la dynamique d'adoption s'est renforcée.

Figure 2 : Plant Minisett germé (contexte haïtien)

Figure 3 : Trajectoire de la technique Minisett en Haïti (Source : J. Boyer, 2012)

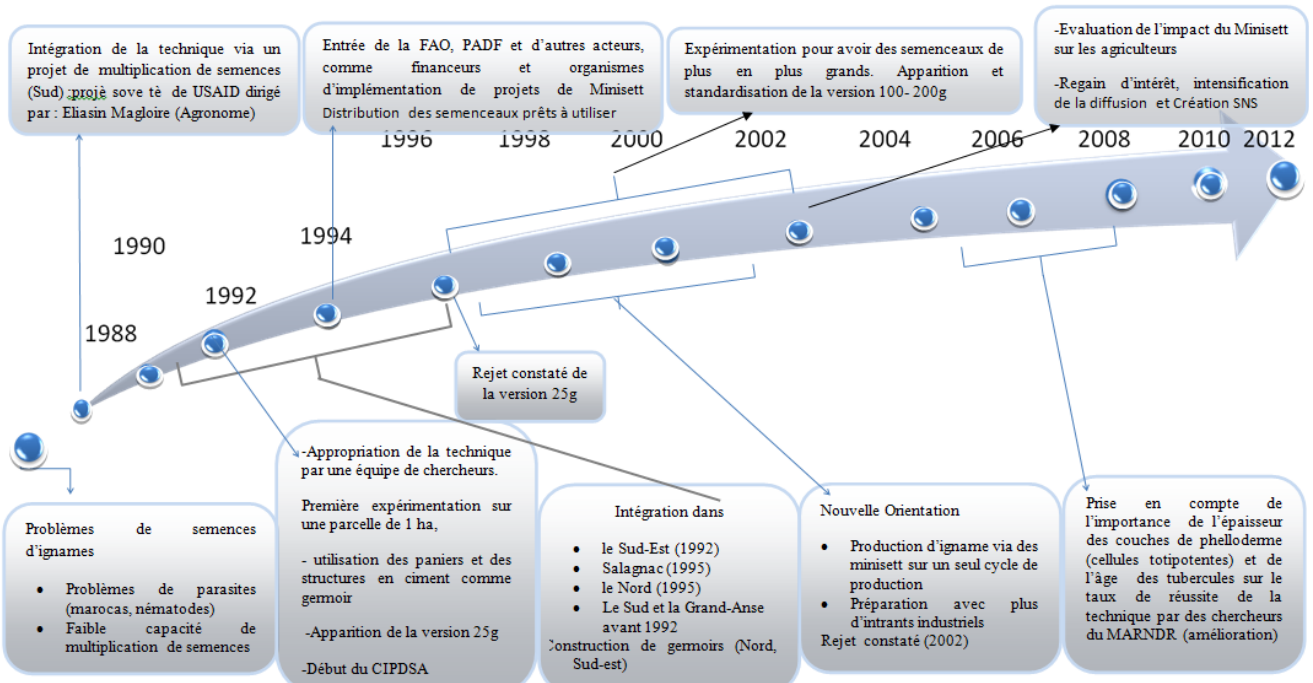
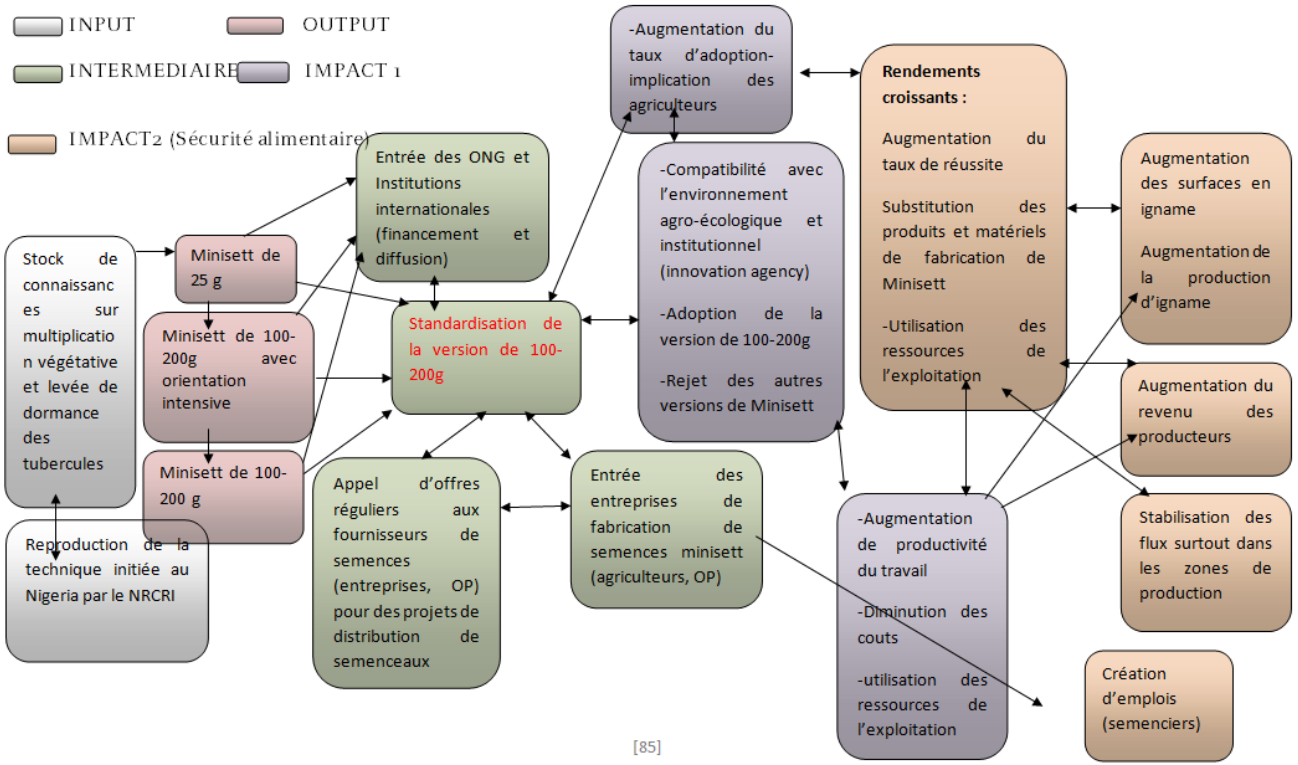


Figure 4 : Caractérisation du chemin d'impact de la technique Minisett (Source : J. Boyer, 2012)



L'intégration des familles paysannes haïtiennes dans la lutte antiérosive à travers la cartographie participative

Florian Delerue

Diplômé de l'Université de Bordeaux 1 (sciences et technologies) et spécialisé en agronomie et soutien aux populations rurales, Florian Delerue a travaillé plusieurs années au sein de l'ONG française Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF) en Mongolie puis en Haïti. Il est aujourd'hui enseignant-chercheur à l'Université de Bordeaux 1.

Note de l'auteur : Ce travail a été réalisé avec la participation active de nombreux collègues et amis haïtiens en particulier Gérald Mathurin (Coordinateur de la CROSE), Pélège Juslin (Coordonateur du projet), Mérès Jean-Charles (responsable du renforcement organisationnel au sein du projet), Michel Darcisse et Jean Baptiste Germy Emmanuel Muschi (animateurs du projet), Civil Brisly et Aladin Eddy (techniciens agricoles), Pitchon Espady (Responsable de la cellule technique de la CROSE) et tous les membres de l'OPM (l'Organisation des Paysans de Michineau). L'expérience présentée est issue d'un projet d'aménagement de bassin versant financé de 2007 à 2010 par la Commission Européenne, le Ministère français des Affaires Etrangères, la ville de Paris et l'entreprise MBP

Introduction

Les racines de l'érosion en Haïti

La république d'Haïti est dominée par un relief montagneux occupant 75 % de l'espace. Haïti est soumis à un climat tropical humide à deux saisons de pluies interrompues par deux périodes sèches. Cette combinaison entre topographie accidentée et pluviométrie importante crée un contexte géographique local favorable à l'érosion.

Dans cet environnement à risque, la paysannerie haïtienne a su développer des techniques de cultures adaptées. Les parcelles à proximité directe des habitations ou jardins '*lakou*' sont caractérisées par un système agroforestier dense où l'ensemble des strates de la végétation sont exploitées. Issus de la période coloniale, les systèmes de cultures de café et dans une moindre mesure de cacao sous couvert arboré ont longtemps permis une valorisation durable des terres de montagnes. Mais suite à la baisse des cours du café avec la libéralisation du marché à la fin des années 80 et les différentes crises économiques liées à l'instabilité du pays, les surfaces caféières ont largement diminué au profit d'une agriculture vivrière. En parallèle, la pression démographique est passée de 185 habitants / km dans les années 80 à près de 300 habitants / km aujourd'hui (Bennani et Dory, 2003).

Aussi, Haïti est détenteur du triste record du pays le plus pauvre du continent américain (rang IDH = 153^{e} place sur 177 classés) et la population (à 60 % rurale) vit en très grande majorité en dessous du seuil de pauvreté (IHSI, 2003). Avec la forte pression démographique, même les terres les plus pentues sont valorisées par une agriculture vivrière de survie sans structures antiérosives et sur des surfaces très restreintes souvent inférieures à 0,5 ha. Pourtant les sols en pente sont très sensibles à l'érosion.

Dans les zones rurales, les services de base à la population sont très rares (écoles publiques, centre de santé, poste de police, tribunal, voix de communication, marchés). Leur accès nécessite souvent un déplacement en ville, et représente des coûts supplémentaires pour les familles paysannes. Dans ce contexte économique et social déprimé, avec la forte demande en charbon de bois à travers tout le pays pour l'usage domestique, la coupe d'arbres s'accélère et atteint des proportions extraordinaires. En effet, la vente de charbon permet aux paysans de faire face au besoin urgent de liquidité. La couverture forestière actuelle en Haïti est estimée inférieure à 2% (Michel, 2005).

L'érosion et la crise environnementale actuelle

L'érosion et les pratiques favorisant l'érosion ne sont pas récentes en Haïti, mais ces dernières décennies ont bien vu une aggravation importante du phénomène. L'accélération de la disparition de la couverture arborée entraîne une crise environnementale sans précédent. L'érosion en nappe provoque un appauvrissement important des terres mises en cultures et les rendements agricoles diminuent, fragilisant encore plus les familles paysannes entrainées dans un cercle vicieux infernal : baisse des rendements, baisse des revenus, coupe des arbres et vente de charbon, augmentation de l'érosion, baisse des rendements...

Le cycle de l'eau est complètement perturbé, l'infiltration est minimale, le ruissellement maximal. Le niveau des crues est anormalement élevé provoquant des dégâts matériels et des pertes humaines importantes. À l'été 2008, après 3 cyclones et une tempête tropicale, 90 000 ha de productions agricoles ont été détruits et 300 000 têtes de bétail sont mortes (www.agriculture.gouv.ht). En période sèche, les cours d'eau et les sources s'assèchent.

Un besoin de lutte antiérosive intégrée

Les approches technicistes étaient privilégiées dans les années 50-70 (Conservation de l'Eau et des Sols (CES), Défense et Restauration des Sols (DRS)) (Smucker et al, 2006 ; Delerue, 2007*)*. Depuis les années 80, les techniques proposées s'intéressent plus aux systèmes agricoles des paysans et s'attachent à améliorer parallèlement leurs conditions de vie par l'augmentation de la production et des revenus (Smolikowski, 1993) (e.g. haies vives, bandes enherbées, traitement des ravines et activités complémentaires : élevage, maraichage, greffage). Mais la dégradation des mornes continue. Les techniques proposées sont souvent pertinentes mais les populations rurales participent peu aux choix stratégiques développés et l'appropriation des techniques proposées est limitée. Il convient alors d'intégrer les communautés paysannes à une réflexion globale sur leur environnement, débouchant sur l'aménagement de parcelles avec une bonne compréhension et appropriation des techniques inspirées

de la Gestion Conservatoire de l'Eau de la biomasse et de la fertilité des Sols (GCES). Même si la réussite d'opérations de lutte antiérosive dépend d'un contexte plus large (mesures foncières, accès aux services de base, aux marchés, aux financements), des outils de cartographie participative peuvent permettre une prise en charge par les populations locales du devenir de leur territoire.

Matériel et Méthode

Caractérisation de la zone d'action

Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF, ONG française) et la Coordination Régionale des Organisations du Sud-Est (CROSE, mouvement social haïtien) ont mis en place (de 2007 à 2010) un projet d'aménagement du bassin versant de la rivière Fond Melon (45 km²) situé dans le département du Sud-Est qui est caractérisé par (Delerue, 2009 a) :

- Une population de près de 12 000 habitants (IHSI, 2003) ;
- Des services à la population très faibles : aucun dispensaire, une seule école primaire publique dégradée, aucun poste de police ni de tribunal, aucune voie de communication pénétrant dans la zone et un seul marché.
- De nombreuses organisations de base regroupant jeunes, femmes et paysans.
- Une topographie accidentée avec une majorité des terres présentant des pentes de 10 à 40 %.
- Une pluviométrie importante (>1500 mm/an, GRET-FAMV, 1991) alimentant deux saisons de culture principales. La saison cyclonique s'étend de juin à novembre.
- 5 Zones Agro – Ecologiques (ZAE) principales :
  - Une zone pseudo plane fertile aux sols riches et profonds sur matériaux colluvionnaires (vertisols, sols bruns vertiques) : le plateau de Michineau. Des cultures exigeantes (igname, bananes, gingembre) et variées (maïs, haricots, café) sont pratiquées ainsi qu'un élevage diversifié au piquet.

- Des versants orientés au Sud et à l'Est (ensoleillés) dégradés avec des sols peu profonds et peu fertiles (rendzines) (Figure 1a). Sorgho, pois congo et patate douce sont majoritaires et plantés pour la deuxième saison de culture. Les caprins y sont élevés au piquet.
- Des versants orientés au Nord et à l'Ouest (moins ensoleillés) moins dégradés et avec une bonne couverture arborée avec des rendzines riches en matières organiques évoluant en sols bruns eutrophes (Figure 1b). Les parcelles de café sont fréquentes ainsi que les parcelles agroforestières (cultures exigeantes et arbres fruitiers et bois d'œuvre variés). Les bœufs sont majoritairement gardés dans ces zones fraîches.
- Une zone basaltique d'altitude avec des sols bruns fersialitiques sur les pentes moyennes et quelques lithosols sur arène basaltique sur les pentes les plus fortes. Ils sont sensibles à l'érosion et certaines zones sont en voie de dégradation avancée. Des cultures exigeantes sont possibles lorsque les sols sont assez profonds. La strate arborée est éparse sauf au niveau des parcelles de café sous couvert. Les bœufs sont majoritaires dans cette zone fraîche.
- Une zone de forte pente reliant le bassin versant à un vaste plateau adjacent (le plateau de Cap Rouge) présentant des rendzines en voie de dégradation (Figure 1b). La strate arborée est très peu présente et les cultures peu exigeantes y sont pratiquées dans la deuxième saison de culture. Les caprins sont majoritaires et gardés au piquet dans cette zone.

Hormis sur le plateau de Michineau, les pratiques agricoles dans des zones de fortes pentes aboutissent à des processus érosifs largement répandus dans les zones 2, 4 et 5 (Figure 1c, d). Le ravinement y est particulièrement développé (Figure 1c). En conséquence, les paysans ont adopté quelques pratiques de gestion de l'eau, de la biomasse et de la conservation des sols indiquées dans le Tableau 1.

Figure 1 Zones agro-écologiques et processus érosifs dans la zone d'action

a) ZAE n°2 : versant orienté à l'Est dégradé

b) En bas, ZAE n 3: versant orienté Nord-Ouest boisé. En haut ; ZAE n° 5 : zone de forte porte menant au plateau de Cap Rouge

c) Erosion linéaire et ravinement

d) Erosion en nappe et perte de matière organique (blanchissement des terres)

Tableau 1 : Les pratiques de gestion de l'eau de la biomasse et de la conservation des sols dans la zone

technique	Description	utilité	limites
Rampes de paille	Quelques piquets soutiennent des feuilles de palmiers ou autres 'pailles' formant des rampes dans les parcelles.	barrière antiérosive	Structure non pérenne, barrière perméable, non respect des courbes de niveau
Bandes enherbées	Plantation en bandes d'herbes d'herbe de guinée (*Panicum maximum*) voire de cannes à sucre	Barrière antiérosive, infiltration de l'eau et délimitation des parcelles	Non respect des courbes de niveau. Structures interrompues pouvant favoriser l'érosion linéaire
Murs en pierre sèche	Empilement de roches formant des murs dans les parcelles agricoles	Barrière antiérosive, Créer plus d'espace cultivable	Non respect des courbes de niveau, pas de fondations solides
Le brulis	Brulis de la matière végétale résiduelle	Préparation et fertilisation rapide des sols	Favorise l'érosion dans les zones en pente. Non enfouissement de la matière organique
Le buttage	Enfouissement des herbes sarclées sous des buttes où sont plantées patates douces et ignames.	Concentration de la matière organique et améliore la structure du sol	
La gestion des déchets animaux	Production de matière organique là où le bétail est au piquet. Transport des déchets vers des parcelles d'intérêt particulier	Enrichissement en matière organique	Transferts de fertilité vers les zones riches et dégradation des zones pauvres. Pas de réelles pratiques de production de fumier

L'avantage de la cartographie participative : l'intégration de la population rurale à la réflexion et la prise de décision

Tous les paysans, quel que soit leur niveau d'éducation, ont une connaissance partielle mais approfondie et spatialisée du milieu dans lequel ils évoluent chaque jour (Flavelle, 2002). La maquette est utilisée comme un outil adapté permettant de recueillir certaines de ces connaissances individuelles et de créer un espace d'échange adéquat en particulier avec les acteurs du développement rural (techniciens et agronomes du projet). La réflexion est effectuée à l'échelle du bassin versant en entier. Cette approche est directement issue de la pratique de la cartographie participative.

Le taux d'illettrisme est très important dans la population rurale haïtienne. De plus les cadres formés en Haïti sont peu habitués à manipuler des cartes classiques en 2 dimensions. Alors, la construction d'une maquette en 3 dimensions du bassin versant est privilégiée. La 3^{e} dimension permet de développer une expérience sensorielle (visuelle, tactile) permettant à tous, paysans, élus, techniciens, agronomes de bien se repérer et de raisonner ensemble pour décider l'aménagement d'un même territoire.

Construction de la maquette en 3 dimensions

La construction participative de la maquette en 3 dimensions du bassin versant suit une méthode déjà décrite que nous rappelons ici brièvement (Rambaldi et Callosa-Tarr, 2002 ; Gonda et Pommier, 2008).

› La première étape consiste à construire le relief. Pour cela le travail se fait à partir d'une carte de base présentant les courbes de niveau de la zone, imprimée aux dimensions et à l'échelle de la maquette. Une épaisseur est redonnée à chaque courbe de niveau créant la 3^{e} dimension, la hauteur, et faisant clairement apparaître le relief. Pour cela, chaque courbe de niveau est retracée à l'aide de papier carbone sur une couche de carton (Figure 2a) en commençant par le niveau le plus bas. Puis le carton est découpé précisément selon la forme de la courbe de niveau et collé sur la table où repose la maquette. Les couches de

cartons, correspondant chacune à une altitude, sont collées les unes sur les autres (Figure 2b), du niveau le plus bas jusqu'au sommet de la zone.

Les formes en escalier liées à la méthode de construction sont atténuées en collant plusieurs épaisseurs de papier crépon et créant aussi une surface adéquate pour peindre par-dessus le relief. Cette première étape a été réalisée avec les élèves des écoles de la zone.

› La deuxième étape consiste à inviter des représentants de toutes les zones du bassin versant pour qu'ils viennent reporter des informations sur la maquette. Deux types d'informations ont été sélectionnés : les services de base pour la population (e.g écoles, centre de santé) et l'environnement et ses ressources (e.g usage de la terre, sources). Chaque information est traduite par des symboles ponctuels (e.g aiguilles pour les écoles, marchés, sources), linéaires (e.g fil ou trait de peinture pour les limites administratives, les cours d'eau, les ravines), ou polygonaux (l'usage de la terre est peint sur l'ensemble de la surface avec un jeu de couleur prédéfini) (Figure 2 c, d).

Figure 2 : Quelques étapes de la construction de la maquette en 3 dimensions

a) chaque courbe de niveau est repassée au crayon

b) chaque couche de carton correspondant à un niveau est collée sur le niveau précédant

c) report des informations : on commence par les éléments les plus faciles à identifier (rivières en bleu)

d) report des informations : l'usage de la terre est peint en dernier sur l'ensemble de la surface

Utilisation de la maquette pour la lutte antiérosive intégrée

Concrètement, l'intégration des familles paysannes à la lutte antiérosive se fait selon 4 niveaux d'analyse et d'intervention qui sont tous spatialisés, c'est-à-dire localisés et raisonnés dans une vision globale du bassin versant:

1. Le diagnostic du milieu : identification de ses potentiels et ses limites, des phénomènes et risques érosifs
2. La réflexion sur les alternatives à proposer pour une gestion plus rationnelle des terres et de l'espace
3. La prise de décision quant aux actions à mener
4. L'exécution, le suivi et l'entretien des aménagements

Les 2 premiers points font l'objet de séances d'animation régulières pour stimuler la réflexion quant à un usage raisonné des terres du bassin versant et quant aux perspectives de développement dans la zone. Ces animations facilitent ensuite les points 3 et 4 qui sont

directement concernés par l'exécution du projet d'aménagement du bassin versant de 2007 à 2010.

Pour ces 2 derniers points, l'organe de prise de décision au sein du projet est le comité de pilotage. Des représentants des organisations paysannes de toutes les localités de la zone, des autorités locales, du ministère de l'agriculture, de la CROSE et d'AVSF se réunissent pour décider des orientations à donner au projet.

Une première étape de dialogue et de planification s'effectue autour de la maquette en 3 dimensions au cours de ces comités de pilotage. L'équipe technique fait plusieurs propositions cohérentes avec la compréhension partagée du territoire acquise au cours des points 1 et 2 et avec le calendrier d'exécution du projet. Ces propositions sont discutées autour de la maquette jusqu'à obtention d'un consensus au sein du comité (Figure 3a). Les zones d'intervention et les techniques choisies sont localisées sur la maquette. Suite à cette première prise de décision, une visite des zones identifiées est effectuée par des représentants des organisations paysannes présentes dans la localité et des techniciens du projet. La zone précise d'intervention est délimitée à l'aide d'un GPS, et les exploitants des terres concernées sont listés. Des rencontres sont ensuite organisées avec ces exploitants pour s'assurer de leur accord et participation au projet, en présence des représentants des organisations paysannes. Au cours de cette deuxième phase de dialogue, les représentants de ces organisations ont un rôle important pour expliquer la démarche concernant l'aménagement de la zone et relayer les choix faits lors des comités de pilotage. En effet, si la démarche d'aménagement de bassin versant et de cartographie participative est bien connue dans la communauté, tous les exploitants n'ont pas le même niveau d'information.

Le projet subventionne ensuite la mise en place des aménagements, c'est-à-dire l'acquisition du matériel nécessaire ainsi que la formation et l'emploi de la main d'œuvre, recrutée localement, nécessaire pendant parfois plusieurs semaines. 20 % des jours de travail ne sont pas rémunérés représentant la participation de la communauté aux travaux en cours.

Les aménagements effectués sont ensuite reportés sur la maquette avec des symboles adaptés pour un suivi régulier par la communauté et une actualisation des données pour les réflexions futures (Figure 3b).

Les techniques antiérosives débattues au sein du comité sont résumées dans le tableau 2. Les pratiques paysannes observées, présentées plus haut, sont valorisées et améliorées lorsqu'elles sont pertinentes.

Figure 3 Prise de décision et suivi des aménagements mis en place

a) dialogue autour de la maquette en 3 dimensions

b) le traitement d'une ravine (trait rouge) est indiqué avec le report des fils noirs.

Tableau 2 : Choix des techniques et des zones à aménager en fonction des observations autour de la maquette en 3 dimensions (et coûts des aménagements subventionnés par le projet)

Domaine	Technique	Méthodologie	Objectif	Coûts supportés par le projet
Conservation des sols dans les parcelles agricoles	Bandes enherbées en courbes de niveau : herbes de guinée, cannes à sucre, ananas	Identification des zones sur la maquette (zone agroécologique 2, 4, 5, versants des ravines aménagées). Précision du choix des espèces en fonction du degré de dégradation / fertilité. Délimitation de la zone (GPS) et rencontre de l'ensemble des exploitants de la zone. Planification et exécution	Protection des parcelles agricoles avec des structures biologiques pérennes permettant le développement d'une production rapide pour les exploitants. Amélioration de pratiques déjà existantes : rampes de paille, bandes enherbées.	8 000 gourdes par ha (145€)
	'bandes manger' en courbe de niveau : gros sillon de bananes / Gros billon de patates douces ou d'ignames / bandes enherbée de cannes à sucre ou d'ananas.	Identification des zones sur la maquette (zone agroécologique 3). Délimitation de la zone (GPS) et rencontre de l'ensemble des exploitants de la zone. Planification et exécution	Protection des parcelles agricoles à forte production mais soumises à un risque d'érosion avec des structures biologiques développant une production rapide et variée	80 700 gourdes par ha (1 470€)
	Murs secs en courbes de niveau	Identification des zones sur la maquette (zone agroécologique 2, 3,4, 5, zones avec beaucoup de roches). Délimitation de la zone (GPS) et rencontre de l'ensemble des exploitants de la zone. Planification et exécution	Protection des parcelles agricoles, augmentation de l'espace cultivable et amélioration d'une pratique déjà existante : murs sans fondation	26 500 gourdes par ha (480€)

Domaine	Technique	Méthodologie	Objectif	Coûts supportés par le projet
Traitements des ravines	Seuils en pierres	Priorisation des ravines à traiter sur la maquette en 3 dimensions. Relevé topographique des ravines. Planification et exécution	Stabiliser le ravinement et recréer des espaces de cultures sur les sédiments accumulés	165 000 gourdes par km linéaire (3 000 €)
Réhabilitation de zones dégradées	Plantation de lots boisés d'arbres forestiers et fruitiers sur des grands espaces	Identification des larges zones sur la maquette (zone agroécologique 2, 4, 5). Délimitation et découpage parcellaire de la zone (GPS). Calcul de la productivité économique des terres. Rencontre de l'ensemble des exploitants de la zone et signature de contrats. Planification et exécution des plantations. Distribution d'une aide financière pour compenser la diminution de la production et des revenus pendant 10 ans.	Réhabiliter des versants entiers par la création de lots boisés avec des espèces à bonne valeur ajoutée : bois d'œuvre, variétés fruitières intéressantes (contre saison, potentiel commercial). Changement d'utilisation de l'espace de l'agriculture vers une sylviculture durable et productrice de revenus.	78 200 gourdes par ha (1 420 €)

L'intensification agricole, la gestion des nutriments et de la fertilisation

L'augmentation des rendements et des revenus pour les exploitations agricoles est essentielle à la réussite de la lutte antiérosive. Elle implique des pratiques de fertilisation inexistantes jusqu'à présent et qui sont développées à 2 niveaux :

› dans les aménagements à mettre en place identifiés sur la maquette. Les lots boisés et les 'bandes manger' sont ciblés en particulier.
› Dans des parcelles d'intensification agricole et de cultures maraichères à haute valeur ajoutée. Là aussi, l'identification des zones à bon potentiel agronomique est effectuée directement sur la maquette (ZAE 1, 3 et 4).

Pour les parcelles de bananes, de maraichages et les 'bandes manger', des amendements en engrais minéraux sont pratiqués (engrais complet et urée). Pour les lots boisés et les cultures maraichères, la fertilisation organique est préférée. Dans 12 localités de la zone, sont développées des expériences de :

› valorisation rapide des déchets animaux : mélange avec cendres et épandage.
› fabrication de compost à partir de tas de déchets de cuisine mélangés avec des cendres et des résidus végétaux.
› fabrication de compost par lombriliculture à partir des déchets de cuisine.

La définition d'un plan d'aménagement du territoire

La richesse des informations présentées sur la maquette (i.e. liées au milieu et aux ressources naturelles, ainsi qu'aux infrastructures et services à la population) est utilisée pour replacer la lutte antiérosive dans un cadre de développement et d'aménagement plus large. Le désenclavement de la zone par la pénétration de routes d'accès, une offre éducative locale de qualité et gratuite, l'accès à un dispensaire pour prendre en charge les premiers soins, le captage et la distribution d'eau potable sont autant de leviers importants pour l'amélioration des conditions de vie des habitants de la zone.

Ce sont autant d'éléments facilitateurs pour l'adoption de nouvelles pratiques agricoles et d'un usage plus raisonné des terres du bassin versant.

Des animations spécifiques sont organisées autour de la maquette afin de regrouper les différentes localités du bassin versant en grands ensemble biogéographiques pertinents au regard de la question traitée. Les besoins en services à la population dans chacun de ces ensembles sont précisés, ainsi que l'emplacement des infrastructures à construire, en prenant en compte un accès équitable pour les habitants répartis dans tout le bassin versant. Ces animations visent à la définition d'un plan d'aménagement complet de la zone.

Résultats

Dialogue et analyse du milieu

Une cinquantaine de personnes (lettrés et non) maîtrisent déjà l'outil de réflexion et d'analyse qu'est la maquette en trois dimensions. Elles sont capables de faire des propositions d'aménagements adaptés et localisés, en particulier concernant les problèmes d'érosion. Pour la mise en place du projet, des consensus se dégagent facilement au sein du comité de pilotage démontrant qu'à travers la maquette, les potentiels et limites dans l'ensemble du bassin versant apparaissent clairement à tous.

Les aménagements antiérosifs

Le traitement des ravines

En 2008, après identification sur la maquette, 2,6 km linéaires de ravines ont été aménagés avec des seuils en pierres sèches. Après passage des 4 cyclones / tempêtes tropicales en 2008, la grande majorité des seuils (plus de 90 %) sont bien restés en place. Les quelques dégâts ont depuis été réparés. Dans ces ravines, considérant que l'ensemble des seuils sont aujourd'hui pleins en sédiments, nous estimons, d'après la connaissance des dimensions des ravines

et des volumes à combler derrière les seuils, qu'environ 640 m² de terre ont été retenus soit près de 900 T de sédiments (en comptant une densité moyenne de 1,4 kg/dm = densité de la terre tassée en fin de saison agricole).

En 2009, 6,6 km linéaires de ravines supplémentaires ont été aménagés. Nous prévoyons qu'environ 1620 m² de terre seront retenus soit 2270 T de sédiments.

Les espaces de sédimentation déjà disponibles derrière et entre les seuils ont été spontanément remis en culture par les agriculteurs. Une enquête sur 2 ravines montre que :

› Les zones de sédimentation sont très fertiles et cultivées principalement en bananes, mazombelle et tarot.
› Que pour 861 m linéaire de ravine traitée (représentant un coût d'environ 142 000 gourdes (2 580), cf tableau 2), 4082 m de surface cultivable ont été recréés.
› Que de très bon revenus nets annuels sont obtenus à partir de ces nouvelles surfaces agricoles représentant environ 87 500 gourdes (1 590) pour la première année de mise en culture (ou 214 280 gourdes (3 896 •) par hectare). Par comparaison, un hectare planté en bananes dans les zones de plaines irriguées peut rapporter entre 250 000 et 300 000 gourdes par an (soit entre 4545 et 5 455 •) (Aurélien, 2007).
› Une projection de ces résultats sur les 9,2 km de ravines traitées donnerait plus de 4,3 ha de surface cultivable recréée, mise en culture par 170 personnes pour un revenu total annuel net de 934 000 gourdes (16 980 •) soit en moyenne 100 • par personne.

Les ravines traitées, auparavant zones abandonnées, se transforment en oasis linéaires à forte productivité comme le montre la Figure 4 (a,b).

La réhabilitation des zones dégradées par la création de lots boisés

En 2008, une première expérience de création de lot boisé a été menée sur une surface de 3 ha. En 2009, 34 nouveaux hectares de plantations ont été effectués pour un total de 197 exploitants

engagés dans cette activité. Ce sont des versants entiers qui sont identifiés autour de la maquette en 3 dimensions caractérisés par un état de dégradation important, des pentes importantes et des rendements agricoles très réduits. Les sols, bien que maigres doivent avoir une épaisseur minimale afin de faciliter la prise des plantules. En parallèle 16 500 plantules ont été produites en pépinière, avec des espèces forestières et fruitières variées, adaptées aux différentes zones, déjà connues et appréciées par les paysans pour leur importance économique. Précisons que sur la base des surfaces mises en jeu mesurées par des paysans formés à l'utilisation du GPS et de la productivité économique de ces terres, une aide financière est prévue pendant 10 ans pour compenser la diminution des revenus agricoles (Delerue, 2010).

Les visites récentes montrent un taux de réussite des plantules de plus de 80 %. Les plantules n'ayant pas survécu vont être remplacées pour approcher les 100 % de réussite. Plusieurs mois après les plantations, elles sont toujours en terre et continuent à se développer laissant envisager une bonne réussite dans la création de ces lots boisés. Considérant la pression démographique et agricole sur les terres de la zone, considérant la très faible réussite de ce type d'activité en général en Haïti, la méthode et la démarche développées semblent prometteuses. Des versants entiers pourraient passer d'une exploitation agricole destructrice et peu rentable à une exploitation sylvicole stabilisant et enrichissant les sols et produisant des revenus bien supérieurs aux investissements indiqués dans le tableau 2. Pour exemple, la valeur d'une plantation adulte d'un hectare de bois de chêne haïtien (*Catalpa longissimma*) ou de cèdre acajou (*Cedrela odorata*) (Figure 4c) est estimée entre 3,5 et 4,5 millions de gourdes (soit entre 63 600 et 81 800 •). Un hectare de plantation de manguiers de variété francisque (*Mangifera indica*) (Figure 4d) peut rapporter chaque année entre 350 000 et 550 000 gourdes soit entre 6 300 et 10 000 •). On ne pourra se prononcer définitivement sur la réussite des lots boisés que dans quelques années lorsque les plantations auront un âge plus avancé.

Structures antiérosives

Les réflexions autour de la maquette en trois dimensions sont axées sur le traitement de 2 types de zones :

› zones dégradées d'intérêt particulier : versant de ravines traitées, protection de zones habitées. Des choix sont faits entre murs secs ou bandes enherbées.

› zones productives, en pente, en voie de dégradation pour faciliter l'augmentation ou le maintien de la production. Des choix sont faits entre murs secs et 'bandes manger'.

Les aménagements suivants ont été réalisés :

› 2 hectares ou 2600 m linéaires de murs secs. Des paysans ont reproduit les aménagements dans quelques parcelles en respectant les normes techniques enseignées (fondation, courbe de niveau). Par la suite, les structures devront être réparées en cas de dégâts et rehaussées lorsqu'un terrassement commencera à se former.

› 4 hectares ou 4700 m linéaires de 'bandes manger', mais dont l'implantation a majoritairement échoué. Deux raisons principales sont à avancer : *1)* un retard dans la livraison des drageons et des boutures par rapport au rythme de développement de la végétation empêchant la réussie de ces structures biologiques, et *2)* une mauvaise compréhension par les exploitants des résultats attendus cette nouvelle méthode (production agricole et protection antiérosive) lors des rencontres prévues à cet effet (i.e. lors de la deuxième phase de dialogue mentionnée dans la méthodologie). Ces raisons ont été discutées par le comité de pilotage et une autre expérience va être tentée.

› 32 hectares ou 40 700 m linéaires de bandes enherbées, principalement d'herbes de guinée et de cannes à sucre. La technique d'implantation de ces structures est maîtrisée (Figure 4e) mais par la suite, l'absence de contrôle sur les caprins qui sont principalement conduits 'au piquet' (mais qui peuvent se libérer de leur attache) et qui sont friands des jeunes pousses qui se développent dans les bandes reste problématique. La localisation des bandes enherbées dans des parcelles dégradées, souvent loin

des habitations, et exploitées en faire valoir indirect, ne facilite pas leur suivi et entretien. Le taux de réussite est estimé à moins de 50 %. Des parcelles sont cependant bien protégées (Figure 4f). Une reproduction spontanée de cette technique dans plusieurs parcelles est visible.

Pour 3 parcelles aménagées en bandes enherbées, les revenus obtenus ont été calculés et comparés aux parcelles voisines non aménagées. L'augmentation moyenne des revenus est de 60 % et résulte surtout du développement d'une nouvelle production (fourrage, canne à sucre) et dans une moindre mesure d'une augmentation des rendements.

Globalement, malgré des réussites et une réplication spontanée des techniques, l'implantation des structures antiérosives dans les parcelles agricoles reste donc difficile.

La gestion des nutriments et les transferts de fertilité

Les fertilisants organiques (compost, déchets animaux) sont bien utilisés dans le cadre des lots boisés et des parcelles de maraichage, mais la production locale reste insuffisante et la majorité du compost est acheminée à partir de centres de production extérieurs à la zone. Les amendements en engrais minéraux pour les cultures maraichères, les parcelles de bananes et les rares 'bandes manger' réussies ont donné des résultats satisfaisants.

A ce jour, plus de 7 ha de parcelles agricoles sont intensifiés. Les parcelles de bananes, choux, aubergines, poivrons et piments permettent d'améliorer considérablement la productivité des terres et du travail avec une valeur ajoutée nette de 200 000 à 300 000 gourdes / ha environ (3640 à 5450 •/ha) pour 300 à 700 gourdes / hj de travail ou (3,6 à 12,7•/hj). Les cultures maraichères étaient inexistantes dans la zone avant le projet. Pour comparaison, sur ce type de terres fertiles, une association courante de maïs-pois noir permet de dégager une valeur ajoutée moyenne de 31 200 gourdes / ha (soit 567•) pour 74 gourde / hj de travail (ou 1,35•).

Habituellement, les transferts de fertilité se font des parcelles éloignées et dégradées vers les parcelles plus productives près des habitations, en particulier vers les 'jardins lakou'. Ici, un transfert de fertilité est aussi engagé dans l'autre sens : vers les zones dégradées des lots boisés et vers certaines parcelles avec aménagements antiérosifs. Des observations montrent aussi l'utilisation spontanée par certains agriculteurs de déchets animaux épandus aux pieds des jeunes plantules, autre signe encourageant pour la réussite de ces plantations.

Globalement, les pratiques de fertilisation organique restent peu développées et sont à vulgariser à plus grande échelle sur toutes les parcelles aménagées. La mise en place de boutiques d'intrants agricoles dans la zone facilitera aussi la disponibilité à prix réduits d'engrais minéraux.

Une deuxième maquette pour le plan de développement de la zone

Lorsqu'un nombre important de personnes issues de toutes les localités de la zone ont acquis une bonne maîtrise de la maquette, et ont mis en pratique les différentes méthodes de lutte antiérosive, la définition concertée et spatialisée d'un plan d'aménagement global de la zone a été possible. En particulier l'ensemble des zones propres à la sylviculture, à l'agriculture et à l'élevage sont redéfinies pour un usage agrosylvopastoral des terres raisonné à une échelle globale. L'ensemble des infrastructures à mettre en place pour assurer un minimum de service à la population locale sont quantifiées et localisées (Delerue, 2009 b). Toujours dans un objectif de transparence et de planification consensuelle, et suivant la même démarche participative, ce plan d'aménagement a été traduit sous la forme d'une nouvelle maquette en 3 dimensions pour la moitié haute du bassin versant. Ainsi 2 outils complémentaires sont maintenant disponibles pour mener une activité de développement dans cette zone: une première maquette permettant de diagnostiquer la situation actuelle, et une seconde maquette présentant un aménagement raisonné et durable de la zone ayant été validé par les acteurs locaux (Figure 4g).

Figure 4 : Aménagements réalisés et résultats

a) ravine aménagée en janvier 2008. Plantation de bananes et tarots (photo prise en Juillet 2009)

b) Ravine traitée en janvier 2008. Plantation de bananes. (Photo prise en Juin 2008)

c) plantation d'un manguier surgreffé en variété francisque (2008)

d) Cèdre acajou en développement (2009)

e) implantation de bandes enherbées par bouturage (ici herbe de guinée)

f) parcelle aménagée en bandes enherbées d'herbe de guinée

g) Premier plan : maquette du plan de développement.
Second plan : première maquette ayant permis le diagnostic participatif du bassin versant

Discussion

Nous l'avons vu, la participation de la communauté est réelle pour la priorisation des zones à traiter, notamment pour la recherche de l'augmentation de la production ou des revenus via le développement des techniques antiérosives et de fertilisation adaptées. En particulier, les organisations paysannes sont actrices de la réflexion concernant ces techniques, celles-ci sont alors mieux comprises, choisies et maîtrisées.

Mais la méthode présentée ici est un moyen, pas une fin. Il faut préciser que :

- la réussite des traitements de ravines est aussi le résultat d'une bonne exécution technique de ces aménagements.
- la réussite des lots boisés est sûrement liée à l'identification partagée des zones d'intérêt pour le reboisement, mais est aussi liée à la démarche de compensation financière des pertes agricoles précisée clairement par contrat. Plus de détail concernant

spécifiquement ces activités de reboisement sont disponibles dans un article dédié (Delerue, 2010).

Malgré ces résultats encourageants, des difficultés demeurent pour l'implantation des structures antiérosives dans les parcelles agricoles. Deux suggestions, toujours basées sur l'utilisation de la maquette en 3 dimensions, peuvent être avancées pour palier à ces difficultés :

Si le dialogue est poussé lors de la prise de décision qui a lieu dans le cadre du comité de pilotage, l'appropriation de la démarche *in fine* par les exploitants des terres aménagées dépend beaucoup de la capacité des organisations paysannes à expliquer cette démarche et motiver les exploitants concernés. Une partie des échecs, en particulier concernant les 'bandes manger', proviendrait d'une incompréhension lors de cette deuxième phase de dialogue. Celle-ci pourrait être au moins en partie organisée autour de la maquette en trois dimensions pour mieux replacer ces travaux dans une vision plus large d'aménagement à l'échelle du bassin versant.

Dans les zones agro-écologiques 2, 4 et 5, le faire valoir indirect est fréquent. Dans ce cas, les exploitants, non propriétaires des terres, n'ont pas la garantie de pouvoir profiter sur le long terme des efforts fournis pour l'entretien et la protection de ces espaces. De plus, les terres correspondantes sont souvent éloignées des habitations et le contrôle de l'élevage des caprins y est moindre. Un nouveau dialogue autour de la maquette en 3 dimensions permettrait d'identifier plus précisément les zones où le faire valoir indirect et l'élevage de caprins peuvent être des freins à la réussite des aménagements. Dans un premier temps, ces zones peuvent être évitées pour la mise en place des aménagements. Dans un second temps, un dialogue pourrait être engagé, porté par les organisations paysannes et/ou les autorités locales, entre les propriétaires des terres et les exploitants en faire valoir indirect. De nouveaux types de contrats pourraient être discutés assurant que l'exploitant participe activement à la protection des terres, mais ait en retour plus de garantie quant aux efforts investis (e.g. augmentation de la durée du

contrat ou des parts de récoltes). L'élevage de caprins pourrait être concentré dans des zones à vocations pastorales, libérant la pression caprine sur des espaces agricoles. Ce dernier point a justement fait l'objet d'une proposition précise lors de la mise au point du plan de développement de la zone.

L'érosion en Haïti résulte d'un contexte socioéconomique difficile pour la population rurale. Par exemple, si la fabrication de charbon de bois reste nécessaire face à un besoin monétaire urgent (e.g. frais de scolarité, problème de santé), le devenir des plantations boisées reste incertain. La lutte antiérosive ne peut pas être isolée d'actions complémentaires visant à améliorer les conditions de vie de la population rurale : intensification agricole, maraichage, greffage, développement des services à la population (e.g. accessibilité à moindre coût à la santé, l'éducation), appui aux organisations de base, développement de nouvelles règles pour l'usage en faire valoir indirect des terres. Grâce à la maquette, la lutte antiérosive est justement intégrée à une démarche plus complète de développement et d'aménagement, confortant l'approche de la GCES pour une amélioration globale des conditions de vie des populations rurales. Là encore la population peut participer à la proposition de plans achevés et ambitieux.

Mais dans un bassin versant fortement dégradé, même de petite taille comme ici (45 km^2), quel peut être l'impact réel des aménagements présentés ici sur le ruissellement et l'érosion à l'échelle du bassin ? Par exemple au cours du projet 9,2 km de ravines ont été traitées et quelques dizaines d'hectares de plantations boisées ont été effectuées. Mais les besoins, toujours estimés à partir de la maquette en trois dimensions, indiquent qu'il y aurait encore environ 15 km de ravines à traiter et plus de 400 ha à reboiser, pour la seule moitié amont du bassin versant. La rivière Fond Melon est un affluent de la « grande rivière de Jacmel ». Ce fleuve, dont les crues sont régulièrement responsables de dégâts importants dans la région, a un bassin versant couvrant une surface d'environ 600 km^2. Un changement d'échelle s'impose. Aussi pour atteindre des résultats plus probants, des problèmes sont à résoudre au niveau

national : Comment gérer la pression démographique : développement du secteur secondaire et tertiaire pour diminuer la pression du secteur primaire ? Et comment diminuer la demande de charbon : développement d'énergies alternatives au charbon ? Lesquelles ? Quelle politique énergétique ? Même si ces dimensions dépassent le cadre de notre intervention, l'expérience développée et présentée ici pourrait être répliquée pour faciliter la lutte antiérosive en Haïti ou ailleurs et être complétée par des propositions à d'autres niveaux régionaux et national.

Références bibliographiques

Aurélien, A. (2007) *Etude de réhabilitation du périmètre irrigué de Vieux Camp - Commune de Anse Rouge - Département de l'Artibonite – Haïti*, AVSF-GTIH.

Bennani, S and V. Dory (2003) : *Diagnostic agraire du bassin versant de la rivière Fond Melon*, IRAM – CICDA – CROSE.

Delerue, F. (2007) : *La problématique des bassins versants en Haïti*, AVSF-CROSE.

_____. (2009) a : *Diagnostic du bassin versant de la rivière Fond-Melon et plan d'action*, AVSF – CROSE.

_____. (2009) b : *Plan de développement de la section communale de Fond Melon Michineau*, AVSF-CROSE.

_____. (2010): *Une expérience de reboisement communautaire innovante en Haïti : méthode, résultats et analyse.* AVSF-CROSE. (www.ruralter.org).

Flavelle, A. (2002): *Mapping our land: A guide to making maps of our own communities and traditional lands*, Lone Pine Publishing, Canada.

Gonda, N. and D. Pommier (2008) : *Herramienta para la gestión social del territorio y de los recursos naturales : metodología participativa para una maqueta de su território.*

Groupe de Recherche et d'Echange Technologique – Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (1991) : *Manuel d'agronomie tropicale appliqué à l'agriculture haïtienne*, Paris, France.

Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique (2003) : *Quatrième recensement général de la population et de l'habitat*, Port-au-Prince, Haïti.

MICHEL, R. (2005) : *L'espace caféier en Haïti*, Ed. Karthala – IUED.

RAMBALDI, G. and J. Callosa-Tarr (2002) : *Participatory 3 dimensional modelling: guiding principles and applications*, Association of South-East Asian Nations – Régional Center for Biodiversity Conservation.

ROOSE, E. (1994) : *Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES)*. FAO.

SMOLIKOWSKI, B. (1993) : « *La gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES) : une nouvelle stratégie de lutte antiérosive en Haïti », Cahiers de l'ORSTOM, série Pédologie*, vol 28, nº 2, p. 229-252.

SMUCKER, G.R. *et al.* (2006) : *Vulnérabilité environnementale en Haïti : Conclusions et Recommandations*, USAID-Haïti.

La filière Cacao d'Haïti : un exemple de succès d'échanges Sud-Sud et de partenariat Nord-Sud

Jean Chesnel Jean

Jean Chesnel Jean est un agroéconomiste diplômé de l'Université d'État d'Haïti (UEH) et de la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique). Il possède une grande expérience du monde rural haïtien. Il est fortement impliqué dans le renforcement de capacités des coopératives de petits producteurs (gouvernance, gestion, accès aux marchés, etc.) notamment suite à ses nombreuses missions pour Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF). Il est le membre fondateur d'AYITIKA SA, une entreprise haïtienne spécialisée dans le développement des filières agricoles.

Contexte

En Haïti, le cacao constitue un enjeu socio-économique et environnemental majeur. La production nationale oscille autour de 7500 tonnes par an (MARNDR 2012) et implique plus de 20 000 familles de petits producteurs ruraux. (AVSF, 2009). En 2011, le cacao a occupé 28 % du total des exportations agricoles haïtiennes pour une valeur totale d'environ sept (7) millions de dollars américains (www.brh.net/balance_des_paiements.html). Le cacao représente plus de 60 % des revenus totaux des cacaoculteurs (BID 2005). Ces revenus, bien que saisonniers, constituent le pilier central de la

trésorerie familiale (soins de santé, écolage des enfants, investissements dans l'élevage etc.

La culture du cacao est associée aux cultures vivrières comme l'igname, le manioc, la banane, les arbres fruitiers dont l'avocatier et les agrumes ainsi que des forestiers divers. Ces systèmes d'agroforesterie organisés autour du cacao jouent aussi un rôle capital en matière de gestion conservatoire de l'eau et des sols.

Les plantations de cacaoyers sont constituées majoritairement de *Criollo* et de *Trinitario,* variétés mondialement reconnues comme *cacaos fins et aromatiques.* On utilise leurs fèves principalement dans la chocolaterie haut de gamme. Ces variétés représentent environ 5 % de la production mondiale du cacao (Agritrade 2011). Actuellement, seulement 15 pays sont reconnus par l'Organisation Internationale du Cacao (ICCO) comme étant des exportateurs de cacao fins et aromatiques (www.icco.org). Haïti, bien que possédant ces variétés de cacao, ne fait malheureusement pas partie de cette liste.

Encore récemment, le cacao d'Haïti était non fermenté. La fermentation est une étape importante dans l'obtention d'un cacao aromatique. Elle est définie comme un ensemble de transformations que subissent les fèves de cacao fraîches, avant d'être séchées. « Elle consiste en fait en deux catégories de réactions : des réactions fermentaires vraies qui se déroulent dans la pulpe et des réactions biochimiques qui ont lieu au sein des cotylédons. Cette étape permet d'éliminer le mucilage extérieur, par l'action pectinolytique de microorganismes, elle supprime aussi le pouvoir germinatif et surtout rend possible le développement des précurseurs de l'arôme chocolat au sein des cotylédons (Barel et al 1996) ». Le cacao fin, bien fermenté et aromatique est vendu sur des marchés de niche, notamment en Europe, à des prix plus rémunérateurs que ceux du cacao ordinaire. Le cacao haïtien ne pouvait donc pas exploiter ces segments de marché. Il a été en général valorisé à de faibles prix sur le marché américain, par des exportateurs locaux.

La filière du cacao d'Haïti connaît, depuis le début des années 1970, une crise chronique avec l'absence totale d'investissements publics et privés. De nombreuses coopératives de producteurs ont émergé dans le courant des années 1980, sous l'impulsion de quelques ONG internationales. Celles-ci n'ont pas eu accès directs aux marchés internationaux à cause de la faible qualité du cacao produit et de l'absence structures de commercialisation. Elles se sont vite confrontées à un problème de rentabilité et la majorité ont dû cesser leurs activités.

Face à une filière non structurée et une baisse persistante des prix du cacao sur le marché local, les petits cacaoculteurs haïtiens ont été contraints. Au début des années 2000, la filière de cacao a atteint un niveau critique de dysfonctionnement. « La part du cacao dans les exportations haïtiennes totales qui se situaient à environ 3 % dans les années récentes est passée, au cours de la période 2000-2001, en dessous de 1 % (BID 2005)».

C'est dans ce contexte de démobilisation générale qu'Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF), association française militant pour la défense de l'agriculture paysanne depuis plus de 30 ans, dans une vingtaine de pays, a établi au début de l'année 2008, une coopération avec la Fédération des Coopératives Cacaoyères du Nord (FECCANO) avec l'appui financier du Conseil Général des Hauts de Seine et des fondations hollandaises Solidaridad et Progreso. Ce réseau totalise environ 2 000 membres répartis dans six coopératives et représente un potentiel de production annuelle de 680 tonnes de cacao (AVSF 2009). Créé au début des années 2000, ce réseau s'est vite heurté aux différentes contraintes de la filière, notamment l'accès direct aux marchés rémunérateurs. Il a été quasiment inactif avant la coopération avec AVSF.

Le projet défini conjointement par la FECCANO et AVSF visait l'appui à la commercialisation du cacao avec une composante majeure : la production de cacao de qualité, axée sur la maîtrise de la fermentation.

Le savoir-faire des Péruviens, une transmission simple et efficace

En décembre 2008, la coordination d'AVSF-Haïti, de concert avec celle du Pérou, a organisé une visite d'échanges auprès de Central Piura de Cafetaleros (CEPICAFE), réseau local de coopératives regroupant plus de 10000 membres. C'est lors de cette visite à Palo Blanco, haute Vallée de Piura que, les producteurs haïtiens ont découvert la simplicité de production du cacao fermenté alors que ce « *process* « leur a souvent été présenté comme relativement compliqué et nécessitant d'importants investissements en infrastructure.

En effet, les membres de CEPICAFE réalisent leurs fermentations dans des bacs de fermentation de 0,8 m^3. Le dispositif est très artisanal et la méthode facilement assimilable. Il s'agit de remplir ces bacs avec des fèves de cacao récoltées le même jour. Après la fermentation, ces fèves sont brassées 24 heures, 48 heures et 96 heures puis mises à sécher au soleil jusqu'à atteindre 7 % d'humidité. Le processus dure entre 4 et 5 jours suivant l'altitude du site.

Au cours de la visite, les producteurs péruviens ont échangé avec les haïtiens sur le rôle moteur qu'a joué la fermentation dans leur accès aux marchés de qualité et les impacts positifs de ce processus sur le développement de la coopérative et le bien-être des membres en général.

Trois mois après cette visite d'échanges au Pérou, AVSF a fait venir en Haïti un technicien de CEPICAFE pour enseigner cette technique de fermentation aux membres de la FECCANO. Pendant un mois, l'ingénieur agronome a formé de manière spécifique une trentaine de personnes sélectionnées par le réseau des coopératives et appelées à travailler au niveau des futurs centres de fermentation. La formation comprenait à la fois des parties théoriques (fig 1 a) et pratiques (fig 1b, c, d, e). D'autres membres de coopératives ont également été invités à assister à des essais de fermentation dans des centres, en vue de favoriser une plus large compréhension du processus et de faciliter la diffusion de la technologie. L'ingénieur-agronome a également enseigné aux artisans locaux les techniques de construction des bacs de fermentation peu coûteux : 200 dollars pour un bac de 0.8 m^3 de capacité de production annuelle de 75 000 livres(Fig 1 f).

Figure 1 : Quelques photos prises lors des séances de formation

a) Formation en champ sur les techniques de récolte et contrôle d'ombre au niveau des parcelles

b) Bac de fermentation en train d'être rempli par participants

c) Apprentissage aux participants sur la méthode de calcul du taux de fermentation dans un bac de fermentation

d) Contrôle du taux d'humidité au niveau d'un cacao après fermentation

e) Premiers bacs de fermentation construits par les artisans locaux

Grâce à cet échange, en 2009, la FECCANO a produit 25 tonnes de cacao fermenté. Dans toute l'histoire du cacao d'Haïti, c'est la première expérience réelle de fermentation au niveau des coopératives.

Depuis, d'autres visites de producteurs haïtiens au Pérou ont eu lieu en vue de renforcer davantage le savoir-faire des membres de la FECCANO dans la technique de fermentation. Trois ans après cette initiation, les capacités actuelles de fermentation de la FECCANO sont estimées à environ 200 tonnes par an.

La SCOP française Ethiquable sécurise FECCANO et ouvre au cacao haïtien la voie du marché du cacao de qualité

La SCOP française Ethiquable a été un partenaire clé dans la sécurisation de la première expérience de production du cacao fermenté de la FECCANO. Ethiquable est une entreprise coopérative basée en France et spécialisée dans le commerce équitable. Celle-ci développe une centaine de produits en provenance d'une trentaine de pays à travers le monde.

Dans sa stratégie de défense de l'agriculture paysanne et de quête de goûts et de typicité, elle a apporté un appui soutenu à la FECCANO en garantissant l'achat de son premier stock de cacao fermenté avant même sa production. Le lot a été acheté aux conditions du commerce équitable à 3200 usd la tonne contre 2200 usd, prix pratiqué à cette époque sur le marché mondial, soit une différence de 45 %. En avril 2010, les premières tablettes de chocolat fabriquées à partir du cacao haïtien fermenté et issu de ce processus étaient disponibles en grande surface et chez certains chocolatiers fins en Europe.

Les retombées furent immédiates. En France, les chocolatiers, ou professionnels des métiers de bouche qui ont travaillé les fèves du cacao fermentées haïtiennes le qualifient de chocolat de caractère, avec une personnalité forte du terroir. Michel Le Leannec, chef pâtissier, précise sur le produit : « C'est un très bon chocolat avec des bonnes propriétés aromatiques. On sent le goût du café un peu fumé, une pointe d'acidité, un peu d'amertume...(www.la1ere.fr) ».

Aujourd'hui, Ethiquable propose sur le marché une tablette de 72 % de cacao d'Haïti « Cacao grand cru Haïti 72 » vendu à hauteur

de 200 000 tablettes de 100g/an (www.ethiquable.com). L'entreprise fabrique aussi une gamme de tablettes qui contiennent un mélange de cacao d'Haïti et du Pérou. L'objectif annuel défini actuellement par Ethiquable et la FECCANO est de 50 tonnes de cacao fermenté. Cela représente environ 15 % de l'achat annuel de cacao d'Ethiquable, selon ses responsables.

Haïti continue d'accroître sa notoriété en tant que pays producteur de cacao fins et aromatique. Valrhona, une autre entreprise française, a signé un contrat avec la FECCANO pour la fourniture de 50 tonnes de cacao fermenté par an. Valrhona va aussi proposer prochainement sur le marché une tablette de chocolat produit avec le cacao d'Haïti. D'autres chocolatiers, dont Bellevue en France, ont aussi fabriqué des tablettes de chocolat à base du cacao d'Haïti.

Par ailleurs, le partenariat Ethiquable-FECCANO ne s'est pas seulement limité à l'achat du cacao. Des visites de terrain des responsables d'Ethiquable ont permis à FECCANO d'améliorer graduellement la technologie de la fermentation. De plus, FECCANO a été soutenu par Ethiquable et par AVSF pour la mise en place de son système de contrôle interne en vue de l'obtention d'une certification Agriculture Biologique Cette labellisation permet au réseau de valoriser l'absence de produits chimiques dans la production agricole de la région, en général avec une prime additionnelle de 150 dollars américains sur chaque tonne de cacao « biologique et équitable » vendue. Ethiquable aide aussi la FECCANO dans la collecte du cacao auprès de ses membres, en préfinançant à hauteur de 60 % les contrats d'achat passés. Ceci évite à FECCANO de recourir au crédit dont les taux peuvent atteindre jusqu'à 36 % l'an.

Des impacts dynamisant

La simple innovation introduite avec la fermentation du cacao a eu des impacts significatifs sur la filière.

› Sur le plan économique et social, les prix payés aux producteurs ont quintuplé pour les membres de coopératives, soit 1,3 dollars US en février 2012 contre 0,25 dollars US par livre en 2008. Ils ont augmenté de 120% pour les producteurs de cacao au niveau

des zones d'intervention de FECCANO pour la même période (FECCANO 2012). Avec l'apparition de la FECCANO, les acheteurs locaux ont été contraints de payer un prix supérieur aux producteurs.

› Au cours des trois dernières années, le chiffre d'affaires cumulé de la FECCANO est d'environ 500 000 dollars. Selon les informations obtenues au niveau interne, les revenus des membres issus du cacao ont également augmenté de 50 %. Si l'on considère les effets de la fermentation sur les prix du cacao en général dans le Nord, ce sont les conditions de vie d'au moins 2 000 familles paysannes membres de FECCANO qui ont été améliorée grâce à cette action de fermentation du cacao.

› Sur le plan environnemental, il est difficile de chiffrer de manière précise les effets du changement de type de production. Néanmoins, vu l'augmentation des prix du cacao enregistrée, on a observé dans la région une dynamique de mise en place de nouvelles plantations et de rénovation d'anciennes parcelles. Ainsi, tout au moins, l'adoption de la fermentation a relancé l'intérêt pour la cacaoculture et avec elle a permis de maintenir la couverture végétale sur des parcelles des membres de la FECCANO. D'autre part, la gestion de la certification Biologique par la FECCANO favorise l'adoption de techniques de production et des comportements plus respectueux de l'environnement.

› Sur le plan institutionnel, la gouvernance du réseau s'est considérablement améliorée. Les exigences de conformité des certifications équitable et biologique en termes de transparence, de traçabilité et de la viabilité des pratiques ont eu des effets structurants. Aujourd'hui, FECCANO est la référence nationale en termes de structure organisée dans le domaine du cacao.

Leçons tirées

Il est ressorti de cette expérience trois leçons principales.

Le développement des échanges Sud-Sud

Les échanges Sud-Sud, tels que prônés par AVSF dans sa stratégie générale de promotion de l'agriculture familiale au Sud, constituent un créneau à mieux valoriser dans le cadre des projets de développement. La similarité des contextes sociaux et économiques des pays partenaires facilite fortement la réplication d'une technologie développée dans l'un d'entre eux. .

Le processus de transformation du cacao par la fermentation est immédiatement paru à la portée des agriculteurs haïtiens. Ils ont bien vu d'après l'expérience de leurs homologues péruviens qu'il était possible, malgré des conditions difficiles, d'adopter une technologie facilement maîtrisable et contribuant au développement de la filière de cacao, des coopératives et plus généralement à l'amélioration des conditions de vie. Depuis le site-même à Palo Blanco, l'appropriation de cette technologie par les Haïtiens avait un fort potentiel. Ceci a d'ailleurs, accéléré la venue du technicien péruvien en Haïti seulement trois mois après la visite.

La portée durable des relations commerciales à visage plus humain

L'agriculture du Sud, notamment au niveau des coopératives de petits producteurs, trouve de nouveaux débouchés prometteurs avec l'apparition au Nord de plus en plus d'acheteurs développant des partenariats allant au-delà d'une simple relation commerciale. La garantie de marché offerte par Ethiquable à FECCANO dans le cadre du commerce équitable lui a permis de planifier beaucoup plus sereinement sa production. Le soutien de proximité fourni à la FECCANO pour améliorer la qualité de son cacao a permis l'établissement d'un climat de confiance entre les deux partenaires. Le producteur qui, pour la première fois a pu s'asseoir avec un utilisateur de son produit pour discuter des aspects sur lesquels intervenir pour améliorer davantage la qualité et déguster les tablettes de chocolat issues de ses fèves de cacao s'est senti humainement plus valorisé.

Cet autre visage du commerce international dans certains segments de marché est plus apte à garantir durablement le développement et la croissance des entreprises de petits producteurs

des pays du Sud et donc à contribuer à l'amélioration du bien-être de leurs familles.

La pertinence de l'approche d'Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF)

Le rôle de médiateur joué par AVSF dans les échanges entre les producteurs haïtiens et péruviens de même qu'avec les acheteurs de cacao au Nord est aussi une innovation remarquable. Dans sa méthode d'intervention, AVSF opte pour une meilleure prise en compte des réalités locales et une meilleure valorisation des connaissances des acteurs au Sud au lieu de privilégier les grands modèles de développement souvent inadaptés.

Avec la mise en relation de FECCANO et d'Ethiquable, AVSF a permis non seulement au réseau de coopératives de contourner les obstacles pour accéder au marché mais également à cette entreprise d'élargir sa gamme de produits de qualité.

Dans un contexte où des approches de certaines ONG internationales au Sud font l'objet de nombreuses critiques, AVFS a montré que la coopération internationale a encore un important rôle à jouer dans le développement de l'agriculture au Sud.

Pistes de coopération

Depuis Palo Blanco en 2008 à ce jour, le cacao haïtien a franchi des étapes considérables. La production du cacao fermenté peut servir de levier pour relancer la filière cacaoyère d'Haïti. Le cacao recommence à prendre sa place dans l'économie familiale et à obtenir une reconnaissance internationale.

La filière du cacao est considérée par les autorités haïtiennes comme l'une des filières prioritaires du pays compte tenu de son rôle social, économique et environnemental. Le contexte mondial est aussi favorable à son développement. Les projections en termes de production de cacao indiquent que l'offre mondiale en faible croissance voire en stagnation ne pourra pas répondre à l'accroissement de la demande dans les prochaines années. Selon le bulletin de décembre 2012, le manque actuel est estimé à 10 % soit +/- 40.000

tonnes métriques (www.icco.org/statistics/monthly-review-of-the-market.html). Les grandes entreprises conscientes de ces enjeux souhaitent investir pour accroitre la productivité et responsabiliser les producteurs (ICCO 2012) . Selon ICCO, le marché mondial du cacao et du chocolat connaît une évolution dynamique en ce qui concerne la nature de la demande de chocolat. On observe un attrait croissant des consommateurs pour un chocolat de qualité supérieure à teneur élevée en cacao d'origine et à teneur réduite en sucre, y compris les chocolats certifiés biologiques, Rain Forest Alliance et UTZ du commerce équitable.

Les autorités haïtiennes doivent donc saisir ces opportunités pour développer la culture du cacao dotée d'un fort potentiel pour se positionner parmi les meilleurs cacaos d'origine, compte-tenu de ses principales variétés et de ses terroirs (montagne, plaines, ravines). Pour atteindre cet objectif, quatre axes apparaissent prioritaires.

Augmentation de production de qualité et de la productivité

Au cours de ces 30 dernières années, peu d'actions d'envergure a eu lieu au niveau de la production de cacao. Les principaux problèmes soulevés sont :

- Vieillissement des plantations (la majorité d'entre elles ont plus de 50 ans) ;
- Faible investissement des producteurs au niveau des plantations ;
- Absence de recherche sur les variétés de cacao et l'amélioration de leurs potentiels aromatiques et productifs.

En conséquence, le rendement moyen serait de 226 kg/ha (AVSF 2009) actuellement contre 800kg/ha en République Dominicaine dans des conditions agro-écologiques similaires à Haïti. Sur la surface actuellement cultivée, en Haïti, il doit être possible de tripler au moins la production du cacao, rien qu'en améliorant et en appliquant les itinéraires techniques adaptés.

Selon les estimations, il existerait en Haïti 16 000 ha cultivés en cacao dont 80% mériteraient d'être rénovés. Le coût de rénovation d'un hectare est d'environ 3000 USD par hectare (MARNDR 2012), ce qui

implique que les besoins d'investissement pour rénover le verger actuel seraient d'environ 38,5 millions USD.

Le passage au cacao fermenté constitue aussi un axe de travail qu'il va falloir renforcer. Le pays arrive à fermenter actuellement que 5 % de sa production. Il y a donc lieu de renforcer les capacités locales en termes de fermentation du cacao. À noter que dans la Grand'Anse, l'autre grande région de cacao d'Haïti, il y a peu de production de cacao fermenté. La production de cacao de cette région reste très faiblement valorisée.

Il serait également primordial de développer un vaste programme de recherche sur les variétés et d'établissement de banques de semences dans le but de conserver le patrimoine génétique existant et de sélectionner d'autres variétés à fort potentiel aromatique et productives susceptibles d'être valorisées.

Meilleure valorisation des marchés de niche

La consommation locale de cacao et produits dérivés représentent annuellement moins de 15 % de sa production nationale (BID 2005). Le cacao haïtien est donc majoritairement exporté. Sa valorisation via les marchés de niche constitue inévitablement une des options les plus réalistes. Il s'agirait donc de développer des relations commerciales proches entre les demandeurs internationaux et les acteurs locaux impliqués dans la commercialisation. À ce niveau, les marchés commerce équitable et agriculture biologique sont à privilégier et optimiser d'autant plus qu'ils garantissent des prix différenciés aux petits producteurs, donc plus incitatifs à maintenir durablement la production. « Selon l'ICCO, par exemple, le cacao biologique rapporte au producteur 100 à 300 $US par tonne de plus que le cacao conventionnel, et « les pays d'origine avec de plus petits volumes peuvent obtenir des prix beaucoup plus élevés (Agritrade 2011)».

Il faudra aussi identifier et promouvoir les divers terroirs dont dispose le pays d'autant plus que l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) offre depuis mars 2005 la possibilité d'établissement des appellations d'origine. Ce qui peut permettre aussi aux

producteurs d'obtenir des prix plus avantageux sur certains marchés de niche.

La transformation du cacao au niveau local est aussi à promouvoir. La fabrication de masse de cacao peut permettre d'exploiter certains segments de marché de niche et du coup contribuer davantage à l'amélioration de revenus de petits producteurs.

Consolidation des coopératives locales

Le processus de renforcement des réseaux de coopératives doit être poursuivi non seulement du point de vue institutionnel mais aussi des méthodes et outils de gestion d'entreprise. Dans la région Nord, la FECCANO est l'objet de nombreuses convoitises de la part d'autres coopératives régionales. Quatre autres coopératives ont déjà sollicité des demandes d'intégration. Dans la Grand'Anse, où les coopératives sont peu structurées, il y a un réel besoin d'accompagnement.

Il est donc important de travailler davantage dans ce domaine pour doter les coopératives locales des méthodes et des outils adaptés afin qu'elles puissent exploiter durablement les opportunités de la filière cacao d'Haïti.

Améliorer la gouvernance de la filière

La filière du cacao souffre d'un déficit réel de gouvernance. Aujourd'hui, il n'existe aucune entité étatique ou interprofessionnelle dédiée à la promotion de la filière cacao. Il est indispensable de définir un réel cadre stratégique pour le cacao avec des objectifs clairs en termes de production de qualité, de commercialisation, de financement et de gouvernance.

S'il s'agit de cibler prioritairement les marchés de niche ou à forte valeur ajoutée, il faut doter le pays d'une véritable capacité de contrôle et de gestion de la qualité en vue de se conformer aux normes établies par ces marchés.

L'intégration d'Haïti au sein d'ICCO et/ou d'un réseau des pays producteurs de cacao fins et aromatiques pourrait permettre au pays de bénéficier un certain nombre d'avantages notamment dans le

cadre des dispositions prises entre UE et les pays ACP en matière de promotion durable de la filière de cacao au niveau mondial.

References bibliographiques

Agritrade (2011), *Secteur du cacao,* note de synthèse.

avsf (2009), Recensement des producteurs membres feccano.

Barel, M. et al (1996). *Microbiologie alimentaire.* Tome 2 : *aliments fermentés et fermentations alimentaires.*

bid (2005), *Identification de créneaux potentiels dans les filières rurales haïtiennes, filière cacao.*

icco (2012), *Rapport de synthèse sur la conférence mondiale du cacao à Abidjan.*

feccano (2012), *Rapports internes.*

marndr (2012), *Manuel d'incitations actualisé.*

marndr (2012), *Statistique de production agricole.*

L'avenir prometteur du sorgho sucré en Haïti

Gaël Pressoir
Daphnée Charles
Serge Braconnier
Elise Leclerc

Doctorant en sciences agronomiques de l'Ecole National Supérieur d'Agronomie de Montpellier (aujourd'hui Montpellier SupAgro), Gaël Pressoir est généticien et sélectionneur. Il a travaillé sur la génétique du maïs pendant près de 10 ans ; d'abord au centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT, Mexique), puis à l'Université de Cornel (États-Unis). Depuis 2008, Il dirige les programmes sorgho sucré et Jatropha comestible au CHIBAS (Haïti).

Etudiante de la Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Environnement de l'Université Quisqueya (Haïti), Daphnée Charles a travaillé sur le sorgho sucré dans le cadre d'un stage de neuf mois au CHIBAS.

Doctorant de l'Université de Montpellier2, Serge Braconnier a commencé sa carrière professionnelle à l'Institut de Recherche sur les Huiles et Oléagineux (IRHO). Il a travaillé en Côte d'ivoire sur les effets de la compaction du sol sur les plantations de palmiers à huile et les mécanismes de tolérance à la sécheresse du cocotier, puis au Vanuatu sur les systèmes de culture à base de cocotier. Après avoir été pendant 8 ans le responsable scientifique du Centre d'Étude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la sécheresse (CERAAS) au Sénégal, il assure actuellement la coordination de deux projets portant sur le développement de la production d'éthanol à partir du sorgho sucré (SWEETFUEL et S3F for Haïti).

Elise Leclerc est ingénieur diplômée de l'école Supérieure d'Agro-Développement International (ISTOM). Après un volontariat international au CHIBAS dans le programme d'évaluation variétale avec le Centre International de Recherche en Agronomie pour le Développement (CIRAD), elle travaille actuellement sur la valorisation des résidus de culture pour la production d'ensilage et l'alimentation de poly-gastriques.

Contexte

Le sorgho sucré présente l'avantage de produire des grains tout en accumulant des sucres dans ses tiges. C'est typiquement une plante multi usages combinant une production de : (i) grains pour l'alimentation humaine et/ou animale, (ii) feuilles et bagasse (tiges après extraction du jus) comme fourrage pour le bétail, pouvant être valorisés sous forme d'ensilage, (iii) jus sucrévalorisable soit sous forme de sirop, soit sous forme de combustible pour les réchauds (éthanol liquide ou gélifié), soit sous forme de boisson. Ces utilisations variées répondent aux divers enjeux alimentaires, énergétiques, environnementaux et permettent aux populations rurales d'améliorer leur niveau de vie grâce à une meilleure valorisation des productions agricoles et la création de nouvelles filières commerciales locales génératrices d'emplois.

L'agriculture d'Haïti est principalement pluviale. Elle est fortement influencée par la quantité et la répartition des précipitations, qui sont très inégales sur le territoire. Près de la moitié du pays bénéficie d'un climat subhumide voire semi-aride. De plus, Haïti est caractérisé par une multitude de microclimats dus aux différences d'altitude et à la présence de plusieurs chaines montagneuses. Les systèmes climatiques sont fort instables avec des variations interannuelles considérables. Il en résulte des périodes de sécheresse parfois anormalement longues, qui aboutissent à des campagnes agricoles catastrophiques certaines années, ce qui a un effet direct

sévère sur la sécurité alimentaire et le revenu des agriculteurs (CNSA, 2012).

Dans la zone tropicale semi-aride, la canne à sucre est la plante industrielle majeure utilisée pour produire de l'alcool à partir des sucres accumulés dans les tiges et dont la durabilité du système a été démontrée au Brésil (Paztek et Pimentel, 2005). Même si Wu and Birch (2007) ont montré que d'importants gains de production pouvaient être encore obtenus, la culture de la canne reste limitée du fait de ses exigences élevées en eau et en éléments nutritifs. Dans les environnements plus secs et moins fertiles, le sorgho sucré est mieux adapté. Il a une croissance rapide, une grande adaptabilité, un fort potentiel de production de biomasse, combine production de grain et accumulation de sucres dans les tiges et possède un bon potentiel de production d'alcool (Reddy e tal., 2005). Les avantages comparatifs du sorgho sucré par rapport à la canne à sucre ou au maïs pour la production d'alcool ont été largement documentés (Reddy, 2007, Pandey et al., 2001, Fazaeli et al. 2006). Par ailleurs, sa capacité à produire des grains tout en accumulant des sucres dans ses tiges offre la possibilité de réduire la compétition entre les objectifs de sécurité alimentaire et la production de bioéthanol. Des variétés de sorgho sucré combinant une forte productivité en grains et une bonne accumulation de sucres dans les tiges peuvent simultanément renforcer la production et la disponibilité en céréales tout en permettant l'augmentation du revenu des ménages.

Le sorgho est une céréale déjà cultivée et consommée en Haïti. Elle se situe en 3ème position nationale avec 90 400 tonnes(t) des grains produits en 2010, après le riz (124 600 t) et le maïs (233 700 t) (FAOSTAT 2010). Cette culture, moins exigeante en eau et en fertilisation que la canne à sucre (Reddy, 2007) ou le maïs (Erdei and Taleisnik, 1993), présente un intérêt certain face à des conditions environnementales toujours plus aléatoires.

Plus connu sous le nom de « pitimi » en créole, il est cultivé principalement dans les régions de l'Artibonite, du Centre, de l'Ouest et du Sud d'Haïti. Les rendements en grains des paysans sont relativement faibles, environ 0,83 tha-1 (moyenne calculée sur la période

2000-2010 par FAOSTAT), pour une surface totale estimée à 98 256 hectares selon le recensement effectué en 2009 par le MARNDR-FAO. Environ 80 % des parcelles de sorgho sont cultivées en association (notamment avec le maïs et le pois Congo ou pois d'Angole), ce qui peut expliquer les faibles rendements enregistrés.

L'agriculture haïtienne doit jongler avec un climat plus sec et une pluviométrie toujours plus incertaine et éparse. Face à ces contraintes, le sorgho est intéressant du fait de sa bonne tolérance à la sécheresse, largement reconnue par les agriculteurs haïtiens qui le cultivent déjà à une échelle significative. L'introduction de variétés sucrées présente de nouveaux intérêts grâce à la valorisation de nouveaux produits issus de la tige sucrée. Il a donc été décidé de lancer un programme d'introduction, d'expérimentations et de diffusion de variétés sucrées en Haïti.

Description du programme

Ce programme est financé à partir de trois projets. Le projet « S3F pour Haïti, développement d'un sorgho sucré multi-usage (Food, Feed, Fuel) » fait partie du programme AAP Flash Haïti, financé par l'Agence Nationale de la Recherche (France). Ce projet réuni un partenariat public-privé appuyé par la coopération internationale : la Fondation CHIBAS-Haïti, le CIRAD-France (Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement) ainsi que l'Université Quisqueya (Université privée haïtienne) et la distillerie Agriterra SA. Les objectifs spécifiques de ce projet sont : (i) identifier des variétés de sorgho sucré adaptées à l'environnement pédoclimatique haïtien, ayant des bons rendements en grains, en fourrage ainsi qu'en sucre, (ii) identifier les conditions d'adoption en milieu paysan, (iii) analyser la filière de transformation des produits, (iv) diffuser ces variétés à travers le pays avec des recommandations sur les itinéraires techniques à adopter en monoculture et cultures associées. Un des objectifs phares est également de promouvoir la recherche scientifique en Haïti, en soutenant une équipe scientifique solide locale.

Deux projets complémentaires renforcent également nos capacités à promouvoir le sorgho sucré : (i) l'un est conduit avec

le Ministère de l'Agriculture Haïtien et la FAO sur un programme de développement de cultures fourragères. L'un de ses objectifs est de développer une nouvelle filière ensilage à partir de la valorisation de la bagasse de sorgho après extraction du jus ; ce programme se réalise en collaboration avec deux laiteries « *Lèt Agogo* », (ii) l'autre est réalisé en partenariat avec le Catholic Relief Service (CRS) pour la vulgarisation des variétés de sorgho sucré et fourrager sur la côte Sud ainsi que la mise au point de technologies de valorisation de leurs produits, autour de la commune des Anglais.

D'autres fondations et ONG, notamment ORE (Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement) ont également commencé à mettre en place des expérimentations sur le sorgho sucré dans la zone de Camp Perrin.

Ce programme s'inscrit parfaitement dans l'appui au développement durable d'Haïti. En effet, le développement de la culture du sorgho sucré répond à plusieurs enjeux très importants pour Haïti car il permet d'augmenter non seulement la production céréalière du pays pour l'alimentation humaine ou animale mais également la production de fourrage de bonne qualité (feuilles vertes en fin de cycle ou bagasse après l'extraction du jus des tiges) pour le bétail. Grâce au sirop et à l'alcool produits à partir du jus des tiges, le sorgho sucré peut entrainer une augmentation significative du revenu des ménages et ainsi permettre de maintenir les populations rurales dans les campagnes en générant de nouvelles productions et commercialisations du sorgho.

Méthodologie

Sélection des variétés en station

La relation directe avec le consortium *Sweet fuel* (projet européen mené par le CIRAD) a permis d'avoir accès à une importante collection de variétés de sorgho sucré, provenant de divers centres internationaux de recherche. Ainsi, ce sont près d'une centaine de variétés qui ont pu être testées à travers nos trois sites expérimentaux, situés

dans la région de l'Ouest, à Cabaret et Arcahaie. Chaque variété a été observée et évaluée selon des critères bien définis dans un objectif de multi-usages : (i) paramètres de production tels que les rendements en grains, en fourrage, jutosité, teneur en sucre et (ii) paramètres culturaux comme l'adaptation et la résistance aux stress abiotiques (sécheresse, verse) et biotique (pathogènes), la qualité des grains, etc. La composante recherche du projet permet aussi de développer un programme de sélection et d'amélioration variétale devant permettre la diffusion de variétés toujours plus productives et adaptées à l'environnement haïtien ainsi qu'aux besoins des acteurs de la filière.

Choix des zones et enquêtes terrain sur les conditions d'adoption de cette filière innovante sorgho sucré

L'introduction du sorgho sucré à usages multiples a été initiée, dans un premier temps, dans les zones où le sorgho grain était déjà cultivé et apprécié par les paysans, dans le but de favoriser l'adoption de ces nouvelles variétés par les populations. Le deuxième critère retenu dans le choix des zones est la présence de structures déjà existantes (distilleries, guildiveries, siroperies) permettant l'usinage des tiges de sorgho sucré. Ces zones correspondent aux régions où se cultive également la canne à sucre. Les régions cibles retenues pour ce programme sont les départements de l'Ouest (Cabaret/Arcahaieet Léogâne) et de l'Artibonite (Saint Marcet Saint Michel de l'Attalaye). Une première série d'enquêtes a été menée auprès d'une centaine de cultivateurs de sorgho et/ou de canne à sucre ainsi qu'auprès de propriétaires de moulins à grains, de guildiveries (distilleries) et de siroperies, afin d'évaluer les facteurs socio-économiques pouvant ou non favoriser l'adoption du sorgho sucré. Ces enquêtes nous ont permis de définir les conditions favorables d'introduction et d'adoption de cette nouvelle filière.

Tests d'acceptabilité des variétés sélectionnées en milieu paysan

Parallèlement aux essais en parcelles expérimentales, nous avons initié des essais en milieu paysan dans plusieurs régions du pays, notamment à Saint Marc et Verette (Artibonite), Les Anglais (Sud)

et Limonade(Nord d'Est), à partir des premières variétés de sorgho sucré sélectionnées. Le retour sur expériences de ces cultivateurs « pionniers/innovateurs » nous a permis de commencer à évaluer les variétés en conditions réelles paysannes et de définir ensemble quels étaient les critères d'acceptabilité et les attentes vis-à-vis de cette nouvelle filière.

Analyse des paramètres d'usinage et potentialité des rendements à l'échelle industrielle

L'idée était de s'appuyer sur les structures de transformation de la canne à sucre déjà existantes en Haïti, pour tester la possibilité d'usiner les cannes de sorgho sucré. L'ensemble de la valorisation du jus du sorgho sucré (du moulinage des tiges à la transformation du jus en sirop et/ou alcool) devait suivre les mêmes procédés et savoir-faire déjà acquis sur canne, bien que la canne à sucre et le sorgho sucré soient deux cultures distinctes du point de vue morphologique et physiologique. Il s'agissait de déterminer, sur des unités artisanales ainsi qu'à l'échelle industrielle, s'il était nécessaire de procéder ou non à des modifications techniques sur les équipements servant pour la canne à sucre, afin d'optimiser les procédés d'extraction des tiges de sorgho sucré.

Résultats

Complémentarité avec la canne à sucre

L'idée de départ était de développer le sorgho sucré dans des zones déjà pourvues d'unités de transformation. Il nous est donc apparu indispensable de prendre en compte la filière canne à sucre très présente en Haïti. Les enquêtes réalisées en 2011 auprès de 68 cultivateurs de canne à sucre dans les quatre zones ciblées par le projet ont montré que cette filière ne subissait pas les mêmes enjeux et contraintes d'une région à une autre. Dans la région de l'Ouest, les superficies en canne à sucre tendent à diminuer, remplacées progressivement par des cultures plus rentables (bananiers, manioc). Cette régression des surfaces cannières a entrainé une baisse de

l'approvisionnement des usines dont le fonctionnement a progressivement chuté. Ainsi 70 % des 21 unités de transformation interrogées (distillerie et/ou siroperie) fonctionnent actuellement entre 10 et 50 % de leur capacité. La filière du sorgho sucré peut être une opportunité intéressante pour ces unités. Il ne s'agit pas de substituer la canne à sucre par le sorgho, mais bien de la complémenter.

En effet, l'étude des calendriers culturaux de ces deux plantes montre qu'il y a une bonne complémentarité entre les deux cycles de culture. Les périodes traditionnelles de récolte du sorgho grain se situent de novembre à janvier selon les régions et saisons pluvieuses, que les variétés de sorgho soient photopériodiques ou non. A cette même période, démarre la saison cannière (figure 1). Pourtant les premières enquêtes ont montré qu'à cette période (novembre-décembre), correspondant à la fin de la deuxième saison des pluies, la teneur en sucre de la canne à sucre n'est pas maximale (environ 16 % Brix). Le Brix, évalué à l'aide d'un réfractomètre et exprimé en %, permet d'estimer la concentration en sucres solubles présents dans les jus (Attention toutefois, la mesure peut être surestimée par la concentration en solides solubles ; impuretés présents dans le jus, par exemple). Mais la forte demande nationale en rhum pour les fêtes de fin d'années incite les distilleries à redémarrer à cette époque afin de satisfaire le marché.

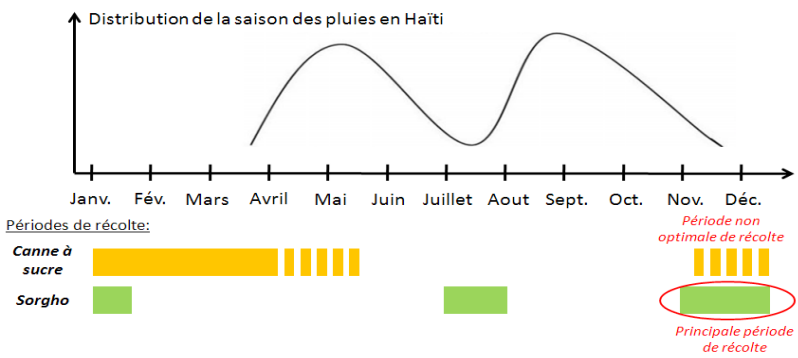


Figure 4 : Complémentarité des périodes de récolte du sorgho sucré et de la canne à sucre en Haïti

Le sorgho sucré, qui suit le même calendrier cultural que le sorgho grain, permettrait de complémenter la canne à sucre en début de saison « cannière » (novembre-décembre) lorsque celle-ci n'a pas encore accumulée le maximum de sucre dans sa canne. Cela apporterait un double bénéfice pour les distilleries qui augmenteraient leur production de matière première et optimiseraient leur rentabilité avec des rendements en sucre maximum.

Par ailleurs, le sorgho est plutôt cultivé sur des plaines sèches contrairement à la canne à sucre qui demande des plaines irriguées ou des vallées relativement humides. Il est donc possible de disposer à proximité des périmètres canniers de terres inutilisables pour la canne à sucre.

Sélection de variétés prometteuses

Depuis le début des années quatre-vingt, un certain nombre de variétés améliorées de sorgho non photopériodiques a été introduit par d'autres programmes avec plus ou moins de succès. On peut mentionner la variété M 50009 dans le début des années 80, et plus récemment les variétés RCV, Sureño (Centa S3) et Soberano. Sureño est bien implantée dans l'Ouest et les Nippes, RCV et Soberano dans la région Centre et M 50009 dans le haut Artibonite. Toutefois, des variétés traditionnelles photopériodiques sont encore très présentes. Nous avons découvert à travers nos essais que la variété Sureño était sucrée avec un Brix de 16 et une jutosité moyenne. Le caractère sucré de cette variété était jusqu'à présent méconnu en Haïti.

Les résultats d'enquêtes auprès des 84 producteurs de sorgho nous ont amené à définir les principaux critères d'acceptation pour l'adoption de nouvelles variétés de sorgho qui sont : (i) le rendement en grain, (ii) la dureté des grains (un grain trop farineux ne permet pas un bon décorticage), (iii) la couleur crème(habituellement consommée dans l'alimentation humaine), et (iv)la tolérance à la sécheresse.

Nos premières séries d'essais réalisées en 2011 en parcelles expérimentales nous ont permis de sélectionner une vingtaine de variétés de sorgho sucré, adaptées à l'environnement pédoclimatique haïtien,

répondant aux critères d'acceptabilité de la qualité des grains pour la consommation humaine et présentant des caractéristiques et rendements intéressants pour notre objectif de triple usage.

Des études plus poussées ont été réalisées sur quatre variétés. Voici les différents résultats que nous avons obtenus sur les deux variétés les plus performantes en essais industriels : IS 23572, d'origine éthiopienne et ICSV 25266, d'origine indienne.

TAUX DE SUCRE

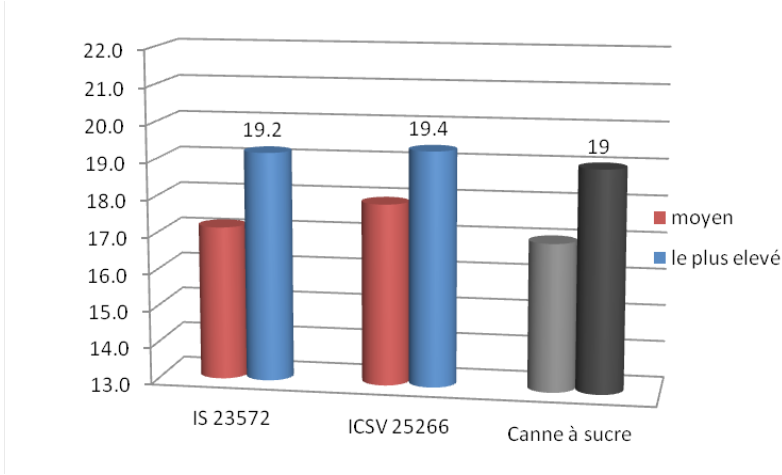


Figure 5: Taux de sucre (°Brix) dedeux variétés sélectionnées de sorgho sucré (IS 23572 et ICSV 25266) comparés à ceux de la canne à sucre en Haïti

Résultats obtenus aux mois de juillet et d'août 2012.

Le taux de Brix des deux variétés sélectionnées peut atteindre des niveaux supérieurs à ceux obtenus en moyenne pour la canne à sucre (à la période considérée) (figure 2). Toutefois, les tests en laboratoire nous ont montré que 1 à 1,5 Brix contenus dans le jus de sorgho ne pouvait être fermenté (impuretés).

Rendement en tiges fraîches

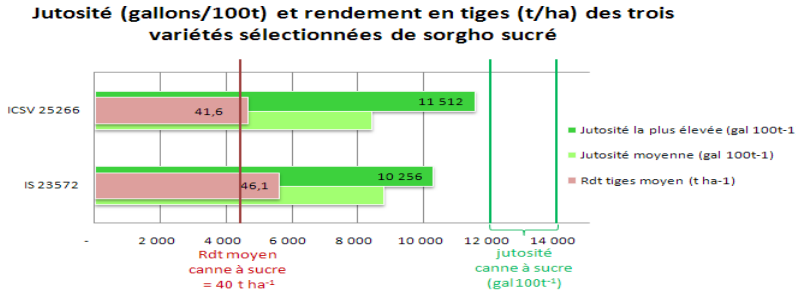


Figure 6: Rendements en tiges (tha-1) et jutosité (gal 100t-1) de deux variétés sélectionnées de sorgho sucré (IS 23572 et ICSV 25266) comparés à ceux de la canne à sucre en Haïti

Résultats obtenus en parcelles expérimentales – randomisées avec 3 répétitions – moyenne des récoltes étalées sur 56 jours après maturité des grains.

Le rendement en tiges fraîches (en tonnes par hectare) est important à considérer puisque les distilleries achètent généralement cette matière première à la tonne. Les variétés de sorgho sucré ont été semées avec la même densité de semis (0,25 * 0,70 cm), indépendamment de leur capacité à taller.

En Haïti, le rendement moyen en tiges fraiches de canne à sucre est de l'ordre de 40 tonnes par hectare. Nos premiers résultats nous indiquent des rendements moyens supérieurs pour nos deux variétés de sorgho sucré, de 41,6 tha-1 pour ICSV 25266 et 46,1 tha-1 pour IS 23572 (figure 3).

De nouvelles pistes d'expérimentations peuvent être explorées afin de déterminer et d'optimiser les densités de semis pour un rendement maximal. Il serait intéressant pour des variétés qui ne produisent qu'une seule tige par poquet, de les tester avec des densités de semis plus élevées.

Jutosité des tiges

La jutosité de la canne à sucre, obtenus dans notre distillerie partenaire Agriterra SA à l'échelle industrielle, se situent entre 12 000 et 14 000 gallons pour 100 tonnes de cannes. L'analyse industrielle

nous a permis de calibrer le taux d'extraction obtenu avec notrepetit moulin portable que l'on utilise sur nos sites expérimentaux.

L'analyse des résultats nous montrent que la jutosité des tiges de sorgho sucré, pour ces deux variétés sélectionnées IS 23572 et ICSV 25266, est légèrement inférieure à celle de la canne à sucre, mais reste très satisfaisanteavec des valeurs pouvant atteindre respectivement 10 256 et 11512 gallons pour 100 tonnes de tiges (figure 3).

Rendement en sucre

Le rendement sucre ou alcool est fonction du rendement en tiges, de la jutosité des tiges, du Brix et de la pureté en sucres solubles dans le jus. Il est pour les variétés testées en tout point comparable à celui de la canne à sucre, avec certes une jutosité inférieure pour le sorgho sucré mais contre-balancée par un rendement en tiges par hectare supérieur.

Ces premiers résultats en parcelles expérimentales nous confirment que le sorgho sucré a des résultats comparables à ceux de la canne à sucre en Haïti. Des essais en milieu paysan sont actuellement en cours afin de pouvoir comparer ces chiffres à ceux obtenus dans les conditions « réelles » de culture du sorgho.

Fenêtre de récolte du sorgho sucré

Contrairement à la canne à sucre dont le cycle est long (12 à 16 mois), et dont la fenêtre optimale de récolte s'étale en Haïti sur environ 6 mois, le sorgho sucré est une céréale dont le cycle est beaucoup plus court (3 à 4,5 mois généralement).

Il est important de déterminer quelle est la fenêtre optimale pour la récolte des graines et des tiges. Cette question est importante pour les paysans qui souhaitent avoir une fenêtre assez longue pour récolter d'abord les grains, puis les tiges qui doivent être coupées et emportées à l'usine. Elle est également fondamentale pour les distilleries qui devront usiner la totalité des tiges de sorgho sucré durant une période relativement courte. En effet, les paysans s'arrangent pour semer leur sorgho de manière à ce que toutes les parcelles

arrivent à maturité en même temps, afin de minimiser l'impact des oiseaux sur leur rendement.

Pour identifier cette fenêtre de récolte pour les meilleures variétés déjà sélectionnées, nous avons suivie l'évolution de la teneur en sucre dans la tige après maturité des grains. Pour cela, différents couples récolte des panicules/récolte des tiges ont été choisis :

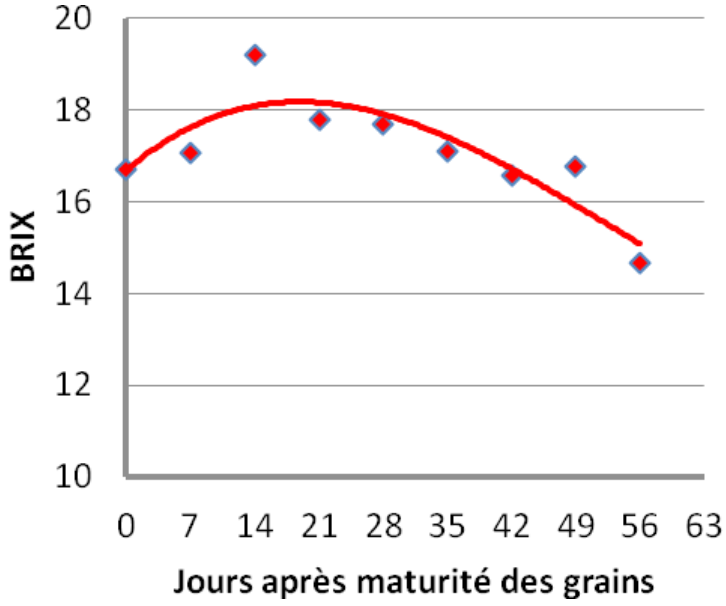
› Récolte des panicules : 0, 14, 28 jours après maturité des grains
› Récolte des tiges : 0, 7, 14, 21, 28 jours après récolte des panicules

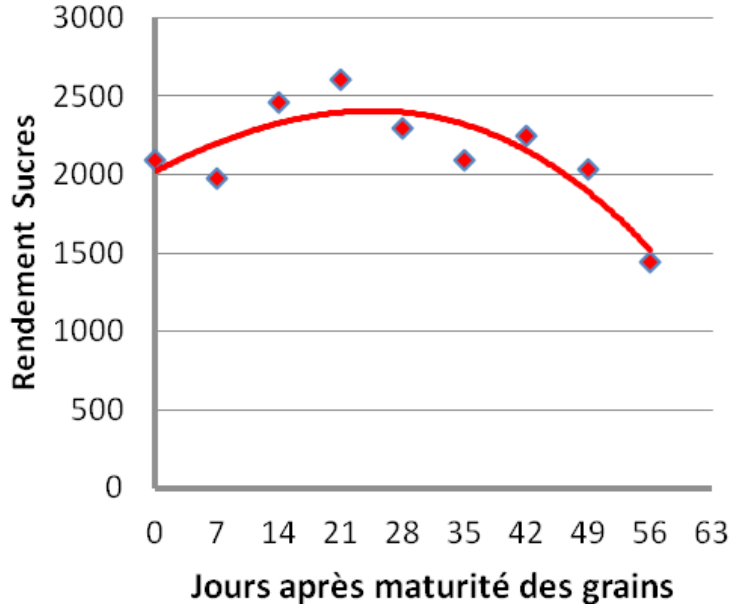
Au total, quinze combinaisons ont donc été suivies et analysées sur une période allant jusqu'à 56 jours après maturité des grains, en randomisation avec trois répétitions.

Sur l'ensemble des quatre variétés testées, nous avons observé les faits suivants :

1. La date de récolte des panicules après maturité des grains est non significative pour expliquer la teneur en sucre et la jutosité des tiges. Le paysan peut donc récolter ses panicules au moment qui lui convient le mieux entre la maturité des grains et la récolte des tiges.
2. Seul l'intervalle de temps séparant la maturité des grains de la récolte des tiges est à prendre en considération, pour un rendement maximal en sucres.

La figure 4, ci-après, donne les résultats obtenus dans le cas de la variété IS 23572.





Figures7 a et b : Evolution du Brix (en %, à gauche) et du rendement en sucre (en tha-1, à droite) en fonction de la période de récolte des tiges après maturité des grains pour la variété IS 23572(période exprimée en jours)

Nous constatons que le °Brix atteint un pic aux alentours de 14 jours après maturité des grains et reste relativement élevé (17,8 ± 1,08) jusqu'à 28 jours après maturité (figure 4a). La période optimale pour le rendement en sucre est comprise entre 14 et 28jours après maturité, avec un rendement calculé de 2,4 ± 0,46 tonnes de sucres par hectare (figure 4b).

Nous pouvons ainsi définir pour cette variété une fenêtre optimale de récolte d'environ 15 jours, comprise entre 14 et 28jours après maturité des grains. Elle peut être étendue jusqu'à 45 jours si besoin ; toutefois, au-delà nous constatons une chute importante du Brix et du rendement sucre.

Les trois autres variétés testées ont un comportement qui diffère légèrement. Néanmoins, nous pouvons définir une fenêtre de récolte optimale des tiges située en moyenne entre 7 et 40 jours après maturité des grains, avec un maximum aux alentours du 15e – 20e jour. Le paysan dispose donc d'une fenêtre de 40 jours pour récolter ses grains et d'environ 30 jours pour couper ses tiges.

Pas de modification majeure pour l'usinage

Les premiers essais industriels réalisés avec notre partenaire Agriterra nous ont permis de confirmer que l'ensemble du processus de broyage et d'usinage des tiges de sorgho est semblable à celui de la canne à sucre et ne demande pas d'importantes modifications techniques. Le seul réglage qui pourrait être apporté concerne la taille et l'écartement des dents des rouleaux et l'écartement entre les rouleaux du moulin. Les tiges de sorgho, étant plus fines et plus molles que celles de la canne à sucre, des dents plus petites et plus serrées permettraient de maximiser l'extraction de jus. La bagasse de sorgho à l'issu du moulinage des tiges est déchiquetée plus finement que celle de la canne à sucre. D'après les premiers essais réalisés par le groupe Bunge au Brésil (État de Sau Paulo), son pouvoir calorique est équivalent à celui de la bagasse de canne à sucre. Elle peut donc être utilisée comme combustible pour les chaudières de la distillerie. L'excès de bagasse de sorgho peut aussi être valorisé pour l'alimentation des animaux d'élevage.

Revenu additionnel pour les paysans

Le critère déterminant de l'adoption d'une nouvelle variété réside dans la valeur ajoutée qu'elle peut apporter. D'après les enquêtes menées auprès des 84 producteurs de sorgho répartis entre le département de l'Ouest et celui de l'Artibonite, les grains de sorgho (avant qu'ils soient broyés) se vendent approximativement 25 gourdes par marmite de 2,4 kg, soit environ 10,42 gourdes le kilo. Cette valeur correspond au prix de vente actuel du sorgho sur le marché international. De fortes variations des prix peuvent néanmoins s'observer sur le territoire national selon les périodes de l'année (prix plus élevés au moment des semis) et les régions (plus élevés à Léogâne). En considérant le rendement moyen du sorgho grain en Haïti, qui est d'environ 0,87 tha-1 (FAOSTAT, 2010), le revenu moyen que dégagent les producteurs par la vente de sorgho est d'environ 9 065 gourdes par hectare. Ce revenu ne prend pas en compte le coût des intrants (semence, engrais, insecticide...).

Dans le cas du sorgho sucré, le paysan continuera à produire des grains et dans un même temps des tiges sucrées. Plusieurs études ont démontré qu'il existe une faible corrélation négative entre la production de grains et l'accumulation de glucides dans les tiges (Murray et al., 2008).Le rendement en grains obtenu sur les meilleures variétés sucrées testées est à peine inférieur à celui de l'une des meilleures variétés améliorées introduites en Haïti. Des essais multi locaux sont en cours pour valider ce résultat en conditions d'agriculture paysanne. Les rendements moyens en tiges fraîches des sorghos sucrés obtenus en monoculture en parcelles expérimentales oscillent entre 32 et 46 tonnes par hectare. La tonne de canne à sucre étant achetée 750 gourdes, dans le cas du sorgho sucré, on peut estimer que le prix d'achat sera légèrement inférieur et proche de 650 gourdes la tonne de tiges.

Deux scénarios peuvent être imaginés :

- Sorgho sucré cultivé en association (80 % des parcelles de sorghos sont cultivées en association en Haïti), avec un rendement moyen en grains de 0,8 tha-1 et un rendement en tiges de 20 tha-1.

- Sorgho sucré en monoculture, avec des rendements supérieurs de : 1,2 t ha-1 de grains et 35 tha-1 de tiges.

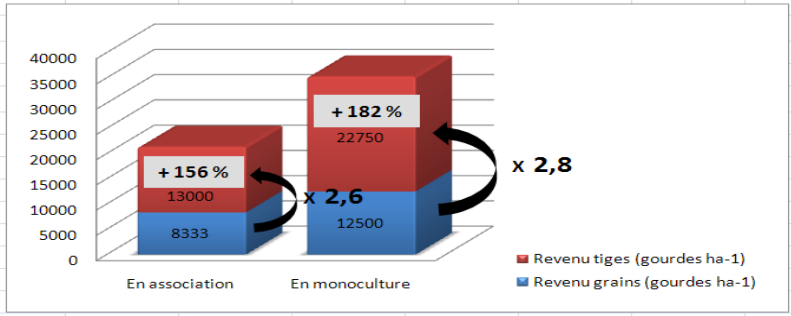


Figure 8: Revenus supplémentaires (en gourdes haïtien par hectare) dégagés par les paysans grâce à la récolte des tiges de sorgho sucré, par l'analyse de deux scénarios en monoculture et en association

1 $US = 42 gourdes (octobre 2012)

En considérant ces deux scénarios relativement bas, le paysan peut dégager de 13 000 à 22 750 gourdes supplémentaires par hectare grâce à cette valorisation additionnelle (soit environ 300 à 550 $ US). Le sorgho sucré lui permet au minimum de doubler ses revenus (multiplier par 2,6 en association et par 2,8 en monoculture) (figure 5).

Transformation du jus et opportunité de marché pour les distilleries

Diverses finalités peuvent être imaginées à partir du jus extrait des tiges de sorgho : sirop, alcool à brûler ou gel d'alcool pour les réchauds, mais également boissons.

Alcool combustible vs alcool boisson

Les premières analyses économiques que nous avons réalisées montrent que l'éthanol comme combustible domestique pourra difficilement substituer le charbon de bois en raison de meilleures opportunités de marché permises par d'autres débouchés : l'alcool spiritueux, notamment.

En combinant les données sur les pouvoirs calorifiques calculées par l'UEMOA en 2006 avec les prix de vente actuels du charbon de bois à Port au Prince, nous arrivons aux données suivantes :

	Unité	MJ unité-1	Efficacité énergétique	MJ effectif/ unité	Gourdesunité-1	Gdes/MJ effectif
Charbon de bois	kg	27	20%	5,4	28,1	5,20
Ethanol (95%)	L	20,2	55%	11,11	57,81	5,20

Figure 9: Détermination d'un prix compétitif de l'éthanol combustible en comparaison avec le charbon de bois(Visser P., Frederiks B. et Diop D., 2006 ; ESMAP 2007)

Une marmite de charbon de bois = 890 g et coûte 25 gourdes.

Les réchauds à alcool ont une efficacité énergétique plus que deux fois supérieure aux réchauds traditionnels à charbon de bois. Le réchaud Dometic, actuellement testé en Haïti, a un rendement énergétique particulièrement performant de 55 %.

La comparaison de ces deux énergies combustibles nous indique que, pour un même prix du mégajoule effectif (fixé par rapport au prix actuel du charbon de bois), l'éthanol à 95 %, comme combustible, devrait se vendre au maximum à 58 gourdes le litre pour rester compétitif. Or, le clairin 22 (correspondant à environ 59 % volume d'alcool, échelle Gay-Lussac)se vend actuellement entre 29 et 75 gourdes le litre(selon la période et les régions), pour un rendement qui plus est supérieur (1 litre d'alcool à 95 % équivaut environ à 1,63 litres à 59 %). Les opportunités de marché pour les distilleries montrent donc, qu'à l'heure actuelle, il est bien plus rentable de vendre du clairin que de l'alcool à brûler.

Nous sommes actuellement en train de réaliser des études sur la possibilité de fabriquer du gel d'alcool et sur sa potentialité sur le marché, soit en remplacement du bois gras comme allumage, soit pour des réchauds à gel fuel.

Sirop

La réalisation de sirop à partir des variétés sélectionnées donne un sirop acceptable pour la fabrication indirecte de clairin (petit clairin) de même que pour un usage alimentaire.

Défis pour assurer la réussite de cette nouvelle filière

1. Le respect du calendrier cultural du sorgho a une importance capitale dans l'acceptation de ces nouvelles variétés. En effet, l'un des problèmes majeurs dans la culture du sorgho, comme bon nombre de céréales, est l'attaque des oiseaux. Des solutions simples permettent de contrer ce fléau ou du moins d'en diminuer les effets : éviter les parcelles isolées, semer l'ensemble des parcelles de manière à faire coïncider les périodes de floraison et de maturité des grains.
2. Il est également indispensable d'informer les agriculteurs sur les durées de cycle de chaque variété. Les variétés non photopériodiques que nous avons présélectionnées ont des durées de cycle de trois mois et demi à quatre mois et demi. Dans la zone de Saint Michel de l'Attalaye, les variétés traditionnelles arrivent à maturité généralement au bout de six mois. Par ailleurs, il existe également des variétés photopériodiques de jours courts dont la floraison est initiée seulement lorsque la durée du jour est inférieure à 12 heures. Des essais sont actuellement en cours avec des variétés photopériodiques plus ou moins strictes.
3. Les moulins à canne et les cultivateurs devront s'accorder sur un type de contrat à mettre en place pour l'achat des tiges de sorgho. La logistique de transport des tiges est également un point important à considérer puisque les tiges ne doivent pas attendre plus de deux jours entre la coupe et l'usinage (risque de dégradation et de fermentations non désirées). Les moyens dévolus pour le transport de la canne à sucre peuvent également être mis en œuvre pour le sorgho sucré.

Conclusion

Les premiers résultats issus des essais en parcelles expérimentales sont très prometteurs et nous confortent dans l'idée que le sorgho sucré peut devenir une filière innovante, créatrice de nouvelles sources de revenus pour le secteur rural. Ces multi-usages répondent bien aux divers enjeux de l'agriculture et permettent d'augmenter la production agricole et les revenus des paysans ainsi que des

propriétaires de distilleries et siroperies, tout en promouvant l'entreprenariat agricole en milieu rural.

Nous attendons avec impatience les retours d'expériences en milieu paysan afin de déterminer les réels potentiels de cette nouvelle filière. D'ores et déjà, le sorgho sucré suscite de nombreux intérêts de la part des paysans, des propriétaires de distilleries et guildiveries, et également du gouvernement et autres ong qui voient dans cette filière une opportunité de création de richesse et d'emplois.

Références bibliographiques

cnsa (2012), *Rapport final campagne de printemps septembre 2012.*

Erdei, L and Taleisnik, E. (1993)*Changes in water relation parameters under osmotic and salt stresses in maize and sorghum. PhysiologiaPlantarum,* 89 : 381-387.

esmap (Avril 2007), *Stratégie pour l'allègement de la pression sur les ressources ligneuses nationales par la demande en combustibles.*

faostat (2012), Crops production, http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor.

Fazaeli, H, Golmohhammadi, A, Almodares, A, Mosharraf, S, Shoaei, AA. (2006), Comparing the Performance of Sorghum Silage with Maize Silage in Feedlot Calves. *Pakistan Journal of Biological Sciences,* 9 (13) : p. 2450-2455.

Murray, S.C., Sharma, A., Rooney, W.L., Klein, P.E., Mullet, J.E., Mitchell, S.E., and Kresovich, S. (2008). Genetic Improvement of Sorghum as a BiofuelFeedstock: I. QTL for Stem Sugar and Grain Nonstructural Carbohydrates. *CropScience* 48: 2165-2179.

Pandey RK, Maranville JW, Bako, Y. (2001), Nitrogen fertilizer response and use efficiency for three cereal crops in Niger. *Communications in soil science and plant analysis,* 32 (9/10) : p. 1465-1482.

Patzek, T.W. and D. Pimentel (2005), Thermodynamics of Energy Production from Biomass. Critical Reviews in *Plant Sciences,* 24(5): p. 327 – 364

Reddy, B.V.S., S. Ramesh, P.S. Reddy, B. Ramaiah, P.M. Salimath, and K. Rajashekar (2005), Sweet sorghum - a potential alternate raw material for bio-ethanol and bio-energy. *International Sorghum and Millets Newsletter*, 46: p. 79- 86.

Reddy, B.V.S. (2007), *Sweet sorghum: a water saving bio-energy crop.* http://www.icrisat.org/Biopower.

Visser, P., Frederiks B. etDiop D.(sept 2006), *Etude sur le développement de la filière «éthanol / gel fuel» comme énergie de cuisson dans l'espace «UEMOA»*, Rapport provisoire.

Wu, L. and R.G. Birch (2007), Doubled sugar content in sugarcane plants modified to produce a sucrose isomer. *Plant Biotechnology Journal*, 5(1): p. 109-117.

Deuxième partie
Reconstruction, services urbains, énergie, santé et éducation
Introduction
Reconstruction
L'espace public au cœur de la reconstruction : l'exemple de Martissant à Port-au-Prince

Lucie Couet
Estelle Grandidier

Lucie Couet est urbaniste, après avoir travaillé à Paris en assistance à maîtrise d'ouvrage et habitat, elle a commencé à travailler sur le projet de Martissant à FOKAL en 2007.

Estelle Grandidier est ingénieur en eau potable et assainissement, elle travaille en Haïti depuis 2009 sur des projets d'accès aux services de base en milieu urbain.

Une voiture se fraie un passage sur la route, les marchandes reculent leurs étals, la voiture poursuit péniblement son chemin, les marchandes installent à nouveau leurs bacs, leurs fruits, leurs légumes, refermant la voie.

L'espace public port-au-princien, les rues, les corridors, les places, s'animent le jour de nombreux piétons, du passage des taptap (bus), et des innombrables marchandes installées sur les trottoirs, souvent à même la chaussée. Le commerce informel occupe ainsi une grande

partie de l'espace public. Certaines propriétés privées débordent également sur la rue, d'autres ont dû monter jusque dans le lit des ravines. La gestion de ces espaces est complexe. De nombreux quartiers sont mal, voire pas du tout reliés aux réseaux d'électricité, d'éclairage public, d'eau potable, ou ne sont pas desservis par le service de ramassage d'ordures. La gouvernance des services de gestion de la voirie, des réseaux, des ordures, de l'assainissement est très souvent imbriquée entre la commune et l'État central. La répartition territoriale des différents services est mal adaptée à la croissance de la métropole, qui a grossi de plus de trois millions d'habitants ces vingt dernières années.

Le séisme du 12 janvier 2010 a aggravé une situation déjà chaotique. Les sinistrés ont cherché à se loger dans des abris de fortune, devant chez eux ou sur des terrains disponibles, formant des camps temporaires sur les principales places publiques mais aussi sur un grand nombre de trottoirs. L'espace public est devenu partiellement invisible pendant près de deux ans, jusqu'à ce que le gouvernement s'attelle à la complexe tâche du relogement et de l'éviction des occupants des camps à compter de fin 2011. Face à cette situation, la sécurité physique des habitants de la ville, leur mobilité, l'accès aux services publics, la salubrité, sont autant d'enjeux urbains primordiaux négligés. Autant de carences qui affaiblissent la place du citoyen dans la ville et rejaillissent sur la problématique de la construction démocratique. De nombreux bailleurs de fonds et organisations non étatiques se concentrent sur la construction de logements et rencontrent des difficultés liées à l'incertitude foncière, aux problèmes de connexion aux réseaux et à la gestion future des habitations. Comment alors mettre sur pied des projets de reconstruction qui ne consistent pas uniquement en la réalisation de logements mais qui favoriseraient à la fois la formalisation foncière et l'accès aux services ?

Le projet de Martissant, qui a débuté en 2007 avec la Fondation Connaissance et Liberté (Fondasyon Konesans ak Libète ou FOKAL) et le GRET (anciennement Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques, désormais GRET – Professionnels du développement

solidaire), sur financements de l'Union européenne (UE), l'Agence française de développement (AFD) et sur fonds propres, se concentre sur l'espace public, pour favoriser le droit de tous à la ville. Il est fondé sur la création d'un espace public naturel pour les habitants du quartier et de toute la capitale et inclut également des actions de proximité et des travaux d'infrastructure pour améliorer les conditions de vie dans le quartier. Cette approche innovante permet, en agissant sur l'espace public, de mobiliser aussi bien les habitants en changeant le visage de la ville que les autorités en les incitant à articuler services publics et occupation de l'espace. Cependant, le projet a dû se confronter à une situation tendue, entre les habitants des nombreux quartiers informels de la capitale, qui ont dû s'organiser en parallèle au système régulier pour pallier le laisser-aller des services publics et les autorités, retranchées derrière l'instabilité de ces zones de non-droit et mal outillées pour instaurer une régulation légale. Dans ce contexte, le maître d'ouvrage délégué peut contribuer à créer des conditions favorables au retour de la puissance publique dans les quartiers. Ce sont ces défis qui ont construit le projet et qui continuent de le modeler.

Encadré 1 : Présentation de Martissant

Martissant est un immense quartier principalement résidentiel de Port-au-Prince, qui comptait 262 530 habitants en 2009 d'après les estimations de l'Institut haïtien de statistique et d'informatique (IHSI). A quelques minutes du centre-ville, il concentre au moins un quart des habitants de la capitale et se situe à la sortie Sud de la ville, longeant la route nationale qui mène vers les départements du Sud. Ce quartier s'est étendu, depuis la chute de la dictature, sur les flancs du Morne l'Hôpital et le long de la mer, sur des « polders » faits de limons et de déchets. Une grande partie de cette zone a été fortement meurtrie par les violences des années 2000, puis suite au départ de Jean-Bertrand Aristide en 2004, et l'imaginaire collectif accole bien souvent au nom du quartier le stigmate de l'insécurité. En 2010, la zone située sur la faille sismique a fortement souffert du tremblement de terre.

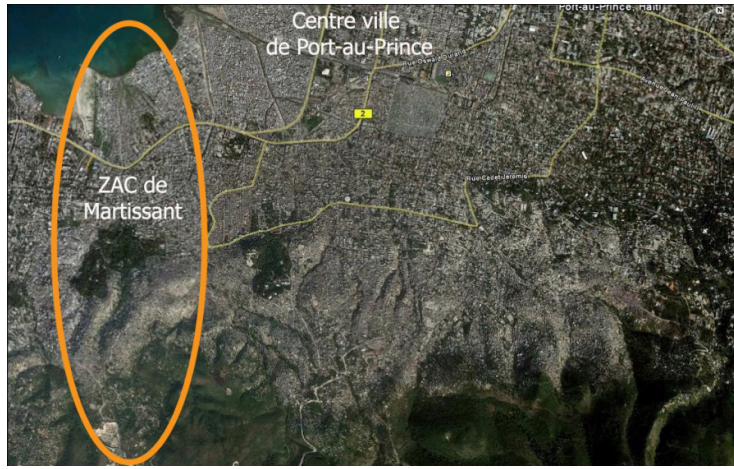


Figure 1 : Situation de Martissant dans la zone métropolitaine de Port-au-Prince © Lucie Couet ;
Figure 2 : Localisation de la ZAC de Martissant à Port-au-Prince © Lucie Couet

Figure 3 : Le Parc de Martissant, îlot de verdure au cœur du quartier de Martissant © Estelle Grandidier

Transformer l'environnement urbain : le projet de Martissant face au défi de l'espace public

Quelle relation entre l'amélioration des infrastructures hydrauliques et la création du parc public au cœur du quartier ?

En 2007, FOKAL et le GRET ont choisi de s'impliquer dans un programme de revitalisation urbaine à Martissant, respectivement pour la création d'un parc public et pour la mise en place de services de base en eau potable et assainissement au cœur du quartier. D'autres ONG (AVSI, CONCERN WORLDWIDE, OXFAM GB et INTERMON) ont rejoint le programme, intervenant sur la formation professionnelle, l'éducation et la nutrition infantile, la gestion de conflits.

Encadré 2 : Présentation des pilotes du programme

FOKAL est une fondation haïtienne créée en 1995 avec pour mission de favoriser le développement de la démocratie à travers la responsabilité individuelle et collective. FOKAL, qui fait partie du réseau Open Society Foundations, travaille sur l'éducation, l'environnement, la culture et les arts, mais aussi les médias ou encore le patrimoine.

Le Gret est une ONG française de développement présente en Haïti depuis 1994, qui construit son approche communautaire sur la gestion de l'eau dans des quartiers populaires de la capitale par des comités élus, délégataires du service d'eau sur leurs territoires par l'ancienne Centrale autonome métropolitaine d'eau potable (CAMEP), désormais Centre technique d'exploitation de la région métropolitaine de Port-au-Prince(CTE RMPP).

Les 17 hectares du futur parc urbain de Martissant sont au cœur du projet de revitalisation du quartier. Cinq propriétés privées, non encore envahies par l'urbanisation, ont été déclarées d'utilité publique par le gouvernement haïtien en 2007. Ce parc est devenu un levier pour améliorer la gestion de l'eau et des déchets, mais aussi pour transformer l'image du quartier et créer un lieu public qui favorise l'éducation environnementale. Cette démarche, initiée deux ans avant le tremblement de terre, appuyée par le CTE RMPP, la Mairie de Port-au-Prince et le Ministère des Travaux Publics, des Transports, des Communications et de l'Energie (MTPTCE), est innovante à plusieurs points de vue. Lancer un projet structurant pour la création d'un espace public axé sur la protection de l'environnement, dans un quartier fortement stigmatisé et souffrant encore de la violence, largement oublié des services publics, est une démarche inhabituelle, malgré l'évidente urgence de la problématique urbaine dans la capitale. Les acteurs de ce projet se sont trouvés en butte - et le sont encore aujourd'hui - à la mise en cause de l'utilité de créer un parc dans un bidonville. Les habitants du quartier, quant à eux, soutiennent ce projet. Au lendemain du tremblement de terre, alors que tous les espaces disponibles accueillaient des tentes et des constructions de fortune, le parc de Martissant a été préservé de l'envahissement, sans aucune démonstration de force.

Comment le projet d'accès à l'eau a-t-il évolué vers une démarche plus globale d'amélioration du cadre de vie ?

La problématique de l'accès à l'eau potable est centrale à Port-au-Prince. L'amélioration de ces réseaux dans un environnement urbain non planifié constitue un défi majeur. Cette ambition va de pair avec

la nécessité de changer certaines pratiques, sans attendre que les infrastructures aient été mises en place.

Dans la Zone d'aménagement concerté (ZAC) de Martissant, l'eau n'est pas une denrée rare, contrairement à d'autres quartiers de la zone métropolitaine de Port-au-Prince. Cependant, les habitants y accèdent de manière illégale, avec des prises clandestines sur les réseaux qui transportent l'eau du morne L'Hôpital vers le centre-ville. Réalisés notamment lors des périodes d'instabilité politique, ces piquages entraînent gaspillage et pollution par les déchets et les eaux usées. La source Leclerc, qui se situe au cœur de Martissant face au parc, émerge en aval d'un bassin versant devenu peu à peu une zone d'habitation dense. Symptôme de l'urbanisation non contrôlée du quartier, la source est fortement polluée depuis que son captage est confondu avec le lit d'une importante ravine qui draine eaux usées et pluviales vers la mer.

Dans le cadre de la création du parc de Martissant, le CTE RMPP a confié au Gret le soin de réhabiliter la source Leclerc pour améliorer son exploitation. Au-delà de ce mandat, le Gret a identifié deux difficultés. Cette source, bien que située au cœur du quartier, ne lui profite pas directement ; et la ravine Leclerc représentait un danger pour les habitations construites de part et d'autre de son tracé naturel et pour la potabilité de la source. Pour répondre aux attentes du CTE RMPP et à celles des habitants, un projet associant des mesures techniques de protection de la source et l'amélioration de l'accès à l'eau potable destinée aux riverains a été élaboré. Il prévoyait d'intégrer un important volet portant sur l'assainissement du quartier en amont (canalisation et déviation des eaux de drainage) et de transformer les prises illégales en bornes fontaines et douches communautaires gérées par un comité de gestion d'eau. En outre, afin d'inscrire ces infrastructures sectorielles dans une démarche plus globale d'aménagement de la zone, l'amélioration des voies d'accès au futur canal était prévue (passerelles, escaliers et trottoirs) pour faciliter les circulations piétonnières.

Après validation de ces options par les instances techniques chargées du suivi de l'intervention, de fortes résistances sont apparues

chez les habitants au moment de la mise en œuvre de la première phase de travaux. Niant le besoin de canaliser la ravine, perçu comme un investissement inutile et « archaïque », la revendication des habitants portait sur une route d'accès au quartier. Un processus de négociation a été engagé, qui a débouché sur une double issue. La nécessité de prendre préalablement en compte le drainage, comme gage de protection du quartier, a été finalement acceptée. Parallèlement, une partie des fonds a été réorientée pour créer une voie de circulation accessible aux engins motorisés, participant ainsi à la transformation de l'image de l'entrée du quartier. Le projet a ainsi évolué d'une logique initiale centrée sur l'accès à un service public sectoriel vers une amélioration globale du cadre de vie à travers l'aménagement de l'espace public.

Pour redonner sa place à l'espace public - qui n'a pas fait l'objet d'une planification préalable -, la récupération d'emprises sur des terrains privatisés était nécessaire. Des murs de soutènement sur la canalisation de la ravine ont permis de récupérer des espaces sous-utilisés et de les rendre accessibles à tous, en offrant une impression d'agrandissement et d'ouverture. Les passerelles de traversée et les escaliers communautaires qui accompagnent trottoirs et accès aux habitations ont été pensés au cas par cas dans un schéma de circulation cohérent avec les déplacements des riverains à l'intérieur du quartier. A l'issue des travaux, la ravine ainsi canalisée donne l'impression de s'effacer visuellement au profit des aménagements destinés à la circulation des habitants.

Figure 4 : Source Leclerc avant réhabilitation

Figure 5 : Ravine aménagée et voies d'accès améliorés après les travaux. [© Estelle Grandidier]

Figure 6 : Revendications d'habitants du quartier (« nous ne voulons pas un canal, nous voulons une route »)

La conception de ces aménagements a apporté une nouvelle façon de vivre le quartier, de l'occuper et de s'y déplacer : on flâne plus volontiers le long du canal aménagé, de nouveaux espaces de rencontre ont émergé là où on passait rapidement son chemin en prenant garde à ne pas tomber. Ils ont également contribué au changement d'image du secteur, en interne et en externe, en créant une continuité harmonieuse entre les aménagements du Parc de Martissant et leurs prolongements vers les quartiers en amont.

Itérative et construite au fil du projet, cette démarche, fondée sur les problématiques de l'espace public, montre qu'il est possible de transformer dans le même temps un territoire physique et les pratiques de ses habitants pour améliorer leurs conditions de vie.

Le schéma d'aménagement de Martissant, une démarche fondatrice

Après le tremblement de terre, FOKAL et le GRET ont préconisé le lancement d'une étude de grande ampleur pour la réalisation d'un schéma d'aménagement sur 500 hectares, soit plus de 45 000 habitants, du quartier de Martissant. L'un de ses objectifs est de protéger 17 hectares de terrains boisés pour les mettre à disposition de la population, tout en répondant à l'amélioration et au développement urgents des réseaux d'eau potable, d'assainissement, d'accès à l'énergie et de voirie. L'AFD et le MTPTCE ont soutenu ce projet.

FOKAL a été désignée maître d'ouvrage délégué du Ministère pour assurer le suivi de cette étude lancée en mai 2011. La Mairie de Port-au-Prince et le Comité Interministériel pour l'Aménagement du Territoire (CIAT) ont été invités à participer au comité de pilotage de l'étude. Dès les premiers mois, l'ensemble des acteurs se sont accordés pour valoriser l'espace public afin d'assurer le développement futur du quartier. Si la question du logement demeure une problématique essentielle dans le cadre de la reconstruction, elle est réduite à l'initiative individuelle, faute de promoteurs immobiliers, de gestionnaires de biens, d'office public de l'habitat, mais aussi de crédits adaptés. Concentrer la plus grande partie des actions futures d'aménagement de la zone sur la voirie et les réseaux va permettre, à terme, de valoriser le foncier et d'améliorer de fait l'habitat. La

démarche permet aussi d'avancer vers la reconnaissance formelle des quartiers les plus récents et d'envisager la restructuration du foncier. L'étude s'est achevée en mars 2012. Le schéma d'aménagement du quartier a généré un plan d'action décliné en 126 activités, de l'implication des habitants dans des micro-projets d'amélioration du quartier à la création de nouvelles rues. L'Unité de Construction des Logements et des Bâtiments Publics, service de la Primature créé fin 2011, a choisi de mettre en œuvre en direct ces aménagements. Les défis sont nombreux, en particulier la coordination de cette nouvelle maîtrise d'ouvrage déléguée du Ministère des travaux publics avec les autres services de l'État et ses opérateurs, mais aussi les contraintes financières qui exigent des réalisations rapides dans un contexte complexe. Le lancement du travail devrait avoir lieu à l'automne 2013.

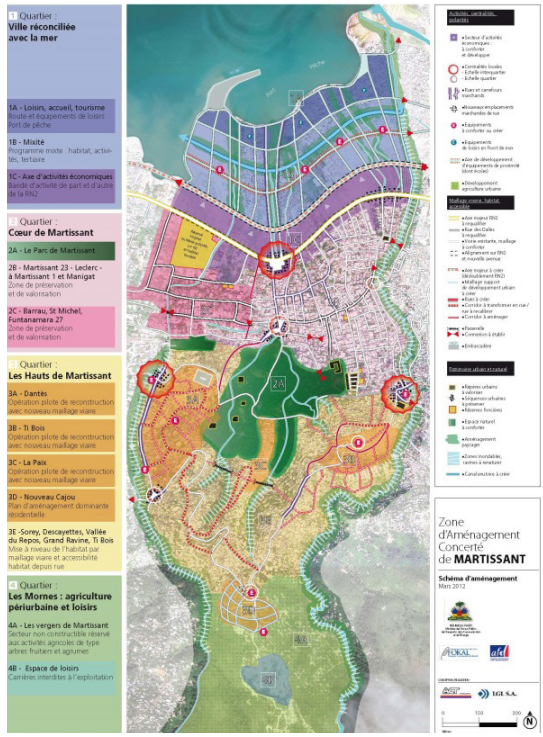


Figure 7 : Carte générale produite dans le cadre du schéma d'aménagement, © ACT-LGL SA, mars 2012.

En s'appuyant sur leurs expériences, FOKAL et le GRET ont ainsi contribué à définir une démarche centrée au départ sur les réalisations d'infrastructures et les transformations physiques pour modifier les pratiques avec l'ambition d'inscrire ces projets dans la durée grâce à l'implication et l'appropriation des habitants.

Comment impliquer les habitants du quartier dans la gestion des biens collectifs ?

Dans ces quartiers livrés à eux-mêmes, la logique collective arrive difficilement à fédérer face au faible sentiment d'appartenance des habitants. Dès lors, comment susciter un intérêt des habitants pour l'entretien de leur quartier, la maintenance, la gestion et le respect de l'espace public ?

Débattre et sensibiliser : donner la parole aux habitants et faire évoluer les pratiques

En 2008, FOKAL a lancé un processus de consultation des habitants du quartier à travers une méthodologie appelée « espaces de parole ».

Après une première rencontre de présentation du projet de FOKAL aux individus ou associations souhaitant y participer, les personnes intéressées à débattre des questions de sécurité, de citoyenneté et de salubrité étaient invitées à trois « espaces de parole » de deux heures. Ces sessions étaient limitées à douze personnes afin d'assurer une bonne qualité des échanges. À la suite de ces rencontres, FOKAL a organisé de nombreuses formations, en particulier sur les droits des citoyens et les droits des femmes. Un projet de gestion des déchets, financé par l'Union Européenne, a également été mis sur pied, à la demande des participants qui ont fait le constat d'un besoin criant d'organisation du ramassage dans la zone. Ce processus a permis de nouer des liens avec les habitants, de mieux comprendre leurs priorités et leurs difficultés, mais aussi d'établir un dialogue entre des personnes résidant dans différentes zones du quartier et qui n'osaient pas circuler à l'intérieur des autres zones. Une forte demande d'État s'est d'ailleurs fait sentir dans les

« espaces de parole » : elle a encouragé la puissance publique à renforcer sa présence dans le cadre du projet.

FOKAL a également soutenu les initiatives de nombreuses associations du quartier pour construire et mettre en œuvre de petits projets d'aménagement, d'électrification, de sensibilisation à la citoyenneté. Parallèlement, des activités socio-culturelles à destination des enfants et jeunes du quartier ont été mises sur pied durant les vacances scolaires. Lors de l'une de ces formations, 21 jeunes ont réalisé des courts métrages sur leur vision du quartier, son histoire et leurs préoccupations (http://filmhaiti.com/fr/featured/millions-invested-into-anarchy-i-look-at-martissant-des-millions-anarchiquement-investis-mon-regard-sur-martissant-milyon-ki-depanse-yon-mannye-anachik-map-gade-matisan/). Enfin, FOKAL attribue chaque année 150 bourses scolaires pour permettre à des enfants de s'inscrire dans les établissements du quartier, sur critères de réussite et de précarité économique.

Le projet a permis de fournir, depuis son lancement, plus de mille cinq cents emplois de court terme dans la construction, le nettoyage et le curage, mais aussi le gardiennage, l'animation des activités et la gestion administrative des projets. Or, l'emploi est l'une des premières demandes des habitants du quartier, qui considèrent souvent que leur implication dans le projet se traduit aussi par leur participation active à sa réalisation, bénévole ou rémunérée.

FOKAL a ainsi voulu mener une démarche d'inclusion, pour améliorer progressivement l'autonomie des organisations du quartier et de ses habitants, mais aussi pour reconstruire les relations avec l'État haïtien. Des liens de confiance se sont bâtis, difficiles à évaluer mais néanmoins palpables dans le soin que prennent les riverains du parc et de ses équipements et dans la quiétude des relations entretenues avec FOKAL. Ils demeurent néanmoins fragiles, car exposés aux conditions de vie très difficiles du quartier. Même s'il n'est pas possible d'inclure tous les habitants d'une zone de plus de 45 000 habitants, des canaux de communication ont été ouverts. La reprise d'un territoire de 17 hectares, désormais contrôlé, a permis de limiter l'insécurité dans la zone. Sans ces espaces de dialogue et

cet appui continu aux organisations de la zone, FOKAL aurait sans doute eu plus de difficultés à mettre sur pied ce projet complexe. Il se poursuit toujours avec l'ambition de créer des liens directs entre les habitants de la zone et l'État haïtien, sans l'interface de FOKAL ou d'aucune autre institution non étatique.

Favoriser la participation active en renforçant le pouvoir communautaire

Si l'on veut transformer durablement un quartier tel que Martissant, la faisabilité sociale et la viabilité économique sont essentielles pour réaliser les infrastructures et éviter leur dégradation.

L'une des clés de la réussite réside donc dans l'intéressement des futurs usagers. Répondre à un besoin ne suffit pas, il faut aussi renforcer le pouvoir communautaire, en construisant des convergences d'intérêts qui garantiront la pérennité du service. L'enjeu est de fédérer dans la durée autour d'une cause collective, là où les logiques de l'urgence se concentrent sur une assistance rapide et ponctuelle aux individus. Ces principes sont le cœur de l'ingénierie sociale et ont été mis à contribution à Martissant.

Dans le cadre du projet du Gret à Martissant, plusieurs leviers ont été activés pour susciter l'intérêt des habitants en s'appuyant sur la société civile et les personnes ressources du quartier (notables, leaders communautaires, etc.). Des associations locales et des habitants ont bénéficié de formation et de soutien organisationnel pour participer à la décision tout en constituant un réseau solide d'information qui a permis d'anticiper des problèmes liés à la mise en œuvre des travaux.

LA MOBILISATION DES ACTEURS DE LA SOCIÉTÉ CIVILE

Un rapide diagnostic des organisations de base a conduit à sélectionner une quinzaine d'entre elles, les plus dynamiques et les plus représentatives des habitants. Elles ont participé à des séances de formation et de présentation des grandes étapes du projet. Dans un second temps, la démarche a été élargie à des personnes, issues ou non d'organisations de base, susceptibles de jouer un rôle dans le développement de Martissant. Sur 150 personnes présélectionnées,

une cinquantaine a validé les évaluations des formateurs de la Faculté des Sciences Humaines de Port-au-Prince (FASCH), mobilisés pour leurs compétences en accompagnement des mouvements sociaux de développement local. Le groupe ainsi constitué a été formé à diverses thématiques telles que la connaissance du milieu sociologique, la médiation communautaire, le renforcement des leaders, le plaidoyer, la dynamique de groupe ou encore la question de la citoyenneté vis à vis des valeurs patrimoniales de Martissant. L'ensemble du processus a conduit à l'obtention par une cinquantaine de personnes d'un diplôme reconnu par la faculté d'État.

Bien qu'il soit difficile d'en mesurer l'impact, ce réseau élargi a indéniablement donné une base solide à la circulation d'informations et à la diffusion d'une vision communautaire inclusive.

LA MISE EN PLACE D'UN COMITÉ D'APPUI

Cette structure a été créée pour accompagner les travaux d'aménagement en assurant l'interface entre les habitants et les opérateurs du projet externes au quartier (GRET et entreprises haïtiennes). Le comité d'appui réunit les membres du comité d'eau et des représentants de trois sous-quartiers désignés par les organisations de base. Il a joué un rôle essentiel dans le bon déroulement des travaux : en prenant en charge le recrutement de la main d'œuvre locale et les aspects de sécurité sur les chantiers, il a gagné la confiance des entreprises dans un contexte difficile.

Au-delà, les membres du comité d'appui ont accru leur leadership en tant qu'acteurs de développement local, à travers leur relation avec les habitants : circulation d'informations, relais des revendications, concertation, sensibilisation, mobilisation et conscientisation. Après une période de rodage, le comité d'appui a su réutiliser à son tour certaines méthodes d'ingénierie sociale pour faciliter l'aboutissement des travaux en conciliant globalement les attentes des différentes parties prenantes. Les anciens membres du comité d'appui sont aujourd'hui sollicités pour la mise en place des branchements domiciliaires d'électricité à Martissant, ils servent également de points focaux pour les études et autres initiatives liées

au développement local du quartier, et portent la voix des habitants dans les réunions organisées par les institutions haïtiennes et internationales.

L'accompagnement et le renforcement dans ses attributions du comité de gestion d'eau

Ce volet de la démarche doit garantir la pérennité des infrastructures d'eau potable et d'assainissement communautaires ainsi que la fourniture d'un service social d'accès à l'eau dans le quartier. Outre un soutien renforcé pour l'utilisation des outils classiques de gestion, les dispositifs nécessaires pour assurer un relais permanent entre les services étatiques et les habitants de Martissant ont fait l'objet d'une réflexion collective. La question de l'entretien des infrastructures d'assainissement a également été posée : le système de vente de l'eau pourrait permettre le financement de ce nouveau type d'intervention.

Bilan de ces initiatives

Pour atteindre ses objectifs, cette méthode de mobilisation et de participation active des habitants a dû dépasser le stade classique des revendications pour aller vers une compréhension globale des enjeux de développement pour le quartier. Face à l'exigence du « tout, tout de suite », il a fallu faire comprendre la nécessité du phasage : protection de la source Leclerc, création des bornes fontaines, avant d'envisager dans un futur proche la régularisation des branchements individuels. De plus, ce travail de longue haleine repose essentiellement sur la capacité de certains individus « moteurs » à porter la dynamique.

Alors que les habitants s'étaient détournés du projet, ces démarches d'ingénierie sociale ont permis de fédérer des intérêts divergents autour d'enjeux concrets. On a ainsi assisté à un phénomène de régulation interne au quartier entre des personnes revendiquant leur opposition au projet et la majorité des habitants qui ont mis en place un système de concertation, sans que le Gret ait à intervenir. La même situation s'est produite avec les bandes armées qui sévissent à Martissant : grâce à la mobilisation communautaire,

à un réseau réactif d'information et à des stratégies de médiation, les habitants ont pu les empêcher de nuire au bon déroulement du projet.

« Martissant pour un autre visage, Martissant pour une autre image » : ces slogans qu'on a pu lire lors de la journée d'inauguration témoignent de la volonté des habitants de changer la perception de leur quartier, à l'interne comme à l'externe. Grâce à leur participation à des transformations matérielles, on observe leur fierté d'avoir été parties prenantes ainsi que l'envie de respecter les espaces aménagés (avec par exemple un mouvement spontané de « police du voisinage » qui veille à l'entretien partagé de l'espace public) et même d'embellir ou d'améliorer les espaces privés.

L'impact de la mise en œuvre d'approches différentes sur un même territoire

Les approches de FOKAL et du GRET pour la réalisation de projets avec les habitants de Martissant sont deux exemples parmi d'autres de démarches inclusives. D'autres ONG présentes dans le quartier emploient leurs propres méthodologies pour faciliter les échanges et renforcer leurs interlocuteurs. Ainsi l'ONG Concern Worldwide a-t-elle développé un travail au long cours pour la mise en place de lieux de dialogue dont l'objectif est de réduire la violence dans la zone, avec les acteurs impliqués dans ces violences comme avec les victimes.

La multiplicité des méthodologies et des approches suscite souvent des confusions auprès des habitants du quartier, sur les actions comme sur les acteurs impliqués. Les sessions de consultation ne sont pas exemptes de critiques dirigées contre d'autres intervenants, ou contre la démarche adoptée par une autre organisation, en jouant sur des intérêts contradictoires. Toutefois, les organisations de base qui portent ces projets ont une fine connaissance des stratégies de chaque intervenant. Dès lors, on peut se demander si la diversité des acteurs et des méthodologies crée une forme d'opportunisme parmi les associations locales ou, au contraire, renforce leur autonomie et

leur capacité à dialoguer avec les institutions en présence. Il n'existe pas de réponse uniforme à cette question.

Les associations qui s'impliquent auprès des ONG présentes dans le quartier sont souvent les mêmes. Or, elles affichent souvent un nombre de membres difficile à vérifier, ce qui interroge sur leur représentativité. Elles ont rarement mis en place un fonctionnement démocratique interne. Néanmoins, tout en prenant en compte ces limites, les acteurs peuvent mieux ajuster leurs projets afin d'assurer une réelle construction communautaire, voire à terme une autonomie des organisations de quartier partenaires.

L'écoute et la réflexion sont indispensables pour conserver une ouverture suffisante vers les habitants du quartier, afin que les projets ne soient pas accaparés par des petits groupes. La structuration de ces organisations et l'apprentissage de mécanismes de gestion transparents et démocratiques d'une association peuvent permettre, à terme, de leur assurer leur pleine place dans le débat et au sein des projets pour le quartier. Enfin, la présence de l'État, avec le contrôle des actions qui se déroulent dans le quartier, sera un facteur déterminant pour éviter un accaparement par un petit nombre d'habitants des bénéfices des projets.

Renforcer la puissance publique

« Nous à Martissant, on a « soif » de services publics, nous voulons être considérés comme des êtres humains ». Se sentir citoyen à part entière passe aussi par la reconnaissance du droit à la ville de ces habitants des quartiers informels. L'espace public, qui appartient à la fois à tous et à personne, pose la question de la gestion collective : qui est responsable ? Comment ? Pour quoi faire ?

Au-delà de l'appui ponctuel des organisations internationales, le renforcement de la puissance publique offre des perspectives durables de suivi et de régulation des services de base, de sécurisation foncière, ou encore du respect des lois. Si ces fonctions peuvent être garanties par les autorités étatiques, il s'agira alors d'un signe fort vers la formalisation de ces quartiers actuellement marginalisés.

FOKAL et le GRET : quel rôle pour les maîtres d'ouvrage délégués ?

Le positionnement d'un maître d'ouvrage délégué se définit par une délégation de compétences par laquelle il applique la politique décidée par le maître d'ouvrage, via un mandat, qui le rend notamment responsable des passations de marché. A la différence de l'assistant à maîtrise d'ouvrage qui conseille le maître d'ouvrage, le maître d'ouvrage délégué exécute des projets et en rend compte auprès du maître d'ouvrage avec des dispositifs de suivi et de pilotage.

Le contexte haïtien est caractérisé ces dernières années par la faiblesse de l'État. Souffrant des conséquences de l'instabilité politique, d'un déficit en nombre et en compétences de ressources humaines, il manque de moyens d'intervention pour agir sur la totalité de son territoire. Dans ce contexte, le recours à des maîtres d'ouvrage délégués comprend un volet d'appui à la construction de l'État dans ses fonctions régaliennes.

FOKAL a signé, en 2007, un contrat avec le gouvernement haïtien représenté par la Primature pour le projet du parc de Martissant et pour mener des études et des projets dans ce secteur. Ce contrat a été renouvelé en 2010 pour cinq ans. Parallèlement, FOKAL a reçu délégation de maîtrise d'ouvrage du MTPTCE pour le suivi de l'étude du schéma d'aménagement de la zone. Le GRET a quant à lui assumé la position de maître d'ouvrage délégué du CTE RMPP pour l'intervention sur la source Leclerc et la mise en place de services de base en eau potable et assainissement à Martissant.

Ces délégations de maîtrise d'ouvrage découlent de la position de FOKAL et du GRET, moteurs de ces projets, mais aussi de la faiblesse des institutions publiques, peu outillées pour les mener à bien. FOKAL et le GRET ont cherché non à remplacer l'État haïtien dans ses prérogatives, mais à renforcer ses compétences en incluant toujours les services concernés dans l'ensemble des démarches de projet. La place de maître d'ouvrage délégué, pour FOKAL comme pour le GRET, s'est souvent confondue avec le rôle d'assistant au maître d'ouvrage, afin d'assurer la durabilité des projets à terme, en mettant en capacité l'État haïtien de poursuivre le travail.

Comment faire appel aux services publics pour la gestion urbaine d'un territoire ?

Outre la délégation de maîtrise d'ouvrage, FOKAL et le GRET recourent le plus régulièrement possible aux services publics de l'État pour la gestion urbaine quotidienne dans la zone. Ainsi, le Service d'Entretien des Equipements Urbains et Ruraux (SEEUR), en charge du curage des ravines, des drains et des dégraveurs, est-il financé par FOKAL – via l'United Nations Office for Project Services (UNOPS) – pour la réalisation d'activités quotidiennes d'entretien de la salubrité et des infrastructures. De façon plus approfondie, FOKALtravaille avec le Service Métropolitain de Collecte des Résidus Solides (SMCRS), en charge de la collecte des déchets ménagers, afin que les camions du service passent trois fois par semaine dans la zone. Enfin, FOKALsoutient techniquement et financièrement de nombreux petits projets d'organisations pour électrifier les maisons et éclairer l'espace public : l'ensemble de ces projets est construit en collaboration avec Electricité D'Haïti (EDH). De son côté, le CTE RMPP a suivi de près l'intervention sur la source Leclerc et la Direction des Quartiers Défavorisés (DQD) a accompagné le renforcement du comité d'eau dans ses attributions.

Les services de l'État sont peu présents dans la zone et craignent souvent de s'y rendre : c'est pourquoi ces collaborations au quotidien sont essentielles pour la gestion de l'espace public et des infrastructures. Ainsi, en plus de pallier la faiblesse de leurs moyens en leur procurant des financements, FOKAL et le GRET s'engagent pour assurer le bon déroulement de leur travail dans le quartier et la pleine collaboration des habitants. Ce processus prend du temps. La confiance entre les services de l'État et les habitants de Martissant se reconstruit grâce à la régularité et la qualité des travaux effectués. À terme, l'ambition de FOKAL et du GRET est de passer la main aux habitants du quartier pour assurer l'interface avec les pouvoirs publics. Cette étape permettra progressivement de faire reconnaître ces quartiers comme « normaux », desservis par les services publics comme n'importe quel autre territoire. La présence de plusieurs comités de gestion (eau, électricité notamment) sur certaines zones

de Martissant, avec des dispositifs institutionnels de délégation de service, prouve que ce processus s'est déjà enclenché. Ce processus ne pourra se faire que progressivement, en fonction des capacités et de la bonne volonté des associations de quartier, mais aussi des services de l'État.

Quelles interactions entre les services de l'État et les habitants du quartier ?

Face à la défiance des habitants envers les services de l'État, comment les rapprocher pour améliorer les conditions de vie dans un quartier ? L'histoire troublée d'Haïti a contribué à la méfiance envers l'État, tandis que ce dernier a peu, ou pas cherché, à établir sa présence dans des secteurs qu'il qualifie lui-même de « zones de non-droit ». À Martissant en particulier, des vagues successives de grande insécurité ont secoué le quartier jusqu'en 2007, et les rares services de l'État qui y étaient présents n'y accédaient plus sans risquer d'en être chassés par la violence. Le quartier était abandonné à ses propres règles de fonctionnement. Le retour à l'apaisement en 2007 a coïncidé avec le démarrage des activités de FOKAL et du GRET, mandatées par des services étatiques. La relation avec la société civile a permis l'émergence d'interlocuteurs locaux plus légitimes et mieux outillés pour servir de points d'ancrage et de relais à l'État.

Le processus de retour de la puissance publique et la création de nouvelles interfaces avec les habitants de Martissant s'est fait en plusieurs étapes. FOKAL et le GRET ont dès le départ cherché à créer les conditions de ce rapprochement, en impliquant habitants et services de l'État dans des instances opérationnelles conjointes (comités de pilotage, comité de suivi d'études et de travaux, visites de terrain...). Pas à pas, le dialogue a repris avec les services techniques de l'État. On remarque aujourd'hui des équipes du CTE RMPP qui passent inspecter la source Leclerc, ainsi que les camions du SMCRS ou encore les engins du SEEUR. Néanmoins ces interventions sont souvent liées au travail du Gret et de la FOKAL car les services publics demeurent très faibles. La reconnaissance de l'État est passée par des phases de concertation où les intérêts des différentes parties ont été discutés avec l'appui de la maîtrise d'ouvrage déléguée. Au-delà

des attributions étatiques classiques de contrôle des normes, il a fallu imaginer des modalités adaptées au contexte du quartier. Par exemple, des compromis ont été demandés aux services étatiques pour la mise en place de mesures sociales (tarification sociale des services, délégation de responsabilité au niveau local). Il a fallu aussi s'assurer que l'insécurité ne pourrait plus, ou alors difficilement, bloquer cette démarche de rapprochement. Ces ajustements ont conduit à satisfaire à la fois les intérêts de l'État et des habitants de Martissant, bien que la situation demeure fragile.

La valorisation de l'espace public, bien plus qu'une disposition d'urbanisme, la création de perspectives d'avenir

Le contexte de mise en œuvre des projets en Haïti est critique. L'État est faible en ressources humaines et financières, et souffre aussi d'un manque de décentralisation qui rend la gouvernance urbaine de la capitale et de l'ensemble de la métropole complexe et erratique. De plus, la majorité des projets sont financés par des bailleurs de fonds internationaux, avec des subventions. Or, les projets urbains s'inscrivent dans le temps long. Les acteurs doivent alors jongler avec les contraintes administratives et financières, la nécessité de rendre visibles les actions, et un travail de longue haleine qui garantit une réflexion pertinente, une coordination efficace et un ancrage réel dans le quartier. En plus des contraintes inhérentes à la rénovation urbaine dans des quartiers non planifiés, la faiblesse de l'État et les contraintes des bailleurs de fonds internationaux nécessitent que les maîtres d'ouvrage délégués et les opérateurs compensent bon nombre de hiatus pour assurer la continuité des projets. Ainsi, La mise en œuvre du schéma d'aménagement urbain par l'UCLBP demeure un immense défi.

La valorisation de l'espace public, si elle ne résout pas tout, permet cependant de recréer des liens. Des liens sociaux entre les habitants dans le partage d'un espace commun, des liens avec l'État qui par ses interventions montre des signes encourageants de formalisation.

Figure 8 : Match sur le terrain de basket à Krepsak [© Estelle Grandidier]

Les premières réussites, qu'il s'agisse de l'aménagement de l'une des voies d'accès au quartier, auparavant impraticable, du terrain de basket de Krepsak ou encore du mémorial aux victimes du séisme du 12 janvier érigé dans le parc de Martissant, sont autant de raisons pour les habitants de Martissant de remplacer la stigmatisation par de la fierté. Les points de repère évoluent : plutôt que de se référer à un tas de déchets, on évoque la borne fontaine ou le futur centre culturel dans le parc. Plutôt que de circuler d'un endroit à un autre avec la crainte d'être attaqué, on prend désormais le temps de s'arrêter sur un banc, de discuter avec ses voisins, à la lumière d'un lampadaire, de la pièce de théâtre qui sera jouée prochainement sur le terrain de basket.

Autant de raisons de reprendre confiance dans l'avenir.

Références bibliographiques

Barrau E. et Frenoux C., Vers l'institutionnalisation d'une délégation communautaire ?, *in* Revue *Tiers Monde* n° 203 (3/2010), France, p. 123 à 140.

Brailowsky S., propos recueillis par Boigalais A-S., Intermédiation sociale et construction institutionnelle : démarche du programme d'approvisionnement en eau des quartiers populaires de Port-au-Prince, en Haïti, collection *Coopérer Aujourd'hui* n° 15, Gret, Paris, août 2000, p. 40.

Savoirs traditionnels et connaissances scientifiques pour une réduction de la vulnérabilité de l'habitat rural face aux aléas naturels en Haïti

Florent Vieux-campagne
Annalisa Caimi
P. Garnier
H. Guillaud
O. Moles
Y. Sieffert
S. Grange
L. Daudeville

Florent Vieux-Champagne est ingénieur Génie Civil, diplômé de l'INSA de Strasbourg en 2010. Il a poursuivi sa formation dans la recherche sur le sujet de thèse s'intitulant « Étude de la vulnérabilité sismique des ossature bois avec remplissage » dont les structures des milieux ruraux d'Haïti en sont l'application. Pour ce faire, son équipe et lui-même ont réalisé une approche multi-échelles expérimentale et numérique tout en collaborant étroitement avec les chercheurs du laboratoire CRAterre-ENSAG intervenant dans des projets de reconstruction dans les milieux ruraux d'Haïti. Il soutiendra sa thèse en novembre 2013 et présentera l'avancé de ce travail dont les perspectives sont très encourageantes.

Annalisa Caimi est architecte, diplômée à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suisse) en 2005. Entre 2005 et 2007, elle conduit une recherche sur la construction en bambou en Inde et, en 2010, elle obtient le Diplôme de Spécialisation et Approfondissement Architecture de Terre auprès du laboratoire CRAterre-ENSAG (France). Depuis, elle développe une thèse de doctorat portant sur les cultures constructives locales en zones à risque. Cette recherche se base sur un lien étroit avec des projets

situés conduits par des organismes locaux et internationaux, dont plusieurs engagés dans la réhabilitation post-séisme et l'amélioration de l'habitat rural en Haïti.

Note des auteurs : Les auteurs remercient : le soutien de l'Agence de Nationale de la Recherche (ANR) sous la référence ANR-10-HAIT-003 ; le centre de recherche italien (CNR-Ivalsa) qui a permis la réalisation des essais à l'échelle du mur ; le centre technique FCBA de Bordeaux qui a rendu possible la réalisation d'essais sur table vibrante ; l'association GADRU, les organisations haïtiennes membres de la plateforme PADED et de la PAPDA ainsi que Misereor, le Secours Catholique -Caritas France et les autres partenaires locaux qui, grâce à leur engagement et participation, ont contribué à ce projet de recherche.

Introduction

Le 12 janvier 2010, un séisme frappa Haïti faisant plus de 200000 victimes et affectant trois millions de personnes (EM-DAT). Les observations effectuées à la suite de cet événement ont permis de constater que, en milieu rural, les constructions traditionnelles ont exposé leurs occupants à un risque réduit, du fait d'une vulnérabilité limitée aux séismes. En milieu urbain, des observations similaires ont été effectuées en relation à des bâtiments employant des techniques semblables ; ceux-ci constituent cependant une portion réduite du bâti existant.

Dans le cadre du projet de recherche ReparH (Reconstruire parasinistre en Haïti), cofinancé par l'Agence Nationale de la Recherche (France), une collaboration scientifique a été mise en place entre chercheurs du champ de l'architecture (CRAterre-ENSAG) et de l'ingénierie (3SR-UJF) ainsi que l'organisation haïtienne GADRU, pour mener une réflexion visant à appuyer le développement de stratégies de reconstruction valorisant les ressources et les cultures constructives locales.

Cet article présente les recherches en cours dans le cadre de deux thèses de doctorat qui abordent la question de l'habitat en contexte à risque d'un point de vue méthodologique et technique. Elles s'appuient sur le travail de terrain mené par des organisations locales et internationales, dans le cadre de programmes de reconstruction post-séisme, et visent à y contribuer de manière

complémentaire : d'une part, par le développement et l'application d'une méthodologie d'analyse permettant d'identifier les caractéristiques du bâti, les ressources et les savoirs existants ; d'autre part, par l'étude scientifique d'un système constructif employé pour la reconstruction et basé sur l'utilisation de matériaux localement disponibles.

Analyse des pratiques constructives locales

Entre 2010 et 2012, des analyses des pratiques constructives locales ont été conduites en collaboration avec des associations haïtiennes, dans les départements de l'Ouest et du Sud-Est d'Haïti. Le travail a concerné les zones rurales de Cap Rouge (Jacmel), Grande Rivière (Carrefour), Clémansso et Bonga (Kenskoff), affectées par le séisme de 2010. Ci-après, certains des éléments qui en découlent sont présentés. Ils se réfèrent en particulier aux caractéristiques constructives du bâti existant ainsi qu'à des dispositifs qu'il présente et qui se rapportent à une réduction de sa vulnérabilité envers les aléas locaux (cyclones et séismes).

Typologies constructives

Dans les zones analysées, les habitations employant une structure à ossature en bois sont les plus répandues. Elles se basent sur une trame régulière de poteaux constituant le squelette du bâtiment, dont le remplissage est réalisé avec des techniques différentes selon les matériaux disponibles localement.

Le *clissage* est la technique la plus ancienne. Elle consiste en un tressage horizontal de lattes de palmier formant des panneaux insérés entre les éléments verticaux de l'ossature en bois. Parfois laissés apparents, ces panneaux sont le plus souvent recouverts sur leurs deux côtés par un mortier de terre ou un mélange de terre et chaux (Fig. 1a, 1b et 1c). Cette technique permet de réaliser des structures légères qui ont démontré un degré réduit de mise en danger des occupants, grâce au tressage qui évite le possible écroulement de gros blocs (Cuny 1982). Suite au séisme, de par la rapidité de son exécution et au bon comportement pendant le séisme, le clissage

a été réutilisé spontanément par la population pour la réalisation d'abris d'urgence et la réparation de maisons.

La technique du *tiwoch* (« petites roches » en créole) caractérise la plupart des habitations rurales des zones considérées et elle est encore couramment pratiquée pour la réalisation de nouvelles constructions. Elle consiste au remplissage d'une structure porteuse en bois, avec une maçonnerie de pierres liées par mortier de terre, terre et chaux ou ciment, souvent enveloppant la structure à l'extérieur (Fig. 1d et 1e).

Des planches clouées à l'extérieur des poteaux distinguent la troisième technique, appelée *palmiste,* autrefois très répandue, elle est récemment devenue économiquement inaccessible à cause de la rareté et du coût élevé du bois (Fig. 1f)

Figures 1. Techniques de construction : (a) ossature en bois avec clissage,

(b) clissage, tressage,

(c) clissage,
mortier appliqué sur les deux côtés du panneau ;

(d) ossature en bois avec tiwoch ;

(e) tiwoch, endommagement dû au séisme ;

(f) palmiste, abris d'urgence post-séisme réalisée par la population © A. Caimi

Dispositifs vernaculaires parasinistres

Les états des lieux effectués après le tremblement de terre ont permis de constater que les bâtiments traditionnels ont généralement subi des dommages localisés, souvent conséquence d'une association des sollicitations sismiques à une détérioration structurelle antérieure. Ces dommages n'ont la plupart du temps qu'affecté la structure secondaire, préservant la structure porteuse et les parties les plus coûteuses du bâtiment. Ils n'ont de fait provoqué que peu de victimes et, de par la nature des endommagements, nombreux bâtiments résultent réparables avec des investissements techniques et économiques limités.

Les analyses conduites ont souvent permis de constater la mise en place, par les constructeurs locaux, de dispositifs permettant d'améliorer le comportement structurel des bâtiments, en réduisant ainsi leur vulnérabilité aux aléas naturels affectant ces régions. Ces mesures, intégrées de manière préventive au bâti, se révèlent efficaces non seulement envers des phénomènes récurrents, tels que les cyclones, mais également envers ceux moins fréquents, comme les tremblements de terre (Mora et al. 2010).

Tout d'abord, la faible hauteur sous toiture des habitations vernaculaires limite la prise au vent ; dans le même temps le déplacement du centre de gravité vers le bas favorise également une bonne résistance aux séismes. À l'intérieur, des contreventements horizontaux positionnés aux quatre angles de la poutre sablière solidarisent la partie supérieure de l'ossature en bois (Fig.2a). À ces aspects, s'ajoute la flexibilité de l'ensemble de la structure déterminée par l'emploi d'assemblages à tenon et mortaise entre les éléments en bois, en particulier pour les liaisons poteaux/poutres.

Dans certains cas, les constructions se caractérisent par l'application de plusieurs techniques pour la réalisation des murs, ainsi que par l'utilisation de matériaux plus légers dans leurs parties supérieures. Jusqu'à une hauteur d'environ 1m, l'ossature en bois est enveloppée par une maçonnerie de pierres, tandis que dans la partie supérieure des panneaux en clissage ou un remplissage fin en maçonnerie sont mis en œuvre entre les poteaux (Fig.2b). Ce

principe présente un double avantage. D'une part, en cas d'effondrement partiel des murs, les occupants ne sont pas exposés à des chutes dangereuses de pierre. D'autre part, l'utilisation de matériaux durables, mais demandant des efforts économiques et techniques importants, se limite aux parties les plus exposées, tandis que les matériaux plus économiques, mais plus rapidement dégradables, sont employés pour les parties hors contact avec l'eau.

Figure 3. Grande Rivière : (a) contreventements de l'ossature ;

(b) technique mixte pour les murs,

(c) déconnexion de la structure et contreventement de la galerie ;

(d) planches perforées entre les murs et la toiture;

(e) végétation entourant les habitations comme barrière coupe-vent © A. Caimi

Pour augmenter la résistance à l'impact des vents violents, plusieurs dispositifs correspondent à des principes préconisés par le génie paracyclonique actuel (Barré et al. 2011). Une pente d'environ 30° pour la toiture ainsi que des débords réduits permettent de diminuer la prise du vent. La désolidarisation entre la couverture du corps principal d'habitation et celle de la galerie répond au principe de déconnexion structurelle entre structure primaire et secondaire (Fig. 2c).

En outre, certains éléments architecturaux ne répondent pas uniquement à des nécessités fonctionnelles ou esthétiques, mais assurent également une fonction structurelle. En plus de fournir un endroit protégé pour conserver les biens, le grenier fermé apporte une plus grande résistance à la toiture, en particulier dans le cas d'une couverture à deux pentes. Parfois, la galerie est clôturée avec des planches en bois positionnées en croix entre les poteaux. Ces derniers reposent sur le soubassement en maçonnerie, sans atteindre le niveau du sol, et les contreventements sont employés à partir du niveau supérieur du soubassement. Ceux-ci solidarisent la structure qui, même en cas d'écroulement du soubassement, maintient une certaine cohérence et évite l'effondrement (Fig. 2c). Toutefois, ces éléments sont utilisés essentiellement pour la galerie. Seulement parfois ils ont été observés comme intégrés à la structure

du corps d'habitation, mais uniquement dans la partie supérieure des constructions utilisant des techniques mixtes pour les murs. En outre, entre la partie supérieure des murs et la toiture, des planches en bois décorées avec des perforations contribuent à rééquilibrer, lors des cyclones, la différence de pression entre intérieur et extérieur, réduisant ainsi les risques d'envol de la toiture (Fig. 2d).

Les bâtisseurs de ces architectures ont, de fait, intégré des mesures de réduction de la vulnérabilité se rapportant à des échelles multiples : du détail constructifs (Fig. 2d), aux formes architecturales jusqu'à l'aménagement de l'environnement (Fig. 2e).

Analyse de l'existant et renforcement des compétences

Les informations présentées ci-dessus dérivent de la mise en œuvre d'une méthodologie d'analyse, développée dans le cadre d'une thèse en architecture, qui est spécifiquement référée aux pratiques constructives et de résilience, élaborée par les populations habitant des régions exposées à des aléas naturels. Cette méthodologie se fonde sur une démarche participative (Chambers 2007), impliquant activement les acteurs locaux (populations, constructeurs, opérateurs de terrain et techniciens) et considérant comme source d'information non seulement les bâtiments existants, mais également les individus et les groupes impliqués dans leur conception, réalisation et entretien. Les données qui en découlent constituent des éléments de référence essentiels pour l'élaboration, la validation et la mise en œuvre de principes techniques et opérationnels d'amélioration des technologies connues localement. Et ceci en les inscrivant dans la continuité du processus d'évolution et réalisation de l'habitat d'une communauté. En ce faisant, les savoirs et pratiques constructives ainsi que les ressources et les stratégies de résilience d'une communauté deviendraient le véritable point de départ pour une réduction à long terme de sa vulnérabilité.

Analyser et comprendre les pratiques constructives locales permet d'identifier des solutions techniques et des modalités pour leur mise en œuvre qui se fondent sur, et qui soutiennent, les ressources et les dynamiques existantes. Tel est le cas d'un programme

de reconstruction conduit par quatre organisations haïtiennes, membres de la PADED (Plateforme d'Agro-écologie et Développement Durable), avec un appui technique et financier de l'organisation allemande Misereor. Ce projet porte sur la construction d'habitats permanents et évolutifs, s'inspirant des typologies architecturales et constructives locales pour proposer des améliorations et des nouvelles solutions techniques sur la base des matériaux localement disponibles. À partir des techniques traditionnelles et de l'intégration d'éléments parasinistres identifiés dans les architectures locales (tels que le contreventement de l'ossature ou l'utilisation de matériaux plus légers pour la partie supérieure des murs), ce projet propose un système constructifs basé sur l'utilisation d'une ossature en bois avec un remplissage en clissage, maçonnerie de pierres ou en briques de terre crue (Fig. 3a et 3b).

Figure 3. Chantiers du programme de reconstruction soutenu par Misereor : (a) ossature bois avec remplissage en clissage et briques en terre crue

(b) ossature bois avec remplissage en maçonnerie de pierres avec mortier terre. © A. Caimi

En collaboration avec ces organisations, des activités de sensibilisation et de formation à l'analyse des cultures constructives locales ont été entreprises à partir d'avril 2012. Une phase pilote a été lancée avec l'association GADRU (Groupe d'Appui au Développement Rural), permettant à ses techniciens d'acquérir des compétences spécifiques pouvant être par la suite partagées et transmises aux autres membres de la plateforme. Une première phase de diffusion s'est adressée aux techniciens des trois autres organisations PADED engagées dans la reconstruction post-séisme. Ensuite, un séminaire de sensibilisation à l'identification et à la valorisation des cultures constructives locales a réuni des membres d'associations de la PADED, travaillant en différentes zones du pays et intéressés à mettre en œuvre cette approche de manière préventive.

En soutien à des programmes de réhabilitation post-séisme, les analyses effectuées en Haïti ont donc répondu à un double objectif. D'un côté, acquérir des informations détaillées sur les constructions et les pratiques locales, contribuant ainsi à une amélioration des solutions techniques et méthodologiques des programmes en cours. D'un autre côté, permettre aux acteurs haïtiens de valoriser et réactiver des savoirs locaux, tout en acquérant des compétences

complémentaires pour, lors de futures activités relatives au domaine de la construction, conduire de façon autonome une analyse de l'habitat existant.

Étude expérimentale et numerique d'un type de structure mise en place pour la reconstruction post seisme

Collaboration entre chercheurs ingénieurs et chercheurs architectes

Comme suite à d'autres séismes majeurs dans différentes régions du monde, les constructions traditionnelles issues de cultures constructives locales ont une nouvelle fois apporté la preuve d'un bon comportement lors du séisme du 12 janvier 2010 en Haïti (Langenbach 2008). Mais ces intelligences constructives locales ne sont pas ou peu reconnues par les acteurs officiels et internationaux de la construction, principalement du fait de l'absence de données scientifiques. Ce constat est à l'origine de la collaboration entre les chercheurs (architectes) du laboratoire CRAterre-ENSAG et ceux du laboratoire 3SR-UJF (ingénieurs). Cette complémentarité associe la double compétence entre la connaissance des différentes ingéniosités des cultures constructives locales et celle des caractéristiques mécaniques des matériaux et des structures.

En Haïti, les architectes du CRAterre interviennent auprès de plusieurs Organisations Non Gouvernementales qui réalisent des projets de construction et de réhabilitation dans les milieux ruraux et périphéries urbaines et sur lesquels s'est basée l'étude des ingénieurs du 3SR. Le fondement de ces programmes repose sur un apport durable pour la population en se basant sur la valorisation des cultures constructives locales. D'avantage d'informations concernant cette collaboration pourront être trouvées dans Caimi & al. 2013.

L'idée première est de valoriser l'utilisation des ressources et des savoir-faire locaux. Pour ce faire, l'observation du bâti traditionnel et les échanges avec les habitants sont les moyens de bien comprendre quels sont les matériaux disponibles sur place, les techniques constructives utilisées, les modes d'organisation de production et de

construction, ainsi que les coûts de construction. En milieu rural, un examen visuel montre que les populations ont souvent un revenu très modeste. Les techniques de construction utilisées sont liées aux spécificités des zones géographiques (topographie, ressources naturelles disponibles, cultures, richesses, etc.) où elles se sont développées. L'infrastructure routière quasi inexistante rend le transport des matériaux très compliqué, rendant onéreuse l'utilisation de la charpente métallique et du béton armé, dont les besoins en métal, eau et sable ne sont pas toujours compatibles avec la distance de leur ressource. Les haïtiens utilisent donc pour bâtir les matériaux disponibles sur place : pierres, terre et dans une moindre mesure le bois. Lorsqu'il n'est pas disponible, le transport de ce dernier reste encore relativement facile à gérer.

La seconde idée est de réutiliser les intelligences constructives repérées lors des enquêtes, comme le système de contreventement des pannes sablières (Fig. 1a) et d'apporter dans le même temps des améliorations à l'existant, comme par exemple de pallier la principale faiblesse des systèmes constructifs locaux en modifiant le système d'ancrage au sol et de contreventement de la superstructure. Ainsi, le système de poteaux directement ancrés dans le sol, et qui finissent par s'altérer assez rapidement à cause de l'humidité, est remplacé par un système d'ancrage des poteaux sur un soubassement et l'ajout d'un système de contreventement par la mise en place de croix de St André (Fig. 5c).

Dans les deux cas, l'analyse des pratiques constructives locales réalisée par les chercheurs architectes de CRAterre-ENSAG a été un moyen très pertinent d'identifier ces intelligences constructives.

Les résultats du travail décrit ci-dessus ont permis de développer plusieurs types de maisons modèles, compromis entre leurs coûts, le respect de la culture locale et leurs performances para-sinistres :

1. ossature bois contreventé par croix de Saint André et remplie de pierres (Fig. 3b et 4b)
2. *idem* mais remplis d'adobes ou de torchis (Fig. 3a)
3. maçonnerie chaînée avec des pierres naturelles (Fig. 4a).

Figure 4. Programme de reconstruction, ONG Misereor, chantiers :
(a) maçonnerie chaînée avec des pierres naturelles

(b) maison terminée à ossature bois avec remplissage en maçonnerie de pierres avec mortier terre.
Photos : C. Belinga et E. Cauderay

Le travail de la thèse effectué au laboratoire 3S-R consiste à étudier d'un point de vue parasismique l'une de ces typologies de structure. Peu de littérature scientifique existe sur le sujet (Ali & al. 2012, Ceccotti & al. 2006 et Meireles & al. 2012), ce qui a donc conduit à faire le choix d'une typologie particulière. L'enjeu majeur étant de pouvoir apporter une preuve scientifique de la pertinence parasismique de ces constructions directement inspirées des cultures constructives locales.

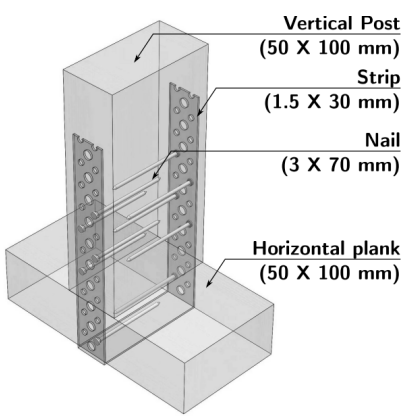
La solution 1 a été retenue pour l'étude principale de la thèse car elle est la plus utilisée dans les projets de reconstruction cités précédemment. Les autres solutions font l'objet d'études complémentaires au travers d'une analyse paramétrique expérimentale. Ces recherches ont été étroitement menées entre les chercheurs ingénieurs de 3SR et architectes de CRAterre permettant ainsi de répondre à questions relatives à des problématiques techniques du terrain et de réaliser des échantillons fidèles aux constructions *in-situ*.

Approche multi-échelles

Afin d'appréhender le comportement d'une structure à ossature bois contreventée par croix de Saint André et remplie de pierres, l'étude se base sur une approche multi-échelle permettant d'analyser le comportement global et local d'une maison soumise à un séisme (assemblage, cellule élémentaire, mur, maison complète, cf. Fig. 5).

Le comportement à chaque échelle fourni les informations nécessaires pour prévoir celui de l'échelle supérieure. À chaque niveau, une étude expérimentale a été réalisée, permettant d'apporter des données de comparaison pour développer le modèle numérique qui permettra de prévoir le comportement de la maison. Cette approche est également utilisée dans Richard & al. 2002, Boudaud & al. 2010 et dans Folz & al. 2001.

Campagne expérimentale



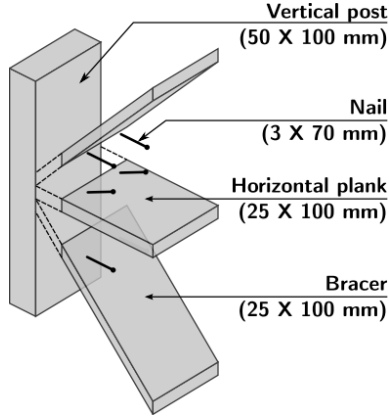
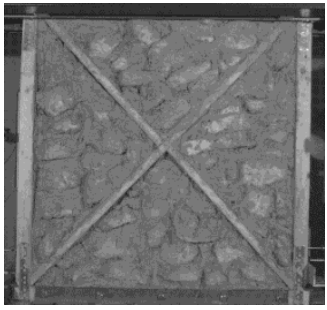


Figure 5. Approche multi-échelle : (a) assemblage principal (b) assemblage secondaire ;



(c) cellule élémentaire

(d) mur

L'assemblage étudié correspond à une connexion poteau-poutre maintenue par un feuillard métallique perforé cloué (cf. Fig. 5a). Il gouverne le comportement parasismique du mur. Les connexions entre diagonales et planches horizontales constituent les connexions secondaires (cf. Fig. 5b). Elles ont une influence limitée sur ce comportement dans le sens où elles se déforment peu par rapport aux assemblages principaux (ce qui a pu être observé lors des essais sur mur) et pour cette raison n'ont pas été étudiées en première approche.

La connexion poteau-poutre a été testée en traction directe et en cisaillement par trois essais monotones et un essai cyclique.

L'influence du nombre de pointes et leur type (lisse ou cranté, Fig. 6) a également été étudiée.

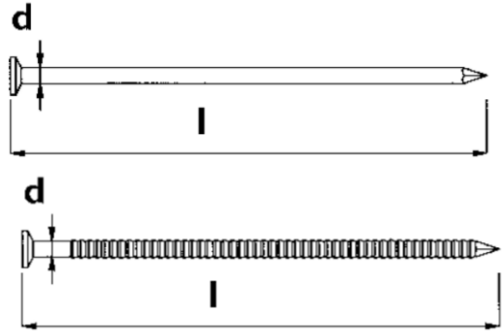


Figure 6. Type de pointe : (a) pointe crantée ; (b) pointe lisse

Ensuite, en assimilant le mur à un assemblage de cadres de bois contreventés par croix de Saint-André (voir Fig. 5c et 5d) on peut le modéliser expérimentalement par une association de cellules élémentaires. L'étude réalisée à cette échelle intermédiaire de la structure permet de comparer facilement l'influence de plusieurs paramètres: type de remplissage, apport de contreventement ou autres détails techniques. Comme cela a été décrit ci-dessus, plusieurs types de structures sont mis en place sur le terrain. Il est donc intéressant de pouvoir apprécier la variation du comportement de la structure selon la technique constructive utilisée. Pour cela, l'échelle de la cellule s'avère idéale car elle permet de réaliser des essais économiques et rapides à la différence de ceux à l'échelle du mur.

Enfin, plusieurs spécimens de murs complets avec et sans remplissage ont été testés. Ils permettent d'obtenir les données expérimentales nécessaires pour pouvoir valider, d'une part les observations faites aux échelles précédentes (influence du remplissage et du contreventement) et d'autre part la modélisation numérique du mur utilisant un assemblage de cellules élémentaires.

Les résultats de cette campagne expérimentale sont présentés dans Vieux-Champagne & al. 2012a.

Modélisation numérique

L'idée principale est de s'appuyer sur les résultats expérimentaux afin de valider à chaque échelle le modèle numérique illustrée par la flèche « contrôle des données » entre numérique et expérimental dans la Fig. 7. Cette étude numérique est détaillée dans Vieux-Champagne & al. 2012b.

À l'échelle de la connexion, on utilise directement les données expérimentales dans un « ressort » qui reproduit le comportement hystérétique (Fig. 8) des assemblages. Ensuite, on réalise une modélisation par élément finis détaillée à l'échelle de la cellule élémentaire (indiqué par « 1 » dans la Fig. 8) afin de vérifier (toujours par rapport aux données expérimentales) que chaque élément (connecteurs, diagonales, remplissage, etc.) joue bien le rôle qui lui a été attitré. Puis on modélise un macro-élément (modèle simplifié de la cellule, indiqué par « 2 » dans la Fig. 8) permettant, par leur association, de calculer très rapidement le comportement du mur sous chargement statique ou dynamique. Le macro-élément est représenté avec un ressort en son milieu sur la figure 7 afin de signifier qu'il possède une loi de comportement (loi de la cellule élémentaire complète) du même type que celle présentée sur la figure 8.

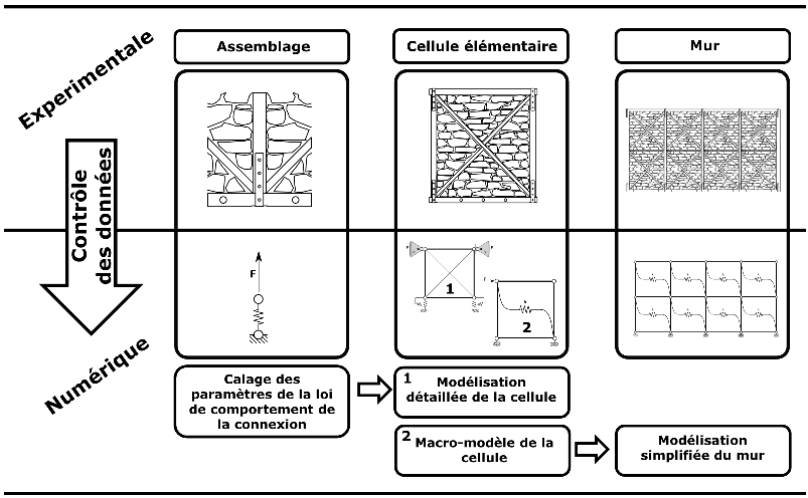


Figure 7. Principe de l'étude numérique

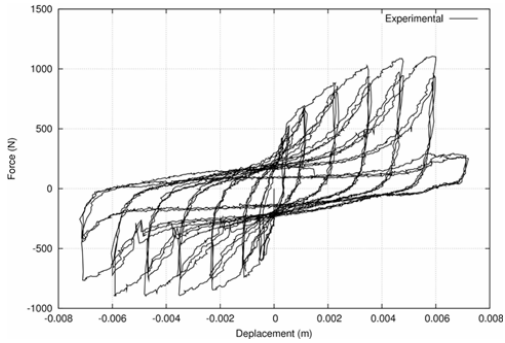


Figure 8. Exemple de comportement hystérétique force-déplacement

Perspectives

Pour que ce travail puisse permettre de prédire le comportement d'une maison sous une sollicitation sismique, il est nécessaire que cette échelle soit étudiée. Pour ce faire, des essais sur table vibrante (au FCBA de Bordeaux) ont été réalisés sur une structure complète (Fig. 9), sur les murs et les cellules élémentaires. Ces données expérimentales obtenues permettront de valider le modèle numérique en dynamique et à l'échelle de la structure complète.

Figure 9. Essai sismique sur table vibrante, FCBA de Bordeaux, avril 2013

Ces tests ont également prouvé l'excellent comportement de cette maison face à l'aléa sismique dont le signal initial qui a été appliqué à la structure correspondait à une équivalence du séisme de janvier 2010 et dont la puissance a été multipliée par 2 puis par 3.

Conclusions

Dans les régions affectées par des aléas naturels récurrents, les architectures vernaculaires révèlent souvent une grande ingéniosité de leurs constructeurs dans l'utilisation des ressources disponibles et dans l'élaboration de dispositifs techniques réduisant leur vulnérabilité aux risques locaux (Ferrigni et al. 2005 ; Langenbach 2000). Toutefois, la pertinence et le potentiel de ces solutions restent encore marginalement reconnus par les milieux scientifiques et opérationnels à cause d'un manque de données scientifiques et d'analyses spécifiques relatives à leurs caractéristiques et comportement effectifs, suite à l'impact de phénomènes naturels.

Contribuer à la résilience par la recherche

En relation à l'analyse des cultures constructives locales, le travail présenté répond à de multiples objectifs. Tout d'abord, permettre aux techniciens et opérateurs de terrain de disposer d'un outil pour une analyse systémique de l'habitat, favorisant l'acquisition de données de référence pour la définition d'approches techniques et opérationnelles fondées sur les ressources et capacités déjà existantes. Ensuite, permettre à des chercheurs du domaine technique de disposer d'informations détaillées à partir desquelles étudier le comportement du bâti vernaculaire et identifier les améliorations éventuelles à apporter, en accord aux contraintes du terrain. Enfin, permettre la constitution et le renforcement de compétences et connaissances relatives aux mesures de réduction de la vulnérabilité présentes dans les pratiques vernaculaires. Ce qui favorise une mise en œuvre de cette approche non seulement dans la réhabilitation post-catastrophe, mais également et surtout de manière préventive, à partir d'une compréhension, technique et scientifique, des solutions que les populations locales ont développées.

En relation avec l'analyse sismique expérimentale et numérique, le travail complète le précédent en apportant une réponse scientifique relative à un système issu de l'analyse des cultures constructives locales. Cela apporte un appui considérable pour les développements de projets utilisant ce type de structure. Actuellement, grâce à leur coût réduit et leur pertinence par rapport aux problématiques des milieux ruraux (et péri-urbain) d'Haïti, l'utilisation de ces ossatures bois remplies se développe à grande vitesse si bien que le MTPTC (Ministère des Travaux Public, Transport et Communication) du pays a validé le système ossature bois contreventé par croix de Saint-André.

Il permet également de répondre à beaucoup de questions techniques que peuvent se poser les constructeurs.

Enfin, il permettra de pouvoir apporter des données expérimentales pour une étude numériques permettant de prévoir le comportement de ces structures sous un chargement sismique.

Synergies entre acteurs et milieux de travail

Maintenu tout au long de la recherche, le lien entre milieu académique et milieu opérationnel a permis d'un côté d'adapter l'articulation du travail en fonction des besoins réels du contexte rural haïtien, et de l'autre de contribuer en manière directe aux activités des acteurs sur place.

Conciliant approche scientifique et réalités de terrain, cette collaboration pluridisciplinaire entre architectes et ingénieurs, et pluriculturelle entre acteurs de la recherche et praticiens locaux, profite de la complémentarité des compétences de chaque partenaire afin d'identifier des stratégies favorisant une amélioration de la résilience des communautés à partir des savoirs, dynamiques et ressources locales.

Cette démarche permet d'une part d'élargir les critères considérés au niveau de la recherche, ancrant ces résultats aux contraintes et potentiels du terrain, et d'autre part d'explorer et expérimenter des approches méthodologiques et des propositions techniques qui puissent être accessibles et appropriables par les populations locales,

en contribuant à renforcer leurs capacités à faire face aux défis posés par le milieu qu'elles habitent.

Références bibliographiques

Ali, Q. Schacher, T. Ashraf, M. Alam, B. Naeem, A. Ahmad, N. & Umar, M. 2012. In-Plane Behavior of Full Scale Dhajji Walls (Wooden Braced with Stone Infill) under Quasi Static Loading. *Earthquake Spectra*.

Audefroy, J. F. 2011. Haiti: post-earthquake lessons learned from traditional construction. In *Environment & Urbanization* 23 (2): 447-462.

Barré, C. de la Foye, A. & Moreau, S. 2011. *Conception paracyclonique. À l'usage des architectes et ingénieurs*. Villefontaine : Les Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau.

Boudaud, C. Hameury, S. Faye, C. & Daudeville, L. 2010. European seismic design of shear walls : experimental and numerical tests and observations. *World Conference on Timber Engineering Proc.*

Caimi, A & Moles, O. 2012. Disaster risk reduction through local knowledge and capacities enhancement. *XIth International Conference on the Study and Conservation of Earthen Architecture Heritage*, Lima.

Caimi, A. & Vieux-Champagne, F. & Garnier, Guillaud, H. & Moles, O. & Grange, S. & Sieffert, Y. & Daudeville L. 2013. Traditional and scientific knowledge for a sustainable vulnerability reduction of rural housing in Haiti, *ICSA 2013 Second International Conference Structure and Architecture Proc.*

Ceccotti, A. Faccio, P. Nart, M. S. & Simeone, P. 2006. Seismic behaviour of historic timber-frame buildongs in the italian dolomites. *ICOMOS International Wood Committee, 15th International Symposium*. Istanbul and Rize (Turkey).

Chambers, R., 2007. *From PRA to PLA and Pluralism: Practice and Theory*, Brighton: Institute of Development Studies.

Cuny, F. C. 1982. *Improvement of rural housing in Haiti to withstand hurricanes*. Dallas : Intertect, oxfam Regional Office for the Caribbean, Haitian pvo Disaster Preparedness Committee.

em-dat: The ofda/cred International Disaster Database, Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgique.

Ferrigni, F. et al., 2005. *Ancient Buildings and earthquakes, The Local Seismic Culture approach: principles, methods, potentialities*. Bari: Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali, Edipuglia.

Folz, B. & Filiatrault, A. 2001. Cyclique analysis of wood shear walls. *Journal of Structural Engineering,* 127(4): 433-441.

Garnier, P. Moles, O. Caimi, A. Gandreau, D. Hofmann, M., 2011, *Aléas naturels, catastrophes et développement local*, Villefontaine: craterre Editions.

Langenbach, R. 2000. *Intuition from the Past: What Can We Learn From Traditional Construction.* In *Proc. International Conference on the Seismic Performance of Traditional* Buildings ; Istanbul, 16-18 November 2000.

Langenbach, R. Kelley, S. Sparks, P. Rowell, K. Hammer, M. and Olsen, J.J. 2010. *Preserving Haiti's Gingerbread Houses. 2010 Earthquake Mission Report*. New York: World Monuments Fund, icomos.

Langenbach, R. 2008. Learning from the past to protect the future: Armature Crosswalls. *Engineering Structures,* 30: 2096-2100.

Meireles, H. Bento, R. Cattari, S. & Lagomarsino, S. 2012. A hysteretic model for "frontal" walls in Pombalino buildings. *Bulletin of Earthquake Engineering.*

Mora, S. Roumagnac, A. Asté, J.-P. Calais, E. Haase, J. Saborio, J. Marcello, M. Milcé, J.-E. and Zahibo, N. 2010. *Analysis of Multiple Natural Hazards in Haiti (NATHAT)*. Port-au-Prince: Government of Haiti, World Bank, Inter-American Development Bank, United Nations System.

Richard N., Daudeville L., Prion H., Lam F. 2002. Timber shear walls with large openings: experiment and prediction of the structural behavior. *Canadian Journal of Civil Engineering*. 29: 713-724

Vieux-Champagne, F. Grange, S. Sieffert, Y. Daudeville, L. 2012a. Experimental analysis of seismic resistance of shear wall in traditional Haitian houses. *World Conference on Earthquake Engineering Proc.*

Vieux-Champagne, F. Grange, S. Sieffert, Y. Daudeville, L. 2012b. Multi-scale analysis of timber framed structures filled with earth and stones. *XII International Conference on Computanional Plasticity Proc.*

Services urbains
Une innovation dans la gestion de l'eau potable dans les quartiers précaires de Port-au-Prince : expérimentation, tentatives d'institutionnalisation et d'adaptation aux crises

Emilie Barrau
Marc Levy

Emilie Barrau travaille au GRET, ONG française de développement, et enseigne à l'Institut Français d'Urbanisme (IFU, Université de Marne-la-Vallée). Elle suit des études et projets dans le domaine du développement social urbain. Fortement impliquée dans le projet d'approvisionnement en eau des quartiers défavorisés de Port-au-Prince avant 2010, elle continue à intervenir, avec le GRET, en Haïti, depuis le séisme, notamment dans le cadre de programmes d'aménagement et de reconstruction de quartiers précaires.

Ingénieur agronome de formation, il a commencé à travailler en France dans le secteur de la viande puis celui de l'agriculture. Il a intégré le Gret en cours de création ; où il s'est spécialisé dans les questions de coopération et développement. Après une dizaine d'années d'animation de réseau sur les questions de pauvreté et d'inégalité, puis de travail de prospective au Ministère des Affaires étrangères et de politique européenne français et enfin de travail de coopération au sein d'une Fondation néerlandaise, il est aujourd'hui directeur scientifique du GRET.

Introduction

L'objectif de cet article est de présenter et d'interroger une innovation institutionnelle qui a permis à partir de 1995 le développement d'un service public de l'eau potable dans les quartiers précaires ou « bidonvilles » de Port-au-Prince. Cette innovation a consisté à mettre en place un système de distribution d'eau par bornes fontaines publiques payantes, alimentées via le réseau primaire public et géré par délégation communautaire. En plus de 15 ans, cette forme de délégation communautaire a abouti à la constitution de plus de 50 comités de gestion alimentant environ 800 000 habitants. Cette expérience est remarquable au sens où elle fait preuve de la possibilité d'assurer un service public de l'eau des quartiers considérés « de non droit » de la capitale haïtienne, en couplant raccordement au réseau public et gestion déléguée à des comités locaux. Elle s'est néanmoins heurtée aux limites du contexte haïtien, dans un premier temps ses fragilités structurelles et l'instabilité des institutions publiques, puis les conséquences du séisme du 12 janvier 2010.

1995 : l'expérimentation d'un dispositif d'approvisionnement en eau original dans les quartiers précaires de Port-au-Prince

Le contexte : un service d'eau potable défaillant

Le service de l'eau potable à Port-au-Prince, en 1995, était assuré par un acteur unique, la Centrale autonome métropolitaine d'eau potable (CAMEP), entreprise publique sous tutelle du ministère des Travaux publics, des transports et télécommunications. Elle avait pour mandat de fournir de l'eau à tout citoyen de la zone métropolitaine souhaitant passer un contrat d'abonnement avec la régie publique.

Dans les faits, en 1995, le réseau de distribution de la CAMEP est vétuste, le nombre de branchements privés s'élève au début des années 1990 à environ 30 000, soit à peine 10 % des ménages de la capitale ; le nombre de branchements illégaux est, lui, évalué à plus de 10 000. Seul 40 % de la production en eau, sont réellement

facturés, le reste de la production étant volé ou perdu. Cette situation de déficit chronique rend la CAMEP incapable d'investir dans la modernisation ou l'extension de ses installations. Enfin, le personnel de l'entreprise est pléthorique, les problèmes de corruption sont nombreux.

Par ailleurs, dans les années 1990, plus de 50 % de la population de la capitale haïtienne habitent dans des quartiers précaires ou « bidonvilles », qui offrent des conditions de vie très difficiles (absence de services urbains, densités fortes, aucune accessibilité, problème d'insécurité, niveau socio-économique très faible...) et ne sont pas raccordés au réseau. La grande majorité des usagers de ces quartiers s'approvisionnent grâce à des systèmes privés (revendeurs, puits/forages sauvages, transporteurs d'eau, branchements clandestins, citernes, ravines). L'eau est finalement très chère (6 à 8 fois plus chère que les usagers directement raccordés au réseau), souvent polluée et son accès irrégulier. Ces quartiers sont considérés comme des zones de « non droit », où les forces de l'ordre et la puissance publique sont absentes, et où les gangs et groupes de pression politique font la loi. Les agents des services publics comme ceux des entreprises privées chargées d'installer des réseaux sont donc très réticents à y pénétrer, voire s'y refusent. Cette double méfiance, des usagers vers l'institution et de l'institution vers l'usager, bloque le développement des services publics dans les bidonvilles et oblige les usagers à se tourner vers un marché privé non régulé.

Un dispositif d'approvisionnement fondé sur une innovation institutionnelle

Malgré ce contexte tendu, le GRET, ONG française de développement, et la CAMEP ont initié en 1995 un dispositif d'accès à l'eau potable des quartiers précaires conjuguant innovation technique et institutionnelle. L'équipe haïtienne du GRET, connaissant les personnes clés à la CAMEP et dans les bidonvilles où ils mènent des actions militantes et sociales, a jouer un rôle d'intermédiaire indispensable, de « marginal sécant » (Crozier M., Friedberg F., 1977), entre ces deux logiques d'action qui s'ignorent, voire s'opposent.

Au lieu de mettre en œuvre la solution initialement proposée à ECHO, fonds d'urgence de l'Union Européenne, qui consistait à approvisionner les quartiers précaires par camion d'eau, l'équipe du GRET est convaincue qu'il existe une voie institutionnelle, consistant à créer un lien entre les habitants des bidonvilles et la CAMEP, en mettant en place un dispositif ad hoc permettant le raccordement légal de ces quartiers. Cette volonté rencontre une direction générale de la CAMEP prête à tenter l'expérience et favorable à l'implication de l'administration publique dans le dispositif. Cette prise de risque initiale de la part de l'équipe du GRET et de la direction de la CAMEP va permettre de démarrer le processus.

L'expérimentation a reposé sur des choix techniques très simples permettant l'installation de bornes fontaines triplement sécurisées. Elles sont sécurisées des dégradations et consommations illégales par la création d'un kiosque à l'intérieur duquel est installé un fontainier qui vend l'eau au compteur. Elles sont sécurisées des périodes de ruptures de fourniture d'eau par l'installation d'un petit château d'eau sur le kiosque. Enfin, elles sont sécurisées des risques sanitaires par l'intégration d'un système de chloration garantissant une qualité d'eau identique à celles des quartiers résidentiels.

La principale innovation repose sur le montage institutionnel qui est basé sur quatre principes :

› Privilégier un approvisionnement en eau par un raccordement des quartiers au réseau primaire de la CAMEP créant ainsi un lien unique entre un service public et des quartiers marginalisés : la gestion du service est externalisée par la CAMEP et les comités d'eau deviennent délégataires de gestion pour le service de l'eau potable.

› Organiser les modalités d'une distribution de l'eau collective et autogérée à l'intérieur de chaque quartier par la création de comités d'appui dans un premier temps pour assurer le suivi de la réalisation du réseau, puis de comités de gestion, les *Komite dlo* (comités d'eau), issus des quartiers. Le point clé du dispositif au sein des quartiers, c'est le comité de gestion issu du quartier, composé de 6 à 9 membres élus. Il est constitué de personnalités

du quartier (notables, membres des familles historiques du quartier, responsable religieux) généralement issues des principales organisations de base du quartier. Ces personnalités sont identifiées suite à un processus d'ingénierie sociale approfondi qui sert à révéler, en amont, tous les conflits sous-jacents qui pourraient ensuite mettre en cause la pérennité du dispositif et toutes les dynamiques communautaires actives dans le quartier.

› Établir un lien formel entre les comités de gestion et la société publique par une reconnaissance juridique des comités (obtention d'un agrément du ministère des Affaires sociales, ouverture d'un compte en banque), et par une relation contractuelle entre la société publique et le comité, avec la signature d'un contrat de délégation définissant les droits et obligations des deux parties.

› Mettre en place une tarification au volume (cas unique à Port-au-Prince où le coût de l'eau est forfaitaire) qui permet à la CAMEP de facturer le volume réel fourni au quartier (relevé sur un compteur situé à l'entrée du quartier), et au comité de revendre l'eau au kiosque en fonction d'un tarif « social » fixé par la CAMEP et affiché sur les kiosques. Ainsi, L'eau est achetée par les Komite de gestion Dlo à la CAMEP à un tarif fixe (environ 0,3 dollar/m^3) et est revendue aux usagers (environ 1 dollar/m^3). La marge brute réalisée après paiement de la CAMEP sert à rémunérer les fontainiers, financer l'entretien du réseau à l'intérieur du quartier, amortir les équipements et verser une indemnité aux membres des comités. Le bénéfice net réalisé doit en principe être réinvesti par le comité dans des actions d'intérêt collectif.

Une opération qui rencontre les intérêts de toutes les parties prenantes

Après une première expérimentation du dispositif dans quatre quartiers, l'expérience est renouvelée dans plusieurs quartiers. Fin 2000, 14 quartiers défavorisés, soit environ 200 000 habitants, sont approvisionnés au moyen de 66 bornes fontaines et de l'installation de 20 km de canalisation. Cinq autres quartiers seront approvisionnés avant la fin de l'année 2001. Le choix des quartiers a été décidé d'abord par le GRET en étroite collaboration avec la CAMEP, puis

directement par la CAMEP qui a assuré progressivement la maîtrise d'ouvrage de l'ensemble du programme.

En 1998, est créée l'UCQD, l'Unité de coordination des quartiers défavorisés, service interne de la CAMEP dédié à son intervention dans les quartiers défavorisés. Cette unité, interlocutrice des comités d'eau, assure depuis les activités dites d'ingénierie sociale, comme la réalisation d'études de faisabilité sociale, la gestion des conflits, la constitution des comités de gestion, leur formation, etc. Elle assure également le suivi des comités dans la gestion du service (facturation, paiement, problèmes techniques sur le réseau) et mobilise les autres directions pour intervenir selon les besoins dans les quartiers défavorisés (direction commerciale, technique...).

Enfin, les études techniques sont confiées à des opérateurs locaux et les travaux de construction des équipements à des entreprises privées locales, après passation d'appels d'offres. Un bureau d'études indépendant contrôle les travaux des entreprises. La mobilisation du comité d'eau permet d'assurer leur sécurité et d'éviter les vols ou actes de vandalisme durant les travaux, puis les piquages sur le réseau une fois celui-ci fonctionnel.

Le système d'approvisionnement s'étend progressivement à plus d'une cinquantaine de quartiers en 2009. L'attractivité du dispositif est d'abord liée à une forte demande des populations. En effet, les usagers ont été prêts à payer pour un service, compétitif par rapport aux autres offres de ces quartiers précaires, et géré par un comité légitime car fondé sur les normes sociales internes des quartiers. Tous les notables, leaders et représentants d'organisation reconnus dans le quartier sont inclus dans le dispositif de gestion. Un objectif central a été de mettre à jour et de gérer, en amont, les conflits internes au quartier, afin de les neutraliser autour de l'enjeu commun de la gestion de l'eau. Si les usagers bénéficient d'un service amélioré, les membres des comités tirent également partie de leur nouvelle fonction. Elle renforce leur leadership et leur capacité d'influence dans le quartier et leur assure un pouvoir symbolique important. Ils ont en effet la main sur la gestion d'un service collectif vital. De plus, les comités gèrent l'argent de la vente

de l'eau, manne financière non négligeable, qui fait ensuite l'objet de redistribution à travers des investissements collectifs pour le quartier et pour des œuvres sociales à destination des personnes les plus démunies.

D'autre part, le succès est lié à la relation entre les comités et la CAMEP. Des règles du jeu ont été définies dans le cadre d'un contrat: reconnaissance légale des comités, contrat de délégation de gestion avec la société publique, mode électif des comités, système de facturation, tarif social, etc. Ces règles doivent réduire les incertitudes qui pèsent sur les acteurs et favoriser les comportements coopératifs. L'intérêt de la CAMEP dans le dispositif est également dû à sa rentabilité. En effet, le chiffre d'affaire de la vente de l'eau dans les quartiers est important. Alors que le reste de la ville paie en fait au forfait et que les taux de recouvrement sont très faibles, les comités paient au volume et sont de bons payeurs. En 1998, alors que seule une petite partie des bornes fontaines du projet étaient déjà en fonctionnement, les recettes brutes pour la CAMEP dans ces quartiers se sont élevées à 2 millions de gourdes, soit environ 130 000 usd. Cela représente environ 4% du chiffre d'affaire de la CAMEP pour 1 % de l'eau produite (et environ 15 % des habitants approvisionnés).

Finalement l'engagement de la CAMEP, l'implication dans la durée (plus de 10 ans), d'un bailleur principal, l'Agence Française de Développement (AFD) ; a favorisé l'extension du modèle et le passage rapide d'un projet ponctuel à la mise en œuvre d'un programme à l'échelle de la zone métropolitaine, puis d'une politique sectorielle. En 2009, avec l'appui de bailleurs internationaux divers (notamment Union Européenne, USAID) et même sur des financements propres de la CAMEP, une cinquantaine de quartiers ont été équipés, environ 50 comités gèrent le service, et près de 800 000 habitants peuvent être approvisionnés par ce système, soit 1/4 de la population de la zone métropolitaine.

Les limites du dispositif confronté aux contraintes sociales et institutionnelles du contexte

A partir de 2001 : la dégradation du service dans les quartiers précaires et de la situation des comités d'eau

Entre 2001 et 2006, Haïti s'est trouvé confronté à une période de troubles politiques, provoquant notamment de graves problèmes d'insécurité dans les quartiers précaires. Certains quartiers ont alors été soumis à des pressions de gangs pour prendre le contrôle du système lucratif de gestion de l'eau. Certains comités ont transigé avec les gangs, d'autres ont été complètement déstructurés par les combats entre gangs inter-quartiers et intra-quartier, et les violences à répétition.

Parallèlement, un changement à la direction générale de la CAMEP a vu arriver des personnalités moins favorables aux comités d'eau et aux quartiers défavorisés. Les directeurs généraux qui se succèdent, à partir de 2001, accuseront ce dispositif d'alimenter des quartiers peuplés de « brigands » et de renforcer les gangs, dont seraient truffés les comités d'eau, en leur donnant l'accès à la vente de l'eau et surtout à la manne financière qu'elle constitue. En parallèle, une crise de gouvernance interne à la CAMEP (due notamment aux salaires très faibles payés avec beaucoup de retard, au niveau d'encadrement très faible, etc.) provoque la fuite des principales compétences techniques, gestionnaires et managériales de l'institution. La responsable de l'UCQD démissionne ainsi que la plupart des cadres de la CAMEP. Durant la même période (2001-2010), l'état du réseau à l'échelle de la zone métropolitaine empire et le service d'eau rencontre de graves problèmes de production, de maintenance du réseau et de gestion.

La dégradation des infrastructures, la gestion catastrophique du réseau par la CAMEP et les conflits latents entre comités d'eau et direction de la CAMEP ont provoqué une diminution très forte des volumes d'eau distribués dans l'ensemble de la ville, et en particulier dans les quartiers défavorisés. Ainsi l'approvisionnement des quartiers précaires de la capitale est passé de 800 000 m^3/an pour une vingtaine de quartiers en 2000, à environ 180 000 m^3/an pour

une cinquantaine de quartier en 2006, ce qui équivaut à, à peine, 1/30 de la consommation courante par habitant (si l'on se réfère aux normes de l'OMS de 20 litres/jour/personne) avec des taux de couverture très différents selon les quartiers.

Face à cette crise de l'approvisionnement, les comités ont évolué différemment. Certains, face à l'absence de ressources en eau, se sont délités. Les infrastructures se sont progressivement dégradées par manque d'entretien. D'autres ont développé, pour continuer à exister vis-à-vis des communautés qu'ils représentent, d'autres activités et services collectifs (centres de santé, assainissement, équipements collectifs sportifs ou culturels, cyber-centre...) leur permettant de continuer à peser dans leur quartier, en attendant une amélioration de l'approvisionnement en eau.

D'autres encore, ont cherché à organiser la mobilisation pour faire réagir les institutions publiques du secteur de l'eau potable, sans parvenir à organiser une action massive des comités et sans écho réel au niveau des institutions. Une première organisation collective, la KOKAPOP a réuni dans les années 2000 une quinzaine de comités, plus engagés dans des luttes politiciennes, que dans la formulation d'un discours commun des comités d'eau. Les pouvoirs publics ont d'ailleurs toujours été défavorables à la naissance d'une organisation faîtière des comités, se méfiant d'un potentiel contre-pouvoir, capable de mobiliser derrière lui environ la moitié des bidonvilles de Port-au-Prince. Un projet d'organisation collective des comités d'eau a été relancé, avec l'appui du GRET, quelque temps avant le séisme et une Federasyon Komite Dlo (FEKOD), fédération des comités, a vu le jour en juillet 2011. Cette fédération réunit une cinquantaine de comités d'eau dans le but de porter au niveau des institutions publiques la parole et les revendications des comités. Elle connait une structuration difficile et souffre jusqu'à maintenant, outre du manque de mobilisation de nombreux comités qui gèrent une ressource très limitée voire nulle, d'une forte politisation et de conflits inter-comités.

In fine, la construction d'un rapport de force et d'un dialogue institutionnalisé entre les pouvoirs publics et les comités d'eau,

en dehors de réseaux politiques et clientélistes individuels et personnels, ne s'est jamais concrétisé et a sans doute pesé dans l'affaiblissement des comités d'eau à partir de 2001.

Les limites du dispositif : l'absence de régulation entre les différentes parties prenantes

Le fonctionnement du service dans les quartiers précaires est assuré par des relations contractuelles entre les comités d'eau et la CAMEP d'une part, des relations de représentation/élection entre les comités et la population des quartiers d'autre part. A ces différents niveaux, l'absence de régulateur ou médiateur en cas de conflit fragilise la pérennité du dispositif.

L'UCQD, unité de la CAMEP qui gère la relation avec les comités d'eau assure une forme de médiation entre les comités et l'entreprise publique en cas de conflit (par exemple pour des problèmes de facturation, recouvrement, approvisionnement...). Elle se trouve cependant dans une situation ambiguë, étant à la fois juge et partie. Elle est en effet est partie intégrante de la CAMEP et garantit la relation commerciale de client à fournisseur, entre les comités et la CAMEP. En même temps elle vise le renforcement des capacités de ces comités d'eau. Enfin, elle est chargée d'assurer le dialogue entre les comités et les autres directions de la CAMEP, financière, technique et commerciale, en cas de désaccord notamment. Ce positionnement ambigu pose la question de la régulation du service à long terme : comment sont gérer les différends ? Qui est légitime pour intervenir en cas de conflits entre les comités et l'entreprise publique ?

Au niveau de la relation entre population des quartiers et comités, l'absence d'un régulateur ou médiateur n'a pas permis d'éviter les dérapages des comités. Ainsi, dans de nombreux quartiers, le non-respect par les comités des règles de gouvernance établies au départ (élection et réélection des comités tous les trois ans, organisation d'assemblée de l'eau dans les quartiers pour rendre des comptes sur la gestion de l'eau...) ont été fréquentes. Certains comités n'organisaient pas de réélection ; d'autres s'octroyaient des indemnités de plus en plus importantes ; d'autres encore ne

respectaient pas l'utilisation de documents comptables et n'assuraient aucune transparence des comptes ; d'autres enfin organisaient des piquages d'eau sur le réseau de « leur » quartier. La plupart des comités d'eau constituent ainsi une « boîte noire » en termes de fonctionnement interne et de modalités de gouvernance réelle, d'autant que leur nombre (une cinquantaine en 2009) et la faiblesse de la CAMEP, a rendu un contrôle ou un suivi, même minimum, par l'UCQD de plus en plus difficile. En l'absence de tout contrôle par les institutions publiques et face à certains membres de comités qui ont tendance à s'éloigner des organisations communautaires dont ils sont issus, cherchant leur intérêt individuel dans l'exercice de leur mandat au sein du comité de gestion, il a été peu fréquent de trouver, au sein des quartiers, des personnes capables d'exercer un véritable contrôle.

La question de la légalité des contrats liant les comités et la CAMEP : une institutionnalisation inachevée

En 1995, au moment de l'expérimentation du dispositif, les contrats signés entre la CAMEP et les comités avaient avant tout un caractère symbolique, car le statut de délégataire de service n'était pas légal dans la réglementation haïtienne sur l'eau potable. Ainsi, les comités n'avaient pas le statut légal de délégataire du service public, même s'ils l'étaient de fait, et les contrats n'étaient pas opposables devant la loi.

En 2009, une vaste réforme du secteur de l'eau potable en Haïti est votée : elle prévoit d'une part la disparition de la CAMEP, de l'autre la création d'une Direction Nationale de l'Eau potable et l'assainissement (Dinepa) chargée de la régulation du service au niveau national, d'un Centre technique d'exploitation (CTE) chargé de l'exploitation du réseau, et de quatre Offices régionaux d'eau potable et d'assainissement (OREPA). Elle prévoit également la possibilité d'une délégation de la gestion du service, notamment à des organisations issues de la société civile. Cette évolution du cadre légal ouvrait alors une fenêtre d'opportunité pour parachever

l'institutionnalisation du dispositif et permettre la légalisation du statut des comités.

Mais faute de continuité des institutions publiques et des interventions en urgences auxquelles ces dernières furent confrontées suite au séisme de 2010, les décrets d'application ne furent jamais votés et le statut légal des comités n'est toujours pas réglé.

Ainsi, à la veille du séisme du 12 janvier les comités de gestion de l'eau des quartiers défavorisés constituent des acteurs fragiles mais incontournables du service d'eau potable à Port au Prince. Leur institutionnalisation reste inachevée mais ils sont parmi les rares acteurs organisés assurant l'interface entre des quartiers informels de la capitale et les administrations publiques haïtiennes.

L'évolution des comités d'eau et de l'approvisionnement des quartiers précaires suite au séisme du 12 janvier 2010

Coordination de l'aide et mobilisation des comités d'eau dans la phase d'urgence

Outre les victimes et les destructions sur le bâti, le séisme a aussi détruit des kilomètres de canalisation et des mètres-cubes de capacités de stockage dans les quartiers précaires. Les infrastructures du service d'eau potable (fontaines, réservoir, château d'eau) ont été détruites, dans environ 50 % à 70 % des quartiers équipés. L'approvisionnement en eau potable est un enjeu crucial, que ce soit pour le million de réfugiés des camps, ayant perdu sa maison, ou pour les habitants restants dans les quartiers précaires. L'accès à l'eau et à l'assainissement est donc dès les premières heures après la catastrophe une des principales priorités des pouvoirs publics haïtiens et des partenaires internationaux.

La coordination de l'aide d'urgence a été rapidement structurée dans ce secteur. Dès le lendemain du séisme, la Dinepa a organisé la distribution d'eau gratuite par l'intermédiaire de camions et des réservoirs souples (*bladders*) installés par les ONG internationales d'urgence arrivées généralement suite au séisme (par exemple, Action Contre la Faim, Solidarités, USAID, OXFAM...) à proximité des

camps de réfugiés, plus rarement dans les quartiers. De même le « cluster » WASH (WAter, Sanitation and Hygiene), cellule censée coordonnée les interventions de l'ensemble des acteurs de l'urgence sur un secteur a été mis en place très rapidement, par l'Unicef et la Dinepa.

Le rôle de la Dinepa a été clé dans cette organisation rapide : « Le rôle de la Dinepa, pourtant une jeune institution, a été crucial pour le succès de ces opérations. Le Directeur de la Dinepa a su prendre en main la coordination et avait de très bons réseaux avec les distributeurs privés. Dès le début des opérations, la Dinepa a aussi animé, aux côtés de l'Unicef, les réunions de coordination sectorielle et a apporté des conseils techniques aux acteurs humanitaires » (Grünewald, Binder, Georges, 2010). A partir de mai 2010, la Dinepa, dont l'équipe peu nombreuse, d'une dizaine de personnes, était débordée par le nombre d'ONG intervenant dans la distribution d'eau potable, a délégué à une ONG compétente sur le secteur, Action Contre la Faim (ACF), la coordination de l'approvisionnement par camion en eau des *bladders* installés par les ONG.

Dans ce contexte de crise, les comités d'eau, avec l'appui du GRET et à la demande de la Dinepa ont tenté de se positionner en interface avec les ONG d'urgence et les pouvoirs publics pour acheminer l'aide dans les zones les plus difficile d'accès de la capitale, que ce sont les quartiers précaires. Un contact téléphonique avec une grande majorité des responsables des comités d'eau, a permis de dresser, quelques jours après le séisme, un premier constat des dommages, quartier par quartier, et de le diffuser via la Dinepa à toutes les ONG et agences d'aide. Cette initiative a été reprise et étoffée pour le compte de la Dinepa, par la production de deux diagnostics de situation des quartiers précaires (sur l'état du bâti, l'accessibilité, l'accès à l'eau, les personnes ressources mobilisables, etc.) mis à disposition des ONG, des organisations internationales et autorités sectorielles intervenant dans ces quartiers sur l'eau potable et les services, et visant à orienter les actions selon les priorités des quartiers.

Dans cette première phase, il s'agissait de mobiliser les comités d'eau des quartiers comme relais pour les acteurs humanitaires en

charge de la distribution d'eau par camion, qui n'avaient pas de connaissance du terrain. Identifiés parmi les rares acteurs structurés de quartiers isolés et peu connus par les pouvoirs publics, les comités d'eau ont joué un rôle d'interface permettant de prioriser et d'orienter l'aide d'urgence au niveau de la Dinepa. Cette fonction leur a, dans les premiers temps après le séisme, apporté une visibilité et légitimité renforcée vis-à-vis des populations des quartiers.

Défaut de coordination et contradiction des interventions : les effets pervers de l'aide

Malgré les efforts notables de coordination de la Dinepa, l'arrivée massive d'ONG d'urgence, a rapidement entrainé des difficultés de coordination, renforcées par le manque de ressources humaines de l'État. Certaines ONG d'urgence, ne connaissant pas le contexte, n'ont pris en compte ni les acteurs locaux impliqués dans le secteur « avant crise » (institutions publiques ou communautaires), ni les dispositifs techniques qui préexistaient. Ainsi, de nombreuses ONG ont créé dans les quartiers précaires des comités de gestion de l'eau (eau des *bladders* ou réservoirs souples installés par les ONG pour stocker l'eau des camions) *ex nihilo* et dans un temps très court. Il existait pourtant les anciens comités d'eau, dont les équipements avaient été détruits, mais qui étaient compétents en matière de gestion et de contrôle de qualité, et légitimes auprès de la population du quartier, du CTE et de la Dinepa.

Progressivement, ces initiatives ont provoqué l'éclatement de certains comités, leurs membres abandonnant leurs responsabilités pour aller vers des opportunités plus lucratives, dans une optique de captation de l'aide. De nombreux membres de comités d'eau ont ainsi choisi, à titre individuel, d'intégrer ces nouveaux comités, pour être plus à même de capter l'aide d'urgence, aux dépens des actions qui auraient pu être entreprises au nom d'organisations qui préexistaient.

Du fait de l'afflux massif d'acteurs internationaux, de la faiblesse du leadership local mais aussi des réticences de certains pour toute forme de coordination, la loi de l'offre et de la demande a finalement

prévalu concernant le déploiement de l'aide d'urgence, sans cadre de régulation ni limite à certaines stratégies d'occupation du terrain, que des ONG ont parfois privilégié au détriment de l'intérêt collectif. Car au-delà des questions techniques propres à la distribution de l'eau, cette multiplication de comités ad hoc entraine également des risques de déstructuration sociale. Un risque majeur est celui d'une « délégitimation » d'acteurs organisés de longue date et élus par la population, que sont les comités d'eau. Or, ces organisations sociales plus ou moins structurées auraient, au contraire, pu être plus largement mobilisées comme levier de reconstruction de liens sociaux dans des quartiers traumatisés.

De même, les infrastructures non détruites (bornes fontaines ou réservoirs) n'ont que très rarement été utilisées pour la distribution d'eau par camion. Les ONG d'urgence utilisent en effet de manière privilégiées les *bladders*, bouleversant ainsi les pratiques préexistantes (modification des lieux dédiés à la distribution de l'eau, modification du « goût de l'eau » entre l'eau des kiosques à eau et des *bladders,* etc.).

Cette situation, qui, dans certains cas extrêmes, voyait des ONG d'urgence se quereller lors des réunions de coordination WASH pour obtenir la responsabilité de l'approvisionnement d'un quartier, traduit l'enfermement dans une logique d'offre dans laquelle se trouvent certaines ONG d'urgence, pour des raisons qui tiennent autant à leurs modalités de financement (appel à la générosité) qu'à la prépondérance de la fonction logistique dans l'organisation de leur mission et à l'utilisation de procédures systématiques et très normées qui rendent difficiles l'adaptation au contexte et la souplesse de mise en œuvre. Il a été difficile, voire impossible, pour nombre d'entre elles de modifier leurs approches d'intervention normées, pour prendre en compte des dispositifs et acteurs locaux qui préexistaient, comme les comités d'eau des quartiers défavorisés pour le secteur de l'eau potable.

Passer des logiques d'assistance à des dispositifs pérennes : gérer la transition

Après la phase d'urgence et le déploiement de moyens colossaux, est venu celui de la transition et des « stratégies de sortie ». La priorité, dans le secteur de l'eau a été le désengagement du système de distribution gratuite par camion-citerne, étant donné son coût exorbitant pour les pouvoirs publics et les acteurs internationaux, et son absence de durabilité. De plus, ce système vertueux dans sa conception, s'est avéré impossible à contrôler, et a vu, *in fine*, dans de nombreux cas, l'eau être revendue plusieurs fois jusqu'à sa destination finale, les usagers payant alors cette eau au prix fort. Son coût pour la collectivité s'est avéré sans commune mesure avec l'offre des dispositifs préexistants.

Après la phase d'urgence extrême, il fut donc question d'appuyer le rétablissement du service d'eau dans les quartiers précaires équipés, par la réhabilitation des dispositifs de bornes fontaines qui existaient avant. Ces réhabilitations se sont faites, quand cela était possible, en lien étroit avec les comités d'eau préexistants et le service public, comme par exemple à travers un contrat de maîtrise d'ouvrage déléguée passé au GRET par le CTE et sous la supervision de la Dinepa et sur financement de la Fondation de France. La difficulté de ces réhabilitations fut de réaliser cette transition de la manière la moins heurtée possible, car elle ne mobilisait pas les mêmes acteurs (comité de bladders versus comité de gestion, ONG d'urgence versus pouvoirs publics...) et nécessite de ce fait un haut degré de coordination publique.

Aujourd'hui, la majorité des réseaux secondaires sont réhabilités dans les quartiers précaires équipés. De nouveaux quartiers ont également été équipés de bornes fontaines et de réservoir par des ONG d'urgence cherchant ainsi des stratégies de sortie à la phase d'urgence. Au total il existerait, en 2013, entre 70 et 80 comités d'eau, constitués plus ou moins à la hâte, et pas toujours avec l'accord préalable des institutions haïtiennes, dans 70 à 80 quartiers de la zone métropolitaine. Pourtant, l'état du réseau primaire reste très dégradé, le manque de ressource en eau criant et l'accès à la

ressource est loin de satisfaire l'ensemble de la population de ces 80 quartiers précaires approvisionnés. La multiplication des comités et quartiers équipés n'a fait que renforcer le problème d'approvisionnement qui existait avant le séisme, d'autant que l'état des réseaux ne s'est pas amélioré. Ainsi, au-delà de travaux d'urgence et d'interventions ponctuelles, c'est la réhabilitation du réseau à l'échelle de la ville, ainsi que la mise en cohérence d'un politique publique sectorielle qui sont en jeu, dans un contexte troublé par un État très faible, une réforme sectorielle majeure et un contexte post-crise difficile à surmonter.

Conclusion

Cette expérience démontre la possibilité d'assurer le service public de l'eau dans les quartiers défavorisés d'une grande capitale d'un pays très pauvre et aux institutions fragiles, par la mise en place d'un système hybride couplant réseau public et gestion communautaire. Une série d'innovations, techniques économiques et institutionnelles, couplées à une volonté politique et un appui externe dans la durée, a permis la stabilisation du dispositif.

Néanmoins cette institutionnalisation reste incomplète en l'absence de système de régulation et du non aboutissement de la réforme.

Au-delà de l'amélioration de l'accès à l'eau potable pour les populations des bidonvilles, ce dispositif a créé un lien physique et une continuité entre des quartiers « informels » et la ville « formelle ». Cette solidarité physique et l'existence des comités d'eau, pouvant assurer un rôle d'interface entre les quartiers et les institutions publiques, visent à renforcer à long terme, la reconnaissance et l'intégration des quartiers précaires à la ville.

Le renouvellement du contexte suite au séisme de janvier 2010 a encore complexifié les jeux d'acteurs dans le secteur de l'eau potable. La logique de l'urgence a eu l'avantage d'une certaine réactivité, mais n'a pas forcément préparé la transition, pire, a brouillé certains fonctionnements qui préexistaient (du fait de la gratuité de l'aide, du court-circuit des structures publiques et des acteurs organisés

de la société, de la multiplication de comités gérant des mannes financières importantes, etc.). Qui plus est, dans le contexte actuel de reconstruction de la ville dans ses dimensions multiples, il semble aujourd'hui impossible d'apporter une réponse uniquement sectorielle sur l'eau potable.

Ainsi, dans le contexte actuel post-crise et de fragilisation extrême des institutions publiques en Haïti, les risques pesant sur l'avenir et la pérennité de cette innovation sont nombreux. L'absence d'acteurs haïtiens à même de prendre en charge cette reconstruction multidimensionnelle, en l'absence d'une maîtrise d'ouvrage communale et d'une autorité coordonnant les différentes institutions et ministères sectoriels, constitue un réel handicap. Les comités d'eau potable des quartiers précaires, s'ils continuent à constituer dans certains quartiers des interlocuteurs crédibles, y compris dans le cadre de projets ambitieux d'aménagement et de reconstruction, semblent aujourd'hui fragilisés par les atermoiements d'une reconstruction physique et institutionnelle qui tarde à se concrétiser.

Références bibliographiques

Annacacis, J L, *Diagnostic de la situation de l'approvisionnement en eau potable un mois après le séisme du 12 janvier 2010, État de la situation et recommandations*, février 2010.

Barrau E., Frenoux C., Vers l'institutionnalisation d'une délégation communautaire, Revue *tiers Monde* n° 203. Juillet-septembre 2010.

Barrau E., Fontenelle J-P, Appuyer le service public de l'eau potable dans un contexte de crise : l'intervention du gret en Haïti après le séisme du 12 janvier 2010, Humanitaires en mouvement. Lettre d'information n°7

Brailowsky, S., Boisgallais, A-S, 2000, *Intermédiation sociale et construction institutionnelle. Démarche du programme d'approvisionnement en eau des quartiers populaires de Port au Prince en Haïti*, Coopérer aujourd'hui n°15

Colombier, R. « Les liens et les interactions entre urgence et développement à court et moyen terme. Une ong de développement

confrontée à l'urgence en Haïti », *Journée d'étude du Groupe Initiative,* 21 mars 2012.

Crozier, M., Friedberg, F., 1977, *L'acteur et le système*, Seuil, Col. Points Politiques, Essais n° 248.

Grunwald, F., Binder, A, Georges, Y., *Inter-agency realtime evaluation in Haiti: 3 months after the earthquake*, août 2010.

Jaglin, S., Bousquet, A., 2007, *Conflits d'influence et modèles concurrents : l'essor de la privatisation communautaire dans les services d'eau d'Afrique Subsaharienne*, Working Paper, latts, p. 25.

Jaglin, S., 2006, *Gouvernance des réseaux et accès des pauvres à l'eau potable dans les villes d'Afrique subsaharienne*, Working Paper, latts, p. 19.

Patinet J., « Enjeux et difficulté de la gestion de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène à Port-au-Prince : comment sortir de l'urgence ? », *Humanitaires en mouvement, Lettre d'information n° 7.*

Theret, 2000, « Nouvelle économie institutionnelle, économie des conventions et théorie de la régulation : vers une synthèse institutionnaliste », *La lettre de la régulation*, n° 35.

Tipret J, Louis M, *Rapport de diagnostic : situation dans les quartiers défavorisés de Port au Prince 4 mois après le séisme du 12 janvier 2010*, juin 2010.

Méthodes de planification des programmes de santé communautaire et accès à l'eau potable en milieu rural en Haïti

Adrien Emmanuel Demes

Médecin de formation, Joseph Adrien Demes est titulaire d'une Maîtrise en Santé Publique (Institut de Médecine Tropical, Prince Léopold - Belgique). Depuis 2008, il est doctorant en Santé Publique à l'Université de Montréal. Il est professeur et chercheur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de l'Université d'État d'Haïti (UEH) et au DESS en Management et Gestion des Services de Santé. Il possède onze ans d'expérience dans le domaine de la santé publique tant en Haïti qu'en Afrique (Burundi et République Démocratique du Congo).

Notre expérience en Haïti de la programmation de projets, impliquant l'ONG Concern World Wide, le Ministère de la Santé Publique et de la Population (MSPP) et la communauté locale bénéficiaire du projet, a suivi successivement un « cadre logique » puis des approches participatives pour définir une action de santé communautaire. Ce projet était implanté à Saut d'Eau, l'une des 12 communes du Département du centre, qui couvre le Plateau Central, une région essentiellement rurale. La Commune de Saut d'Eau compte à peu près 40 000 habitants, elle est divisée en 4 sections rurales ou communales : Coupe Mardi Gras, Rivière Canot, La Selle et Montagne Terrible. 40 % de la commune est composée

de terres montagneuses et arides. L'autre partie de la commune est plus fertile.

En novembre 1999, une première formulation de ce projet de santé, selon la méthode du cadre logique, porté par un médecin affecté au Centre de santé du MSPP de la Commune de Saut d'Eau, et la coordonnatrice du domaine Santé de l'ONG Concern World Wide, n'a pas été retenu par la Commission européenne. Suite à ce rejet, un dialogue avec la communauté locale a été engagé. Puis une démarche participative selon la méthode « *Action et apprentissage participatifs* » (AAP) a été entreprise plaçant la communauté de Saut d'Eau au centre du projet.

Définition de la méthode « Action et apprentissage participatifs » (AAP)

La méthode AAP est connue par les anglo-saxons depuis les années 1990 sous l'appellation PLA (*Participatory Learning Action*) (Pretty *et al*. 1995). Son approche repose sur une interaction avec la population, qui est considérée comme la mieux placée pour définir ses besoins et les actions permettant de les satisfaire. Cela sous-entend un renversement des rôles : le participant connaît plus et mieux que le «*facilitateur*» qui doit faire preuve d'ouverture d'esprit pour apprendre du terrain. Cela suppose une certaine flexibilité, une capacité d'adaptation et le refus des processus préfabriqués. L'expert devient un enquêteur et un facilitateur. Les données permettant l'analyse émergent donc directement du terrain.

Au début du processus, il existait de nombreux problèmes de confiance :

- le scepticisme de la plupart des participants, habitués aux planifications de type cadre logique, vis-à-vis de la méthode AAP ;
- la méfiance de la communauté envers les équipes, ayant en mémoire de nombreuses promesses sans suites faites par des organisations passées par Saut d'Eau.

En vue d'instaurer un climat de confiance et d'assurer la bonne compréhension des concepts de participation et d'apprentissage par l'équipe, beaucoup d'exercices pratiques et de jeux de rôles ont été mis en œuvre.

Lors du diagnostic participatif communautaire, chaque section rurale a pu faire valoir ses principales préoccupations concernant la santé. Il en est ressorti que la santé n'est qu'un sous-ensemble d'un ensemble plus large. Les causes des problèmes de santé sont multiples : absence de routes, inexistence de réseaux d'irrigation, déficiences nutritionnels, problèmes d'accès à de l'eau potable, problèmes d'éducation. Globalement, les questions de l'accès à l'eau potable et de l'assainissement des eaux ont été considérées comme prioritaires. Les techniciens du MSPP et les experts de Concern ont facilité l'expression de ce diagnostic, qui a permis une meilleure compréhension de la perception par la population des problèmes de santé et de mieux comprendre l'utilisation du Centre de Santé (CS) de Saut d'Eau.

L'autre difficulté du projet a résidé dans le manque de compétence et de moyens du personnel du Centre de santé dans la construction d'infrastructures de communication ou dans des projets d'irrigation pour répondre aux causes identifiées lors du diagnostic participatif. Cela démontre la nécessité d'une approche souple permettant de ne pas limiter le projet au secteur de la santé.

Après un processus de dialogue entre la population et les prestataires de soins, il a été décidé de mettre en œuvre les actions suivantes :

- la captation de sources dans les zones rurales et la réhabilitation de système d'adduction d'eau potable de la ville
- « la gestion intégrée de l'eau dans la commune de Saut d'Eau » par les organisations communautaires de base (OCB), les membres de la communauté et Concern ;
- la construction de ponts pour franchir les rivières à la saison des pluies dans les lieux identifiés par la population ;
- la mise en place par la direction départementale de la santé d'un comité de gestion comprenant cinq membres de la communauté ;
- la protection et l'assainissement de plusieurs points d'eau par les organisations communautaires de base et la population ;
- la diffusion de messages par l'équipe de *Concern* et les OCB sur le traitement et l'utilisation de l'eau en adaptant des chansons locales très connues par la population ;

› la captation de nouvelles sources de l'eau potable dans des zones jugées prioritaires ;
› l'organisation de formations sur la technique AAP et sur l'approche participative aux responsables des OCB et à des personnes désignées par les communautés pour animer des processus participatifs d'élaboration de plans d'actions.

Après la réalisation des ouvrages, des évaluations participatives ont été lancées dans le but d'inciter les communautés à s'engager dans les activités en cours de réalisation. A partir des résultats de la présente étude et des actions locales, un projet MSPP/*Concern* relatif à l'accès à l'eau potable a été rédigé selon la méthode « *Planification des Interventions Par Objectifs* » (PIPO), qui permet d'élaborer un cadre logique selon une démarche participative. Ce projet, originellement de santé communautaire, s'est donc progressivement transformé en projet d'accès à l'eau potable car il permet de lutter contre les maladies diarrhéiques, les gastro-entérites et la malnutrition, correspondants aux premières inquiétudes sanitaires des habitants. L'accès à l'eau est aussi une manière de favoriser l'éducation des enfants, et particulièrement des filles, quotidiennement investies dans la corvée d'eau. Ce projet contribue également l'irrigation des terres, qui permet une meilleure productivité et une diversification des pratiques culturales, notamment le développement du maraichage.

Saut d'Eau en 2013

Les comités de gestion de l'eau sont toujours actifs. Ils ont joué un rôle majeur dans la mise en place des actions. Ils se sont fortement impliqués dans la lutte contre l'épidémie de Choléra qui a frappé Haïti entre 2010 et 2011. Par ailleurs, il y a eu beaucoup de conflits entre les membres de l'ONG Concern World Wide et la population quant à la définition des priorités, l'orientation des activités et la gestion des initiatives communautaires. Ces débats très controversés doivent être considérées positivement car ils sont le signe du maintien d'un dialogue continu avec la population. La communauté veut jouer un plus grand rôle dans la gestion des fonds alloués

aux projets communautaires et dans la mise en œuvre des projets. Elle n'a pas cessé d'exercer de pression au cours de ces dix années (2002-2012). Elle insiste pour que l'éducation des enfants soit une priorité égale à celle de l'accès à l'eau potable.

Moins positif, deux points d'eau ont subi des dégâts majeurs lors des cyclones que la communauté n'a pas été en mesure de réparer. Cela pose donc la question de la maintenance et réparation des investissements lorsque d'importantes avaries et celle de l'implication des autorités locales (le maire et les représentants des sections communales) dans la réparation des points d'Eau.

Les enseignements de cette planification

Une utilisation combinée du cadre logique et de la méthode AAP est possible. L'écoute, le partenariat et l'apprentissage mutuel doivent être à la base de toute coopération au service des plus démunis. Les méthodes et procédures de cette coopération doivent s'appuyer sur des mécanismes flexibles et des approches innovantes afin de développer des projets pertinents pour la population et d'éviter les malentendus entre les bailleurs, les opérateurs et les bénéficiaires.

Pour qu'une coopération soit aussi efficace que possible, elle doit s'articuler autour des réalités définies par la communauté et d'une étroite collaboration avec elle. L'implication de la communauté à l'analyse permet non seulement d'acquérir une connaissance précise des réalités locales, économiques, sociales, culturelles des milieux mais aussi une meilleure acceptation et appropriation du projet dont la réalisation ne se limitera à la durée de son financement. Le renforcement des capacités des communautés est primordial pour que ces dernières puissent jouer un rôle actif.

Le présent projet a démontré que les causes des problèmes de santé ne sont pas seulement attribuables au domaine de la santé et que les projets sectoriels ont un impact limité. L'approche AAP permet donc de faire le lien entre les différents problèmes et d'avoir une vision « systémique » des problèmes.

Energie
L'expérience du *Recho Mirak* : retour sur trois décennies de promotion des foyers améliorés en Haïti

Thomas Thivillon

Thomas THIVILLON coordonne les programmes d'accès à l'énergie d'Entrepreneurs du Monde, association de solidarité internationale spécialisée dans la microfinance et l'entrepreneuriat social. Avant de rejoindre Entrepreneurs du Monde en 2010, il a notamment travaillé comme consultant en innovation et en stratégie dans le secteur privé et a été en poste à Port-au-Prince entre 2006 et 2007. Il est diplômé de l'Institut d'études politiques de Grenoble et de la London School of Economics, ainsi que d'HEC Paris (M.08).

Introduction

Trois milliards d'êtres humains dépendent encore des combustibles solides pour leur accès à l'énergie. Ils brûlent du bois, du charbon, ou des déchets animaux et végétaux pour se chauffer et pour cuisiner leurs aliments. Cette activité anodine, quotidienne, rarement discutée, est pourtant l'une des barrières les plus insurmontables au développement de nos sociétés. Dans certains pays, les femmes et les enfants en charge de la collecte du combustible y consacrent plusieurs jours par semaine, dans d'autres la raréfaction du bois amène les ménages à affecter une part disproportionnée de leurs revenus aux dépenses de cuisson, les plaçant de fait en

situation de pauvreté énergétique. Mais c'est surtout le coût humain effroyable et pourtant largement ignoré des énergies traditionnelles qui mérite notre attention : chaque année, les fumées nocives dégagées par les combustibles solides font plus de victimes dans le monde que la malaria ou la tuberculose. Une personne meurt ainsi toutes les seize secondes des effets directs ou indirects liés à l'inhalation de ces fumées[1].

Le déficit d'infrastructures énergétiques encore prégnant pour les décennies à venir ne permet d'espérer ouvrir l'accès à la cuisson moderne, au gaz ou à l'électricité, que pour une proportion limitée des ménages qui en sont exclus. C'est pourquoi les organisations de développement se sont intéressées aux foyers améliorés à bois ou à charbon, plus faciles à promouvoir, dès la fin des années 1970. Ceux-ci optimisent le processus de combustion et réduisent ainsi la consommation de biomasse ligneuse et les émissions nocives associées. On recensait déjà près de 140 projets de promotion des foyers améliorés dans le monde en 1994[2]. Haïti, frappée par une déforestation tristement médiatique liée à l'utilisation de charbon de bois, fit l'objet de ce type d'initiative dès le début des années 1980 avec la mise au point d'un foyer appelé Recho Mirak. Alors qu'ailleurs l'attention des décideurs publics se détournait des foyers améliorés du fait de résultats mitigés, le Recho Mirak continua à bénéficier d'un effort de promotion jusqu'à la fin des années 2000 en raison de l´ampleur de la déforestation et de l'importance de l'aide internationale en Haïti.

Avec le lancement par le Secrétaire Général des Nations Unies Ban Ki-moon de l'initiative « Energie durable pour tous »[3], les foyers améliorés jouissent désormais d'un regain d'intérêt de la part de la

1 Données disponibles sur le site du Global Alliance for Clean Cookstoves : www.cleancookstoves.org (consulté le 14 février 2013). La dernière itération de l'étude mondiale « Burden of Disease » publiée en décembre 2012 dans la revue The Lancet réévalue ces chiffres à la hausse.

2 Barnes D.F, Openshaw K., Smith K.R, Van der Plas, R. (1994), What Makes People Cook with Improved Biomass Stoves? A Comparative International Review of Stove Programs, World Bank Technical Paper N°242, World Bank, Washington.

3 Sustainable Energy for All (SE4ALL), cette initiative doit notamment permettre un accès universel aux énergies modernes d'ici 2030.

communauté internationale. Les innovations techniques et l'octroi de nouveaux budgets considérables à travers le « Global Alliance for Clean Cookstoves » nourrissent l'espoir d'avancées significatives en matière de cuisson propre. Cet article se propose de contribuer à la réflexion et aux nouveaux projets en cours de conception en revenant sur trois décennies de promotion des foyers améliorés en Haïti, riches d'enseignements. Il analyse l'expérience du Recho Mirak en distinguant ses différentes composantes – apports techniques, stratégie de marketing et système de production – avant de proposer quelques principes d'action applicables à de futures entreprises de promotion des foyers améliorés, en Haïti ou ailleurs.

Encadré n°1 : La crise énergétique haïtienne

Avec une surface géographique d'un peu moins de 28 000 kilomètres carrés et une population désormais estimée à près de 10 millions d'habitants, Haïti est un des PMA[4] affichant la plus forte densité démographique après le Bangladesh. Les effets conjoints de cette forte densité, d'un niveau de pauvreté élevé et d'une très faible dotation en ressources énergétiques sont à l'origine d'une crise environnementale et humaine sans précédent. Faute de moyens, la population dépend à plus de 70 % de la biomasse, bois ou charbon, pour répondre à ses besoins en énergie. La coupe intensive et non-encadrée du bois ne permet pas de gérer les ressources de façon renouvelable et le World Resources Institute estime ainsi que le pays aurait perdu près de 50 % de ses surfaces forestières naturelles entre 1990 et 2000. L'incidence de la déforestation a des corollaires importants en termes de productivité agricole mais aussi de résilience face aux catastrophes naturelles comme la sécheresse ou les inondations. Surtout, elle pèse sur le développement économique du pays : les dépenses en charbon d'un ménage de taille moyenne à Port-au-Prince peuvent désormais atteindre un tiers de son revenu journalier[5], annihilant ainsi toute possibilité de libérer une part du budget domestique pour des activités contribuant au développement humain comme la santé ou l'éducation. En l'absence de ressources fossiles significatives, la réponse à la crise énergétique haïtienne passe à long-terme par la mise en place de principes de gestion durable du bois énergie et par le développement de sources d'énergie alternatives comme l'éthanol ou les briquettes de charbon produites à partir de déchets végétaux. Néanmoins, ces différentes démarches en sont encore à leurs balbutiements et

4 Pays les moins avancés.

5 Selon une étude réalisée en 2011 par Nexant pour compte du gouvernement américain. Nexant (2010), Final Report : Assessment and Design of Haiti Alternative Cooking Technologies Program, USAID, Washington, p.13.

devront être complétées par des mesures à plus court terme : la promotion d'une plus grande sobriété énergétique, notamment par la diffusion de foyers efficaces en énergie pour la cuisson, ainsi que l'importation de combustibles de transition permettant d'alléger la pression sur la biomasse, comme le GPL ou le kérosène.

Historique des initiatives de promotion des foyers améliorés en Haïti

Les ménages haïtiens et les petites entreprises informelles du secteur de la restauration cuisinent traditionnellement à l'aide de foyers métalliques qui en zone urbaine sont presque uniquement alimentés au charbon de bois. À Port-au-Prince, l'offre de foyers métalliques se répartit entre trois modèles principaux : les foyers en tôle ronds, leur équivalent de forme carré, ainsi que les foyers en fer forgé également connus sous le nom de foyers « fer à béton ». Tous ces produits ont en commun un rendement thermique faible, inférieur à 25 % quand certains modèles de foyers améliorés à charbon dits « avancés[6] » peuvent atteindre des rendements proches de 40 %, permettant ainsi d'économiser plus du tiers du combustible[7]. Les haïtiens achètent environ 400 000 foyers métalliques chaque année.

Genèse du Recho Mirak

Le *Recho Mirak* est une réponse locale à la dépendance des ménages haïtiens vis-à-vis du charbon de bois et au manque d'efficacité des modes de cuisson traditionnels. Il est issu d'un projet de recherche et de développement mené entre 1983 et 1986, par le Bureau des Mines et de l'Energie (BME), une agence de l'État haïtien. Ce projet

6 La dernière monographie dédiée au sujet par la Banque Mondiale distingue d'une part les foyers dits « améliorés » issus de programmes anciens, produits sans standard et dont le contrôle qualité reste défaillant et d'autre part les « foyers améliorés avancés », produits de façon industrielle, basés sur un niveau de recherche technique plus élevé, mais également plus onéreux, encadrés par des standards plus élevés et mieux contrôlés. Voir : World Bank (2011), Household Cookstoves, Environment, Health and Climate Change : A New Look at an Old Problem, IBRD, Washington, p. 5.

7 Le rendement thermique se définit comme le ratio entre l'énergie effectivement transférée à l'ustensile de cuisson et à son contenu d'une part, et l'énergie libérée par la combustion du bois ou du charbon d'autre part. Une illustration des écarts de rendement entre plusieurs modèles de foyers améliorés disponibles sur le marché haïtien et les foyers traditionnels est proposée dans : Booker, K. et al. (2011), Performance of Charcoal Cookstoves for Haïti Part 1: Results from the Water Boiling Test, Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California Berkeley, Berkeley.

intervenait dans le cadre d'une initiative plus large de gestion forestière, sur la base de financements du Centre de Recherche en Développement International Canadien et de la Banque Mondiale[1]. Il aboutit à la création d'un prototype de foyer amélioré qui fit l'objet de plusieurs expériences de diffusion à la fin des années 1980 et au début des années 1990. La plus notable d'entre-elles fut mise en œuvre par l'Association Française des Volontaires du Progrès et aurait contribué à la commercialisation de 6 000 foyers améliorés au cours des années 1989 et 1990. Ce n'est qu'avec l'entrée en scène de CARE en 1996 qu'une initiative de plus grande envergure sera dédiée à la promotion de ce foyer. C'est aussi à cette occasion qu'il prend son nom actuel de « Recho Mirak ».

Figure 1 : Vues du foyer « tôle rond », du foyer « fer à béton » et du foyer « tôle carré » (Source : Chemonics International(2012), Haiti Improved Biomass Cookstove Testing Report – Preliminary version, USAID, Washington.)

1 Gilles, E.J., Dacé, J.K., et Potts K. (1999), L'expérience pilote de diffusion des réchauds améliorés à charbon de bois baptisés « Mirak », *Revue Synergies*, Numéro 3, p. 3-5.

Le projet CARE-BME : 1996-2002

En 1996, le BME missionne l'antenne haïtienne de l'ONG internationale CARE pour la réalisation d'une étude de faisabilité concernant la diffusion de foyers améliorés[2]. Au cours des années qui suivent, CARE et le BME s'impliquent de façon croissante et continue dans la diffusion du *Recho Mirak,* initiative qui culmine avec la réalisation d'une phase de promotion à grande échelle en 2001 et 2002, au cours de laquelle au moins 20 000 foyers seront vendus à des ménages haïtiens[3]. L'action s'interrompt en 2003 avec le tarissement des financements de CARE.

Le projet de la Banque Mondiale

En 2007, le Gouvernement d'Haïti publie un document d'orientation intitulé : « Stratégie pour l'allégement de la pression sur les ressources ligneuses nationales par la demande en combustible »[4], sur financement du Programme de la Banque Mondiale pour l'assistance au secteur de l'énergie (ESMAP). L'une des principales recommandations de ce document est de mettre en œuvre des actions pour la promotion de l'offre et de la demande en foyers à charbon efficaces. En résulte l'année suivante le lancement d'un projet porté et financé par la Banque Mondiale avec un consortium de prestataires locaux. Simplement intitulé « Projet *Recho Mirak* », il comporte plusieurs volets : la formation d'artisans et la modernisation de la chaine de production en soutien à l'offre ; une campagne de marketing et de sensibilisation via la radio, la télévision, et des démonstrations publiques ; ainsi qu'une démarche de standardisation et de certification à même de garantir la qualité des foyers. Ralenti par la phase d'identification initiale des prestataires en charge de ces

2 Moïse, R. (2004), Contribution de la CARE Haïti aux efforts de substitution du bois de feu et du charbon de bois en Haïti, Revue Synergies, Numéro 16, p. 1-2.

3 Les chiffres varient selon les sources de 20 000 à 130 000 foyers commercialisés au cours de cette période. Le parti pris de l'auteur est de mettre en avant les données les plus conservatrices. Le chiffre de 20 000 foyers commercialisés est issu de ESMAP (2008), Dissemination of Improved Stoves in Haïti: The Recho Mirak Experience, World Bank, Washington, p. 15.

4 ESMAP (2007), Stratégie pour l'allégement de la pression sur les ressources ligneuses nationales par la demande en combustible, World Bank, Washington.

différents volets, le projet parvient néanmoins à commercialiser environ 30 000 foyers entre 2008 et 2009, par l'intermédiaire des artisans formés[5].

Au total, les initiatives successives du BME, de CARE et de la Banque Mondiale ont permis de dédier environ 1,5 millions de dollars à la promotion du *Recho Mirak* entre 1996 et 2009, grâce à des lignes de financement principalement octroyées par le Gouvernement des Pays-Bas, USAID, et la Banque Mondiale elle-même[6]. Que reste-t-il de cet effort quatre ans après la fin du dernier projet dédié à la promotion des *Recho Mirak* ? Quels sont les apports concrets de ce foyer pour les ménages haïtiens et plus largement, pour l'économie du pays ? C'est à ces questions que nous nous efforçons de répondre dans la suite de cette contribution.

Le *Recho Mirak* : portrait d'une technologie locale

Le *Recho Mirak* est un foyer à charbon métallique conçu pour être façonné facilement par des artisans ferblantiers équipés d'un outillage limité et ne disposant pas de machines. Il était initialement uniquement fabriqué à partir de plaques de tôle neuve. Néanmoins, les différentes organisations en charge de sa promotion ont progressivement autorisé la production d'unités à partir de tôles de récupération issues de frigidaires, de véhicules, ou de futs métalliques usagés. Aujourd'hui, la quasi-totalité des foyers produits le sont à partir de tôles usagées. Le *Recho Mirak* fait l'objet de standards de production publiés par la Bureau des Mines et de l'Energie haïtien en Janvier 2008[7].

Spécifications techniques

Le foyer est composé de deux pièces principales :

5 ESMAP (2008), Dissemination of Improved Stoves in Haïti: The Recho Mirak Experience, World Bank, Washington, p. 8.

6 Moïse, R. (2004), *Ibid.* ; ESMAP (2008), *Ibid*, p. 20.

7 Bureau des Mines et de L'Energie (2008), *Recho Mirak* : Spécifications et procédures de contrôle, BME, Port-au-Prince.

› Une grille destinée à recevoir le combustible, légèrement conique et percée de trous en sa base et dans ses parois latérales. Si le diamètre des trous doit être compris entre 0,9 et 1,3 cm selon leur localisation, leur nombre et leur espacement ne sont pas définis par les standards ce qui peut avoir un impact sur le rendement. La grille présentée sur les modèles originaux est équipée de poignées permettant de la manipuler et présente également trois supports contribuant à stabiliser les ustensiles de cuisson tout en évitant qu'ils ne reposent directement sur le charbon.

Un tambour, cylindre convexe monté sur trois pieds et équipé d'une ouverture fermée par une porte d'aération, qui sert de support à la grille. Il permet de placer la grille à une hauteur adaptée aux habitudes de cuisine des utilisateurs, de contrôler le flux d'air au niveau du feu, et de récupérer les cendres produites par la combustion du charbon, de façon à améliorer l'hygiène sur le lieu de cuisine.

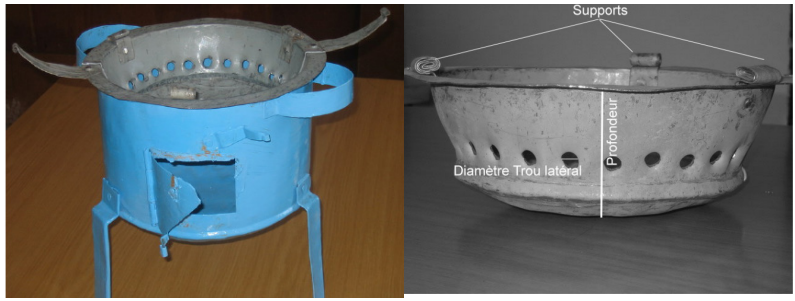


Figure 2 : Vue d'ensemble du Recho Mirak et détail de la grille Source : Bureau des Mines et de L'Energie (2008), Recho Mirak : Spécifications et procédures de contrôle, BME, Port-au-Prince.

Efficacité et émissions constatées

Le discours de promotion du Recho Mirak utilisé au cours des années 1990 et au début des années 2000 évoquait fréquemment des économies de combustible comprises entre 40 % et 50 %[8]. Néanmoins, plusieurs mesures d'efficacité récentes effectuées

8 Gilles, E.J., Dacé, J.K., et Potts K. (1999), Ibid.

de façon indépendante et selon les protocoles[9] adoptés par la communauté internationale suggèrent que ces économies étaient probablement surévaluées. Une série de tests de cuisson contrôlés[10] conduits par trois institutions distinctes entre septembre 2010 et juin 2012 a enregistré des économies de combustible comprises entre 13 % et 27 % pour les différents échantillons de Recho Mirak testés. L'amplitude des performances constatées lors de ces trois tests peut s'expliquer par des choix différents dans la mise en œuvre du protocole de test de cuisson contrôlé, par des différences de pratiques et d'habitude entre les cuisiniers ayant réalisé la cuisson lors des tests, ou plus probablement par des différences dans le dessin des Recho Mirak testés[11]. Néanmoins, le *Recho Mirak* n'a jamais approché un niveau de rendement thermique permettant de réaliser des économies de 40 % du combustible dans aucun de ces trois tests reproduisant au plus près les pratiques de cuisson haïtiennes.

Au regard des données existantes, il semble qu'un *Recho Mirak* conforme aux spécifications permette à un ménage ayant été correctement formé à son utilisation d'économiser en moyenne 20 % de son combustible par rapport à la consommation qu'il ferait avec un foyer traditionnel de type tôle ou fer à béton. Ceci représente environ 500 grammes de charbon économisés chaque jour pour une famille de cinq personnes soit 15 kilogrammes par mois. Par comparaison, il existe aujourd'hui sur le marché des modèles de foyers améliorés de fabrication locale ou importés, auxquels peuvent être associées des économies de combustible supérieures à 30 %

9 Voir par exemple : Aprovecho (2009), Summarized Controlled Cooking Test, http://www.aprovecho.org/lab/pubs/testing (accès le 8 février 2013).

10 Nexant (2010), Final Report : Assessment and Design of Haiti Alternative Cooking Technologies Program, USAID, Washington ; Lask, K. et al. (2011), Performance of Charcoal Cookstoves for Haïti Part 2: Results from the Controlled Cooking Test, Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California Berkeley, Berkeley ; Chemonics International(2012), Haiti Improved Biomass Cookstove Testing Report – Preliminary version, USAID, Washington.

11 En effet, certaines des équipes en charge des tests ont choisi de travailler avec un Recho Mirak produit sur commande en conformité avec les spécifications du Bureau des Mines et de l'Energie, tandis que d'autres ont préféré travailler avec un modèle acheté directement sur un point de vente au détail, différant en plusieurs points du modèle original mais correspondant à l'offre actuellement disponible sur le marché et susceptible d'être utilisée par les ménages haïtiens.

mais dont le prix de vente au consommateur est bien supérieur à celui du *Recho Mirak*, comme illustré dans le Tableau 1 ci-dessous. Il n'est à l'heure actuelle pas possible d'estimer de façon fiable quels sont les niveaux d'émission de monoxyde de carbone respectifs de chacune de ces catégories de réchauds car seul un test de cuisson réalisé par le Lawrence Berkeley National Laboratory de l'Université de Californie à Berkeley a mesuré ce paramètre, sans parvenir à des conclusions statistiquement significatives. Les avantages relatifs du Recho Mirak et d'autres produits disponibles sur le marché haïtien en termes de réduction des émissions nocives et d'impact sur la santé restent donc pour l'heure inconnus.

Tableau 1 : Synthèse des performances des foyers améliorés disponibles sur le marché*

	Recho Mirak	Foyers améliorés locaux	Foyers améliorés import
Nombre de modèles testés	2**	4	3
Amplitude des économies constatées	13% - 27%	23% - 33%	24%-55%
Economie moyenne sur les trois tests***	20%	29%	41%
Prix de vente estimé au consommateur	200 HTG – 400 HTG (5 usd - 10 usd)	600 HTG – 800 HTG (15 usd - 20 usd)	800 HTG – 2500 HTG (20 usd - 60 usd)

* : Compilée à partir de Nexant (2010), Lask (2011) et Chemonics International (2012).

** : Modèle original et contrefaçon.

*** : Moyenne de l'ensemble des statistiques d'économie de combustible disponibles pour chaque modèle de réchaud dune catégorie sur l'ensemble des tests réalisés.

Proposition de valeur pour l'utilisateur

Si la performance des foyers améliorés est une variable discriminante du point de vue de la santé publique et de la protection de l'environnement, elle n'est encore aujourd'hui qu'un élément secondaire dans le processus d'achat des ménages haïtiens. Peu d'entre eux montrent une conscience aigüe de la charge budgétaire que représente l'achat de combustible de cuisson, bien que les dépenses quotidiennes en

charbon d'un ménage moyen atteignent facilement un dollar par jour dans un pays où le salaire minimum journalier est de cinq dollars. Plus que l'efficacité, les critères de choix principaux sont la rapidité de cuisson, la solidité des matériaux qui composent le réchaud, la facilité et la propreté d'utilisation, ainsi que l'esthétique générale du produit qui doit dégager une impression de modernité[12]. Comment le *Recho Mirak* répond-il à ces attentes en 2013 ?

Les utilisateurs interrogés dans le cadre des différentes études consommateurs et tests techniques disponibles apprécient ce foyer pour la rapidité avec laquelle il porte l'eau à ébullition, synonyme de gains de temps pour la personne en charge de la cuisine[13]. Ils notent également la propreté de son tambour qui permet de récupérer les cendres. Ces deux qualités sont en réalité partagées avec la plupart des foyers améliorés disponibles sur le marché haïtien. Néanmoins, le *Recho Mirak* est le seul à les proposer à un prix aussi abordable. Il dispose également d'une grille amovible facile d'utilisation, qui permet la manipulation du charbon et des braises, ainsi que le nettoyage du tambour.

Malheureusement, le foyer souffre par ailleurs d'un certain nombre de défauts qui ternissent durablement son image. La réalisation des supports destinés à soutenir l'ustensile de cuisson en particulier est fréquemment approximative ce qui nuit à la stabilité de l'ensemble et peut amener l'utilisateur à renverser sa préparation[14]. Du fait des difficultés de mise en œuvre des standards de production et de contrôle du marché, ces supports disparaissent parfois totalement. L'ustensile de cuisson repose alors directement sur le charbon, empêchant ainsi une bonne combustion tout en accentuant les problèmes de stabilité. Le manque de standardisation explique également qu'on trouve fréquemment dans le commerce

12 Données qualitatives collectées au cours de 4 focus groups et 18 entretiens ethnographiques à domicile réalisés en septembre 2012 voir *Palmis Enèji* (2012), Réchauds améliorés et réchauds GPL en Haïti, Entrepreneurs du Monde, Poitiers, p. 18-21. Disponible sur demande auprès de l'auteur.

13 Chemonics International (2012), *ibid*.

14 Nexant (2010), Final Report: Assessment and Design of Haiti Alternative Cooking Technologies Program - Annexes, USAID, Washington, p. 38.

des foyers sans porte ou dont les dimensions ne respectent pas les spécifications officielles et ne permettent donc pas de garantir un rendement optimal. Le bénéfice principal attendu du réchaud est alors difficile à constater par l'utilisateur. Un autre inconvénient important concerne la durée de vie du foyer, rarement supérieure à six mois du fait de l'utilisation de matériaux de récupération, quand certains des réchauds traditionnels en fer forgé disponibles sur le marché pour un prix équivalent peuvent se conserver plusieurs années. Enfin, l'interprétation approximative des standards nuit également à l'apparence extérieure du foyer, et donc à l'image de qualité et de modernité qu'y associent les consommateurs.

Une enquête réalisée à la demande d'USAID en août 2012 auprès de 1665 ménages de la zone métropolitaine de Port-au-Prince montre que seuls 4,3 % des ménages envisageant l'achat d'un nouveau foyer dans un avenir proche souhaitent acquérir un *Recho Mirak*[15]. En comparaison, 37 % de ces ménages envisagent l'achat d'un foyer traditionnel. Par conséquent, il semble que malgré une promotion relativement intensive sur plus d'une décennie, le Recho Mirak n'ait pas su s'imposer de façon durable comme une alternative convaincante au foyer traditionnel. Il est probable que le mixe de bénéfices et de contraintes pour l'utilisateur décrit ci-dessus explique en partie la faible attractivité du produit. Mais certaines des limites à l'adoption du *Recho Mirak* peuvent également avoir été induites par un recours à des méthodologies de production et de promotion inadaptées. Nous discutons ces deux hypothèses dans ce qui suit.

Promotion de la demande : Qu'avons-nous appris en matière de marketing ?

Outre des économies d'énergie trop faibles pour être facilement perçues par l'utilisateur et une proposition de valeur parfois trop peu convaincante, une stratégie de promotion inadaptée pourrait être à l'origine du faible taux d'adoption du *Recho Mirak*. Nous

15 Intell Consult (2012), Improved Cooking Technologies Program – Market Analysis, USAID, Washington, p. 34.

analysons ci-dessous les trois composantes de cette stratégie : le prix, l'approche promotionnelle, et le mode de distribution.

La barrière du prix

L'explication la plus intuitive du succès commercial relatif du Recho Mirak a trait au prix de vente final au consommateur. En effet, le coût de revient de ce foyer est supérieur à celui des modèles de foyers traditionnels les plus simples, à la fois du fait de la quantité de matière première requise et du nombre d'étapes de production à accomplir par l'artisan. Ce surcoût est logiquement répercuté au niveau du consommateur et le *Recho Mirak* a toujours été vendu plus cher que les foyers traditionnels « premier prix ». On constate aujourd'hui des prix courants compris entre 200 et 400 Gourdes pour les Recho Mirak, quand les foyers traditionnels le meilleur marché se vendent entre 75 et 100 Gourdes[16]. Un prix deux à quatre fois supérieur au prix du produit de substitution le plus répandu peut être considéré comme une barrière à l'entrée significative. De fait le faible pouvoir d'achat de la population cible est le facteur d'échec le plus fréquemment mis en avant par les parties prenantes des différents projets de promotion du foyer[17], ce qui conduit parfois à suggérer que le recours à une forme ou une autre de subvention aurait pu accroitre le taux d'adoption[18].

Néanmoins, un examen plus attentif du marché permet de constater que les ménages haïtiens utilisent en réalité une large gamme de foyers traditionnels dont beaucoup ont un prix de vente égal ou supérieur à celui du *Recho Mirak*. C'est le cas en particulier des foyers fer à béton qui peuvent fréquemment se négocier pour 500 Gourdes si le fer utilisé pour la fabrication est de bonne qualité. Leur prix dépasse même facilement ce plafond pour atteindre jusqu'à 4000 Gourdes lorsqu'on s'intéresse à des foyers doubles ou

16 Respectivement 3,5 à 7 Euros et 1,3 à 1,7 Euros.

17 Terlinden, J-Y. et Saint-Jean, W. (1998), Historique des tentatives menées en Haïti sur les réchauds à charbon améliorés, Revue Synergies, Numéro 1, pp. 6-7.

18 ESMAP (2008), Dissemination of Improved Stoves in Haïti: The Recho Mirak Experience, World Bank, Washington, p. 4.

triples. Or, ces foyers, qui sont particulièrement appréciés pour leur solidité et leur longévité, atteignent un taux de pénétration élevé à Port-au-Prince sans effort de promotion particulier : 14,1 % pour le foyer en fer à béton simple et 26,3 % pour le foyer à deux places. Ces taux sont significativement supérieurs au taux de pénétration du *Recho Mirak*[19] et suggèrent qu'une proportion importante de la population de la capitale est prête à investir une somme égale ou supérieure à la valeur d'un Recho Mirak dans son équipement de cuisson lorsqu'elle en perçoit les bénéfices. La durée de vie importante des foyers en fer à béton, la possibilité qu'ils offrent de cuisiner debout, et leur capacité à chauffer deux récipients simultanément dans le cas des foyers à deux places, sont autant d'avantages que ne propose pas le *Recho Mirak* et qui peuvent expliquer son moindre attrait.

Par conséquent, le faible succès commercial du *Recho Mirak* peut difficilement être attribué uniquement et prioritairement à son prix de vente. Il est plus probable que les ménages haïtiens ne l'achètent pas parce qu'ils ne lui attribuent pas les bénéfices qu'ils recherchent ou parce qu'ils considèrent que le rapport qualité-prix du produit n'est pas satisfaisant. On peut ainsi douter qu'une subvention au consommateur aurait significativement accru le taux d'adoption du *Recho Mirak*, sauf à mettre le prix du foyer à parité avec celui des foyers en tôle ronds. Mais se poserait alors la question de la pérennité du système de commercialisation comme discuté plus bas.

Tableau 2 – Taux de pénétration des principaux foyers à charbon à Port-au-Prince

	Recho Mirak	Tôle rond	Fer à béton	Fer à béton double
Prix de vente	200-400 HTG	75 – 100 HTG	250 – 500 HTG	500 – 1000 HTG
Taux de pénétration*	4,2%	44,6%	14,1%	26,3%
Durée de vie	6 mois	6 mois	1 à 5 ans	1 à 5 ans
* : Source : Intell Consult (2012), ibid. , p. 30-31.				

19 4,2 % à Port-au-Prince, Intell Consult, (2012), *ibid.*, p. 30.

L'impact des campagnes de promotion

L'introduction d'une innovation disruptive sur un marché mature est souvent facilitée par un effort de communication significatif. Les responsables du projet CARE-BME comme ceux de l'initiative financée par la Banque Mondiale étaient conscients de cet enjeu et regrettent souvent dans leurs analyses postérieures aux projets d'avoir bénéficié d'un budget trop limité pour permettre une campagne de communication massive et soutenue sur la durée[20], conduisant à un véritable basculement de l'opinion des ménages au sujet du *Recho Mirak*. De fait, le projet de la Banque Mondiale, dernière initiative en date, disposait d'un budget de 35 000 dollars pour l'ensemble de ses actions de promotion, soit à peine 10 % de son enveloppe globale[21]. Cette enveloppe a néanmoins permis la réalisation d'un clip diffusé sur deux chaines de télévision et cinq chaines de radio pendant une période de huit mois, ainsi que d'une campagne de démonstrations de proximité. Il est probable qu'un financement plus élevé aurait permis d'intensifier la fréquence de diffusion des messages et de cibler des heures de plus grande écoute. Néanmoins, la campagne a atteint un résultat significatif puisque le *Recho Mirak* jouit aujourd'hui à Port-au-Prince d'un taux de notoriété de 61,2 %, équivalent à celui des réchauds à gaz propane[22].

Les niveaux de vente constatés ne peuvent donc pas être attribués à un défaut de connaissance du produit. Il est en revanche possible que le message diffusé n'ait pas mis en avant les avant ages du *Recho Mirak* susceptibles d'induire un acte d'achat. En effet, la communication mise en œuvre mixe les bénéfices individuels liés aux économies de combustibles avec un message de protection de l'environnement comme illustré sur la Figure 3 ci-dessous. Il est par conséquent difficile pour le récepteur du message d'en retirer une information univoque quant aux changements effectifs qu'un tel foyer pourrait apporter à son quotidien. De plus, le message

20 Entretien avec Bétonus Pierre, ancien Directeur de l'énergie du Bureau des Mines et de l'Energie, réalisé le 13 novembre 2012.

21 ESMAP (2008), *ibid*., p. 4.

22 Intell Consult (2012), *ibid.*, p. 29.

ne fournit pas d'élément de preuve, témoignage d'utilisateur ou résultat de tests en laboratoire, crédibilisant les économies de temps et d'argent promises.

Figure 3 : Publicité du BME pour le Recho Mirak

Un défi oublié : la distribution

Bien que le problème soit peu évoqué par la littérature académique et professionnelle dédiée au sujet, l'absence de canaux de distribution appropriés est une barrière majeure à la diffusion des foyers améliorés. En effet, les quartiers ou villages hébergeant les populations ciblées sont essentiellement desservis par des petits commerces informels, épiceries ou quincailleries, qu'il est difficile de mobiliser et d'organiser pour assurer de façon coordonnée la commercialisation des foyers dans le cadre d'une promotion à grande échelle. Les modes de commercialisation alternatifs, comme les opérations de vente sur les marchés assurées par des ONG ou les autorités publiques, peuvent s'avérer efficaces mais manquent de pérennité. Dans le cas du *Recho Mirak*, les promoteurs du foyer se sont heurtés à la frilosité des revendeurs de foyers traditionnels, qui refusaient d'en assurer le transport et de mobiliser leur fonds de roulement pour un produit dont le potentiel commercial était incertain[23]. Le projet CARE-BME a ainsi accepté de prendre en charge les livraisons de *Recho Mirak* pendant la période de son intervention, avec pour conséquence la

23 Terlinden, J-Y. et Saint-Jean, W. (1998), *ibid.*

perpétuation d'une faille dans la chaine de distribution. A l'issue du projet, il n'existait pas d'acteur local pour assurer le lien entre les producteurs et les revendeurs[24].

L'intervention de la Banque Mondiale en 2008-2009 tentait de répondre à ce manque en mettant en place une coopérative de distribution dédiée au Recho Mirak à travers un prestataire local, la CAFEM[25]. La pertinence d'une intervention ciblée sur la distribution fut confirmée par les résultats de cette initiative, puisque les points de vente en direct établis par la CAFEM et les revendeurs desservis par son intermédiaire assurèrent jusqu'à 67% des ventes de *Recho Mirak* lors de leurs meilleurs mois d'activité[26]. Malheureusement, les marges générées par le prix de vente des *Recho Mirak* ne permettaient pas de couvrir les charges opérationnelles de la structure et son fonctionnement cessa rapidement après la clôture du projet de la Banque Mondiale. Néanmoins, ces résultats suggèrent que les futures actions de diffusion de foyers améliorés en Haïti devraient consacrer une part importante de leurs efforts au renforcement de la chaine de distribution. D'une part, en facilitant la commercialisation par des avances de stock aux revendeurs à même de réduire la pression sur leur fonds de roulement et de faciliter l'ajout d'un nouveau produit à leur catalogue. D'autre part, en identifiant et accompagnant des grossistes capables de desservir ces commerçants sur une base pérenne. Pour cela, il est important que les revenus de ces grossistes ne dépendent pas uniquement des foyers améliorés mais soient stabilisés par le maintien d'une activité multiproduits.

Les limites d'une production artisanale

Le *Recho Mirak* est un foyer amélioré conçu pour pouvoir être fabriqué par des artisans du secteur informel sans équipement mécanique. Les seuls outils nécessaires à sa production sont un moule, un burin, un poinçon, un marteau et un compas. Il répond ainsi, dans

24 Entretien avec Bétonus Pierre, ancien Directeur de l'énergie du Bureau des Mines et de l'Energie, réalisé le 13 novembre 2012.

25 ESMAP (2008), *ibid.*, p. 6.

26 ESMAP (2008), *ibid.*, p. 9.

l'esprit de ses promoteurs, à une double problématique : réduire la dépendance d'Haïti au charbon de bois tout en contribuant à la création d'emplois locaux dans la chaine de production. En effet, une production locale plus mécanisée serait moins demandeuse de main d'œuvre. La stratégie implicite qui sous-tend le développement de ce foyer consiste à s'appuyer sur les réseaux de producteurs de réchauds traditionnels de façon à renforcer les canaux de production et de distribution existants plutôt que de leur créer une concurrence. On entend ainsi substituer progressivement, de façon indolore, un produit à rendement amélioré à une technologie ancienne et inefficace. C'est dans cet esprit que plusieurs centaines d'artisans ont successivement été formés dans le cadre des projets portés par CARE, le BME et la Banque Mondiale puis fédérés au sein de l'Association Nationale des Producteurs de Réchauds (ANAPRE)[27] en 2001.

Une filière artisanale en quête de viabilité

Malheureusement, si cette approche a le mérite de prendre en compte l'impact des projets sur l'économie locale, elle introduit également un certain nombre de contraintes susceptibles de porter préjudice à leur objectif premier, qui reste de maximiser le nombre de foyers améliorés diffusés. En effet, les artisans ciblés gèrent des activités de très petite taille et ne commercialisent pour la majorité d'entre eux pas plus de cinquante foyers par mois[28]. Les marges sur ces produits sont extrêmement faibles et permettent rarement de dégager un revenu d'activité supérieur à quelques centaines d'Euros mensuels[29]. L'assise financière des artisans est par conséquent fragile et ceux-ci interrompent parfois leur production faute de trésorerie leur permettant d'acquérir la matière première nécessaire. Ils travaillent le plus souvent en flux tendu, sur la base

27 Moïse, R. (2004), *Ibid.*

28 De 20 à 80 foyers par mois d'après la dernière étude du secteur commandée par USAID. Voir Intell Consult (2012), *ibid*., p. 78.

29 Les données disponibles sont relativement anciennes mais indiquent des marges comprises entre 10 % et 15% pour des foyers domestiques dont le prix de vente est aujourd'hui compris entre 2 Euros et 20 Euros. Voir Gilles, E.J., Dacé, J.K., et Potts K. (1999), *Ibid.*

de commandes prépayées, surtout pour un produit peu demandé comme le *Recho Mirak*. Il en résulte une faible disponibilité du foyer qui créée un cercle vicieux néfaste à sa diffusion. Pour contourner cette difficulté, le projet CARE-BME achetait une partie des stocks des artisans à l'avance, de façon à garantir la demande[30]. Mais cette stratégie ne fit que repousser le problème car à l'échéance du projet, la production s'effondra subitement faute de commandes.

Deux autres contraintes fondamentales ont également pénalisé les artisans producteurs de *Recho Mirak* au cours des différentes vagues de promotion: l'absence de capacité d'investissement nécessaire à la modernisation des ateliers d'une part, et, du fait de la faible taille des activités, l'incapacité à réaliser des économies d'échelle sur leurs achats de matière première et sur les différentes phases de production d'autre part. Ces deux écueils nuisent à la productivité de l'activité, à son développement, et par conséquent à sa viabilité économique. Des tentatives ont été faites pour regrouper les artisans sous forme de coopératives ou de PME au cours du projet de la Banque Mondiale, mais n'ont pas rencontré de succès. Il est également complexe de faciliter les liens avec les institutions de microfinance pour un accès au crédit dans le cas d'activités aussi peu rentables. Par conséquent, il existe peu de pistes sérieuses d'optimisation du modèle de production artisanale permettant d'améliorer sa pérennité économique et son impact en termes d'adoption du *Recho Mirak*. Mais plus que la faible viabilité de la filière, ce sont les enjeux de qualité qui mettent en question le modèle artisanal.

Les défis du contrôle qualité et de la certification

L'une des principales limites de l'approche artisanale adoptée pour produire le *Recho Mirak* réside dans la difficulté à mettre en œuvre un contrôle efficace au niveau des produits finis. Or, un tel contrôle est crucial pour garantir que les produits commercialisés permettent bien de réaliser les économies promises, tout en restant conformes aux critères de qualité des utilisateurs. Le réseau de producteurs du

30 ESMAP (2008), *ibid.*, p. 15.

Recho Mirak comporte plusieurs centaines d'artisans[31] dispersés sur l'ensemble du territoire d'une métropole de plus de deux millions d'habitants mais aussi en province. Cette atomisation de la production rend extrêmement complexe et onéreuse la réalisation du contrôle qualité. Outre le temps et le coût de transport, elle implique de tester régulièrement un nombre d'échantillons croissant avec le nombre de producteurs. L'ampleur du défi est illustrée par la statistique suivante, issue du projet conjoint de la Banque Mondiale et du BME : parmi les 144 artisans formés en 2008, seuls 40 se sont avérés capables de respecter les standards de production sur la durée, malgré un suivi bimensuel assuré par un prestataire du projet[32].

Malheureusement, il est très difficile de convaincre les artisans n'ayant pas une production conforme de retirer leurs foyers du marché, ce qui a pu s'avérer nuisible à l'image de qualité du *Recho Mirak* et aux intentions d'achat ou de ré-achat. Mais c'est surtout la commercialisation régulière de copies réalisées par des artisans n'ayant jamais participé aux formations qui a durablement déstabilisé le marché. Car si le choix de promouvoir un foyer amélioré peu intensif en technologie permet de le faire réaliser par de petits producteurs du secteur informel, il a l'inconvénient de supprimer toute barrière à l'entrée pour des acteurs souhaitant le produire sans autorisation. Les périodes de promotion du *Recho Mirak* ont donc assez naturellement été accompagnées par un fleurissement de répliques plus ou moins approximatives, les contrefacteurs ayant tendance à adapter le design initial pour réduire son coût de production et faire valoir leur marque de fabrique. Beaucoup de contrefaçons du *Recho Mirak* se voient ainsi privées de la porte qui permet de réguler l'arrivée d'air et de réaliser des économies de combustible. À terme, ce type de défaut affecte lourdement la valeur ajoutée perçue par le consommateur. Or, malheureusement, la majorité des *Recho Mirak* aujourd'hui disponibles à la vente dans

31 144 ont complété la formation organisée dans le cadre du projet de la Banque Mondiale.

32 ESMAP (2008), *ibid.*, p. 7.

les marchés de Port-au-Prince et dans les échoppes des ferblantiers sont des copies[33].

Hormis l'abandon d'un modèle pour un autre dessin plus difficile à répliquer, la seule réponse efficace à la contrefaçon réside dans la mise en place d'une certification de la production. Cette approche fut tentée en 2008 avec la mise en place par la Banque Mondiale et le BME d'un logo appelé « QEEL[34] », destiné à faciliter l'identification des *Recho Mirak* répondant aux standards d'efficacité et de qualité par les consommateurs. Ces labels étaient distribués aux artisans respectant les spécifications du foyer directement par le BME. Néanmoins, la mise en place de ce logo, toujours utilisé par le BME, n'a pas permis de renverser la tendance et de relancer la demande pour le *Recho Mirak* jusqu'à présent.

Conclusion

Malgré un effort de promotion soutenu sur la durée, le *Recho Mirak* n'est pas parvenu à transformer le paysage de l'accès à l'énergie en Haïti. Son taux de pénétration inférieur à 5 % dans la zone métropolitaine ne permet pas d'envisager qu'il ait eu un impact notable sur la consommation de charbon de bois. Si le discours des parties prenantes du secteur met souvent l'accent sur un prix trop élevé ou des moyens de promotion et de communication trop faibles pour expliquer le désintérêt du public, les informations collectées dans le cadre de la préparation de cet article suggèrent une interprétation différente. Bien que réellement plus efficace que les foyers traditionnels, le *Recho Mirak* propose un gain de consommation modeste qui, combiné à certains défauts de réalisation et à une durée de vie limitée, rend difficile de justifier son surcoût. Cette dynamique est amplifiée par les difficultés liées au contrôle qualité et par la prolifération de contrefaçons de piètre facture. Ce n'est donc pas en nécessairement en proposant un foyer amélioré moins cher mais plutôt en mettant sur le marché un

33 Entretien avec Elisha Moore Delate, Component 1 & 4 Technical Lead, USAID Improved Cooking Technologies Program, Chemonics International, réalisé le 13 Novembre 2012.

34 Présenté en haut à droite sur la Figure 3.

modèle significativement plus efficace et offrant d'autres bénéfices appréciés par les utilisateurs haitiens, une durée de vie prolongée ou un double-foyer par exemple, qu'on peut espérer convertir une proportion importante de la population à une cuisson améliorée. Le succès de certains modèles de foyers traditionnels dont le prix est comparable ou supérieur à celui du *Recho Mirak* montre qu'il est possible de diffuser commercialement un foyer onéreux lorsqu'il apporte de réels bénéfices. Des designs de foyers à charbon plus efficaces que le Recho Mirak existent. Pour les déployer en Haïti en conservant un niveau de qualité acceptable et en circonscrivant le problème des contrefaçons, il est sans doute nécessaire d'impliquer plus fortement dans la filière des PME industrielles ou semi-industrielles capables d'atteindre un niveau de qualité et de productivité qui rendront vaine toute tentative de reproduction.

References bibliographiques

Barnes D.F, Openshaw K., Smith K.R, Van der Plas, R. (1994), *What Makes People Cook with Improved Biomass Stoves? A Comparative International Review of Stove Programs*, World Bank Technical Paper n° 242, World Bank, Washington.

Booker, K. et al. (2011), *Performance of Charcoal Cookstoves for Haïti Part 1: Results from the Water Boiling Test*, Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California Berkeley, Berkeley.

Bureau des Mines et de L'Energie (2008), *Recho Mirak : Spécifications et procédures de contrôle*, BME, Port-au-Prince.

Chemonics International(2012), *Haiti Improved Biomass Cookstove Testing Report – Preliminary version*, usaid, Washington

Entretien avec Elisha Moore Delate, Component 1 & 4 Technical Lead, usaid Improved Cooking Technologies Program, Chemonics International, réalisé le 13 Novembre 2012.

Entretien avec Bétonus Pierre, ancien Directeur de l'énergie du Bureau des Mines et de l'Energie, réalisé le 13 novembre 2012.

ESMAP (2007), *Stratégie pour l'allégement de la pression sur les ressources ligneuses nationales par la demande en combustible*, World Bank, Washington.

_____ (2008), *Dissemination of Improved Stoves in Haïti: The Recho Mirak Experience*, World Bank, Washington.

Gilles, E.J., Dacé, J.K., et Potts K. (1999), L'expérience pilote de diffusion des réchauds améliorés à charbon de bois baptisés « *Mirak* », *Revue Synergies*, Numéro 3, p. 3-5.

Intell Consult (2012), *Improved Cooking Technologies Program – Market Analysis*, USAID, Washington.

Lask, K. *et al.* (2011), *Performance of Charcoal Cookstoves for Haïti Part 2: Results from the Controlled Cooking Test*, Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California Berkeley, Berkeley.

Moïse, R. (2004), *Contribution de la CARE Haïti aux efforts de substitution du bois de feu et du charbon de bois en Haïti*, *Revue Synergies*, Numéro 16, p. 1-2.

Nexant (2010), *Final Report : Assessment and Design of Haiti Alternative Cooking Technologies Program*, USAID, Washington

_____ (2010), *Final Report: Assessment and Design of Haiti Alternative Cooking Technologies Program - Annexes*, USAID, Washington.

Palmis Enèji (2012), *Réchauds améliorés et réchauds GPL en Haïti*, Entrepreneurs du Monde, Poitiers. Disponible sur demande auprès de l'auteur.

Terlinden, J-Y. et Saint-Jean, W. (1998), Historique des tentatives menées en Haïti sur les réchauds à charbon améliorés, *Revue Synergies*, Numéro 1, pp. 6-7.

World Bank (2011), *Household Cookstoves, Environment, Health and Climate Change: A New Look at an Old Problem*, IBRD, Washington, p. 5

Prakti design : le défi de la combustion propre pour les populations pauvres

Jérôme Bossuet
Mouhsine Serrar

Ingénieur Agro Paris Tech, plus de quinze années d'expérience en coopération en Asie, Afrique et Bassin Méditerranéen avec des ONG, centres de recherche agricole, entreprises sociales et agences des Nations Unies. Actuellement consultant indépendant en communication stratégique et partenariats, blogueur (Innover contre la faim / Youphil), et membre de l'entreprise sociale Prakti Design. Lauréat du Prix International Convergences 2012 avec Mouhsine Serrar.

Après avoir travaillé dans le design industriel pour de grandes multinationales (Motorola, Pitney Bowes, Intel, Boeing, ...) pendant plus de dix ans, il s'est spécialisé dans le développement de foyers de cuisson à biomasse efficaces et à prix abordable pour les populations des pays en voie de développement, d'abord au sein d'Aprovecho, expert international pour plusieurs agences de développement (GIZ, UN-GEF, UN WFP, SNV...) puis en fondant en 2008 l'entreprise sociale Prakti Design à Pondichery en Inde. A reçu plusieurs prix : Clinton Global Initiative, 2011 Global Social Venture Competition (GSVC), IDEAS 2012 (Inter-American Development Bank), Prix International Convergences 2012.

Introduction

Environ la moitié de la population mondiale, soit trois milliards de gens sur terre, utilise un foyer ouvert ou des foyers de cuisson biomasse traditionnels pour faire la cuisine et/ou se chauffer. Les foyers en terre traditionnels des pays en voie de développement en Asie (appelés *chulha* en Inde), en Afrique et en Amérique du Sud sont très gourmands en combustible et émettent de grandes quantités de substances nocives telles que le monoxyde de carbone et des particules.

Les trois milliards d'utilisateurs de ces foyers brûlent chaque jour un kilo de biomasse chacun, générant ainsi un total de 6 milliards de kilos de dioxyde de carbone – soit trois fois les émissions quotidiennes du parc de voitures particulières aux États-Unis, et contribuent donc significativement au réchauffement climatique.

Figure 1 : Pollution de l'air dans une habitation au Népal © Banque mondiale

Mais ces foyers peuvent également avoir des effets néfastes sur la santé de leurs utilisateurs. Dans un article de février 2008, Esther Duflo et Michael Greenstone, du Poverty Action Lab du Massachusetts Institute of Technology, remarquaient que « les femmes et les enfants qui se rassemblent autour des foyers de cuisson sont exposés à des niveaux de pollution jamais vus dans le monde développé ». Cette pollution se compose de monoxyde de carbone mais également de minuscules particules de suie qui peuvent déclencher des maladies pulmonaires virulentes. La nouvelle étude récemment publiée dans le Lancet sur la Charge mondiale de morbidité, qui couvre 21 régions sur les 20 dernières années, montre que la pollution de l'air dans les habitations a un impact important sur la santé, car c'est le deuxième facteur de risque chez les filles et les femmes en termes d'années de vie ajustées en fonction de l'incapacité[1].

En Inde, sous le dôme brûlant qui entoure un *chulha*, les concentrations de particules peuvent atteindre 20 000 microgrammes par mètre cube, alors que la limite recommandée n'est que de 50.

La cuisine étant une tâche dévolue principalement aux femmes dans les ménages traditionnels, et les jeunes enfants restant souvent près de leur mère, les femmes et les enfants sont les plus vulnérables à la pollution de l'air dans les habitations. Les enfants ont deux fois plus de risques d'avoir une pneumonie, les femmes souffrent souvent de cataracte et les membres de la famille sont souvent atteints de cancer et d'infections respiratoires. Pour certaines de ces femmes et leurs enfants, cela revient à fumer plusieurs paquets de cigarettes par jour. Selon l'Organisation mondiale de la santé, la pollution de l'air intérieur causée par la fumée des foyers de cuisson est un problème de santé publique urgent, car il tue 1,6 million de personnes chaque année. C'est la deuxième cause de mortalité dans les pays en voie de développement, devant des maladies bien connues telles que le paludisme.

1 Référence : http://www.cleancookstoves.org/media-and-events/news/household-air-pollution-findings-from-the-global-burden-of-disease-2010-study.html

De nombreux gouvernements et acteurs du développement encouragent aujourd'hui des initiatives visant à distribuer aux populations pauvres des foyers de meilleure qualité, plus économes en énergie et moins polluants, comme la Global Alliance for Clean Cookstoves, association lancée par Hillary Clinton, alors secrétaire d'État des États-Unis, en septembre 2010, ou la National Biomass Cookstove Initiative (NBCI) lancée par le gouvernement indien en 2010.

Global Alliance est une initiative public-privé coordonnée par l'ONU qui vise à rendre possible la distribution de 100 millions de foyers de cuisson propres d'ici à 2020 avec un budget de 250 millions de dollars. Partout dans le monde, les administrateurs de programmes, les responsables politiques et le monde universitaire prennent de plus en plus conscience de l'importance de la question de la pollution de l'air intérieur et des foyers améliorés.

Pourtant, bien que de nombreux organismes de développement, ONG et maintenant également entreprises, s'attèlent à la question de la combustion propre pour les populations pauvres depuis de nombreuses années, il reste encore à trouver un modèle économique durable pour généraliser l'adoption de foyers écoénergétiques. Cet article présente la stratégie de *Prakti Design*, une entreprise qui conçoit des foyers de cuisson biomasse écoénergétiques pour résoudre le problème de la pollution de l'air à l'intérieur des habitations en mettant au point des foyers propres adaptés aux coutumes locales. Les contraintes liées à leur adoption par les populations démunies et les difficultés à trouver un modèle durable sont également examinées.

Historique et contexte local

Figure 2 : Foyer amélioré à deux places au Népal, avec une consommation réduite de 50 % et sans émissions nocives © Prakti Design

Prakti Design[2] vise à résoudre ce problème grâce à un modèle d'entrepreneuriat social durable de conception et de distribution à grande échelle de foyers propres économes en énergie pour la base de la pyramide. L'objectif de Prakti est de réunir le meilleur de l'ingénierie, de la technologie de production et des techniques de distribution afin de créer la première initiative durable et évolutive de distribution de foyers pour les populations pauvres. L'adoption des foyers Prakti améliorera la santé et les conditions de vie des

2 *Prakti Design* est une entreprise sociale fondée en 2008 à Pondichéry, en Inde, et qui est active en Inde, au Népal, en Haïti et au Soudan. Leader technique reconnu dans la conception de foyers de cuisson biomasse, Prakti Design a remporté plusieurs récompenses, notamment Partnership for Clean Indoor Air (2009), Global Social Venture Competition (2011), IDEA Award 2012 et Convergences 2015 Forum (2012). L'expertise du fondateur de Prakti dans le domaine de la conception de foyers de cuisson biomasse est largement reconnue (GIZ, EPA-USA, UNDP), et il a été coprésident du groupe de travail Technologie et combustibles de la Global Alliance for Clean Cookstoves.

utilisateurs et de leurs familles, profitera aux communautés et contribuera à la protection de l'environnement.

Prakti Design est l'une des rares sociétés spécialisées dans la recherche sur les foyers de cuisson biomasse dans le monde, et ses points forts sont l'innovation, l'expertise dans ce domaine et l'ouverture au partenariat avec des organismes qui s'occupent de cette cause sociale. Prakti Design a déjà créé une gamme de foyers domestiques, ainsi que des foyers à usage collectif pour les écoles, les hôpitaux et les restaurants de rue, entre autre applications possibles.

Le problème technique de la combustion propre à bas prix

L'homme brûle du bois depuis des millénaires, mais la combustion n'est pas un processus simple, ni facile à maîtriser. Obtenir une « combustion propre » dépend de nombreux facteurs : la circulation de l'air, mais aussi le transfert de la chaleur au récipient de cuisson, la durabilité du matériau du foyer, le coût, la facilité d'utilisation, sans oublierl'adaptation du foyer aux traditions et habitudes culinaires. Le défi – qui était resté sans réponse satisfaisante jusqu'à aujourd'hui – consiste à fabriquer un foyer de qualité qui reste abordable pour la population pauvre qui l'utilisera.

Le principal obstacle à l'adoption de foyers propres est la logique économique des foyers de cuisson biomasse pour les populations pauvres. Les foyers de village rudimentaires en argile sont populaires précisément parce qu'ils peuvent être fabriqués pour presque rien : les foyers traditionnels indiens, ou *chulhas*, peuvent coûter 50 roupies (1 $). De plus, dans beaucoup de régions, le combustible comme le bois de chauffage et la bouse de vache, même s'ils sont pénibles à ramasser, sont disponibles gratuitement. Les concepteurs de foyers propres comme Prakti Design font donc concurrence à des foyers qui ne coûtent pratiquement rien. Il y a un gros marché, mais le risque est de taille.

Le défi technologique consiste à fabriquer un foyer de cuisson biomasse abordable pour les personnes démunies, performant même avec des combustibles très hétérogènes, et durable même avec une combustion qui allie des températures élevées (jusqu'à

1 000 °C) à un environnement corrosif (présence d'acides sulfurique et fluorhydrique dans la biomasse).

La plupart des foyers traditionnels ne laissent pas pénétrer le volume d'air adéquat pour être performants. Trop peu d'air produit une fumée épaisse ; trop d'air refroidit les flammes. Les foyers en terre absorbent une grande quantité d'énergie du feu (chaleur massique élevée), et conduisent la chaleur du feu vers l'extérieur (conductivité thermique élevée). Les foyers en terre volent donc de la chaleur au feu, ce qui augmente leur consommation de combustible. En volant de la chaleur au feu, les foyers en terre réduisent la température à l'intérieur de la chambre de combustion, ce qui augmente la quantité de fumée qui y est produite. Les foyers traditionnels n'ont souvent pas de cheminée, et lorsqu'ils en ont une, la sortie est étroite.

Dans les habitations, les foyers améliorés font concurrence aux alternatives du foyer à trois pierres et du foyer ouvert.

La distribution représente un défi supplémentaire car les foyers sont des produits essentiellement utilisés par des femmes, tandis que la décision d'achat relève souvent d'un homme, qui en général ne connaît pas grand-chose aux foyers.

Problèmes culturels à résoudre pour une plus grande adoption

Les techniques de cuisine sont un héritage culturel local profondément ancré qui revêt une grande importance psychosociale. Prakti parie sur une conception de produit centrée sur l'utilisateur pour adapter une technologie de pointe au contexte local, par exemple les dimensions des récipients de cuisson. Des tests rigoureux réalisés sur le terrain avec les utilisateurs finaux alimentent le processus de recherche-développement.

La question du genre est un autre problème culturel. Dans de nombreuses familles pauvres traditionnelles, c'est rarement l'homme qui prend les décisions relatives au foyer de cuisson car c'est la femme qui cuisine, et c'est donc elle qui connaît les contraintes associées à cet équipement. C'est pourquoi *Prakti* encourage les femmes à devenir vendeuses de foyers, car elles sont les

mieux placées pour faire passer le bon message et pour convaincre l'acheteur potentiel. Cependant, les femmes ne peuvent en général pas prendre la décision de dépenser autant pour un foyer de cuisson. Ce problème de pouvoir d'achat interne au ménage doit être bien compris afin que l'on puisse y répondre de façon appropriée.

Le contexte haïtien : déboisement, montée en flèche du prix des combustibles et situation humanitaire

L'île est déboisée depuis longtemps en raison d'une utilisation intensive et non durable du bois et du charbon de bois. En outre, le prix des biocombustibles est monté en flèche après le tremblement de terre de 2010, et plus de 70 % de la population dépend toujours de la biomasse pour cuire les aliments.

Figure 3 : Foyer collectif écoénergétique qui consomme des briquettes de biomasse fabriquées localement en Haïti © Prakti

Haïti est le pays le plus pauvre de l'hémisphère occidental, et n'a qu'un accès extrêmement limité aux services énergétiques modernes. L'utilisation à long terme du charbon a épuisé les forêts et l'on estime que le pays est déboisé à 97 %. Le combustible local

est complété à l'aide de charbon qui provient d'un trafic illégal avec la République dominicaine voisine, et cela continuera sans doute jusqu'à ce qu'une production durable soit mise en place dans le pays et que la demande de charbon se réduise. D'autres solutions telles que la cuisson solaire ou le GPL sont peu fiables et/ou se heurtent à de sérieuses barrières à l'adoption.[3]

Plus de 70 % des familles haïtiennes dépendent de la biomasse – principalement du charbon – pour faire cuire leur nourriture. L'alimentation traditionnelle se compose de riz et/ou de haricots et de sauce ; ce type de plat requiert un foyer et un combustible capable de chauffer fort, mais aussi de laisser mijoter longtemps. À Port-au-Prince, qui compte 3,5 millions d'habitants et des ménages de 4,9 personnes en moyenne, cela équivaut à un marché de 500 000 ménages pour les foyers améliorés à charbon. Bien qu'il soit plus difficile de quantifier l'utilisation du charbon à la campagne, l'existence d'un marché important ne fait aucun doute. Même les familles qui peuvent utiliser du bois comme combustible pendant la saison sèche ont pour la plupart des foyers à charbon pour la saison pluvieuse.

Etant donné le prix élevé du charbon dans le commerce (qui peut atteindre 0,51 $/kg à Port-au-Prince), il est plus avantageux pour de nombreux Haïtiens pauvres d'acheter leurs repas à des vendeurs de rue (aliments frits ou hot dogs) que d'acheter du combustible et des aliments pour un repas, car faire la cuisine sur un grand foyer et/ou sans interruption consomme proportionnellement moins de combustible que de cuisiner à petite échelle et une seule fois. Selon USAID, les vendeurs de rue, appelés manjekwit ou marchannfritay, qui vendent ces petits repas sont « prolifiques et constituent une part significative de la demande et de la consommation de charbon en Haïti. Un foyer amélioré, du charbon durable et/ou un programme de remplacement du combustible ciblé sur ce secteur d'activité informel pourraient avoir un impact significatif et rapide sur les taux de déboisement, la santé des utilisateurs et la sécurité

3 Stoves Images – A documentation of improved and traditional stoves in Africa, Asia, and Latin America, GTZ, Beatrix Westhoff et Dorsi Germann, 1995. Solar cookers for UN-HCR refugee projects?, GTZ, Agnes Klingshim, 2005. Voir également le rapport USAID/Nexant ci-dessous.

économique. » Ces vendeurs de rue sont souvent des femmes qui se servent de leur foyer personnel dans la rue ; on estime qu'il y a plus de 12 000 manjekwit rien qu'à Port-au-Prince.[4]

Les cuisines collectives telles que celles que l'on trouve dans les écoles, les orphelinats, les centres communautaires et les camps de déplacés internes sont nombreuses en Haïti. Par exemple, le Programme d'alimentation à l'école, du Programme Alimentaire Mondial, nourrit à lui seul 800 000 écoliers chaque jour dans les écoles publiques.

Initiatives précédentes et actuelles pour un meilleur accès à des foyers propres

Plusieurs projets visant à proposer des foyers améliorés en Haïti ont échoué en raison d'un manque de connaissances sur la question des foyers, d'instructions adéquates pour les utilisateurs finaux et d'une mauvaise conception technique, qui a donné des foyers peu performants qui ne représentaient pas une solution durable sur le marché. La difficulté de se procurer des matières premières locales et l'absence d'une infrastructure logistique solide étaient déjà des obstacles à la fabrication à grande échelle de foyers en Haïti avant le tremblement de terre de 2010 ; malgré les fonds de soutien recueillis après la catastrophe et de nouvelles initiatives du gouvernement, ces problèmes sont toujours d'actualité.

De nombreuses initiatives sont lancées actuellement pour réduire le lourd fardeau des dépenses de charbon pour les Haïtiens et le préjudice que la surconsommation de charbon représente pour l'environnement local. L'USAID vient de lancer une initiative sur trois ans pour soutenir la conception et la distribution d'une technologie de cuisson propre en Haïti. De la même façon, la Banque mondiale, la BID et d'autres organismes internationaux et haïtiens ont montré leur volonté de soutenir des solutions énergétiques innovantes en Haïti.

4 Assessment and Design of Haiti Alternative Cooking Technologies Program, USAID/Nexant 2010 [également source des données sur l'utilisation du combustible en Haïti dans cette section] : http://dl.dropbox.com/u/9514421/Nexant%20USAID%20Final%20Report%20Haiti%20021011.pdf .

Méthodes

Bien que de nombreux modèles de foyers améliorés aient vu le jour au cours des vingt dernières années, rares sont ceux qui ont réussi à remplacer les foyers ouverts traditionnels à grande échelle et avec une performance bien supérieure (plus de 30 % d'économies sur le combustible et une durée de vie de plusieurs années). On pourrait citer, comme exemples d'adoption réussie de foyers améliorés, des initiatives menées en Chine, au Cambodge (GERES) et au Sri Lanka (foyer Anagi à deux places).

Cependant, l'écrasante majorité des modèles améliorés tentaient d'allier une technologie passable à des prix de vente très bas. Dans de nombreuses régions, ce type de foyer fera à peine concurrence à l'alternative gratuite et facile des foyers traditionnels ouverts et à trois pierres. Prakti pense que les pauvres n'ont pas besoin d'encore plus de produits bon marché, et notamment de foyers qui ne dureront pas longtemps et représenteront une économie d'énergie relativement faible. La philosophie de Prakti consiste à concevoir et distribuer des foyers qui représenteront une indéniable valeur ajoutée pour leurs utilisateurs. Un foyer amélioré avancé ne réussira jamais en faisant concurrence aux méthodes de cuisson traditionnelles sur la seule base du prix. Mais si ce foyer aide les utilisateurs à faire des économies importantes, alors il arrivera à conquérir le marché.

Le prix est un facteur de poids pour les utilisateurs qui ont de faibles revenus, mais les développeurs de foyers améliorés ne devraient pas chercher à produire le foyer le moins cher, s'il faut pour cela sacrifier la facilité d'utilisation, la durabilité et la performance. Le prix des foyers écoénergétiques ne sera jamais un argument suffisant face à un foyer traditionnel en terre qui ne coûte presque rien. La stratégie doit être recentrée sur la conception et la distribution de foyers qui incarnent une valeur : c'est le seul moyen pour ces foyers de devenir compétitifs et de convaincre les utilisateurs potentiels.

C'est à partir de ce postulat que Prakti veut dépasser les échecs des tentatives précédentes de distribution de foyers, grâce à une

technologie solide, une conception de produit axée sur la performance et une étude de terrain rigoureuse, et en accordant une attention toute particulière aux défis spécifiques d'un marché fragmenté, dont les clients sont souvent difficiles à atteindre.

Voici notre approche pour développer des foyers écoénergétiques adaptés au contexte local et susceptibles d'être adoptés à grande échelle en 8 points :

Innovation technique : *Prakti* s'est doté d'une gamme variée de foyers de cuisson biomasse collectifs et individuels pour répondre à une demande locale hétérogène de solutions de cuisson économes en énergie. Le foyer collectif Orka, par exemple, est un foyer de cuisson biomasse hybride qui peut brûler du bois ou des produits plus écologiques tels que des briquettes fabriquées à partir de déchets agricoles ou urbains recyclés avec un rendement élevé (par ex. jusqu'à 80 % de réduction de la consommation de combustible, 70 % de réduction du temps de cuisson par rapport à un feu à trois pierres). Le concept est convivial (portable, foyer trois-en-un marmite, friteuse, plancha) et a fait l'objet de recherches minutieuses : la jupe, l'entrée du combustible et la grille ont des dimensions précises pour offrir la meilleure performance au prix le plus bas.

Les foyers collectifs distribués par un programme humanitaire sont intéressants pour renforcer la « marque » *Prakti* (*Prakti* = qualité, santé et économie) et stimuler la demande locale de foyers domestiques grâce au bouche à oreille. On peut également s'en servir pour faire des démonstrations.

Un partenariat solide avec un fabricant : Prakti est la seule entreprise qui conçoit des foyers et possède sa propre usine, grâce à un partenariat très solide avec Skillmech, une entreprise de métallurgie basée à Chenai. Grâce à son partenariat avec Skillmech, Prakti Design a accès depuis 2008 à des installations de prototypage, de conception industrielle et de développement, et a ainsi acquis une expérience inestimable dans la production de foyers.

Investir dans la qualité et une technologie de production bien pensée avec une performance sans compromis : les foyers de Prakti sont conçus pour apporter à l'utilisateur une valeur ajoutée

substantielle et la meilleure performance [la consommation de combustible et les émissions toxiques sont réduites de 43-45 % pour le foyer à charbon *PraktiWouj* et de jusqu'à 80 % pour un foyer collectif], et ce à un prix abordable pour les familles pauvres[5]. Bien que les foyers *Prakti* soient conçus pour la base de la pyramide, ils offrent des qualités de durabilité, fonctionnalité et attrait esthétique que l'on ne trouve généralement pas dans les produits qui s'adressent aux plus démunis. Les foyers sont garantis un an et sont assortis d'un programme de maintenance qui leur permet de durer au moins cinq ans.

Concevoir le foyer en collaboration avec l'utilisateur final afin de mieux s'adapter aux besoins locaux : Prakti sait tenir compte de l'expérience des utilisateurs pour concevoir un produit attrayant, adapté à leurs besoins en termes de cuisine et d'utilisation et capable de remplir des fonctions complémentaires (chauffage, séchage, etc.), et embauche des cuisiniers locaux pour tester ses foyers lors de projets pilotes. Le foyer collectif Orka, par exemple, est conçu pour les grandes marmites que les cuisiniers haïtiens utilisent pour faire cuire le riz ou les haricots. *Prakti* travaille avec plusieurs parties prenantes locales, notamment des agences humanitaires, des ONG locales et des entreprises privées pour piloter la mise en œuvre et la distribution de ses foyers, en restant à l'écoute des besoins de ses partenaires. Par exemple, pour pouvoir utiliser des briquettes de papier recyclé produites localement comme combustible, Prakti a créé en quelques semaines un accessoire supplémentaire, un plateau spécifique qui permet à ces briquettes de brûler plus proprement, sans augmenter la génération de fumée.

Décentralisation de la production : de l'assemblage local à la production locale : Prakti conçoit et produit ses foyers de façon à

5 L'étude la plus rigoureuse menée sur les foyers à ce jour a été réalisée par Berkeley Lab en 2011 ; référence : Kathleen Lask et al, rapport Berkeley Lab, Performance of Charcoal Cookstoves for Haiti, Part 2: Results from the ControlledCooking Test, novembre 2011, page 13. Un test plus récent réalisé par Elisha/Chemonics a indiqué une économie de combustible de 35 %, mais les utilisateurs des foyers n'avaient pas été formés et n'utilisaient pas le foyer PraktiWouj correctement [il faut fermer la porte pendant que le plat mijote, ce qui fait économiser 15 à 25 % de combustible en plus].

faciliter la réparation et l'assemblage au niveau local. Nous avons mis au point un système « usine en boîte » pour transférer rapidement une fabrication rentable et de qualité partout dans le monde.

Pendant la première phase, les foyers sont produits en Inde. Prakti possède une expérience de la logistique entre l'Inde et Haïti, car c'est le seul fournisseur de foyers individuels et collectifs pour le Programme alimentaire mondial et d'autres organismes humanitaires depuis 2011. Les processus d'importation et de dédouanement peuvent cependant imposer des retards importants et des taxes arbitraires. La prochaine étape consiste à mettre en place l'assemblage local des foyers (déjà opérationnel au Népal) afin de limiter les risques et coûts logistiques, en important seulement les composants des foyers – comme ils peuvent être importés en plus grande quantité par conteneur que les foyers finis, nous aurons affaire aux douanes moins fréquemment. De plus, les composants sont généralement sujets à une taxation plus favorable, et à une moindre surveillance de la part des douanes que les produits finis. L'étape finale consistera à assembler tous les foyers en Haïti, ce que les autorités locales devraient encourager.

Cette décentralisation de la production signifie que l'on peut également assurer un suivi après-vente, ce qui contribue à allonger la durée de vie du produit, et permet de collecter rapidement les avis des utilisateurs finaux afin d'alimenter le processus d'amélioration continue. Il est essentiel de travailler sur le marketing et la distribution avec des partenaires locaux, par exemple des ONG qui connaissent la population cible, car ils peuvent transmettre les bons messages sur l'efficacité énergétique et les risques pour la santé dans le cadre de la culture locale.

La technologie de production utilisée n'est pas adaptée à la production de masse, mais facilite la réparation des foyers, l'assemblage en local et, à terme, le transfert partiel à total de la production. Jusqu'à aujourd'hui, *Prakti Design* a entretenu un partenariat solide avec Skillmech, un fabricant indien, mais l'intention est de parier sur le renforcement des capacités locales. Nous allons commencer

par sous-traiter l'assemblage local des foyers *Prakti* en Haïti, puis nous transfèrerons graduellement les compétences et le savoir-faire pour encourager la production locale.

Distribution hybride et stratégie marketing : Prakti propose un foyer nécessitant une faible consommation de combustible, et travaille en partenariat avec des organismes locaux et des ONG pour recruter des premiers utilisateurs, qui seront les meilleurs porte-parole en faveur de l'adoption de foyers écoénergétiques au sein de leur communauté. Sa gamme variée de foyers permet à Prakti de cibler les ménages et les collectivités (écoles). Grâce au programme du PAM, des centaines de foyers collectifs Prakti ont déjà été distribués en Haïti. Des magasins porte-drapeau et les utilisateurs feront des démonstrations pour faire monter la demande locale.

Encourager l'entreprenariat des femmes en Haïti : Prakti pense que les premières femmes qui adopteront le produit dans les communautés ciblées seront les mieux placées pour les vendre. Les foyers Prakti ciblent toute la communauté, car ils répondent aux besoins des familles, mais aussi des cuisines collectives. Les foyers sont distribués par des agences pour le développement, les détaillants existants et, de plus en plus, par des vendeuses formées tout spécialement. En général, les femmes sont de meilleures vendeuses que les hommes, parce que ce sont elles qui font la cuisine, et non les hommes. Les femmes sont les mieux placées pour comprendre les avantages que représente un foyer amélioré, et donc pour expliquer ces avantages à d'autres femmes/clients.

Financement des foyers, politique de prix et pouvoir d'achat : Prakti collabore avec des institutions de microfinancement et est en pourparlers avec Kiva, une plateforme en ligne de crédit en P2P, afin de mettre au point une offre de microcrédit adaptée à l'activité des vendeuses et aux clients. Les programmes de microcrédit permettent aux utilisateurs d'acheter des foyers individuels au prix du commerce [50 $] en faisant coïncider de plus près les bénéfices réalisés (économies sur le combustible) et la dépense d'achat. Les foyers sont amortis en 5 à 6 mois d'utilisation quotidienne (voir les simulations de microcrédit ci-après).

L'expérience de *Prakti* en Haïti est décrite plus en détail ci-dessous.

Prakti Design a démarré ses activités en Haïti peu après le tremblement de terre de janvier 2010, suite à un engagement pris en 2009 à l'occasion de la Clinton Global Initiative[6] de fournir au pays des solutions de cuisson alternatives et durables. Les besoins en foyers de cuisson biomasse propres sont énormes dans cette île, comme expliqué précédemment.

Prakti a ciblé deux types d'utilisateurs : les écoles (foyer collectif pour les programmes d'alimentation au sein des écoles) et les familles (foyer individuel à charbon).

Après un pilotage réussi en 2010, qui a profité aux personnes déplacées dans les camps urbains et aux écoliers à travers les projets du Programme alimentaire mondial, Prakti souhaite mettre en place une structure commerciale durable pour distribuer aux familles pauvres des foyers à charbon bon marché à faible consommation d'énergie et à faible émission de substances toxiques.

Bien qu'Haïti ait vécu des catastrophes terribles ces dernières années, et que l'urgence y règne encore aujourd'hui, l'aide humanitaire ne devrait pas être considérée comme la seule solution. Etant donné le niveau élevé des taux de déboisement et des coûts des combustibles, les combustibles alternatifs et les foyers améliorés représentent des solutions durables qui peuvent être bénéfiques pour les ressources économiques des Haïtiens.

En ce qui concerne les foyers collectifs, après un projet pilote avec International Lifeline Fund et le Programme alimentaire mondial (PAM) en 2010/2011, Prakti a fourni au PAM 600 foyers collectifs pour équiper les écoles de foyers écoénergétiques (image 3). En Haïti, les écoles servent un déjeuner aux enfants, et le prix du charbon, combiné à la rareté du bois de chauffage, pèse sur leur budget.

Pour les foyers individuels, Prakti a commencé avec un prototype conçu pour répondre aux besoins en matière de combustible local (charbon), coutumes culinaires (par ex. les dimensions du récipient

6 Engagement CGI 2009 (vidéo) : http://youtu.be/LKuOnHd9bTE

de cuisson) et autres contraintes locales (notamment les préférences en matière de couleur). Ce prototype a été testé avec 6 cuisinières embauchées pour trois jours d'atelier interactif, au cours duquel il leur a été demandé d'utiliser le foyer chaque jour, et les itérations/modifications ont été réalisées selon les besoins (référence : rapport ILF UNOCHA). Une autre phase de test de 10 jours a été réalisée avec des cuisinières haïtiennes sur le nouveau concept pour en vérifier la facilité d'utilisation et la performance. Après confirmation de la performance du foyer (référence : rapport USAID-Nexant), 2 200 foyers individuels à charbon – le *PraktiWouj* – ont été livrés à l'antenne haïtienne de l'Onu pour être distribués dans les camps urbains. L'UNOPS a fait faire un rapport indépendant de suivi et d'évaluation un an plus tard, qui a indiqué un taux de satisfaction élevé (98 %) en ce qui concerne la performance, la durabilité et la facilité d'utilisation du foyer, et une économie de 40 % sur les coûts de combustible (référence : rapport de suivi et d'évaluation ILF UNOCHA)[7]. Ces 2 200 foyers représentent une économie de 4 686 tonnes métriques de bois par an[8], et une économie totale de 396 000 $ par an en combustible pour les propriétaires des foyers.

Résultats – *PraktiWouj* est un foyer à charbon performant, adapté aux besoins des familles haïtiennes

Le Wouj est un foyer à charbon conçu tout spécifiquement pour le marché des familles haïtiennes, adapté à la cuisine haïtienne et très attrayant pour les cuisiniers haïtiens. L'étude de l'USAID-Nexant a conclu que le PraktiWouj représentait une économie de combustible de 43 % par rapport aux foyers traditionnels[9], et que ce foyer

7 Rapport UN-OCHA : http://dl.dropbox.com/u/9514421/ILF-UNOCHA%20-Haiti%20Final%20Report.pdf

8 D'après l'expérience de terrain, nous estimons que les foyers utilisent en moyenne 2,27 kg de charbon par jour, environ 828 kg par an. Si l'on emploie le chiffre prudent de 43 % d'économie sur le combustible obtenu lors des tests de terrain – USAID Nexant report- ces foyers économisent 356 kg de charbon par an lorsqu'ils adoptent le foyer PraktiWouj. La valeur de conversion par défaut du GIEC entre le bois et le charbon est de 6 à 1 (6 tonnes de bois produisent 1 tonne de charbon) ; 356 kg de charbon = 2,13 tonnes de bois ; le prix du charbon étant d'environ 0,5 $ le kilo.

9 Sur la base des pratiques culinaires en Haïti, des résultats des tests de performance des foyers et des valeurs de la CCNUCC.

est « attrayant » et « facile à transporter »[10]. Les tests menés par l'Université de Berkeley sur l'efficience thermique ont conclu que le PraktiWouj était le plus efficient de tous les nouveaux foyers testés et était « nettement meilleur que le modèle traditionnel »[11]. UNOCHA a évalué la satisfaction des utilisateurs pour différents foyers individuels, et le PraktiWouj a obtenu un taux de satisfaction de 99 %[12]. Le PraktiWouj a également remporté le titre de « Meilleur foyer à charbon » dans six groupes d'étude que le projet Paradigm a récemment organisés au Kenya[13]. Ce foyer peut être fabriqué en différentes dimensions pour répondre aux besoins des vendeurs de repas qui ont une activité importante, ainsi que des restaurants. Le Wouj réduit systématiquement la consommation de combustible de plus de 42 % et les émissions toxiques de plus de 50 % (source : rapport USAID – Nexant et étude de Berkeley Lab).

Notre partenaire initial de mise en œuvre en Haïti, International Lifeline Fund, a déclaré :

> « Le foyer individuel à charbon de Prakti, appelé « Prakti Rouge », est encore une fois une innovation géniale. Aujourd'hui, Prakti Rouge est considéré comme le meilleur foyer individuel à charbon en Haïti, en termes de performance, de durabilité, de facilité d'utilisation et d'attrait/d'esthétique. ILF a acheté et distribué 2 200 de ces foyers pour les camps urbains où les victimes du tremblement de terre vivent désormais. La communauté s'est montrée très satisfaite, en raison des économies d'argent et du gain pour l'environnement. Chaque foyer des camps réalise plus de 40 % d'économies. »

D'après une étude réalisée récemment par Berkeley, les foyers de Prakti font partie des foyers de cuisson biomasse les plus efficients en Haïti, avec le temps de cuisson le plus court et la consommation de combustible la plus faible par kilo de nourriture à cuire. La

10 Rapport USAID Nexant http://dl.dropbox.com/u/9514421/Nexant%20USAID%20Final%20Report%20Haiti%20021011.pdf

11 zathleen Lask et al, Berkeley lab, 2011, http://cookstoves.lbl.gov/haiti/lbnl-5341e.pdf

12 http://dl.dropbox.com/u/9514421/ILF-UNOCHA%20-Haiti%20Final%20Report.pdf

13 http://dl.dropbox.com/u/9514421/Paradigm_PRAKTI%20-Charcoal-Kenya_Focus%20Group%20Mfgs%20Report-1.pdf

plupart des foyers fabriqués en local coûtent de 2,5 à 12,5 $ et ont une durée de vie courte (généralement de 1-3 mois à 1-2 ans) et un rendement énergétique très faible, à peine meilleur que celui d'un foyer ouvert. Les foyers relativement performants de première génération (*Eco Recho, RechoMirak*) coûtent de 5 à 15 $, tendent à émettre des fumées nocives et ont également une durée de vie limitée à environ 6 mois. Outre Prakti, d'autres foyers avancés importés tels qu'Envirofit et Stovetec n'étaient pas encore significativement présent en Haïti en 2012. De nouvelles initiatives pour des foyers propres sont cependant en cours de lancement, par exemple les foyers subventionnés Plop plop (International Lifeline Fund). Les foyers à combustibles fossiles présents en Haïti comprennent les foyers à GPL et à kérosène, mais ils ne peuvent pas atteindre toute la population, particulièrement les plus démunis. En raison de son coût et de la difficulté à s'en procurer, le GPL est limité aux citadins aisés. Le kérosène est quant à lui impopulaire à cause de l'odeur qu'il dégage.

En Haïti, le prix élevé du combustible est un motif important pour adopter un foyer écoénergétique. En général, les bénéfices pour la santé ne justifient pas pour les clients de payer un prix plus élevé. Les facteurs clés pour vendre des foyers propres sont le prix du foyer, les économies de combustible, le fait qu'il soit adapté aux habitudes culinaires locales et l'attrait en termes de comportement du client.

Evaluation de la performance du PraktiWouj et d'autres foyers, novembre 2011

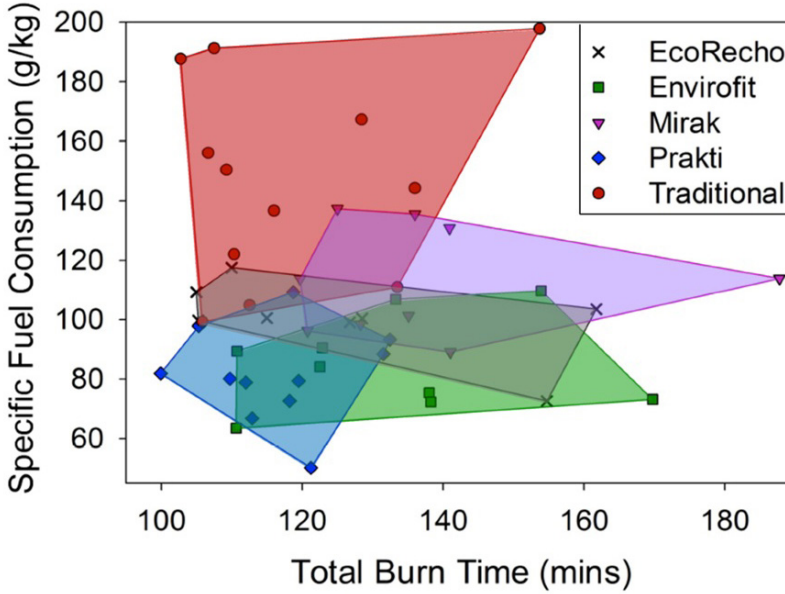


Figure A – Comparaison de la performance de plusieurs foyers de cuisson biomasse (source : Laboratoire de Berkeley – novembre 2011) – plus le temps de cuisson et la consommation de combustible sont réduits, mieux c'est
Axe vertical : Consommation spécifique de combustible (g/kg)
Axe horizontal : Durée de combustion (min.)
Légende, dernier point : Foyer traditionnel

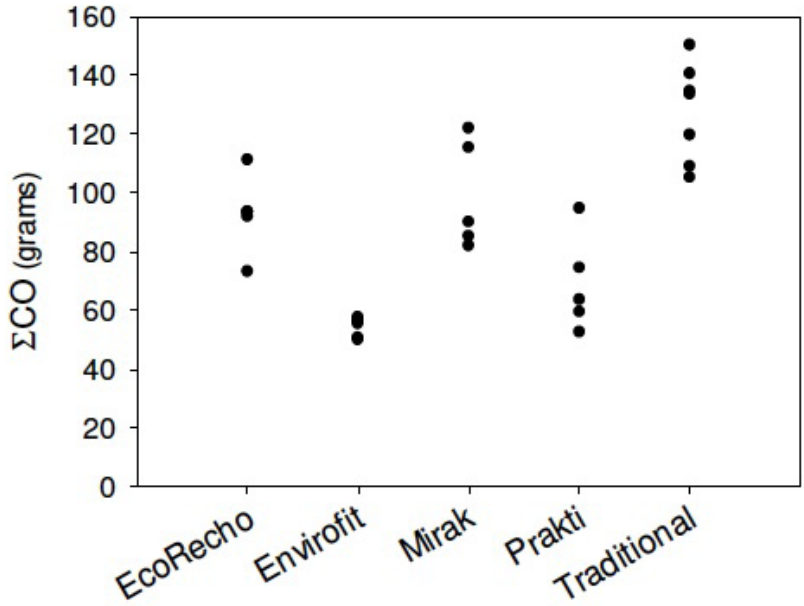


Figure B – CO total par test
ΣCO (grams) : Volume total de CO (en grammes)
Traditional : Foyer traditionnel
Remarque : L'étude de Berkeley n'a mesuré que le CO.
La matière particulaire n'est pas significative pour les foyers à charbon.

Les tests conduits par le laboratoire Lawrence Berkeley se sont basés sur le protocole « test de cuisson contrôlée » (TCC). Le protocole TCC est conçu pour évaluer la performance du foyer amélioré par rapport aux foyers courants ou traditionnels que ce modèle amélioré est censé remplacer. Les foyers sont comparés en effectuant une tâche de cuisson standard qui se rapproche de la cuisine que les locaux font au quotidien (référence : lien vers le protocole : http://www.pciaonline.org/files/CCT_Version_2.0_0.pdf).

La cuisson du riz et des haricots est une tâche très courante en Haïti, et c'est cette activité qui a été utilisée pour évaluer la performance des différents foyers. Les tests mesurent la quantité de charbon consumée et le temps qu'il a fallu pour terminer la cuisson (figure A), ainsi que la quantité de monoxyde de carbone produite lors de la cuisson (figure B). Dans la figure A, l'axe X intitulé « Durée de combustion » représente

la durée écoulée entre l'allumage du foyer et la fin de l'activité (riz et haricots cuits). Une durée de combustion plus réduite signifie que le foyer est plus rapide, une caractéristique que les cuisiniers apprécient beaucoup (ils seront réticents à acheter un foyer plus lent que leur foyer traditionnel). La performance d'un foyer variera beaucoup entre différents cuisiniers (en fonction de leur façon de cuisiner, d'entretenir le feu, de leur façon d'évaluer la cuisson des aliments). C'est pourquoi chaque foyer est testé plusieurs fois par différents cuisiniers. Tous les tests pour chaque foyer sont représentés par une série de points dans les figures A et B.

Le CO a été mesuré en plaçant une hotte et un ventilateur au-dessus du foyer pour en recueillir toutes les émissions. La quantité totale de CO produit est mesurée à l'aide d'un capteur de CO pour mesurer les concentrations de CO en temps réel et d'un appareil de mesure du débit d'air, et reportée sur la figure B.

Impact pour les utilisateurs finaux

› Les clients individuels utilisent le foyer Wouj entre une et trois fois par jour. D'après les études USAID/Nexant, en Haïti un foyer citadin moyen consomme 2,27 kg de charbon par jour, ce qui représente 1,15 $ de dépenses de combustible, soit 28 % des revenus moyens des répondants qui ont un travail (le revenu moyen est de 4,09 $/jour).

Chaque foyer qui utilise le Wouj au lieu du foyer ouvert traditionnel économisera en moyenne 0,48 $ par jour de combustible (consommation réduite de 43 % au moins). Cela représente 180 $ d'économie par an, si l'on considère que le foyer est utilisé chaque jour et que l'ancien appareil utilisé pour la cuisson était aussi ou moins efficient que la base de référence. A un prix de vente de 50 $, ce foyer dégage théoriquement un retour sur investissement en 3 mois approximativement. En pratique, il est de 5 à 6 mois (expérience de terrain). Le Wouj a une durée de

vie de cinq ans[14] avec de l'entretien, et est entièrement garanti pendant un an. Avec ce foyer à charbon performant, chaque famille économisera un total de 1 060 $ en cinq ans.

› Les vendeurs de rue et les restaurants utiliseraient le Wouj toute la journée. On estime qu'il y a environ 12 000 vendeurs de rue qui travaillent à Port-au-Prince (manjekwit or marchannfritay). La majorité sont de petites entreprises dirigées par des femmes sur le foyer de leur habitation, qu'elles transportent dans la rue ou au marché près de chez elles. Elles font fonctionner leurs foyers de longues heures chaque jour, et consomment environ 22 kg de charbon/jour (de 3,6 à 95 kg/jour, la majorité des petits vendeurs utilisant 3,6 à 6 kg/jour). Avec des économies de combustible estimées à 43 %, un vendeur de rue qui utilise PraktiWouj pourrait économiser 4,7 $ par jour en moyenne. Même si l'activité du vendeur requiert plusieurs foyers Wouj ou un modèle plus grand à un prix de vente légèrement plus élevé, l'investissement sera récupéré rapidement.

Impact global

IMPACT GLOBAL DE PRAKTI situation en mai 2012			
Région	Foyers individuels	Foyers collectifs	Impact humain – repas quotidiens
Inde/Népal	5 000	50	35 000
Haïti	2 200	650	141 000
Darfour, Soudan	50	168	84 250
Kenya	Phase de test de terrain en groupe de discussion achevée.		

Les foyers à combustion propre de Prakti Design ont un grand impact sur la promotion de la santé, la réduction des dépenses des ménages pour le combustible et la protection de l'environnement – une étude réalisée en 2011 a conclu que le taux de retour de l'impact

14 Durée de vie estimée à partir de tests de durabilité accélérés, avec remplacement de la grille en fer forgé au bout de 24 mois.

social monétisé de Prakti était de 17:1[15](voir l'évaluation d'impact social en annexe). Nos stratégies de conception de produit et de distribution s'adaptent facilement à différents contextes locaux, et le programme peut être reproduit partout dans le monde.

Discussion :

Les défis pour assurer le succès durable du projet : mûrir un modèle d'activité durable pour une évolution vers une application à plus grande échelle – créer un modèle de microfinancement innovant en s'appuyant sur la « valeur incarnée » du foyer (économie de combustible, bénéfices santé...) - vendre les foyers dans le cadre de programmes de microfinancement.

La proposition de valeur faite au consommateur est simple et convaincante : les foyers réduisent la consommation de combustible de plus de 40 %, comme le prouvent les tests de cuisson contrôlée et réalisés en laboratoire – avec l'expérience acquise en cuisinant sur le foyer, cette économie pourrait vite s'approcher des 50 %.

Le modèle social de Prakti vise la viabilité économique à partir de la deuxième année. Des activités constantes de recherche et développement et le retour d'information des utilisateurs finals aideront à faire baisser le coût des foyers. Prakti entame également en ce moment un dialogue avec des acteurs clés pour l'enregistrement des crédits de carbone, ce qui, à terme (1,5 an minimum) réduira également les coûts.

Les capacités en termes de marketing de masse sont un facteur de réussite crucial, et sont souvent le talon d'Achille des petites/jeunes structures comme Prakti. Il sera essentiel de bâtir un partenariat solide avec des organismes locaux afin de recruter des femmes au sein de la communauté ciblée et de les former à vendre les foyers.

Prakti Design a commencé un partenariat pilote avec Entrepreneurs du Monde (EDM) dans le but de faire de PraktiWouj une option financièrement viable et populaire auprès des familles

15 Retour sur investissement social (RSIO), appliqué aux foyers : http://dl.dropbox.com/u/9514421/Prakti-Social-Return-On-Investment-sroi.pdf

et des distributeurs à Port-au-Prince par le biais de la vente directe. EDM sera également distributeur, ainsi que Prakti Haïti.

Ce partenariat pilote avec des organisations caritatives ou privées locales, déjà testé dans d'autres pays (Inde, Népal), a les objectifs suivants :

1. Prouver la viabilité du prix du Wouj par rapport au prix que les clients sont disposés à payer.
2. Evaluer l'acceptabilité et l'adéquation du microfinancement ou d'autres méthodes de paiement pour le Wouj.
3. Créer un réseau de contacts de distribution pouvant s'élargir à la demande pour suivre la croissance de la demande en foyers Prakti.
4. Mettre au point un module de formation que les formateurs de Prakti pourront utiliser pour présenter les foyers en tant qu'investissement rentable et intéressant pour augmenter la marge des commerçant ou faire faire des économies aux familles.

Il est également essentiel de fixer le prix de vente de façon à ce que la population cible considère le produit comme étant d'un bon rapport qualité/prix.

L'avantage économique de ce rendement énergétique permet aux utilisateurs d'amortir l'achat du foyer en 5 à 6 mois. Les foyers sont vendus avec une garantie d'un an et durent de 3 à 5 ans ; ils génèrent des économies de combustible qui, au total, équivalent plus de dix fois leur prix d'achat. Pourtant, la plupart des utilisateurs que Prakti cible ne peuvent pas se permettre de payer le foyer en une fois. C'est pourquoi Prakti travaille en partenariat avec des institutions de microfinancement reconnues pour proposer à ses clients des microcrédits ou des plans de location avec option d'achat qui permettent aux utilisateurs de payer un peu chaque mois grâce aux économies de combustible générées par le foyer.

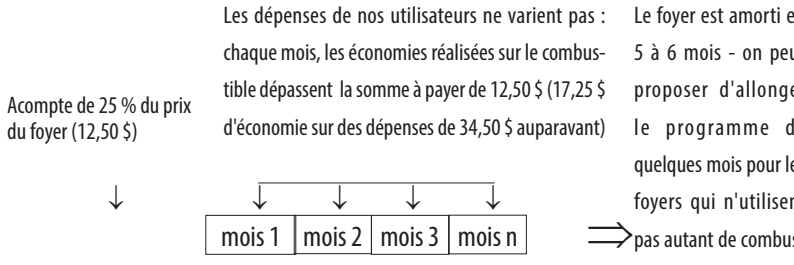


Figure 6 : Modèle de micro-financement du foyer Wouj pour Haïti

Les principaux pièges, et quelques propositions pour les éviter

› Faire des compromis sur la conception – alliance de la technologie et d'une technique participative de recherche et développement. Une partie du travail de Prakti consiste à enseigner aux artisans comment fabriquer des *chulhas* plus intelligents. « Mais il faut des scientifiques. Envoyer des bureaucrates et des consultants pour faire ce travail, c'est comme demander à un boucher de dessiner une robe de mariée », déclare Serrar. « Concevoir un foyer est un travail qui fait transpirer. Il faut dans les laboratoires des *geeks* prêts à aller chercher du bois, à se mettre à genoux et à entretenir un feu. C'est cela qu'il faut. »

› Falsifier : la valeur des foyers repose sur leur performance, qui peut être affectée si la qualité n'est pas correcte. Prakti et Skillmech assurent le contrôle qualité pour atteindre la meilleure performance au coût le plus bas possible. Prakti s'est également doté d'une stratégie de marque afin d'être reconnu en Haïti comme le « meilleur foyer du marché », une revendication étayée par une évaluation externe que le laboratoire Berkeley effectuera régulièrement.

› Cibler uniquement les plus pauvres: pour la durabilité de l'entreprise sociale, étant donné la dynamique économique des foyers, Prakti cible les ménages/régions pour lesquels les biocombustibles sont chers, par exemple Haïti ou les villes africaines. Il ne s'agit pas forcément de la population la plus pauvre. La santé n'est pas un argument marketing suffisamment solide s'il n'est pas soutenu par un programme de sensibilisation à ce problème de santé publique mené par un organisme local.

Le *PraktiWouj* est le meilleur foyer à charbon sur le plan technique en Haïti, et le prix de vente de 2 000 gourdes reflète sa valeur. Ce prix peut empêcher certains clients d'acheter un foyer tout de suite, mais nous surmonterons cet obstacle en identifiant des options de microfinancement appropriées et en travaillant en partenariat avec des institutions de microfinancement expérimentées.

Conclusions et orientations futures

Faire en sorte que la base de la pyramide adopte les foyers de cuisson biomasse propres est essentiel pour la santé et les moyens de subsistance de ces populations, ainsi que pour la protection des ressources naturelles. Concevoir des foyers de cuisson biomasse abordables et acceptables, adaptés aux habitudes locales et au contexte social est un processus complexe, et de toute façon, le foyer ne sera pas accepté s'il n'incarne pas une certaine valeur pour la population cible. Il est essentiel de transmettre des messages sur ses avantages sociaux, économiques et en termes de santé pour réussir à généraliser l'adoption des foyers propres. Le coût que la biomasse combustible représente pour les ménages est un facteur clé pour concrétiser l'intention d'achat.

Pour que Prakti puisse devenir économiquement viable, les prochaines étapes consisteront à développer le réseau de vendeuses de foyers et à mettre en place des magasins Prakti qui serviront les efforts marketing de l'entreprise, la rendront plus visible et lui fourniront des sites de démonstration. Prakti élaborera également avec des institutions spécialisées des solutions de microfinancement adaptées aux foyers propres, tout en commençant l'enregistrement des crédits carbone afin de faire baisser les prix de vente des foyers dans les deux prochaines années.

Le modèle intégré de conception, fabrication et distribution de foyers propres de Prakti peut être reproduit dans d'autres pays en voie de développement. Les premières régions ciblées sont celles où une large part de la population nécessite du biocombustible pour cuisiner, où le combustible est cher et où le gouvernement et le contexte sont favorables. Prakti travaille déjà au Népal et en Inde, et

envisage d'ouvrir des bureaux dans des pays africains, notamment au Rwanda, et plus particulièrement dans les villes où la population utilise du charbon pour cuisiner, comme en Haïti.

Annexe : évaluation de l'impact social de Prakti Design (Global Social Venture Competition 2011)

La proposition de valeur sociale de Prakti Design consiste à fournir des foyers écoénergétiques et propres aux populations mal desservies, d'encourager l'entreprenariat des femmes et de renforcer les capacités locales. L'entreprise veut améliorer la santé et lutter contre la pauvreté des populations tout en contribuant à l'autonomisation des femmes, au développement économique local et à la protection de l'environnement.

Théorie du changement

Si les **femmes** cuisinent sur des foyers qui consomment moins de combustible et produisent moins de fumée, cela aura un effet positif sur la santé et le budget de la famille, ainsi que sur les corvées des femmes et sur leur situation matérielle quotidienne.

Si les cuisiniers des cuisines collectives utilisent des foyers qui consomment moins de combustible et produisent moins de fumée, cela aura un effet positif sur leur santé et sur le pouvoir économique de l'établissement.

Si les femmes sont formées pour devenir vendeuses de foyers indépendantes, cela aura un effet positif sur leur pouvoir économique et sur leur statut social ; leur famille bénéficiera également de cet avantage économique.

Si les travailleurs locaux sont formés pour assembler ou fabriquer les foyers, ils acquièrent des compétences et des connaissances qui resteront dans la communauté et participeront au développement de l'industrie locale.

L'utilisation de foyers écoénergétiques réduit le déboisement et la pollution, et contribue à la lutte contre le réchauffement climatique.

Les principaux indicateurs suivis dans les opérations commerciales de l'entreprise sont référencés dans la base de données IRIS (Impact Reporting & Investment Standards) ; ce sont les suivants :

Nombre de personnes atteintes

› données cumulatives sur les volumes de vente des foyers, le nombre de femmes formées et aidées, et les employés qui ont participé à l'assemblage ou la fabrication

Economies de combustible générées pour les utilisateurs des foyers

› calculées d'après la consommation de combustible moyenne de référence et la réduction de consommation générée par le foyer et/ou évaluée à travers des projets pilote et des études de suivi

Revenu généré pour les vendeuses indépendantes

› consulté dans les rapports d'activité des ventes mensuelles

Le foyer PraktiWouj génère chaque année 54 jours de maladie en moins et 212 $ d'économie en combustible.

Suite à son étude de retour sur investissement social, Prakti Design a monétisé les principaux résultats de ses activités et a calculé un « rapport de retour sur investissement social » qui traduit la façon dont l'entreprise fait fructifier les apports de ses parties prenantes (principalement sous la forme d'achat de foyers) en impacts sociaux substantiels qui profitent énormément à ces mêmes parties prenantes. D'après notre analyse et notre rapport de 2011, ce rapport est de 5:1 aujourd'hui et atteindra 17:1 en 2014.

Références bibliographiques

Lim S.S and many others, 2012, A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010, *Lancet*, 380: 2224-60. Link: http://www.thelancet.com/themed/global-burden-of-disease.

WESTHOFF, Beatrix and DORSI, Germann, 1995, Stoves Images – A documentation of improved and traditional stoves in Africa, Asia, and Latin America, GTZ documentation.

KLINGSHIM Agnes, 2005, Solar cookers for UN-HCR refugee projects?, GTZ documentation.

NEXANT, Final Report: Assessment of Haiti Alternative Cooking Technologies Program, November 2010, for United States Agency for International Development, Link:http://dl.dropboxusercontent.com/u/9514421/Nexant%20USAID%20Final%20Report%20Haiti%20021011.pdf.

The Paradigm Project, *Focus Group Study Manufacturer's report Kenya Efficient Charcoal Stove Focus Group Consumer Responses*, July 2011, Link: http://dl.dropboxusercontent.com/u/9514421/Paradigm_PRAKTI%20-Charcoal-Kenya_Focus%20Group%20Mfgs%20Report-1.pdf.

VAHID, Jahangiri and Elizabeth Sipple, 2011, *International Lifeline Fund, Emergency Relief Response Fund Final Report*, UN/OCHA, link :http://dl.dropboxusercontent.com/u/9514421/ILF-UNOCHA%20-Haiti%20Final%20Report.pdf.

MOUHSINE Serrar and Suzanne Renard, 2011, Prakti Design social return on investment analysis for the Global Social Venture Competition, link: http://dl.dropboxusercontent.com/u/9514421/Prakti-Social-Return-On-Investment-sroi.pdf.

KATHLEEN Lask, Jennifer Jones, Kayje Booker, Cristina Ceballos, Nina Yang, Ashok Gadgil,November 2011, P*erformance of Charcoal Cookstoves forHaiti*, Part 2: Results from the ControlledCooking Test, University of California/Berkeley, Berkeley lab.

ELISHA Moore-Delate, Chemonics International for USAID, July 2012, *Improved Biomass Cookstove CCT Testing Report, Year 1 Testing Results Improved Cooking Technologies Program Haiti*, Contract No. AID-521-C-12-0003.

Santé
Le système de santé en Haïti : réflexions sur quelques problèmes

Daniel Henrys
Jean-Michel Archer

Le but de cet article est d'introduire quelques réflexions sur le système de santé haïtien et ses problèmes structurels. Il ne prétend pas faire une évaluation exhaustive du système mais tentera de dégager quelques éléments de sa problématique complexe.

La réflexion passera par les étapes suivantes : nous exposerons d'abord quelques éléments descriptifs de la situation sanitaire, un bref historique permettra ensuite de comprendre l'évolution du système de santé et sa difficulté, suivra une analyse globale visant à mettre en évidence les paradigmes sous jacents. La question du choléra viendra alors en illustration des difficultés du système. Nous terminerons sur une ébauche de plaidoyer pour la réforme du système.

Éléments descriptifs de la situation sanitaire

La dernière enquête de Morbidité, Mortalité et Utilisation de Services (EMMUS V, 2012) a montré quelqu'amélioration par rapport à l'enquête précédente et surtout par rapport aux résultats de celle d'il y a 10 ans. Ainsi en une décennie le taux de mortalité des enfants de moins d'un an est passé de 79 à 59 pour 1000, celui de la mortalité des enfants de moins de 5 ans a régressé de 112 à 88 tandis que la mortalité néonatale n'a presque pas changé passant de 30 à 31 pour 1000. Ces chiffres encore bien trop élevés témoignent d'une amélioration toujours bien insuffisante de l'état de santé de

la population. Si nous nous en tenons à la mortalité des moins de 5 ans par exemple nous constatons que le taux de réduction annuelle sur cette décennie est loin d'atteindre les 4,3 % comme rythme annuel moyen de baisse préconisé par l'OMS en vue d'atteindre l'objectif du millénaire (OMD 4) de réduire des deux tiers la mortalité des moins de 5 ans entre 1990 et 2015 (Statistiques Sanitaires Mondiales 2013 OMS). Il convient toutefois de tenir compte de la surmortalité causée par le séisme de janvier 2010 en région urbaine et métropolitaine. Ainsi l'EMMUS V « ... note que le niveau de la mortalité infanto-juvénile est plus élevé en milieu urbain (99 ‰), en particulier dans l'Aire Métropolitaine (109 ‰), qu'en milieu rural (88 ‰) ». Après une comparaison avec les résultats des enquêtes précédentes le document précise : « ....On peut conclure que cette situation est plutôt récente en Haïti ». Le poids des décès dus au tremblement de terre dans ces statistiques ne doit cependant pas masquer les insuffisances du système de soins officiel, d'autant plus qu'aujourd'hui la disparition de nombreux intervenants accourus au secours de la population après la catastrophe au moyen de soins gratuits, les fait réapparaitre, ces insuffisances, au grand jour. En effet, suite au séisme les populations des zones affectées ont bénéficié d'une couverture sanitaire jusque là inégalée. De même la qualité des soins fournis a souvent dépassé de beaucoup le niveau connu auparavant dans le pays (hôpitaux de campagne hautement équipés, télémédecine,...). Avec le départ de la plupart des organismes d'aide les incapacités du système de soins à répondre aux besoins redeviennent criantes et ce d'autant plus que de nouveaux problèmes cruciaux de santé publique sont survenus : choléra, forte augmentation du nombre de handicapés suite au séisme. On peut donc déduire de ce qui précède que de nombreux et importants besoins de santé de la population demeurent insatisfaits. Aussi, dans sa préface à la politique nationale de santé (juillet 2012) la Ministre de la Santé Publique, M^me^ Florence Duperval-Guillaume reconnait que « le système n'est pas en mesure de garantir le droit à la santé... ».

Bref historique

Après l'indépendance (1804) les soins de santé, tout comme l'ensemble de l'organisation du pays, sont sous la dépendance de l'armée. Entre 1820 et 1915 les services de santé civils font leur apparition principalement sous les auspices d'organisations religieuses. C'est sous la première occupation américaine (1915-1934) que la plupart des hôpitaux et dispensaires sont construits. L'école de médecine, ouverte en 1829, est alors réorganisée, le Service National d'Hygiène est créé qui deviendra le Service National d'Hygiène et d'Assistance Publique à la reprise de l'administration par les Haïtiens puis, plus tard, évoluera en Département de la Santé Publique et finalement en Ministère de la Santé Publique et de la Population. Notons pour l'histoire qu'une école de médecine avait existé dans le royaume du Nord d'Henri Christophe (1806-1820).

Du point de vue administratif le système est d'abord organisé en districts sanitaires. Il s'alignera ensuite sur les divisions de l'administration générale répartissant le pays en 10 départements eux-mêmes comportant des communes et des sections communales. Au début des années 1980 une tentative de regroupement a organisé les départements en 3 grandes régions sanitaires mais, peu de temps après, le retour aux divisions départementales antérieures a été jugé nécessaire. Depuis maintenant deux décennies le concept d'Unités Communales de Santé (UCS) demeure très présent dans le discours du MSPP. Il est basé sur la mise en relation de manière coordonnée de l'ensemble des ressources sanitaires (publiques, humanitaires et privées) d'une aire géographique donnée (pouvant comprendre une ou plusieurs communes) en vue d'offrir un paquet minimal de services. Dans les faits, à peine quelque 4 ou 5 UCS sont vraiment fonctionnelles sur la soixantaine prévue.

L'approche des UCS reste une tentative de réforme du système national de santé fondée sur des principes de décentralisation et de normalisation de l'offre de soins aux différents niveaux de la pyramide sanitaire. La dépendance grandissante de l'État envers le financement externe, le manque de planification stratégique de l'approche UCS et les contextes politiques défavorables ont handicapé

l'institutionnalisation d'une expérience qui exigeait un engagement sur le long terme de tous les acteurs concernés.

Retenons de ce bref historique qu'il reflète les difficultés que le système de santé haïtien a à se construire.

Analyse globale

La grande question à se poser actuellement est la suivante : existe-t-il un système de santé haïtien ? En effet, plusieurs sous-systèmes se côtoient sans constituer un véritable ensemble. On distingue officiellement le secteur public regroupant la majorité des institutions de soins, le secteur privé à but lucratif comprenant quelques hôpitaux et des cabinets de praticiens, le secteur humanitaire formé d'institutions tenues par des ONG ou des organisations religieuses. Les institutions fonctionnant sur le mode d'un partenariat entre le public et l'humanitaire sont considérées comme mixtes. De plus le secteur de la médecine traditionnelle est largement répandu avec ses différentes composantes dont seul l'aspect de la maternité a connu une approche de collaboration de la part du ministère de la santé publique. Ce dernier a bien sûr un rôle de régulation et de contrôle de l'ensemble des pourvoyeurs de soins qu'il a du mal à assumer correctement même vis-à-vis de ses propres institutions. En témoignent les variations de coûts des prestations observées à travers les différentes institutions publiques. Généralement en Haïti le terme « système de santé » s'applique essentiellement à l'organisation du secteur public tout en tenant compte de ses relations avec les autres secteurs. C'est avec cette connotation que ce terme sera utilisé ici.

Une grande caractéristique du système national de santé, qui en constitue un des éléments de sa problématique, est qu'il se fonde sur un paradigme qui assimile la santé aux soins. Une telle conception peut expliquer que le système a été orienté presque tout au cours de son histoire, uniquement vers l'offre de soins avec la contrainte structurelle d'une faiblesse historique des moyens nationaux. Ce, en dépit de l'évolution des paradigmes vers la promotion de la santé et l'action communautaire (Charte d'Ottawa, 1986). La période de la

fin des années 1970 et du début des années 80 semble la seule où, suite à la conférence d'Alma Ata (1978) et l'accent qu'elle mettait sur la responsabilité des collectivités, l'action communautaire a été promue de manière concrète par le MSPP. C'est ainsi qu'on a vu se développer à travers le pays des pharmacies communautaires gérées par des personnes choisies par les collectivités et approvisionnées par une agence créée à cet effet, l'AGAPCO (Agence d'Approvisionnement des Pharmacies Communautaires). Celle-ci a disparu confrontée à des problèmes de gestion. Le Programme de Médicaments Essentiels (PROMESS), mis en place par la suite, n'a pas vraiment repris et développé le volet de la participation communautaire.

Cette caractéristique assimilant la santé aux soins n'est cependant pas propre à Haïti. Elle est la tendance dominante des systèmes de santé. Elle est la marque d'une conception de la santé médico-centrée et donc orientée essentiellement vers le traitement de la maladie et ensuite sa prévention plutôt que vers la promotion de la santé et, en ce qui nous concerne, avec une offre de soins assez anémique. En se fondant sur le paradigme sanitaire dominant, les autorités nationales successives ont affirmé, sans en avoir les moyens, leur volonté d'étendre la couverture nationale et de rationaliser la carte sanitaire en comptant sur le financement externe. Le problème est que les financeurs de l'aide au secteur public sont aussi les financeurs du secteur privé non lucratif. Les deux secteurs se retrouvent donc en compétition pour l'acquisition des fonds d'autant plus que l'État a de grandes difficultés à assumer son rôle de régulation. Est-il possible de rationaliser la carte sanitaire dans le contexte actuel en faisant l'impasse sur le débat de la réforme du secteur ?

Citons brièvement les autres éléments de la problématique du système de santé sans pour autant en minimiser le poids : la grande importance des déterminants environnementaux physiques et socio-économiques ; la faiblesse de l'offre de services en quantité, répartition et qualité ; l'importante contribution de la population dans le financement des services de santé en dépit de sa grande pauvreté ; l'absence de cadre juridique pour l'exercice de la participation de

la population à la gestion des institutions de santé ; la très grande inégalité dans l'accès aux soins et services ; la multiplicité d'acteurs à l'action non coordonnée et aux initiatives à court terme ; la dichotomie entre le secteur de la médecine officielle et celui de la médecine traditionnelle ; la très grande dépendance vis-à-vis de l'aide externe ; la nécessité d'un courage politique en vue d'une réforme négociée mais incontournable du système en vue de planifier l'accès universel à des services de base.

Arrêtons-nous sur trois de ces éléments.

La faiblesse de l'offre de services : l'incapacité du système à assurer une couverture satisfaisante de la population

Les quelque 900 institutions sanitaires du pays, réparties en plusieurs échelons, catégories et niveaux ne desservent encore que 60 % de la population (EMMUS IV cité par le document de Politique Nationale de Santé (PNS). Juillet 2012). Leurs moyens d'intervention sont souvent défaillants ce particulièrement en milieu rural. 50 % de ces institutions sont des dispensaires dont les capacités d'intervention sont jugées dérisoires (PNS). De plus le coût des soins tant dans le secteur privé que public constitue une barrière à leur accès pour une grande majorité de la population. Aussi la médecine traditionnelle demeure, tant pour des raisons culturelles qu'économiques, le principal recours tout en n'étant pas intégrée au système officiel. Cependant la loi organique du MSPP de 2005 a annexé une composante « Médecine Traditionnelle » à sa Direction de la Pharmacie et des Médicaments avec charge de mettre en place les mesures nécessaires en vue de la définition de la politique nationale en matière de médecine et de pharmacopée traditionnelles ..., de promouvoir des activités de recherche dans le domaine de la médecine traditionnelle ». Les quelques actions entreprises en ce sens par cette Direction n'ont pas encore apporté de résultats significatifs.

En fait conçu et mis en place dans la première moitié du vingtième siècle, notamment au cours de la première occupation américaine (1915-1934), le système, malgré les modifications qu'il

a connues, n'a pas su suivre les transformations démographiques et sociales et s'y adapter.

Sa grande dépendance de l'extérieur

Sur le plan économique la dépendance du système est plus qu'évidente. En 2010 les dépenses totales de santé ont représenté 6,9 % du PIB contre 6,1 % en 2000. Elles ont été évaluées à 76 dollars par habitant en 2010 contre 61 en 2000. Les financements externes ont fourni 39 % de ces dépenses en 2010 contre 9,4 % en 2000. Pour la même période les dépenses des administrations publiques en santé ont décru de 16 % des dépenses totales en 2000 à 9,9 % en 2010. Les dépenses privées sont alors passées de 72,3 % des dépenses totales en 2000 à 60 % en 2010 (Statistiques Sanitaires Mondiales 2013. OMS). Les variations de ces proportions en faveur des financements externes sont dues en partie aux apports importants qui ont suivi le tremblement de terre de janvier 2010 tout comme la réduction des dépenses privées s'explique par la gratuité des soins au cours de la période post-séisme. La dépendance du système vient certes de ses faibles capacités économiques. Le PNS signale que le budget du MSPP pour l'année fiscale 2009-2010 était de 75 millions de dollars dont environ 80 % étaient destinés au paiement des salaires. Aussi les réponses aux grands problèmes de santé publique reposent essentiellement sur les financements externes. Le PNS donne l'exemple des programmes de lutte contre le VIH/SIDA financés par la coopération internationale pour un montant équivalent au double de celui du budget du ministère. Bien d'autres programmes dépendent essentiellement des financements externes : planification familiale, lutte contre la tuberculose, vaccination, ...

A la forte dépendance économique se joint celle liée à la prise de décision et au choix de stratégies. Le domaine de la vaccination l'illustre bien. Outre la dépendance de l'extérieur pour la fourniture des intrants, le système est plus que fortement influencé par l'international dans la manière de mener son programme national d'immunisation. Ainsi, même quand une couverture vaccinale satisfaisante est atteinte au moyen d'une campagne, le système se

montre incapable de la maintenir par la stratégie de vaccination routinière. Le personnel de santé n'est alors plus motivé que par les campagnes inscrites dans une programmation internationale (ex. semaine des Amériques) et dirigées par des consultants internationaux en mission dans le pays à cet effet.

Sa faiblesse à susciter et encourager la participation communautaire

En dépit de l'existence au sein du MSPP d'une Direction de Promotion de la Santé et de Protection de l'Environnement chargée, entre autres, « de travailler au développement et à l'accroissement de la capacité d'action de la population en faveur de la santé » (loi organique du MSPP. 2005), peu d'actions semblent entreprises pour obtenir une participation active des communautés telle que le préconise la Charte d'Ottawa pour la promotion de la santé (OMS 1986). « La promotion de la santé, stipule celle-ci, passe par la participation effective et concrète de la communauté à la fixation des priorités, à la prise des décisions et l'élaboration et à la mise en œuvre des stratégies de planification en vue d'atteindre une meilleure santé. Au cœur même de ce processus, il y a la dévolution de pouvoir aux communautés considérées comme capables de prendre en main leurs destinées et d'assumer la responsabilité de leurs actions. »

Pourtant en Haïti plusieurs communautés, tant urbaines que rurales, se montrent prêtes à assumer leurs responsabilités en tentant de pallier les insuffisances du système par des initiatives locales : création de dispensaires, de centres de santé, de caisses de solidarité, de mutuelle,... L'inventaire de ces initiatives locales reste à faire afin de renforcer leurs capacités et d'en faire de vrais acteurs et partenaires du système.

La question du cholera

Avant de conclure cet article faisons un bref coup d'œil sur la question du choléra. Ce nouveau problème de santé publique et la réponse qui lui est apportée illustrent parfaitement certaines tares du système de santé et même de l'État Haïtien. Il ne fait plus aucun doute aujourd'hui que l'épidémie a été introduite par un

bataillon de la MINUSTAH. Le peu de moyens financiers et techniques du système ne pouvait évidemment pas lui permettre de répondre seul à cette situation dont l'extension a été très rapide en raison, d'une part de la contamination massive de la rivière d'où est partie l'épidémie, d'autre part de l'état sanitaire déplorable du pays. Sa dépendance de l'extérieur s'est donc encore renforcée. Il est aussi évident que la solution de ce problème ne revient pas seulement au secteur de la santé. Tous les secteurs jouant sur les déterminants de la santé devraient se sentir concernés : environnement, éducation, économie, travaux publics,..... et par-dessus tout le secteur politique. Celui-ci se doit de tout mettre en œuvre afin que les Nations-Unies reconnaissent leur responsabilité dans l'introduction de ce fléau qui risque d'affecter plusieurs générations d'Haïtiens si les mesures adéquates ne sont pas prises. Au-delà des réparations individuelles l'État haïtien se doit d'obtenir des Nations-Unies une réparation collective sous forme de financement de grands travaux d'adduction d'eau potable et d'assainissement à travers tout le pays et ne plus se contenter de l'assistanat promis par cette organisation qui rejette ses responsabilités. Ce serait justice, un regain de dignité, et une marque de respect de la part d'une organisation dont notre pays a participé à la création. Et, plus que tout, une telle démarche contribuerait à la réconciliation entre l'État haïtien et sa population.

Conclusion

La revue des problèmes du système de santé fortement illustrés par la question du choléra invite de manière pressante à l'élaboration d'un nouveau paradigme sur lequel reconstruire le système. Cependant deux défis majeurs se présentent. En effet, il demeure la nécessité de répondre aux urgences, quasi permanentes, - et l'aide externe est certes bienvenue dans ces cas – en même temps que celle de questionner les pratiques actuelles afin de repenser le système et le réorienter pour tirer le meilleur des moyens disponibles et construire l'avenir.

Le renouveau ne viendra pas seulement de la mobilisation de moyens techniques, mais également de l'institutionnalisation des

populations concernées comme acteurs à part entière d'un processus de promotion de la santé.

L'idée devrait être portée par les autorités nationales de santé qui pourraient s'engager dans la construction d'un leadership rassemblant tous les acteurs dans une action collective d'amélioration des conditions de vie.

Apprentissage de la chirurgie orthopédique assisté par ordinateur, le cas du système tutoriel intelligent TELEOS

Ben-Manson Toussaint
Vanda Luengo
Lucile Vadcarda
Jérôme Tonetti

Après des études de statistiques au Centre de Techniques de Planification et d'Economie Appliquée et des études d'informatique à l'Ecole Supérieure d'Infotronique d'Haïti, Ben-Manson Toussaint s'est spécialisé en Intelligence Artificielle et Web au sein du programme international des universités de Grenoble (France) : Master of Science in Informatics at Grenoble (MOSIG). Il poursuit aujourd'hui ses études doctorales en Intelligence Artificielle à l'Université Joseph Fourier en codirection avec l'Ecole Supérieure d'Infotronique d'Haïti, au sein du Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG).

Note des auteurs : L'auteur remercie Madame Vanda Luengo pour la supervision de ses travaux de recherche dans le cadre de sa thèse de doctorat au Laboratoire d'Informatique de Grenoble, Monsieur Evens Emmanuel qui assure l'encadrement méthodologique de ses recherches, Monsieur Patrick Attié, Directeur Général de l'Ecole Supérieure d'Infotronique d'Haïti qui assure le suivi de ses travaux en Haïti, et l'Agence Universitaire de la Francophonie pour le financement de ses activités de recherche en France et en Haïti.

Introduction

La formation des professionnels de santé est une problématique longtemps adressée en Haïti : 0,59 professionnels pour 1000 habitants assure la prise en charge de la population [19].

Les espaces dédiés à la formation pratique des étudiants en médecine, spécialement les apprentis chirurgiens, sont très limités.

Après le séisme du 12 janvier 2010 qui a fait 300 572 blessés dont plus de 4 000 amputés [4], le besoin de former plus et mieux dans le domaine de la santé s'est particulièrement fait sentir. Encore plus que les difficultés de prise en charge quotidiennes auxquelles se heurtent les structures de soin du pays, cette catastrophe a mis en évidence les limites des ressources tant humaines que matérielles.

Le dispositif que nous élaborons, TELEOS (Technology Enhanced Learning Environment for Orthopaedic Surgery), s'inscrit dans le cadre de recherches sur le développement des EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain) [6 ; 20].

Le terme EIAH désigne les systèmes visant à supporter l'apprentissage humain par l'utilisation d'artefacts informatiques. Ils visent à améliorer les méthodes d'apprentissage en mettant en œuvre des connaissances et compétences pluridisciplinaires se rapportant notamment à la modélisation computationnelle et aux modèles d'apprentissage humain.

D'autres termes faisant références aux environnements d'apprentissage ont précédé ce dernier au fil des évolutions de la recherche dans le domaine. L'évolution terminologique d'Enseignement Assisté par Ordinateur (EAO) à Enseignement Interactif Assisté par Ordinateur (EIAO) dénotait l'apparition de fonctionnalités interactives. Le concept d'EIAH élargit le champ d'étude à l'apprentissage humain dans toutes ses déclinaisons (enseignement, formation, autodidaxie, diffusion de connaissances, etc.) [11].

Les termes Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur (EIAO) et Systèmes Tutoriels Intelligents font référence à l'utilisation des techniques de l'Intelligence Artificielle dans les EIAH.

TELEOS est un Système Tutoriel Intelligent développé pour supporter l'enseignement et l'apprentissage de la chirurgie orthopédique percutanée. Elle est le produit de la rencontre de plusieurs disciplines : l'informatique, la didactique, la psychologie et la médecine [10 ; 12 ; 13 ; 14 ; 16 ; 23 ; 25 ; 26].

Sa fonctionnalité a été évaluée en environnement réel avec des spécialistes et des internes du Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble [22]. Les tests menés ont permis de dégager les

gains pédagogiques comparés aux situations d'apprentissage traditionnelles.

L'outil offre en outre aux experts chirurgiens qui enseignent, la possibilité de mettre en place une méthodologie novatrice d'analyse de leurs pratiques du point de vue de l'action et de la validation ; en d'autres mots, la possibilité de mieux comprendre leur geste pour mieux le transmettre.

Les EIAH ne sont pas la panacée à tous les problèmes inhérents à l'apprentissage et l'enseignement, en dépit d'applications et résultats très prometteurs. Cependant, TELEOS constitue un environnement de transmission et d'acquisition de connaissances en chirurgie orthopédique qui répond à une problématique réelle dans l'enseignement du domaine en permettant de minimiser à la fois des problèmes de coût et de déontologie.

TELEOS permet actuellement d'effectuer des simulations de deux types d'interventions chirurgicales percutanées : la vertébroplastie et le vissage ilio-sacré. Il est envisageable de l'étendre à d'autres types d'interventions à l'avenir. Ses fonctionnalités actuelles sont en cours d'évolution notamment sur ce qui a trait à l'automatisation, grâce à des paradigmes d'Intelligence Artificielle, de l'acquisition des connaissances de manière à le rendre plus précis dans ses diagnostics de connaissances et dans les rétroactions pédagogiques produites.

L'objectif est de rendre le système et les solutions novatrices d'enseignement et d'apprentissage qu'il offre, suffisamment évolués pour prendre une place prépondérante dans la formation des internes chirurgiens.

Dans cet article nous détaillons la mise en œuvre de TELEOS ainsi que l'intérêt de son utilisation en complément aux méthodes classiques d'enseignement du domaine.

Dans la première section, nous présentons le contexte du projet ; la 2e section en détaille la méthodologie de mise en œuvre ; dans la 3e nous présentons les évolutions en cours des fonctionnalités du système ; enfin, nous abordons dans la 4e section la question de

l'intérêt de son utilisation comme potentiel support aux méthodes de formation et d'apprentissage traditionnelles.

Contexte

La chirurgie fait partie des domaines où des difficultés d'enseignement sont rencontrées par le fait qu'une partie des connaissances à transmettre sont perceptivo-gestuelles : il s'agit des connaissances empiriques liées aux gestes chirurgicaux au cours d'une intervention percutanée où la dimension perceptuelle (visualisation des radiographies, retour haptique de la manipulation des outils) revêt une importance cruciale ; et celles faisant appel à la fois aux connaissances empiriques et déclaratives du domaine, nécessaires à la prise de décisions pertinentes selon les spécificités d'une intervention (cas clinique du patient, validation d'un cliché radiographique, corrections du geste). Ces connaissances sont tacites et difficiles à expliciter exclusivement à l'oral par les experts chirurgiens. Elles sont accessibles aux apprentis uniquement par la pratique in situ, sous la supervision d'un expert ou dans un environnement de simulation offrant des services tutoriels sur la base des savoir-faire experts tout en tenant compte du caractère ouvert du guidage à offrir [26].

La chirurgie fait aussi partie des domaines dits mal-définis car, en dépit de l'existence de règles et de contrôles pour la bonne conduite d'une intervention, il n'existe pas de procédures spécifiques ou un ensemble théorique formel du geste chirurgical [15]. Le terme « mal-défini » ou encore « mal-structuré » a été proposé par la communauté de l'Intelligence Artificielle en Education pour qualifier les domaines pour lesquels les approches traditionnelles de conception d'EIAH ne sont pas applicables ou peu adaptés [1; 2 et 3]. Les modèles d'apprentissage sont particulièrement difficiles à concevoir pour cette catégorie de domaines.

L'apprentissage pratique en chirurgie se déroule en partie sur le mode du compagnonnage (expert à novice). Le chirurgien apprenant acquiert son autonomie et un niveau de savoir-faire efficace par la répétition fréquente de mises en situations dans une même

catégorie d'interventions chirurgicales. L'objectif de ces pratiques est de le familiariser aux nombreuses variations de paramètres pouvant se produire au cours d'une intervention et de l'amener à acquérir de la rapidité et de la fiabilité dans le geste chirurgical ainsi que la capacité de prise de conscience et d'autoréflexion sur sa pratique. Cependant, l'apprenant est plus souvent confronté à des interventions de catégories différentes qu'à des situations typiques, variées et variables au sein d'une même catégorie, qui pourraient lui permettre d'approfondir et consolider sa pratique.

Il existe donc un écart entre les contenus de la formation théorique et les besoins de la pratique dans l'enseignement du métier de chirurgien [24] : la formation théorique n'est pas orientée vers la résolution de problèmes en situation réelle, et la situation réelle, n'étant pas construite à des fins didactiques, ne permet pas à l'apprenant de prendre le temps qu'il lui faut pour comprendre la résolution du problème qui se déroule [7].

L'introduction d'outils informatiques dans ce système d'apprentissage, accompagnée d'une réflexion solide aux niveaux didactique et pédagogique, peut constituer une solution à ce problème [22 ; 23]. Le projet TELEOS a été conçu dans cette optique pour l'apprentissage en chirurgie orthopédique percutanée [14]. Son objectif principal est d'améliorer la transmission du savoir-faire perceptivo-gestuelle aux novices hors du bloc opératoire, afin qu'ils acquièrent de l'aisance face aux interventions chirurgicales et puissent prendre part plus efficacement au processus de compagnonnage au bloc opératoire.

Méthodologie de mise en œuvre

L'environnement TELEOS repose sur une description fine de l'expertise chirurgicale et des activités d'apprentissage en orthopédie percutanée. La modélisation de l'environnement professionnel réel passe par l'analyse des processus d'enseignement et d'apprentissage, par une phase d'explicitation des connaissances, et par leur représentation permettant la construction d'un ensemble organisé de règles et de problèmes liés au domaine. Des protocoles expérimentaux ont été conçus pour la réalisation des analyses cognitives des

gestes chirurgicaux faisant intervenir des connaissances explicites et tacites [10; 14].

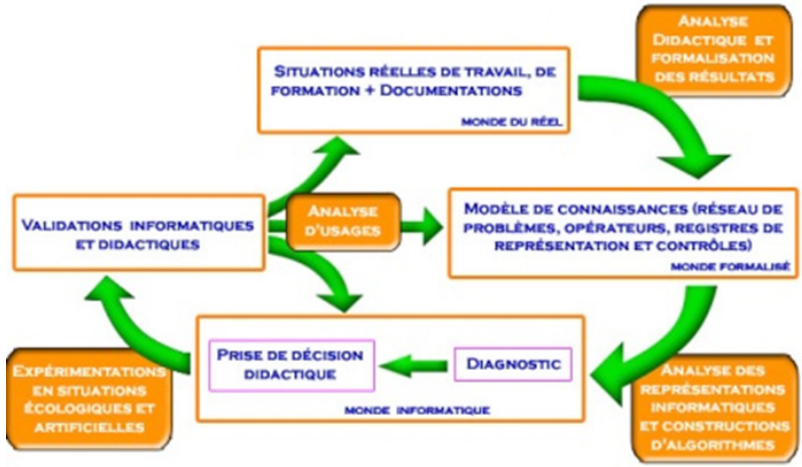


Figure 1 : Méthodologie de mise en place de la plateforme

Comme l'illustre la figure ci-dessus, pour concevoir la plateforme d'apprentissage, l'analyse des situations réelles est effectuée dans le but in fine de formaliser les connaissances recueillies.

Ces connaissances sont à la base des systèmes de diagnostic et de rétroactions de TELEOS. Les facteurs à considérer dans le processus d'apprentissage ont été dégagés et ont fait apparaître les contrôles (connaissances mises en œuvre pour valider l'état de la résolution d'un problème) sous-jacents aux actions et aux prises de décisions [27]. Ces éléments de connaissances sont intégrés au modèle de connaissances de l'environnement d'apprentissage constitué d'un simulateur intégrant un système de diagnostic des connaissances mises en œuvre au cours des séances de simulation et un système de rétroactions pédagogiques dont les retours se basent sur les résultats du diagnostic [14].

L'environnement d'apprentissage

[12]

La plateforme de simulation TELEOS est constituée d'une interface logicielle, d'un bras haptique qui enregistre la reproduction valide des gestes chirurgicaux compte tenu des contrôles du modèle de connaissances, et d'un oculomètre traçant les points fixés par l'apprenant tout au long d'une intervention. Ces outils permettent d'appréhender, dans l'environnement de simulation, la dimension perceptivo-gestuelle des connaissances mises en jeu par l'utilisateur-apprenant.

Figure 2 : L'environnement du simulateur teleos. Etudiante exécutant une simulation de vertébroplastie.

Le logiciel pour sa part intègre un modèle de représentation des connaissances relatives au domaine, un système de diagnostic des connaissances de l'apprenant et un système de rétroactions pédagogiques basé sur les résultats du système de diagnostic.

Représentation des connaissances

[27]

Les connaissances chirurgicales sont modélisées sous forme de conceptions selon le modèle didactique ck¢ [5]. Ce modèle présente la formalisation des conceptions du domaine dans quatre ensembles :

› un ensemble P de problèmes ;
› un ensemble R d'opérateurs (ou actions) servant à la résolution d'un problème ;
› un ensemble Σ de structures de contrôles (ou connaissances déclaratives) validant ou invalidant le résultat de la mise en jeu d'un opérateur ;
› un ensemble L des systèmes de représentation utilisés au cours de la résolution d'un problème (par exemple, les radiographies).

Les relations de dépendance et de causalité entre les différents ensembles sont définies et représentées sous forme de réseaux bayésiens.

Dans les relations de dépendances, un problème P est résolu si les opérateurs associés R sont appliqués de manière valide. Un opérateur R est appliqué d'une manière valide si les contrôles associés et utilisés lors de la résolution du problème P sont valides. Un contrôle est valide si les variables de situation (VS) , traces des actions de l'apprenant lors de la résolution, sont jugées correctes.

Tableau 1. Exemples d'éléments de connaissances formalisé selon le modèle ck¢

Problèmes	Opérateurs	Représentations	Contrôles
Opération d'une vertèbre thoracique	Prendre une radio de face	Radio (2D)	Les pédicules doivent être centrés sur les radios
Opération d'une vertèbre lombaire	Impacter l'os	Anatomie du corps (3D)	Si le trocart est en dessous des pédicules, alors il lèse les foramens vertébraux

Le réseau bayésien permet de diagnostiquer la connaissance mobilisée pour la résolution d'un problème avec un degré d'incertitude [16]. Le diagnostic permet de déduire l'état des contrôles mis

en jeu lors de la résolution de problème (valide ou non) en fonction, d'une part, du contexte du problème et, d'autre part, des actions de l'utilisateur dans l'interface de l'environnement. Suite au diagnostic, une décision didactique est calculée et renvoyée à l'utilisateur.

Diagnostic des connaissances

[26]

Le système de diagnostic est représenté sous la forme d'un réseau bayésien qui permet d'effectuer, grâce à des inférences, l'analyse des connaissances avec un degré d'incertitude [16] c'est-à-dire, dans une configuration où l'ensemble des connaissances n'est pas exhaustif. La méthodologie adoptée est structurée autour des points suivants :

- L'analyse et la description, à partir d'un corpus d'observations, de la situation prescrite et la situation réelle. Les analyses de ces deux facettes de l'activité sont menées parallèlement, et s'enrichissent mutuellement [18].
- L'analyse et la description de la situation prescrite à partir d'un cours écrit par un expert chirurgien [21] et d'autres articles présentant ces techniques;
- L'analyse et la description de la situation professionnelle réelle à partir d'observations (films et entretiens de verbalisation) de chaque action du point de vue des interactions entre l'apprenant et l'expert.

Décision didactique et rétroactions pédagogiques

La construction des connaissances est le résultat d'une interaction entre le sujet apprenant et son environnement, le milieu pour l'apprentissage [9]. En tant qu'élément de ce milieu, l'EIAH possède des caractéristiques précisées par l'analyse de la connaissance qui est enjeu de l'apprentissage. L'objectif est de produire et de renvoyer à l'apprenant des rétroactions pédagogiques pertinentes par rapport aux résultats du diagnostic des connaissances mobilisées par celui-ci lors de la résolution d'un problème. Ces rétroactions sont basées sur une analyse didactique de la connaissance chirurgicale de l'apprenant. Elles ciblent l'ensemble des éléments de connaissances mis en

jeu par rapport au contexte du problème à résoudre. Ceci permet de déterminer le sujet de la rétroaction et la forme que la rétroaction doit prendre [17] :

- Si le sujet de la rétroaction est relatif à la connaissance déclarative, la rétroaction sera de demander à l'apprenant de consulter des pages précises de cours sur l'élément de connaissance choisi.
- Si le sujet de la rétroaction est lié à la connaissance empirique, la rétroaction sera de demander à l'apprenant de résoudre un autre problème de simulation.
- Si le sujet de la rétroaction concerne à la fois des connaissances déclaratives et empiriques alors la rétroaction sera de demander à l'apprenant de consulter un cas clinique, le cas clinique devant être similaire au contexte du problème résolu et devant présenter les résultats de l'application du sujet de rétroaction dans le contexte du problème.

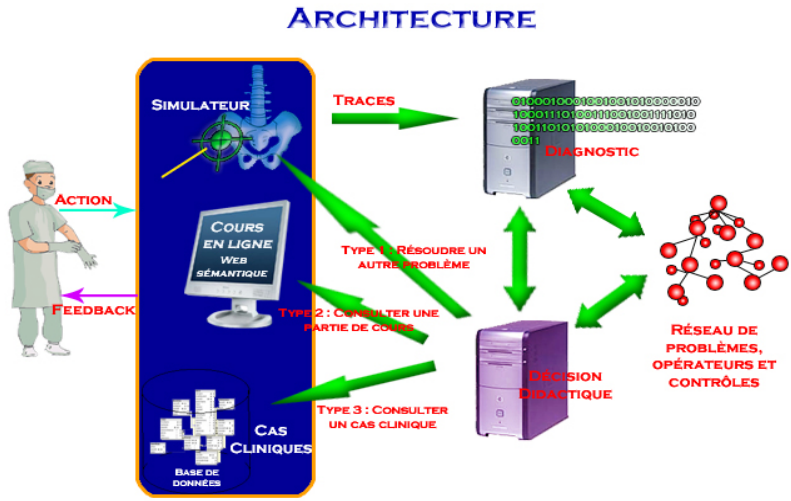


Figure 3 : Architecture de TELEOS

Evolutions en cours

TELEOS s'inscrit dans le paradigme de l'apprentissage humain du constructivisme. Du point de vue du diagnostic des connaissances et de la rétroaction, il ne s'agit pas de maintenir le sujet au plus

près du comportement expert, mais de comprendre suffisamment ses conceptions en amont pour apporter une rétroaction qui en permette l'évolution ou le renforcement. Pour cela, il faut que ces conceptions soient exprimées et que la rétroaction suscitée par le diagnostic de l'activité, permette leur évolution.

Les travaux de recherche actuels sur le système d'apprentissage visent à augmenter la précision, la qualité et la pertinence du diagnostic des connaissances en mettant en œuvre des paradigmes de modélisation centrés données. Il s'agit d'automatiser l'acquisition des connaissances par la plateforme TELEOS à partir des traces d'activités enregistrées à chaque utilisation du simulateur. Les connaissances à dégager de l'ensemble des traces seront obtenues grâce à des algorithmes de datamining dont la conception doit prendre en compte les contraintes propres au type de connaissances de TELEOS et à la structure des traces qu'il enregistre. Les connaissances extraites seront intégrées de manière dynamique et pris en compte dans le processus de diagnostic au fur et à mesure de l'utilisation du système.

Cette fonction d'automatisation implique une exploitation fine des traces d'activités enregistrées à chaque utilisation du système tutoriel. Plusieurs contraintes doivent être prises en compte dans le processus :

- la capacité de dégager les connaissances pertinentes d'un ensemble de traces brutes
- la nécessité de distinguer les traces d'activité d'un expert de celles d'un apprenant
- la capacité de distinguer les erreurs des bonnes pratiques (peu importe le profil de l'utilisateur)
- la nécessité d'identifier les phases distinctes d'une même activité

- et la nécessité de traiter les traces en tenant compte de leur hétérogénéité.

Les deux dernières contraintes posent le problème de l'hétérogénéité des traces induite par l'utilisation de plusieurs outils dans l'environnement d'apprentissage (interface logicielle, bras haptique,

oculomètre) et celle liée à la diversité de groupes d'actions distincts dans les traces d'une même source et pour une même activité. Cette double hétérogénéité implique un niveau de difficulté supplémentaire du point de vue du diagnostic des connaissances mais est aussi facteur de précision dans la modélisation des connaissances perceptivo-gestuelles [8].

Les algorithmes envisagés pour réaliser ces traitements sont à concevoir dans un souci de généricité pour être applicables au traitement de traces brutes provenant d'autres domaines faisant intervenir des connaissances perceptivo-gestuelles telle que les systèmes de simulation de pilotage d'appareils volants ou de conduite automobile.

Discussion

Nos recherches s'inscrivent dans l'approche de la didactique professionnelle [18]. L'un des enjeux de la recherche en EIAH est d'élaborer et d'éprouver des techniques, des méthodes et des outils utilisables par des enseignants et des formateurs.

L'introduction d'un EIAH dans l'enseignement constitue une nouvelle façon de transmettre des connaissances et des compétences, une nouvelle façon d'évaluer l'évolution des apprenants et pour ceux-ci, une nouvelle façon de renforcer leurs acquis.

Coté évaluation de l'apprentissage humain, les méthodes classiques, que ce soit par des questions ciblant les connaissances théoriques ou des exercices évaluant les compétences pratiques, s'appliquent dans une configuration statique : le résultat ou la réponse de l'apprenant est produit ou formulé à un moment x dans un intervalle de temps y.

Grâce à l'enregistrement des traces d'activités de l'apprenant, un EIAH offre la possibilité de suivre et d'analyser son parcours et son évolution. Ces traces renferment les informations nécessaires à une évaluation plus poussée de son raisonnement, de ses stratégies en situation de résolution de problème, de son niveau de maitrise des connaissances et compétences : la possibilité d'évaluer ses acquis dans le temps et de manière continue.

Pour la chirurgie orthopédique, le Système Tutoriel Intelligent teleos représente la possibilité pour les apprentis chirurgiens de faire face à des situations réalistes reproductibles à souhait grâce à une base de cas cliniques réels. Le dispositif que nous élaborons offre un terrain d'application des connaissances qui minimise les problèmes de coût et de déontologie. Les outils proposés visent à supporter et renforcer l'activité de formation de manière à combler l'écart induit par des scénarios pédagogiques difficilement applicables sur des patients humains. Ils constituent aussi pour les chirurgiens enseignant l'opportunité de mise en place d'une méthodologie formalisée d'analyse de leur geste et du déroulement d'une opération dans la perspective d'une meilleure transmission aux internes chirurgiens [26].

Pour les apprentis, les services tutoriels de teleos visent à offrir les ressources nécessaires à l'entrainement, l'évaluation et l'amélioration de leur expertise, et à une analyse personnelle ou assistée des gestes chirurgicaux et des décisions appliqués lors d'une intervention. La fonction d'acquisition automatique des connaissances de teleos permet enfin un enrichissement dynamique de l'ensemble des connaissances du système par le savoir-faire perceptivo-gestuel des experts qui l'utilisent ; cette évolutivité potentiellement continue offrant aux chirurgiens en situation d'apprentissage une base de comparaison pédagogique encore plus riche.

Conclusion

Nos travaux de recherche traitent de la conception d'eiah pour l'apprentissage en chirurgie orthopédique percutanée, particulièrement la vertébroplastie et le vissage ilio-sacré, dans la perspective de réduire l'écart qui existe entre les aspects théoriques et pratiques de cette formation.

Nous avons présenté la méthodologie d'analyse et de mise en place du modèle pédagogique du Système Tutoriel Intelligent teleos intégrant un modèle de représentation des connaissances du domaine, un modèle de diagnostic des connaissances de l'apprenant et un modèle de prise de décision didactique et de rétroactions

pédagogiques. Nous décrivons aussi dans cet article l'architecture du système et le fonctionnement de l'environnement de simulation.

Enfin, la fonction d'automatisation de l'acquisition des connaissances du domaine à partir des traces d'activités enregistrées au cours des exercices de simulation, a été présentée. Cette automatisation passe dans un premier temps par le traitement des traces brutes avec des algorithmes de datamining dans le but d'extraire les éléments de connaissances pertinents qui seront par la suite intégrés au modèle de connaissances de la plateforme et pris en compte dans les futurs diagnostics du système dans le but d'en affiner les résultats. Les solutions à concevoir dans ce sens doivent être suffisamment génériques pour être adaptées à d'autres systèmes d'apprentissage faisant intervenir des connaissances perceptivo-gestuelles. Cette fonction constitue la problématique centrale des travaux de recherche menés dans le cadre du doctorat de Ben-Manson Toussaint.

Ce doctorat est conduit en partenariat avec l'Ecole Supérieure d'Infotronique d'Haïti et des chirurgiens orthopédistes haïtiens indépendants. La plupart de ces spécialistes enseignent leur discipline et participent à la réflexion sur l'utilisation de ce type d'outils pour l'amélioration des conditions de formation et de pratique pédagogique des chirurgiens orthopédistes en Haïti. Une réflexion qui s'impose face à la pénurie à la pénurie de ressources tant humaines que matérielles, connue quotidiennement par les structures de soin, a fortiori face aux défis de la prise en charge en situations de crise comme, par exemple, les nombreuses victimes (tout particulièrement les nombreux cas relevant de l'orthopédie-traumatologie), du séisme du 12 janvier 2012.

Les travaux de recherche autour du projet TELEOS dans son ensemble sont réalisés avec le Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble.

Références bibliographiques

Aleven, V.: Using background knowledge in case-based legal reasoning: a computational model and an intelligent learning environment. *In: Artificial Intelligence vol. 150, Issues 1-2*, November 2003, p. 183–237.

Aleven, V., Ashley, K., Lynch, C., Pinkwart, N.: *Proc. ITS for Ill-Defined Domains Workshop.* ITS 2006

Aleven, V., Ashley, K., Lynch, C., Pinkwart, N.: *Proc. Workshop on AIED applications in ill-defined domains.* AIED 2007, Los Angeles, USA.

AlterPresse. Haiti-Séisme - Un an : Les chiffres clés de ces 12 derniers mois. http://www.alterpresse.org/spip.php?article10512

Balacheff, N. : Conception, propriété du système sujet/milieu. In : *Actes de la VII^e école d'été de didactique des mathématiques*, 215-229 (1995).

Balacheff, N., Formalisation des connaissances et modélisation des environnements informatiques d'apprentissage humain. *In : Actes des Assises fondatrices du GDR I3*, Lyon, juin 1998.

Bisseret, A., *Représentation et décision experte – Psychologie cognitive de la décision chez les aiguilleurs du ciel*, Toulouse, Octarès, 1995.

Bluteau, J., Coquillart S., Y. P. E. G. *Haptic Guidance Improves the Visuo-Manual Tracking of Trajectories*, 2008.

Brousseau, G., *Théorie des situations didactiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage éditions, 1998.

Ceaux, E., Vadcard, L., Dubois, M., & Luengo, V., Designing a learning environment in percutaneous surgery: models of knowledge, gesture and learning situations, *Paper presented at the EARLI Symposium "Simulation-Based Learning: Analysing and Fostering Complex Skills in the Context of Medical Education"*, Amsterdam, August 2009.

Cottier, P., Choquet, C., Tchounikine, P., *Repenser l'ingénierie des EIAH pour des enseignants concepteurs. In : Usages, usagers et compétences informationnelles au XXI^e siècle (ed.) Jérôme Dinet.* Pages 159 à 193, Lavoisier 2008.

Larcher, A., Luengo, V., Tonetti, J., Conception of a simulator for a TEL system in orthopaedic surgery. *VR for Medecine & Surgery*, VRIC, 2010.

Luengo, V., Mufti-Alchawafa, D., Vadcard, L.. The knowledge like the object of interaction in an orthopaedic surgery-learning environment, *ITS 2004, 7th International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, 30 août - 3 septembre 2004, Maceio, Brésil.

Luengo, V., Vadcard, L., Dubois, M., Mufti-Alchawafa, D., teleos : De l'analyse de l'activité professionnelle à la formalisation des connaissances pour un environnement d'apprentissage. *Actes de la conférence « Ingénierie de Connaissances »*, IC 2006, Nantes, Juin 2006.

Lynch, C., Ashley, K., Aleven, V., Pinkwart, N.: Defining Ill-Defined Domains; A literature survey. *In: Proc. Intelligent Tutoring Systems for Ill-Defined Domains Workshop*, ITS 2006, p. 1-10.

Minh Chieu V., Luengo V., Vadcard L. Student Modeling in Orthopedic Surgery Training: Exploiting Symbiosis between Temporal Bayesian Networks and Fine-grained Didactical Analysis. *International Journal of Artificiel Intelligence in Education*, 2010, 30 pages, *Accepté avec des modifications majeures (troisième version soumisse)*.

Mufti-Alchawafa D., Luengo V., Design Implementation and computer validation of didactical decision model in a learning environment for ortopaedic, *In: Intelligent Support for Exploratory Environments. 14th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, Brighton 2009.

Pastré, P., « L'analyse du travail en didactique professionnelle », *In : Revue Française de Pédagogie*, n°138, 2002, p. 9-17.

Ministère de la Santé Publique et de la Population, *La planification de main-d'œuvre, un outil de gestion des ressources humaines : Présentation générale du recensement national des travailleurs de la santé 2007-08 : un exercice humain et technique,* Actes de colloque, Port-au-Prince, 22-23 mars 2008.

Tchounikine P., Conception des environnements informatiques d'apprentissage : mieux articuler informatique et sciences humaines

et sociales. *In: Les technologies en éducation : Perspectives de recherche et questions vives*, Baron G.L., Bruillard E. (ed.), p. 203-210, Edité par Paris : INRP - MSH - IUFM de Basse Normandie, 2002.

Tonetti, J., *Réalisation d'outils de réalité augmentée – apprentissage, simulation et guidage de gestes en chirurgie du bassin*, Thèse de l'Université Joseph Fourier, 2003.

Tonetti, J., Vadcard L., Girard P., Dubois M., Merloz P., Troccaz J., Assessment of a percutaneous iliosacral screw insertion simulator. In: *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 95, p. 471-477, 2009.

Tonetti J., Larcher A., Luengo V., Ceaux E., Vadcard L., Dubois M., A simulator for learning percutaneous orthopaedic surgery. *Computer Assisted Orthopaedic Surgery*, CAOS 2010.

Vadcard, L., A pedagogical strategy for VOEU, *Final Deliverable (35.07) of the VOEU European Project (IST-1999-13079), accepted by the European Commission, http://vou-caos.vitamib.com/,* 2003.

Vadcard L., Luengo V., Embedding knowledge in the design of an orthopaedic surgery learning environment, *In : CALIE04, International Conference on Computer Aided Learning in Engineering education*, Grenoble: 16-18 février 2004.

Vadcard L., Luengo V., Réduire l'Ecart entre Formations. Théorique et Pratique en Chirurgie : Conception d'un EIAH.

Vadcard L., Dubois M., Tonetti J., Luengo, Transmission de l'expérience en chirurgie percutanée : analyse cognitive et conception d'outils de formation. *1er colloque international de l'association Recherches et Pratiques en Didactique Professionnelle DidaPro,* 2, 3 et 4 décembre 2009, Dijon – France

Lutte contre la pauvreté et accès aux soins : un exemple de Fonds de Solidarité à Port-au-Prince

Régis De Muylder

Docteur en médecine, spécialisé en santé publique, Régis De Muylder est volontaire-permanent du mouvement international ATD Quart Monde. A ce titre, il a notamment travaillé au Guatemala (en zone rurale puis en zone urbaine) et a fait plusieurs missions en Haïti. Il a participé à différents projets de promotion de la santé et d'accès aux soins des populations très démunies. Ces projets s'inscrivent toujours dans un cadre plus large : la lutte contre la pauvreté extrême et la participation des plus pauvres à la vie de a communauté.

Introduction

L'Assemblée mondiale de la Santé de 2005 a appelé les systèmes de santé à évoluer vers la couverture de santé universelle. Celle-ci consiste à veiller à ce que l'ensemble de la population ait accès aux services préventifs, curatifs, de réadaptation et de promotion de la santé dont elle a besoin et à ce que ces services soient de qualité suffisante pour être efficaces, sans que leur coût n'entraîne des difficultés financières pour les usagers[1]. Les systèmes d'assurance maladie communautaire (AMC) sont des programmes d'assurance santé organisés au niveau communautaire. Ils fonctionnent sur une base volontaire, non lucrative et sur le principe du partage du risque.

Ils peuvent offrir une certaine protection contre les effets néfastes des frais liés aux soins de santé et on considère qu'ils constituent une voie vers l'accès à une couverture de soins de santé universelle[2]. On a cependant constaté en Afrique Subsaharienne que peu de ménages y adhéraient[3].

Il est établi d'une part que le manque de ressources constitue un obstacle à l'accès aux soins et d'autre part, que devoir faire face à des frais de santé inattendus ou importants est une cause d'appauvrissement des ménages[4,5,10] et ce, dans pratiquement tous les contextes.

Le secteur public de santé en Haïti repose sur un système de partage direct des coûts pour financer les frais de fonctionnement (hors salaires) des structures de santé. Les usagers paient au moment de chaque acte. Le secteur privé non lucratif a un fonctionnement similaire. La gratuité pour l'usager se rencontre dans des cas limités ; par exemple, au niveau des structures publiques, pour la prise en charge de maladies comme la tuberculose ou le VIH/SIDA ou au sein de certaines institutions financées par des bailleurs internationaux. La contribution des usagers reste la règle. Elle sert à garantir une offre minimale de services, mais elle constitue un obstacle majeur à l'accès aux soins.

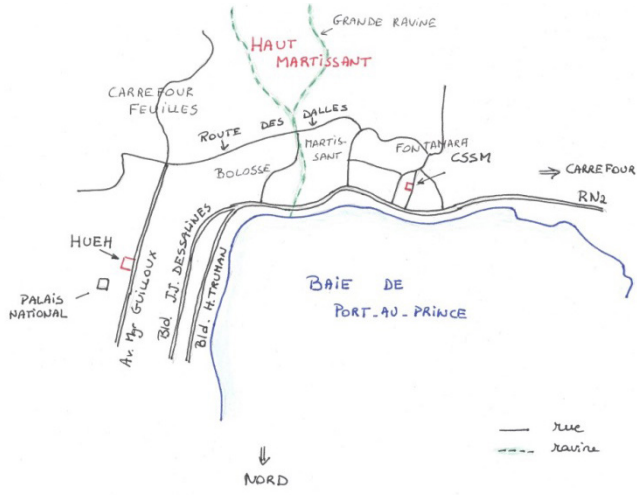


Figure 1 : Plan du quartier

L'expérience présentée ici se déroule à Port-au-Prince, dans le quartier de Haut Martissant, zone très pauvre de la ville qui a été, de surcroît, durement touchée par des actes de violence au courant des années 2000.

Etapes du programme : de 1993 à 2010

L'équipe d'ATD Quart Monde – Terre et Homme de Demain qui s'installe dans la zone de Haut Martissant au cours de la seconde moitié des années 80 n'est pas arrivée avec l'idée préétablie de lancer un projet d'accès aux soins. Elle veut rejoindre une population très démunie et bâtir avec elle un projet susceptible d'améliorer les conditions de vie de la communauté. La mauvaise santé, le taux élevé de mortalité infantile, les difficultés d'accès aux soins font partie des premières constatations frappantes, au même titre que l'illettrisme, le faible taux de scolarité, la difficulté de trouver une activité génératrice de revenus. Des projets se mettent en place dans lesquels la population est invitée à jouer un rôle actif. Une réflexion menée avec des adultes sur l'accès aux soins conduit à entrer en contact avec le Service Œcuménique d'Entraide (SOE), ONG haïtienne ayant une expertise dans le domaine de la santé communautaire. De ces contacts, naît le centre de santé Saint Michel (CSSM) dont les activités débutent en 1993.

Le CSSM offre différents services curatifs et préventifs, avec un laboratoire de base, assure une action communautaire avec l'engagement d'agents de santé communautaire polyvalents. Certains services sont gratuits, comme la vaccination, la prise en charge des patients tuberculeux – plus tard celle des patients atteints du VIH/SIDA – et le planning familial. Pour les consultations, un forfait est demandé qui inclut la consultation et le traitement dans la mesure où celui-ci est disponible à la pharmacie du centre. Les examens de laboratoire faits sur place sont facturés à prix coûtant. Le SOE a l'entière responsabilité du CSSM. Il bénéficie du soutien du ministère de la santé publique et de la population (MSPP) pour différentes activités comme la prise en charge de certaines maladies, les vaccinations, le programme des médicaments essentiels, etc. Quelques membres du

personnel médical sont détachés par le MSPP. En outre il est subsidié par des fonds extérieurs. On peut donc dire que le financement du centre repose à la fois sur la contribution des usagers, le soutien des pouvoirs publics et les fonds extérieurs trouvés par le SOE, indispensables au fonctionnement du centre. C'est un centre de première ligne ; tout ce qui sort du cadre du CSSM est à charge du patient.

Dans divers quartiers de la zone, des postes de rassemblement sont organisés et animés par les agents de santé. On y assure les vaccinations et diverses activités d'éducation et de promotion de la santé.

Figure 2 : Vue du quartier de Grande Ravine

La mise en place du CSSM a constitué un changement déterminant au niveau de l'accès aux soins de la population de la zone. Néanmoins, une question n'a pas tardé à se poser dans la mesure où le montant du forfait pouvait constituer un obstacle pour certaines familles. L'identification de celles-ci a été faite par ATD Quart Monde

parmi les familles que l'association connaissait parce qu'elles participaient à des projets communautaires (activités culturelles pour les enfants, formation pour l

es jeunes, groupes de réflexion pour les adultes, etc.) Mais le critère déterminant était un état de dénuement qui faisait du forfait un obstacle réel à l'accès au centre. De commun accord avec tous les acteurs du centre, une réduction substantielle de ce forfait leur a été octroyée. En 1998, une nouvelle étape est franchie. Suite à une évaluation impliquant les usagers, il est proposé le passage à un système d'abonnement. Les familles bénéficiaires paieront dorénavant une cotisation peu élevée donnant droit à la réduction du forfait mais aussi à certains soins de seconde ligne (examens complémentaires non réalisés dans le centre, référence à des soins spécialisés auprès de structures étatiques ou autres préalablement identifiées comme partenaires du projet). En l'an 2000, 268 familles bénéficient de cet abonnement, ce qui représente 1474 individus – soit 5,5 personnes couvertes par abonnement – dont 229 enfants de moins de cinq ans (soit 15,5 % de l'ensemble). A ce moment-là, 19,1 % des dossiers ouverts au CSSM concernaient des personnes couvertes par ce système de protection de la santé.

Les années 2000 – 2009 sont marquées notamment par une instabilité politique avec des périodes de grande violence dans les quartiers de Haut Martissant, poussant certaines familles à quitter la zone. Beaucoup parmi elles ont voulu continuer à bénéficier de l'abonnement au système santé, malgré leur déménagement. Une autre évolution a été l'engagement d'une assistante sociale pour assurer la gestion quotidienne de l'abonnement et l'accompagnement des familles ; ce qui constituait un renforcement des moyens humains. Le contexte et certaines circonstances ont fait que, durant cette période, il n'y a eu que très peu de recrutement de nouvelles familles abonnées, avec comme conséquence, une diminution des enfants en bas âge. Ceci a été partiellement compensé par l'intégration dans le système des participants à deux activités menées par ATD Quart Monde – Terre et Homme de Demain : Bébés bienvenus (programme destiné aux enfants de moins de trois ans et à leurs

parents) et la pré-école touchant des enfants entre 4 et 6 ans. Ces enfants et leurs parents (mais pas la fratrie) bénéficiaient des mêmes droits que les familles abonnées (tout en étant exonérés de la cotisation), mais uniquement durant la période où ils participaient à l'activité. Les familles participant à ces activités vivaient toutes dans de conditions de grande pauvreté. Il était donc logique de les incorporer au système, puisqu'elles remplissaient les critères d'admission.

En 2010, 186 familles étaient abonnées, cela représentait 1179 individus, soit en moyenne 6,3 personnes par abonnement. Par rapport à l'an 2000, cela signifiait une diminution du nombre d'abonnements. Si on ajoute à cela, les enfants – et leur parents – ayant droit au système via les deux activités mentionnées, le système de protection de santé touchait 1849 personnes dont 231 enfants de moins de cinq ans (soit 12,5 %).

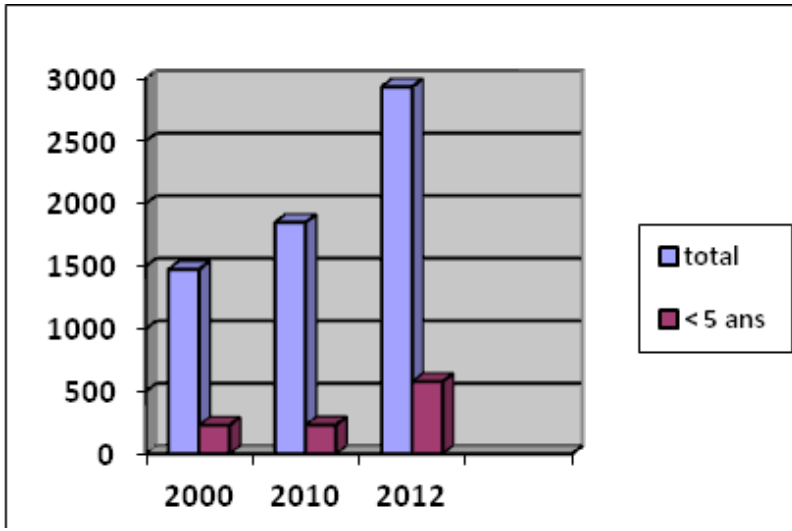


Figure 3 : Evolution du nombre de bénéficiaires

L'évaluation de 2011

En 2011, les différents partenaires décident d'évaluer le système. Il s'agit d'une évaluation interne et non d'un audit externe.

Méthode

Tous les dossiers administratifs des familles ayant bénéficié de l'abonnement entre 1998 et 2010 ont été analysés. On a constitué deux échantillons de familles qui ont été interrogées ; un échantillon aléatoire de familles qui bénéficiaient de l'abonnement en 2009-2010 (40 familles sur les 186 bénéficiaires) ainsi qu'un échantillon témoin composé de familles vivant dans la même zone, mais n'ayant jamais bénéficié de l'abonnement (41 familles). Il y a eu aussi des « focus groupes». Tous les membres du personnel du CSSM (à l'exclusion des agents de santé) ont reçu un questionnaire auquel ils pouvaient répondre anonymement ; le taux de réponse a été de 75 %.

Résultats et commentaires

L'analyse des dossiers des familles bénéficiaires a confirmé qu'il y avait *très peu de recrutement de nouvelles familles*, en dehors de celles qui en bénéficiaient (pendant une période limitée) en raison de leur participation à une activité.

L'évaluation s'est penchée sur *les conditions de vie* des familles. La plupart des familles des deux échantillons vivent dans un habitat fait d'une pièce unique (19/40 pour les familles bénéficiaires du système et 16/41 pour l'échantillon témoin), dont le toit est en tôle (28/40 vs 34/41) et le sol en ciment (28/40 vs 35/41) alors que les murs sont en blocs (27/40 vs 30/41). 25 % des familles bénéficiaires du système ne disposent pas de latrines, alors que cette proportion est de 13 % (4/41) dans l'échantillon témoin. En ce qui concerne les sources de revenus, dans l'échantillon des familles bénéficiaires du système, dans 11 familles, personne ne dispose d'une activité génératrice de revenus ; ce sont des familles vivant au jour le jour, cherchant dans la journée quelque chose pour survivre ; dans 21 familles, une personne a une activité habituelle et dans 8 familles, au moins deux personnes ont une activité habituelle. L'activité principale est le « petit commerce » (46 %). Dans l'échantillon témoin, dans 5 familles, personne ne dispose d'une activité habituelle, dans 19 familles, une personne dispose d'une activité habituelle et dans

17 familles, au moins deux personnes disposent d'une activité. Dans ce groupe, le « petit commerce » est également l'activité principale (71 %). La plupart des activités dans les deux groupes font partie de ce qu'on appelle l'économie informelle. La proportion de personnes ayant une activité paraît supérieure dans l'échantillon témoin ; la différence n'est pas statistiquement significative, les échantillons étant réduits. La taille des échantillons limite l'interprétation qu'on peut tirer de ces données.

En ce qui *concerne l'accès aux soins*, on a voulu savoir si la famille avait souvent renoncé à des soins pour des raisons financières. Dans l'échantillon des familles qui bénéficient du système, 11 (sur 40) disent avoir renoncé à des soins souvent ou très souvent ; la proportion est de 37 sur 41 dans l'échantillon témoin. La différence est hautement significative (test khi carré ; $p < 0{,}01$). On a aussi interrogé les familles sur les trois dernières consultations médicales effectuées par un membre quelconque de la famille. Beaucoup de familles ne parviennent pas à se souvenir des trois dernières dans la mesure où certaines consultent peu. Dans l'échantillon des familles bénéficiant du système, on a relevé 86 consultations, dont 69 au cours de l'année de l'enquête et dans l'échantillon témoin, on a relevé 66 consultations dont 45 au cours de l'année de l'enquête. Dans l'échantillon des familles bénéficiaires, 24,5 % des consultations ont eu lieu dans un centre de soins gratuits, alors que cette proportion est de 78,8 % dans l'échantillon témoin ; la différence est significative (test khi carré ; $p < 0{,}05$). Dans plus de 70 % des cas, les familles bénéficiaires du système consultent dans le circuit proposé par celui-ci. Dans les « focus groupes », il a été dit explicitement que le système répond à un vrai besoin dans la mesure où les frais liés à la santé constituent un facteur déstabilisant des budgets toujours fragiles et étaient à l'origine d'endettement et finalement d'appauvrissement.

Au niveau du CSSM, la proportion des consultations concernant les familles bénéficiant du système a été mesurée pendant trois mois au courant de l'année 2012. Elle était à ce moment-là de 21 %

D'un *point de vue financier*, le fonds de solidarité en 2011 était évalué à 14 US$ par personne couverte et par an.

2012, le système réformé

L'évaluation a conduit à préciser les objectifs et à apporter un certain nombre de réformes. En ce qui concerne *les objectifs*, nous pouvons les définir actuellement comme suit (1) garantir l'accès et la continuité des soins à une population très pauvre ; (2) contribuer au développement communautaire ; (3) apporter une attention particulière aux jeunes enfants ; (4) entrer en dialogue avec des acteurs de la politique de santé dans le pays.

En ce qui concerne *les bénéficiaires*, on a décidé de supprimer le double système existant pour l'unifier dans un système d'abonnement unique ; toutes les familles dont les enfants participent aux activités mentionnées plus haut ont le droit de s'abonner. On a clarifié les critères déterminant les bénéficiaires potentiels d'un même abonnement, afin de réduire le nombre de générations et de collatéraux sur un même abonnement. Au 15 octobre 2012, 707 abonnements ont été octroyés, soit 2932 personnes, ce qui correspond à 4,15 personnes par abonnement (extrêmes : 1 et 11). Parmi les personnes bénéficiaires, 577 ont moins de cinq ans, ce qui correspond à 19,7 % (fig. 1).

En ce qui concerne *les services couverts* par l'abonnement, les principes de base ont peu changé. Les soins de première ligne sont délivrés au CSSM. Les bénéficiaires de l'abonnement paient un forfait réduit pour la consultation et le traitement (voir infra). Les examens complémentaires prescrits mais devant être faits à l'extérieur sont pris en charge et effectués dans des centres avec lesquels des accords ont été passés. Pour des soins spécialisés et des hospitalisations, les références sont faites vers des centres étatiques. Les coûts sont pris en charge par le système ; dans certains cas (par exemple les lunettes et les soins dentaires), une contribution est demandée au patient. Pour tous les enfants de moins de cinq ans, le principe de la gratuité s'applique. Ceci rejoint l'objectif visant

à apporter une attention aux jeunes enfants et à protéger une population particulièrement vulnérable.

Une *participation des bénéficiaires* est demandée. Cette participation est financière. La cotisation pour l'abonnement est actuellement fixée à 60 gourdes (1 gourde vaut 0,024 US$ au 15 octobre 2012) par an et par famille. Au CSSM, le forfait consultation/traitement demandé aux abonnés est de 25 gourdes, alors qu'il est de 150 gourdes pour le tout-venant. Les traitements non disponibles au CSSM sont fournis. Pour les examens effectués dans le laboratoire du CSSM, une somme fixe de 10 gourdes est demandée par examen. Une participation aux frais est donc demandée (à l'exception des enfants de moins de cinq ans) ; elle s'apparente à un « ticket modérateur » et porte principalement sur les soins de première ligne. Ce qui tend à ne pas pénaliser les patients ayant des pathologies plus lourdes et/ou nécessitant des prises en charge plus coûteuses. Il est demandé en outre d'apporter une contribution à la dynamique communautaire, notamment en participant à des groupes de réflexion sur la santé (thèmes liés à la promotion de la santé et à l'environnement, par exemple) et sur le système d'abonnement mis en place.

Les *moyens* mis en place sont des moyens matériels et financiers dont nous avons déjà parlé et des moyens humains, notamment via l'investissement de l'assistante sociale et de membres de l'équipe permanente d'ATD Quart Monde –Terre et Homme de Demain. La réforme du système a demandé de renforcer ces moyens.

Discussion

Quel type de protection de santé offre ce système?

Les cotisations des abonnés ne contribuent que marginalement au budget du système. La mutualisation du risque, caractéristique d'une AMC, est peu significative dans ce système. Mais dans la réalité des pays pauvres, peu de programmes visant à mettre en place une AMC ont réellement atteint les plus pauvres[3,6,7]. Il est possible de faire un rapprochement avec un « Fonds d'équité » ou « Fonds d'indigence » (« Health Equity Fund », en anglais) qui a pour but

de répondre au non-accès aux soins des plus démunis[6,8], un fonds externe payant au prestataire les soins de personnes trop pauvres pour pouvoir subvenir à leurs besoins de santé. Un tel fonds existe dans le système que nous présentons. Mais la cotisation exigée et la participation aux dépenses de soins (même si l'une et l'autre sont peu élevées) font que ce système emprunte des caractéristiques à différentes formes de protection de santé. C'est pourquoi nous parlons de fonds de solidarité.

Ce « fonds de solidarité » au regard des aspects essentiels d'un Fonds d'équité

Cinq aspects peuvent caractériser un fonds d'équité :

- Une *source de financement* doit être disponible. Dans le projet décrit, elle est assurée dans la mesure où l'organisme qui promeut le système recherche les fonds nécessaires. De façon générale, différentes sources peuvent être imaginées, y compris un apport des pouvoirs publics. On considère néanmoins qu'un financement extérieur reste primordial pour atteindre les objectifs du fonds d'équité[5]. Ce qui est le cas dans le système décrit. La figure 2 présente schématiquement le fonctionnement financier du système qui bénéficie, par ailleurs, de certains soutiens et subsides. On voit la place qu'occupe ce fonds ; son rôle étant de permettre à des familles de ne pas être exclues des services de soins de première comme de deuxième ligne.
- Une *personne doit piloter le programme*. Dans ce projet, une assistante sociale assure la gestion quotidienne. Elle est en dialogue d'une part avec les structures dispensatrices des soins, en particulier le CSSM et d'autre part avec l'équipe d'ATD Quart Monde – Terre et Homme de Demain.

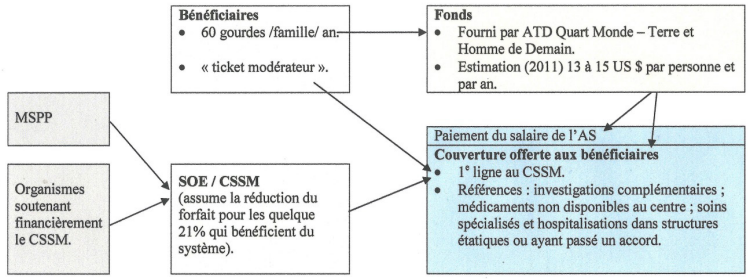


Figure 4 : Schéma indiquant les participations financières au fonctionnement du système

› Une *séparation des rôles* est nécessaire entre le gestionnaire du fonds et les dispensateurs de soins. Ce qui est assuré de façon claire dans le système décrit. La gestion du CSSM est de la responsabilité du SOE, celle du fonds d'ATD Quart Monde.

› *L'identification des bénéficiaires* est une étape indispensable, parfois délicate. On peut concevoir que la situation de certaines familles justifie qu'elles bénéficient durablement du fonds mais que d'autres en bénéficient de manière temporaire parce qu'elles font face à une incapacité temporaire et partielle de subvenir à leurs frais de santé[8]. Dans l'expérience décrite ici, beaucoup de familles bénéficiaires y sont durablement. L'identification des bénéficiaires s'est appuyée sur la connaissance qu'ATD Quart Monde – Terre et Homme de Demain a de la population de cette zone où les conditions de vie se sont détériorées au cours de la dernière décennie. Deux critères ont prévalu : le dénuement de la famille et sa participation à une action communautaire. Une question se pose néanmoins à la lueur de l'évaluation. Si la grande majorité des familles bénéficiaires vit dans une situation de dénuement qui justifie leur intégration dans le système, d'autres familles vivant dans des conditions semblables ne sont pas intégrées dans le système.

› Pour démarrer un tel système, il est nécessaire d'avoir une *compréhension des obstacles aux soins*. Cette réflexion a été menée dès le début des années 90 avant la création du CSSM. Elle est

permanente et est menée avec la participation active des familles vivant dans cette zone.

La prise en compte du contexte

On constate qu'un système peut donner des résultats favorables à un endroit et pas à un autre[3]. L'explication se trouve dans les caractéristiques du contexte. Comme nous l'avons expliqué dans le présent article, c'est la confrontation à la réalité locale – et en particulier celle vécue par les familles les plus pauvres – qui a conduit à l'élaboration progressive du système.

Il est important par ailleurs de souligner que ce projet n'est pas isolé. Il s'inscrit dans un programme plus large visant à améliorer les conditions de vie des familles les plus pauvres, tout en s'appuyant sur leur participation. C'est ainsi que sont menées des actions axées sur les jeunes enfants et leurs parents, la formation des jeunes, la promotion culturelle et la participation citoyenne, dont la description sort du cadre de cet article.

Quel avenir?

On peut considérer que le passage de l'absence de protection de santé à la couverture universelle de santé se réalise par la mise en œuvre d'étapes intermédiaires qui comprennent différentes formes d'assurance ou de protection sociale[9]. Le système décrit ici constitue une de ces formes. Pour contribuer à la réalisation d'une couverture plus large, il devrait pouvoir se lier à d'autres partenaires et rejoindre d'autres initiatives poursuivant les mêmes objectifs.

Conclusions

Ce système repose sur un fonds qui permet à des familles démunies de bénéficier d'un circuit de soins (1e et 2e lignes), circuit financé par les pouvoirs publics, des sources privées et une contribution des usagers. Le fonds réduit considérablement cette dernière. Il a été montré que ce système favorise l'accès aux soins et protège contre les dépenses catastrophiques de santé. Néanmoins il reste limité au niveau de la population couverte. Ce système est né d'une

confrontation à la réalité vécue par une population très pauvre. Il a des caractéristiques empruntées à différentes formes de protection sociale. Certains aspects devraient être étudiés de façon plus approfondie, en particulier l'impact de ce système sur l'état de santé de la population couverte et sur la qualité des soins.

Références bibliographiques

WHO (2010) Health system financing : the path to universal coverage. www.who.int/health_financing/universal_coverage_definition/fr/index.html

E. Spaan, J. Mathijsen, N. Tromp, F. McBain, A. ten Have, R. Baltussen. The impact of health insurance in Africa en Asia: a systematic review. *Bull World Health Organ* 2012;90:685-692.

B. Criel, C. Atim, R. Basaza, P. Blaise, MP. Waelkens. 2004. Community Health Insurance in sub-Saharan Africa: reaserching the context. *Tropical Medicine and International Health.* Editorial. 9:1041-1043.

A. Leive, K. Xu. Coping with out-of-pocket health payments: empirical evidence from 15 African countries. *Bull World Health Organ* 2008;86:849-856.

Y. Li, Q. Wu, L. Xu, D. Legge, Y. Hao, L. Gao, N. Ning, G. Wan. Factors affecting catastrophic health expenditure and impoverishment from medical expenses in China: policy implications of universal health insurance. *Bull World Health Organ* 2012;90:664-671.

M. Noirhomme et al. Improving access to hospital for the poor: comparative analyze of four health equity funds in Cambodia. *Health policy and planning* 2007; 1-17 (published by Oxford University Press in association with the London School of Hygiene and Tropical Medicine).

G. Carrin, MP. Waelkens, B. Criel, 2005. Community-based health insurance in developing countries: a study of its contribution to performance of health financing systems. *Tropical Medicine and International Health.* 10:799-811.

B. Criel, A. Samba Bâ, F. Kane, M. Noirhomme, MP. Waelkens. Une expérience de protection sociale en santé pour les plus démunis : Le fonds d'indigence de Dar Naïm en Mauritanie. *Studies in Health Services Organization and Policy*, 26, 2010.

G. Carrin, C. James, D. Evans. « Atteindre la couverture universelle : le développement du système de financement ». In G. Dussault. *L'Assurance maladie en Afrique Francophone* (2006). Banque Mondiale, Série : Santé, Nutrition et Population (www.who.int/health_financing/issues/149-162_LAM_ch04.pdf).

Xu, K., et al, Household catastrophic health expenditure : a mutli-country analysis. *Lancet* (2003) 362 p. 111-7.

Éducation
L'expérimentation de l'éducation numérique en Haïti avec l'utilisation du Tableau numérique interactif (TNI)

Josette Bruffaerts
Jean-Claude Bruffaerts

Josette Bruffaerts-Thomas a travaillé de nombreuses années dans l'enseignement en Haiti et en France. Après deux masters en veille / intelligence économique et en coaching / team-building, elle a créé son entreprise, Competitive Intelligence Management, à Paris. Par ailleurs, elle est la fondatrice de l'association Haiti Futur qui se dédie à la recherche de solutions innovantes permettant l'accès à une éducation de qualité pour tous.

Jean Claude Bruffaerts, Ingénieur, MBA de HEC à Jouy-en-Josas, a successivement travaillé sur les questions de récupération de l'eau dans les montagnes, puis comme analyste financier. Il a terminé sa carrière comme Directeur de Ressources Humaines du Groupe Secafi-Alpha à Paris.

Le contexte de l'expérimentation

La situation de l'éducation après le tremblement de terre du 12 Janvier 2010

La question essentielle de l'éducation avait déjà donné lieu en 2010 à un rapport « Pour un pacte national sur l'éducation en Haïti »[3]. Le constat en était sévère, citons l'avant-propos :

Le pays a donc choisi de ne pas investir dans l'éducation alors que la pression démographique (3,5 % en 2010, parmi les plus élevés de la Région) ne fait qu'accroitre davantage la demande de ressources pour le secteur éducatif. Comment s'étonner dès lors que pour l'année 2008, par exemple, le pays comportait 2 793 829 Haïtiennes et Haïtiens (soit 38,8 % de la population totale) qui n'ont jamais fréquenté une salle de classe ? Que l'État ne possède que 8 % des écoles fondamentales et que 82 % des enfants inscrits à l'école fondamentale se trouvent dans un établissement privé ? Que 56 % de ces écoles fonctionnent dans des structures non prévues à cet effet (maisons d'habitation, églises et tonnelles) ? Que 91 % de ces écoles se trouvant en milieu rural fonctionnent sans électricité ? Que 65 % d'entre elles fonctionnent sans eau courante ? Que sur 100 élèves qui rentrent en 1re année fondamentale seulement 29 d'entre eux parviendront au secondaire ? Que seulement 1,7 % des enfants handicapés d'âge scolaire ont la chance de fréquenter une école ? Ce pattern peut-il changer ? Une rupture est-elle possible ?

Figure 1 : Classe faite avec l'aide du TNI

D'autres chiffres complètent ce dramatique constat :

› 40 % de la population haïtienne a moins de 15 ans (3,6 Millions)
› Environ 375 000 enfants entre 6 et 11 ans (soit un tiers de ce groupe d'âge) ne sont pas scolarisés.
› Les classes sont surchargées avec des effectifs allant de 50 à 80 élèves.

Depuis le tremblement de terre, la moitié des écoles (de 10 000 à 12 000) ont été détruites ou sont réputées dangereuses et environ 38 000 élèves et 1 300 enseignants sur 20 000 des écoles publiques sont décédés lors du séisme.

Tout ceci se déroule dans un contexte démographique galopant. La population est passée de 3.2 millions d'habitants en 1950 à un peu plus de 10 millions en 2013. Elle devrait dépasser les 16 millions en 2050. (4)

L'aspect linguistique : le français et le créole

Dans les six années du primaire, le français et le créole constituent officiellement les deux langues d'enseignement à égalité, théoriquement du moins. L'objectif national restant pour le moment d'avoir des enfants bilingues maitrisant de manière opérationnelle le créole et le français à la sortie du primaire(5).

Dans la capitale, l'enseignement se fait surtout en français; dans les petites villes et les villages de province, il se fait en créole; dans les écoles des milieux favorisés de la capitale, on n'enseigne qu'en français. Les manuels scolaires sont presque tous rédigés en français, à l'exception des grammaires du créole. Durant le secondaire, le français bénéficie de sept ou huit heures d'enseignement, contre une seule pour le créole.

La situation des enseignants

Il faut aussi souligner la très difficile situation des enseignants, qui n'est pas nouvelle. Avant le 12 janvier 2010, il y avait environ 20 000 enseignants dans les écoles publiques du pays, dont 7 000 à Port-au-Prince. Ils étaient déjà trop peu nombreux et la disparition de 1300

d'entre eux n'a fait qu'aggraver la situation. Il est indiscutable qu'il y a et qu'il y aura pénurie d'enseignants au moins pour les cinq à dix années à venir, tant dans les écoles publiques que privées.

Malgré des salaires souvent faibles et irréguliers, problème qui pourrait certainement être traité à travers une meilleure décentralisation et une fiscalité locale mieux adaptée, la majorité des enseignants en poste font toujours preuve d'une exceptionnelle bonne volonté. Ils sont demandeurs de renforcement de leurs compétences mais ont souvent des difficultés lorsque la mise en œuvre de leur formation engendre une augmentation de leur volume de travail. En effet, afin d'améliorer leurs revenus, ils cumulent souvent plusieurs emplois.

Or, sur les 60 000 enseignants de l'Ecole Fondamentale, près de 80 % n'ont pas reçu de formation initiale de base. Environ 40 % de ces 80 % n'ont pas le niveau de 9e année du Fondamental (équivalent de la 4e secondaire). Seuls 5 % ont une formation universitaire, 10 % ont fait une école normale et 6 % sont détenteurs d'un certificat d'aptitude à l'enseignement. (6)

La hiérarchisation des enjeux

L'enjeu national majeur est de dispenser une éducation de qualité pour tous dans un contexte particulièrement difficile après le séisme du 12 janvier 2010. La situation oblige donc à faire des choix stratégiques clairs et argumentés pour hiérarchiser les enjeux sous-jacents qui permettront de réaliser cet enjeu global.

Tout système d'éducation est composé de multiples segments qui doivent se compléter de manière cohérente. Mais le premier est d'avoir des enseignants bien formés, disposant d'outils de travail adéquats.

Les responsables de l'expérimentation ont donc naturellement considéré que c'est d'abord à ce premier enjeu qu'il fallait répondre. Ceci ne diminue en rien l'importance des autres enjeux du système, qu'il s'agisse d'un niveau de rémunération correcte des enseignants pour pouvoir les fidéliser, de l'amélioration des locaux, de la mise en place effective des équipements de classe, de garantir la nutrition et la santé des élèves etc. Mais avec ses moyens limités, pour être

efficace, l'expérimentation devait limiter son champ d'intervention au premier des enjeux, le renforcement de la compétence et de l'efficacité des enseignants.

La stratégie d'intervention

Depuis sa création en 1994, l'association Haïti Futur soutient des projets éducatifs en Haïti. (7) Le séisme de 2010 a réinterrogé le sens de l'action de l'association et son ampleur. Les enseignants et Directeurs d'école ont fait part de leur demande principale : « aidez-nous à faire cours à des classes surchargées et avec un niveau de préparation des enseignants insuffisants » (8). Face à cette demande, l'association a intégré les données sociologiques, économiques et politiques du contexte, hiérarchisé les enjeux, défini une stratégie. Une veille technologique a permis d'observer comment d'autres pays abordaient des problèmes similaires. Cela a permis de mieux définir les objectifs à atteindre et les actions à mener dans le cadre d'une planification à trois ans.

Cette planification s'est articulée autour de quatre éléments :

- La création et/ou adaptation de contenus visant la mise en œuvre des programmes officiels du Ministère de l'Education Nationale (MENFP).
- La formation des enseignants, prenant systématiquement en compte au départ leur niveau actuel de compétences et des ressources budgétaires très limitées.
- La qualité et le coût des équipements indispensables aux enseignants pour une pédagogie efficace.
- La construction de partenariats politiques, opérationnels et financiers indispensables à l'efficience et à la durabilité du système.

Les hypothèses techniques après l'étude du terrain

Les retours d'expérience sur le terrain, confirmés par un voyage-bilan post-séisme du 21 avril au 1er mai 2010, furent les suivants :

- Le besoin prioritairement exprimé porte sur l'accompagnement pédagogique et l'accès à des contenus maîtrisés par le corps enseignant. En ce sens les encyclopédies fournies avec les

ordinateurs des laboratoires informatiques étaient le plus souvent mal utilisées ou inadéquates. Il y avait une forte demande de soutien pédagogique dans tous les établissements visités.

› Les connexions Internet en milieu rural restent limitées en Haïti et ne peuvent pas être le support quotidien de l'enseignant en classes primaires.

› La mise à disposition d'ordinateurs – même dans des salles conçues à cette fin – ne peut jamais répondre totalement aux besoins quantitatifs : les élèves se retrouvent à 3 ou 4 par ordinateur, ce qui diminue considérablement l'efficacité des séances de travail et le potentiel apport de l'informatique.

C'est pourquoi le soutien d'Haïti Futur pour les années à venir sera principalement axé sur la formation pédagogique des enseignants. En effet, les premières analyses du travail déjà réalisées sur le terrain par différentes organisations faisaient la démonstration que la numérisation des cours, si prometteuse, ne pouvait être envisagée sans de nouvelles méthodes pédagogiques, basées essentiellement sur la modernité des outils et la valorisation de l'expérience des enseignants dans un réseau d'échanges.

› L'interrogation sur les moyens matériels à mettre en œuvre a permis de confirmer que la numérisation ne peut - à court et moyen terme – être envisagée comme la simple mise à disposition d'un ordinateur par élève(9), à la fois trop coûteuse et inadaptée à la demande quantitative. D'autres démarches étaient donc recherchées – toutes aussi modernes mais moins coûteuses et plus adaptées aux réalités du terrain.

Mais, y compris avec des choix techniques plus simples et plus adaptés, il s'agit d'assurer une maintenance technique de proximité : maintenance informatique pour l'ordinateur de la classe et maintenance technique pour le vidéoprojecteur interactif (choix technique finalement retenu).

› L'importance à donner au contenu pédagogique est apparue comme évidente mais à mettre en place en étroite collaboration

avec les enseignants et conformément aux programmes du Ministère de l'Education Nationale, donc disponibles en créole et en français.

› La nécessité de mettre en réseau les différents projets pour favoriser les échanges et l'accessibilité aux contenus ainsi que pour mutualiser les retours d'expérience était considérée comme importante par les praticiens sur le terrain.

Ces premières analyses et les recherches menées par la veille technique et scientifique ont amené Haïti Futur à se rapprocher de la DIENA (Délégation – française – Interministérielle à l'Education Numérique en Afrique) via son programme SANKORE.

Haïti Futur a identifié ce programme comme étant le plus adapté à ses préoccupations pour l'expérimentation en Haïti.

Il permet de fonctionner avec les réalités du terrain : des classes surchargées dépassant souvent les 60 élèves et des enseignants peu formés.

Les objectifs programmatiques

L'objectif général du programme était de réaliser une expérience pilote sur 3 ans afin de pouvoir évaluer l'intérêt et les performances du Tableau Numérique Interactif (TNI) en classes primaires avec la perspective de pouvoir étendre ce programme à plus grande échelle si les résultats s'avéraient probants.

Pour cela, les sous objectifs ont été fixés.

› équiper 60 écoles primaires en TNI en ayant un échantillon représentatif des situations du pays.

› développer des cours numériques conformes au programme officiel du Ministère de l'Education Nationale haïtien pour les 3 premières années du primaire, ceci en mettant en place un processus de transfert de compétences d'une société française spécialisée en éducation numérique à des équipes de professionnels haïtiens.

› former les instituteurs – utilisateurs directement dans la salle de classe où ils enseignent.

› être capable d'évaluer les résultats de ce programme en comparaison avec l'enseignement traditionnel

Les partenaires de ce programme

Partenariat financier avec la Fondation de France

Les fonds propres de l'association Haïti Futur étaient insuffisants pour entreprendre un programme d'une telle envergure. Il fallait obtenir un soutien d'un bailleur financier qui accepte une prise de risque sur un programme où les innovations techniques et sociales jouent un rôle important.

Il fallait également que le bailleur accepte d'investir sur des enjeux à long terme alors que les urgences liées à l'après-séisme étaient omniprésentes.

La Fondation de France a accepté de soutenir financièrement Haïti Futur en mesurant l'importance de l'éducation et également en évaluant l'association sur sa pratique durant ses 16 années d'existence.

Le mode de fonctionnement de la Fondation de France s'est avéré efficace. Une totale liberté dans les choix opérationnels ou leur réadaptation était accordée à Haïti Futur. De nombreuses missions d'évaluation sur le terrain ainsi qu'un contrôle financier par un grand cabinet d'audit garantissaient à la Fondation de France la bonne affectation des fonds.

Ce type de financement n'est pas courant. Il est souvent plus facile de trouver un micro-financement pour une opération ponctuelle bien définie ou un financement très important pour un programme national. Un financement intermédiaire pour une démarche expérimentale est plus difficile à obtenir.

Tester, explorer, évaluer une nouvelle méthode d'enseignement avant de l'envisager à une échelle plus importante est pourtant indispensable..

Partenariat avec les institutions nationales en charge de l'éducation

Suite aux premières explications apportées par Haïti Futur, le Ministère de l'Education Nationale et de la Formation Professionnelle (MENFP) s'est montré très intéressé par l'appui que peut apporter l'éducation numérique pour diffuser un enseignement de qualité au plus grand nombre.

Haïti Futur a volontairement établi des relations avec le Ministère également au niveau de la Direction de l'enseignement fondamental, niveau plus opérationnel et moins politique de la hiérarchie, ce qui garantit une permanence et une continuité dans l'expérimentation.

Le Directeur de l'Ecole Fondamentale au Ministère a décidé de suivre et de participer à cette expérience qui, pendant les 3 premières années, est dirigée par l'association Haïti Futur. Sa décision était principalement motivée par l'objectif d'être en capacité d'en assurer le déploiement national si les évaluations s'avéraient positives.

L'Ecole Fondamentale d'Application et Centre d'Appui Pédagogique (EFACAP) de Mersan (école d'application du Ministère qui supervise 26 écoles du district scolaire Camp-Perrin / Maniche) a donc été choisie comme un lieu privilégié d'expérimentation.

Parallèlement, l'Université Publique des Cayes et son département « Sciences de l'éducation » ont été contactés par Haïti Futur pour accompagner la démarche (création de contenus pédagogiques, formation des enseignants et évaluation du programme).

Partenariat avec le programme SANKORE de la DIENA en France

Suite aux résultats de sa veille technologique, Haïti Futur a construit un partenariat avec le programme SANKORE afin de faire bénéficier à l'expérimentation d'un savoir-faire déjà en cours d'élaboration dans les pays d'Afrique et de l'Océan Indien. La DIENA s'est engagée à soutenir Haïti Futur par des dons de matériel en allant jusqu'à faire entrer Haïti dans les pays bénéficiaires du programme, ce qui n'était pas prévu à l'origine.

Figure 2 : Site internet du programme Sankoré

Haïti Futur s'est cependant distingué du programme SANKORE sur plusieurs points :

› En réservant la fabrication des cours numériques à des professionnels en France et en Haïti
› En s'écartant de l'approche exclusive de « gouvernement à gouvernement » et en ouvrant le partenariat aux secteurs public, privé et associatif.
› En faisant de la formation des enseignants une priorité
› En organisant des échanges de bonnes pratiques entre les écoles tous les deux mois

Partenariat avec Paraschool et des experts indépendants

Paraschool est une société française spécialisée dans l'édition de contenus numériques. Elle rassemble des professionnels : concepteurs pédagogiques, infographistes, informaticiens et intégrateurs.

Cette société s'est engagée auprès d'Haïti Futur à travailler sur la fabrication des programmes numériques de la 1re année fondamentale en suivant le programme officiel haïtien. Elle a organisé avec Haïti Futur le transfert de son savoir-faire par la création et la formation d'une équipe de professionnels haïtiens qui ont commencé à produire à partir de 2012.

Des missions d'experts sur place (4 par an) sont complétées par un suivi à distance grâce à la mise en place d'outils de travail collaboratif entre Haïti et la France.

Partenariat avec un éditeur haïtien

Haïti Futur a aussi construit un partenariat avec les éditions KOPIVIT (Librairie de l'Action sociale) qui se sont engagées à mettre leurs ouvrages scolaires à disposition de l'expérimentation pour faciliter la création de contenus numériques sans droits d'auteur. Les éditions KOPIVIT publient en deux langues (français et créole) et sont reconnues comme très actives dans la promotion de la langue créole. Dans ce cadre, le Ministère s'est également engagé à mettre à disposition ses publications (dont celles de l'ex-IPN, Institut Pédagogique National).

Le calendrier du programme sur trois ans

Voici le calendrier de travail qui a été conçu au démarrage de l'expérimentation :

Août 2010 à Août 2011 :

- Renforcement des partenariats (Ministère de l'Education en Haïti, SANKORE-DIENA, KOPIVIT)
- Création des contenus numériques pour la 1ère année de l'école fondamentale avec Paraschool
- Identification des écoles démarrant l'expérimentation, installation des équipements et formation des enseignants

Septembre 2011 :

- Démarrage de l'enseignement numérique dans au moins 12 écoles pour la 1re année de l'école fondamentale

Octobre 2011 :

- Démarrage de l'équipe de fabrication de contenus numériques en Haïti (en partenariat avec Paraschool)

Octobre 2011 – Août 2012 :

- Fabrication des leçons numériques de la 2e année de l'école fondamentale
- Elargissement de l'expérimentation : identification des écoles, installation des équipements et formation des enseignants
- Expérimentation de production électrique photovoltaïque pour les écoles rurales

Septembre 2012 :

- Elargissement de l'expérimentation à 30 classes (1re et 2e année fondamentale)

Octobre 2012 – Août 2013 :

- Fabrication des leçons numériques de la 3ème année de l'école fondamentale

Septembre 2013 :

- Elargissement de l'expérimentation à 60 classes (1re, 2e et 3e année de l'école fondamentale

Ce programme initial a été revu à la hausse pour le nombre d'écoles impliquées avec l'expédition par la France au MENFP de vidéoprojecteurs interactifs supplémentaires en mars 2012 et juillet 2013.

Le MENFP envisage d'élargir le déploiement aux instituts publics de formation professionnelle, aux universités publiques de province (Cap Haïtien, Gonaïves, Jacmel, Les Cayes) et à l'enseignement secondaire.

Par ailleurs, le programme a été primé en septembre 2012 au challenge mondial « All children reading » de l'USAID à Washington pour la création de cours numériques pour TNI en créole et ce parmi 450 programmes de 75 pays différents. Ce projet est mené grâce à une collaboration entre Haïti futur, l'ESIH et Fière Haïti. Cette reconnaissance aura probablement un effet accélérateur sur le développement ultérieur du programme.

Les enseignements de l'expérimentation

L'expérimentation des trois premières années est terminée et il est possible de mesurer les écarts entre les objectifs initiaux et les réalisations.

Réalisation des objectifs opérationnels

Equiper les écoles

L'équipement devait se faire de façon progressive: 12 au moins la première année, 30 à l'issue de la 2e année et 60 à l'issue de la 3e année. Ceci devait donner le temps de former des installateurs et surtout des techniciens chargés de la maintenance (1 par zone). Le plan d'installation prévoyait de le faire par grappes successives : zone de Port-au-Prince, zone des Cayes, zone de Jacmel, zone de Jérémie.

Figure 3 : Cours numérique dans une école sous tente après le séisme à La Montagne de Jacmel (OPADEL – Planète Urgence)

Dans la pratique, ces objectifs ont été largement dépassés grâce notamment au gouvernement français qui a fait 3 dotations successives de TNI : 30 à Haïti Futur en 2011, 180 en mars 2012 et 496 en juillet 2013 au Ministère de l'éducation Haïtien. Haïti Futur a donc étendu son rôle et dépasser ses objectifs d'installations de 60 TNI pour aider d'autres partenaires à déployer leurs TNI (Eglise

Episcopale Anglicane, bureaux diocésains catholiques de l'Ouest et du Sud, Fondation Comp Haiti, ADEMA, Campus de Limonade etc.)

Les sollicitations diverses ont amené également à s'éloigner du plan initial, ce qui a compliqué les aspects logistiques. Haïti Futur est intervenu dans la zone de Péligre et Mirebalais à la demande de l'association *Zanmi Lasante* et de l'EFACAP de Mirebalais. Le programme est actuellement aussi présent de façon significative dans le Nord, le Nord-Est et le Nord-Ouest.

Pour garantir une bonne validité de l'expérimentation dans une perspective d'extension nationale, il est apparu que le choix des écoles devait aussi permettre une bonne représentation de la situation nationale : écoles publiques et privées, écoles urbaines et rurales, écoles laïques et confessionnelles, écoles électrifiées et non électrifiées avant l'expérimentation, écoles normales, etc.

En septembre 2013, l'essentiel des 2 premières dotations (30 et 180 TNI) a été déployé, pour les 3/4 directement dans des écoles publiques et privées, pour le 1/4 restant directement dans des universités (Universités publiques des Cayes et du Cap-Haitien , Ecole normale supérieure, Université Quisqueya, Faculté de linguistique appliquée, ESIH, Campus de Limonade, rectorat de l'Université d'État d'Haïti) ou dans des centres permettant l'accueil de stagiaires (MENFP, KOPIVIT, Fondation Culture Création, GRESADD aux Cayes, Institut de Formation des maitres de Milot, CFEF de Martissant, etc).

Création des cours numériques en Haïti

C'est l'objectif qui s'est avéré le plus difficile et qui a demandé le plus d'efforts. Ce sont de nouveaux métiers qu'il faut développer en Haïti : concepteurs pédagogiques numériques, graphistes, intégrateurs informatiques. Le programme a fait appel au départ à la société Paraschool du groupe EDITIS (Nathan-Bordas) pour développer les cours de la 1re année du primaire et transférer leurs compétences en Haïti. Ceci nécessite 4 à 5 missions par an en Haïti de professionnels de l'édition numérique et un suivi régulier à distance. Actuellement les cours de sciences expérimentales, français et mathématiques de 1re AF ont été développés en France.

Les cours de créole 1re AF, les traductions en créole de sciences expérimentales 1re AF et mathématiques 1re AF, les cours de sciences sociales en français de 1re AF sont en cours de développement en Haïti dans le cadre du transfert de compétences.

Deux équipes de professionnels en édition numérique scolaire sont constituées : une à Port-au-Prince sur la production en créole et une dans le Nord sur le Campus de limonade de l'Université d'État d'Haïti. Une seule équipe était prévue initialement mais cela s'est avéré insuffisant compte tenu de l'importance des travaux à réaliser. La création d'une troisième équipe dans le Sud, en collaboration avec l'UPSAC reste d'actualité mais est encore au stade préliminaire.

La constitution de ces équipes de professionnels aguerris demandera probablement plus de temps que prévu notamment pour l'équipe du Nord qui a démarré plus tardivement et pour l'équipe du Sud où tout reste à faire. La création de cours numériques pour les 3 premières années du fondamental demandera probablement 5 ans au lieu des 3 ans initialement prévus.

Il faut noter que cette démarche, certes complexe, permettra à terme de développer tous les cours en deux langues (français et créole) en Haïti. Ce qui, il faut le rappeler, est l'objectif officiel du Ministère de l'éducation nationale et qui est un objectif partagé par Haïti Futur.

Former les enseignants dans leur classe

Dans chaque zone, un conseiller pédagogique accompagne les enseignants dans leurs cours. Au-delà de la maitrise technique du matériel et du contenu des cours, l'enjeu est de passer d'une pédagogie frontale (basée sur la répétition et le rabâchage collectif) à un enseignement basé sur l'observation, le questionnement, la réflexion et l'action des élèves.

Ce sont plus de 300 enseignants qui ont été formés à l'usage du TNI. Au-delà de la formation initiale, cette formation se complète par un accompagnement dans la salle de classe, en situation réelle avec les élèves par un conseiller pédagogique.

Sans cette formation, l'enseignant a tendance à répliquer ses habitudes antérieures : faire répéter collectivement ce qui est écrit au tableau, donner directement les réponses sans interroger la classe etc.

Ce point est primordial. L'expérimentation a démontré que la première année, un conseiller pédagogique ne peut pas suivre plus de 5 équipements dans des écoles proches les unes des autres. Très vite, il détectera les enseignants ou les cadres de l'école capables de reprendre progressivement son rôle de formateur d'enseignants.

Evaluer

L'hétérogénéité des écoles et de l'échantillon rend complexe l'évaluation. La jeunesse du programme donne également peu de recul pour faire des évaluations quantitatives. Pour aborder ce sujet, Haïti Futur a établi des partenariats avec des Universités : l'Université publique des Cayes (UPSAC), l'Université privée Quisqueya, l'Université d'État (UEH et sa faculté de linguistique appliquée), l'Ecole normale supérieure et l'école supérieure d'informatique haïtienne (l'ESIH).

Les universités vont mettre des étudiants à disposition (mémoires de fin d'études) afin d'évaluer l'impact du TNI sur l'enseignement. Pour l'Université Quisqueya, cela concerne spécifiquement l'école rurale de Fonds Jean Noël. Pour l'UPSAC, cela concernera les écoles de la région des Cayes. Pour l'ESIH, cela concernera spécifiquement les cours en langue créole dans 6 écoles autour de la capitale.

Par ailleurs, les résultats seront suivis sur des réseaux d'écoles homogènes (par exemple les 14 écoles des sœurs de la Charité dont 2 écoles sont équipées et pourront être comparées aux écoles non équipées).

Le programme d'évaluation demande à être renforcé par l'intervention de spécialistes de l'évaluation en éducation. La rapidité de la mise en œuvre de l'expérimentation, l'hétérogénéité des situations et le manque de moyens financiers ont été des freins qu'il faut aujourd'hui dépasser si nous voulons aborder la phase ultérieure de généralisation.

Autres enseignements de l'expérimentation

Concernant les compétences et la gestion des ressources humaines

Le pilotage d'un tel programme demande des ressources humaines adéquates en quantité et en qualité. Avec cette expérimentation, le programme a pu mesurer les dégâts provoqués par la fuite des cerveaux. 82 % des étudiants haïtiens qualifiés quittent le pays[10]. C'est le taux le plus élevé des PMA. Recruter un cadre qualifié et chevronné est extrêmement coûteux. Le programme en a fait l'expérience avec le recrutement du responsable local du programme. Malgré un salaire de 2000 dollars mensuels, cela n'a pas empêché qu'il soit débauché 8 mois plus tard par une organisation internationale avec un salaire multiplié par 2,5.

Le programme a aujourd'hui baissé ses exigences de recrutement en termes de niveau académique en mettant plutôt l'accent sur le potentiel d'apprentissage, la motivation et l'éthique.

Ceci permet d'avoir des salaires plus en phase avec le marché du travail national, hors organisation internationale, pour une future extension du programme. Cela exige un effort de formation continue des cadres recrutés dont il faut intégrer dès le départ les coûts et la planification de la mise en œuvre comme une condition préalable au démarrage.

Concernant l'accueil du programme par les enseignants

Dans la phase actuelle du programme, les écoles qui ont adopté le TNI sont des écoles « volontaires » ayant souhaité adhérer à l'expérimentation. Cette situation est extrêmement favorable car les Directeurs d'écoles sont fiers d'y participer, abordent les difficultés de façon positive et transmettent leur état d'esprit aux enseignants. Dans les écoles privées, le TNI est un élément « Marketing » de valorisation.

Le deuxième élément favorable, qui n'est pas spécifique à l'expérimentation, est l'engouement des élèves partagé par les parents d'élèves.

La position des enseignants est plus hétérogène, car ce sont eux qui subissent les plus importants changements :

› Modification radicale du mode d'enseignement, passage d'un enseignement magistral et directif basé sur la répétition à un enseignement basé sur le questionnement, l'observation et l'interaction des élèves avec le tableau.
› Surplus de travail la première année car il faut découvrir l'équipement, les nouveaux cours et les exercices associés.

Bien qu'un guide du maitre leur permette d'aborder ces questions avec une certaine sécurité, des efforts de leur part sont nécessaires.

Or le métier d'enseignant en Haïti est très mal rémunéré (la plupart des enseignants de l'école fondamentale perçoivent un salaire mensuel de 2500 à 7000 gourdes, soit 60 à 160 $/mois). L'enseignant est souvent obligé d'avoir plusieurs activités en dehors de son métier pour survivre et pouvoir lui-même financer la scolarité de ses propres enfants. Il a donc peu ou pas de temps pour préparer ses cours. Une partie des enseignants n'a jamais manipulé un ordinateur et éprouve un certain stress avec son installation en salle de classe car il le fait face à l'ensemble de ses élèves.

L'accompagnement intensif des enseignants la première année est un élément essentiel pour réussir. Impliquer dès le démarrage plusieurs enseignants de la même école pour qu'ils puissent échanger et s'épauler est également un facteur de réussite.

Une fois la phase d'appropriation du matériel et des cours acquise, les enseignants reconnaissent unanimement l'intérêt du TNI sur la qualité des cours, l'attention des enfants et leur rapidité d'assimilation. Nous avons relevé 1 seul cas de rejet : un enseignant qui effectuait sa dernière année, avant son départ à la retraite, ne voulait pas investir sur cette nouvelle pédagogie.

Concernant les coûts du programme

Le coût d'équipement par classe

› Un vidéoprojecteur interactif : $ 2 100

La durée de vie de la lampe est de 4000h ce qui avec un usage intensif (4h / jour) devrait donner environ 6 années d'utilisation car

le nombre de jours de classe par an est assez faible (150j / an). Le coût de remplacement de la lampe est de l'ordre de $ 150.

› Un ordinateur portable : $ 600
› Un tableau blanc : $ 100 (fabriqué localement, une feuille de formica collée sur une feuille de contreplaqué).

Total équipement : $ 2 800 qui pourra desservir au minimum 2 classes de 50 élèves.

Les coûts de suivi technique et pédagogiques

Un technicien peut assurer l'installation puis le suivi technique de 5 classes la première année et d'environ 10 classes la deuxième année si celles-ci sont regroupées géographiquement. Sa formation est essentiellement informatique : chargement des programmes, traitement des virus dans les ordinateurs, réglage des appareils. En province, son salaire est de l'ordre de $ 4000.00/an.

Un conseiller pédagogique peut suivre 5 écoles utilisant le TNI. Son rôle est de participer aux cours afin d'accompagner l'enseignant dans sa pratique quotidienne. Il organise des révisions d'enseignants pendant les vacances scolaires pour la préparation des cours. Le salaire annuel de ce conseiller est de l'ordre de $ 2400 à $ 6000 suivant son expérience et la zone géographique.

A partir de la 2e année, les coûts diminuent car il n'y a pas de frais d'installation et les suivis technique et pédagogique peuvent être réduits car l'expérience a été transmise auprès de référents dans les écoles.

Après deux ans d'expérimentation, dans une première analyse qui méritera d'être affinée au fur et à mesure de l'extension, on peut estimer que l'ensemble de ces coûts d'accompagnement technique et pédagogique avoisinent $ 800 / an par équipement à partir de la 2e année.

Les coûts de maintenance

› La durée de vie du vidéoprojecteur est aujourd'hui inconnue car les installations les plus anciennes n'ont que 3 ans (ce matériel

étant très récent, il n'y a pas encore de référence de durabilité sur le marché). Considérons que le matériel a une durée de vie moyenne de 8 ans car il est assez robuste et peut facilement être réparé si on dispose de stocks de pièces de rechange et de techniciens formés à la réparation.

› La durée de vie du stylet est estimée à 2 ans ($ 75 par stylet).

Avoir un atelier de réparation du matériel vidéo-projecteur interactif en Haïti s'avère aujourd'hui indispensable. Avec un parc de 700 TNI, il serait trop coûteux de faire réparer les appareils aux États-Unis ou en France.

Un partenariat avec le constructeur EPSON est en cours afin d'avoir à disposition en Haïti les pièces de rechange et les guides et DVD de réparation.

D'autre part, 50 équipements (soit 5 par département géographique) sont dédiés au remplacement des appareils en panne afin que ceux-ci soient échangés très rapidement et ensuite réparés dans l'atelier central (qui reste à créer).

Tableau 1 : Total des coûts d'achat de suivi et de maintenance (en dollar US)

	Année 1	Année 2 à 8 (Coût par année)
Coût achat équipement	$2 800	-
Installation suivi technique et pédagogique	$1 600	$800
Pièces de rechange / maintenance	-	$100
Total	**$4 400**	**$900**

Le coût total sur 8 ans ($ 4400 + 7X $ 900) s'élève à $ 10 700 soit une moyenne annuelle de $ 1 340.

Un équipement pouvant desservir au minimum 2 classes de 50 élèves, le coût annuel par élève est de l'ordre de $ 13,40.

Pour le moment, ce coût n'inclut pas la fourniture d'électricité (réseau, génératrice ou panneaux solaires) qui est décrit ci-dessous si l'école n'est pas préalablement électrifiée

Le coût de l'électrification solaire

Une installation solaire pilote a été testée à Port-au-Prince. Elle a été réalisée avec 6 panneaux de 120 W, soit 720 W. Elle s'avère un peu surdimensionnée pour un équipement mais elle permet l'électrification de plusieurs salles de classe et du bureau du directeur. Le coût total de l'installation (câblage, batteries, main d'œuvre et transport) s'est élevé à $6 200.

Figure 4 : Installation d'électrification solaire-pilote à l'école Nationale de la République du Paraguay

Ce coût peut être supérieur pour les zones reculées pour lesquelles les frais de transport seront élevés. Il semble également important de provisionner un changement de batteries au terme des 4 à 5 premières années d'utilisation afin que l'installation soit opérationnelle pour une période de 8 à 10 ans. Tout cela amène le coût d'électrification solaire en milieu rural à une somme proche de $ 8 000.

Les coûts de pilotage du programme

Ces coûts sont actuellement couverts par des entreprises françaises qui assurent un mécénat de compétences ou du temps de bénévoles

mis à disposition de l'association (équivalent à 300 jours de travail par an pour des cadres avec des compétences de gestion de projet, de pédagogie et de gestion logistique et informatique). Les sociétés françaises, SECAFI-ALPHA et le groupe Moniteur, ont assuré ces mécénats de compétence de 2010 à 2012.

Pour l'avenir, le ministère haïtien de l'éducation (MENFP) compte actuellement du personnel qui pourrait être réaffecté sur ce programme à condition qu'il soit formé: Unité TICE du MENFP, la centaine de conseillers pédagogiques attachés aux 38 EFACAP, les conseillers pédagogiques des directions départementales.

Des coûts exceptionnels

Les coûts d'investissement dans la formation des spécialistes nationaux pour la création des cours numériques sont également à prendre en compte.

En première année de l'école primaire (1re année de l'école fondamentale), cinq matières sont enseignées : le créole, le français, les mathématiques, les sciences expérimentales et les sciences sociales.

Le développement des cours lorsqu'il est fait en France revient à environ 65 000$ par matière soit 325 000$ pour un niveau complet. La fabrication en Haïti permettra de réduire sensiblement ces coûts lorsque les équipes de professionnels auront été formées. Cependant ces coûts de formation des professionnels haïtiens doivent être considérés comme des coûts d'investissement exceptionnels dans la constitution du capital humain. Les deux équipes haïtiennes bénéficient d'un appui technique renforcé. Celle du campus de Limonade de l'Université d'État a à sa disposition un volontaire de solidarité internationale français présent pour 2 ans.

Concernant la question « l'éducation numérique avec le TNI est-elle économiquement justifiée ? »

Pour évaluer la rentabilité d'un investissement éducatif, il faut faire face aux coûts, mettre en regard les profits en termes de développement économique et humain. Il faudrait mettre en regard de l'investissement « TNI » les coûts ou les déficits de revenus que génère la situation actuelle qui se caractérise par une insuffisance

d'investissements éducatifs et une situation de paupérisation pour la majorité et d'exode pour une grande partie des élites intellectuelles. Cette comparaison macro-économique n'est malheureusement pas à notre portée.

La seule comparaison qui nous soit aujourd'hui possible est celle avec d'autres formes d'éducation numérique actuellement proposées en Haïti mais qui ne concernent qu'une très petite minorité de la population.

Actuellement, les alternatives au TNI sont l'équipement des élèves en ordinateurs portables (programme « *One laptop per child* »[9]) ou/et l'enseignement à distance s'appuyant également sur des ordinateurs individuels (Programme RETEL).[11]

Sachant que les coûts de création de cours ou du pilotage sont relativement proches, la comparaison va se jouer essentiellement sur les coûts d'équipements et de maintenance.

Si un équipement laptop revient à $200 avec une durée de vie de 4 à 5 ans, les coûts d'équipement sont de l'ordre de $45/an/enfant.

Un équipement TNI desservant 2 classes de 50 élèves sur une durée de 8 ans donne $ 3,5/an/enfant.

Le rapport de coût sur l'équipement matériel seul est extrêmement favorable pour le TNI (rapport de 1 à 13).

Sur la question des retombées pédagogiques, il est probable qu'elles ne seront pas du même ordre. Le TNI étant un outil collectif, il fait progresser l'ensemble de la classe de façon homogène. L'équipement informatique individuel se traduit par une progression plus individualisée qui dépend du milieu social. L'enfant qui dispose de l'électricité et dont l'entourage l'incite et le forme à l'utilisation peut progresser très vite. Par contre, l'enfant d'un milieu défavorisé (Camp, bidonville, habitat populaire) ne dispose ni d'électricité, ni d'internet, ni de sécurité pour amener l'ordinateur chez lui, ni de stimulus familial.

Sur la question de l'électrification, les besoins en puissance sont environ 6 fois moins importants pour un équipement TNI collectif comparé aux besoins d'une salle équipée de 30 postes informatiques.

Les coûts d'une éducation numérique généralisée avec le TNI sont-ils supportables par l'État?

Les comparaisons précédentes ne sont pas satisfaisantes car portant sur deux systèmes n'ayant pas les mêmes objectifs et ne visant pas la même population, le TNI s'adresse à toute la population scolaire et le laptop individuel à une minorité favorisée. Les deux systèmes ne sont, de ce fait, pas exclusifs.

La vraie question est celle-ci : un pays tel qu'Haïti qui s'est donné un devoir constitutionnel d'accès à une éducation de qualité pour tous, peut-il y répondre ?

Ceci demanderait des analyses plus approfondies et plus fines intégrant les potentiels apports de l'État, des collectivités décentralisée, des familles, de la diaspora, et des bailleurs de fonds internationaux.

Seules quelques pistes de réflexion peuvent être évoquées à ce stade :

- La faible part du budget national consacrée à l'éducation par l'État est-elle à même de transformer le pays en « pays émergent » pour la prochaine génération ? Des réallocations des ressources étatiques ne sont-elles pas nécessaires ?
- La contribution des familles est actuellement majoritaire car 90% des écoles sont privées et généralement payantes. Les résultats de ces efforts sont décevants pour un grand nombre d'enfants. Un enseignement plus coûteux mais plus court et plus efficace ne serait-il pas un meilleur investissement pour ces familles ? Mais comment mobiliser sur un temps plus court des ressources financières aujourd'hui diluées sur un grand nombre d'années d'études médiocres et souvent inachevées ?
- Des budgets très importants dédiés à l'éducation par les bailleurs de fonds internationaux (Banque Interaméricaine de développement, Union Européenne, Banque Mondiale) ne sont pas utilisés et pourraient l'être dans le cadre de sollicitations gouvernementales répondant aux conditions de ces organismes.

  L'éducation étant une condition nécessaire (probablement pas suffisante) au développement, l'État a-t-il d'autre choix que d'investir massivement dans l'éducation de sa jeunesse ?

Concernant la mobilisation des partenariats

Les partenariats mobilisés se sont avérés fructueux.

En associant dès le départ les responsables nationaux de l'éducation nationale, le programme s'est ouvert une porte sur une potentielle extension nationale, et il est en passe de devenir un des outils de la mise en œuvre de la politique nationale de l'éducation pour tous. Cette démarche a aussi, à la demande du Ministère, orienté les premiers contenus sur les matières scientifiques. Ceci s'est avéré un choix judicieux vis-à-vis des enseignants et des élèves.

Les partenariats techniques avec l'ESIH et la Fondation Fière Haïti se sont révélés également pertinents pour la création d'une équipe de professionnels pour la fabrication des contenus pédagogiques numériques en Haïti.

L'USAID en primant le programme de création de contenus numériques en créole au consortium Haïti Futur/ESIH/Fondation Fière Haïti lors de la cérémonie du 7 septembre 2012 à Washington dans le cadre du challenge « *All Children Reading* », a donné les moyens de fonctionner sur la création de cours en créole et pour les traductions en créole des cours de mathématiques et de sciences.

L'appui de l'Ambassade de France et du programme SANKORE a été précieux pour la dotation des équipements, des logiciels de création de cours et la mise à disposition de 4 volontaires en 2013.

La Fondation de France, qui nous a accompagnés au démarrage et a renouvelé son appui pour les 2e et 3e année, s'est avérée un partenaire financier adapté pour le lancement du programme. Son mode de financement davantage orienté sur les résultats nous a autorisés à réadapter nos modalités d'intervention au fur et à mesure de l'avancée du programme.

Pour ce qui concerne les partenariats avec les universitaires, il est encore trop tôt pour en mesurer l'impact mais les attentes sont importantes : le campus de Limonade pour la formation de 200 enseignants par an au TNI, la faculté de linguistique appliquée pour l'aide à l'enseignement du créole, l'UPSAC des Cayes pour la création de contenus numériques et l'université Quisqueya pour le suivi et l'évaluation d'une école en milieu rural.

D'autres partenariats restent à bâtir notamment ceux qui permettront la mutualisation des moyens avec d'autres programmes de formation des enseignants : le programme TEH[12] (télé-enseignement en Haïti), le programme « Main à la pâte » de DEFI[13] et le programme IFADEM[14].

Concernant le fait que l'éducation numérique entraine un bouleversement de l'édition « papier » classique qui soulève des inquiétudes

L'éducation numérique bouleverse le marché traditionnel de ventes de livres scolaires sous copy-right (permettant aux auteurs de toucher des droits d'auteur). Les éditeurs reçoivent par ailleurs des commandes d'ouvrages subventionnés chaque année, commandes qui participent grandement à leur équilibre financier.

Dans un premier temps, l'éducation numérique bouscule ce modèle. Ces contenus numériques sont développés en open-source et ne génèrent plus de droit d'auteurs a posteriori mais sont uniquement rémunérés à la fabrication. Ceci permet un accès gratuit aux cours numériques pour tous.

L'éducation numérique fait donc craindre aux éditeurs la disparition du livre.

En fait, l'expérimentation a démontré que l'éducation numérique modifie la nature des ouvrages demandés mais génère de nouveaux types d'impression (cahiers d'exercices pour l'élève, guides du maitre, etc.). Cependant, cette phase n'est que balbutiante et provoque encore de l'inquiétude chez les éditeurs - imprimeurs.

Un éditeur scolaire haïtien a, malgré tout, décidé d'accompagner le programme afin d'apporter son savoir-faire, mais également évaluer comment un éditeur classique peut basculer sur ce nouveau modèle économique.

C'est un élément important qui doit être traité avec la plus grande attention sous peine de générer une réaction négative à l'extension du programme par les éditeurs craignant de perdre leurs sources traditionnelles de revenus.

Les études sur l'impact du numérique en classe sont balbutiantes et portent plus sur l'impact des écrans (tablettes, Ipads) que sur celui du TNI. (15)

Il ressort qu'il est probable que le numérique et l'écran facilitent la compréhension mais que le livre reste supérieur pour la mémorisation. La cohabitation de l'écran en classe et du livre de travail à la maison sera probablement la combinaison la plus efficace.

Concernant l'évolution continue des outils informatiques

Les cours numériques nécessitent :

› Un ordinateur et son système d'exploitation,
› Un logiciel pour créer les cours et les projeter
› Un vidéo-projecteur interactif

En trois ans d'expérience, le programme a dû répondre aux évolutions suivantes :

› Utilisation de 2 systèmes d'exploitation (Windows et Linux 10.4.)
› Evolution continue du logiciel de création de cours, passage de Sankoré 1.3 à Sankoré 1.4 et aujourd'hui à Sankoré 2.10.
› Des vidéo-projecteurs de marque Epson qui en sont à leur 3e génération (EB 445, EB 455 et aujourd'hui EB 485)

Chaque fois qu'une évolution se produit, il va de soi que la compatibilité cours / ordinateur / vidéo-projecteur est remise en question et nécessite des travaux de réadaptation, de formation, de réinstallation, de gestion de pièces de rechange, etc.,

Si durant la phase pilote, nous avons expérimenté ces évolutions en nous y adaptant, il faut dans la phase d'extension nationale simplifier et stabiliser certains choix :

› Choix d'un seul système d'exploitation. Le don de licences par la société Microsoft nous a permis de faire choix de Windows
› Choix d'un seul modèle de vidéoprojecteur pour simplifier la gestion des pièces de rechange
› Choix d'une version du logiciel SANKORE. Celui-ci vient d'être adopté par le Ministère de l'éducation nationale français comme outil de production de contenus pédagogiques pour les

enseignants français. Ceci assurera la pérennité du logiciel et surtout le partage de ressources avec la communauté des enseignants francophones. Nous suivrons de ce fait les évolutions de la version qui sera retenue pour les enseignants français.

Nous prévoyons cependant l'ajout de certaines fonctionnalités au logiciel avec l'appui de l'ESIH en Haïti et d'experts informatiques de l'association.

Concernant l'insuffisance d'infrastructures

Cette question a été abordée dès le démarrage de l'expérimentation car sinon la facilité aurait poussé à se limiter à des écoles déjà pourvues d'électricité et faciles d'accès. L'expérimentation n'aurait alors plus été pertinente pour envisager une extension du programme dans des conditions plus défavorables que celles testées.

C'est pourquoi, dans le panel des installations réalisées, des écoles ont été choisies pour leur difficulté en accès à l'électricité, leur accès routier difficile, la méconnaissance totale de l'informatique par les enseignants, l'absence de locaux adéquats, etc.

Ceci a obligé le programme à rechercher et formaliser des appuis externes pour compenser le manque d'autonomie des écoles sur les points suivants, tous financés par le programme expérimental :

- aide à l'installation et la maintenance des équipements par un technicien mobile,
- fourniture d'électricité (petite génératrice, installation solaire ou batteries et onduleur sur un réseau électrique aléatoire),
- accompagnement pédagogique régulier des enseignants par un conseiller pédagogique payé par le programme,
- rencontres régulières de partage d'expérience entre les écoles.

Ces éléments mis en place durant l'expérimentation ont permis de vérifier la liste des critères indispensables pour la faisabilité réaliste d'une extension du programme à un plus grand nombre d'écoles y compris pour celles se trouvant dans des conditions difficiles.

La fourniture d'électricité reste un enjeu majeur car plus de 90 % des écoles rurales en sont dépourvues. Le vidéoprojecteur retenu est peu gourmand en électricité (350 W), ceci permet d'envisager des solutions de fourniture d'électricité par panneaux solaires. Le prix du « watt solaire » a chuté drastiquement sur les 10 dernières années et est aujourd'hui très compétitif par rapport au courant du réseau tout en étant plus fiable. Une société haïtienne, ENERSA, s'est également spécialisée dans la fabrication de panneaux solaires à partir de cellules de silicium assemblées, encapsulées et montées sur des panneaux. Ce procédé s'avère fiable et compétitif par rapport aux fabrications manufacturières chinoises et mérite d'être encouragé à plus grande échelle.

ESF (Electricien Sans Frontières) assiste actuellement le ministère, Haïti Futur et notre partenaire haitien, la Fondation Comp Haiti, sur la recherche de fonds pour un projet d'électrification de 1 000 écoles réparties sur l'ensemble du territoire et appelées à intégrer le programme TNI.

Concernant le bilinguisme

Officiellement la langue d'enseignement des deux premières années du primaire est le créole, car c'est dans la langue maternelle que l'apprentissage est le plus efficace et le plus rapide. Pourtant les parents des enfants de toutes conditions sociales s'opposent à ce choix et privilégient le français car ils savent que, pour le moment, la promotion sociale ne se fait que par une bonne maîtrise du français (et probablement de l'anglais et l'espagnol dans un avenir très proche).

La pratique du créole dans les écoles est actuellement des plus diverses, le français est souvent privilégié même si les enseignants ne le maîtrisent pas.

Le programme a décidé de produire tous les cours en 2 versions (français et créole)

Le programme préconise cependant l'usage de la version créole en premier lieu pour la compréhension, suivi très rapidement de la version française pour l'acquisition du vocabulaire. L'usage du

vidéoprojecteur est un élément revalorisant pour l'utilisation du créole en classe. Il exige une rigueur accrue dans l'utilisation de la langue.

Les partenariats construits avec un éditeur scolaire spécialisé dans le créole et la Faculté de linguistique appliquée de Port-au-Prince ont permis de répondre positivement à cette exigence.

Nous escomptons que le programme TNI bilingue fasse la démonstration que l'enseignement en créole n'est pas une perte de temps mais un accélérateur de l'apprentissage y compris pour une bonne acquisition du français durant le cursus primaire.

Premières conclusions et perspectives

- Le bénéfice politique de l'investissement sur l'éducation numérique est évident. C'est une innovation technologique visible dans la salle de classe. Elle place Haïti dans la modernité à égalité avec les pays les plus avancés. C'est un programme de ce point de vue très valorisant. Il peut toucher l'ensemble de la population par une politique de mutualisation des équipements notamment dans les sections rurales. Une proposition du MENFP d'installer un TNI dans les 500 sections communales (la plus petite division administrative qui couvre tout le territoire, essentiellement le monde rural) permettant de faire bénéficier l'ensemble de la population de ces équipements (écoles, alphabétisation, séances culturelles et éducation, etc.) est en cours de réflexion.
- Le TNI est une des réponses techniques et pédagogiques aux difficultés rencontrées pour dispenser un enseignement de qualité pour tous mais la volonté politique d'investir ce domaine est une condition nécessaire et incontournable de réussite. L'investissement nécessaire est important et devra être une priorité nationale qualitative. Une meilleure utilisation de l'aide internationale et des fonds de la diaspora, ainsi qu'une mutualisation des programmes concourant aux mêmes objectifs, sont des marges de manœuvre immédiatement atteignables.

› Ce programme en cours d'expérimentation peut apporter des éléments quantifiés pour faciliter les décisions politiques à venir. Le programme TNI doit, de ce fait, se renforcer sur son volet évaluation.
› En Haïti, ce programme a pu progresser positivement car dès le départ il a été entrepris sur la base d'une coopération des secteurs public – privé et associatif. Ce triptyque permet de conserver une continuité d'action et d'assurer une souplesse d'exécution tout en jouant un rôle de renforcement institutionnel. La collaboration entre les 3 parties est assurée par le rôle de coordination d'Haïti Futur. Ce mode de travail demande plus d'efforts car chaque partie a ses préoccupations et ses contraintes. Il permet cependant d'éviter les travers évoqués dans le récent documentaire de Raoul Peck (16).
› Le TNI dans l'enseignement primaire trouve naturellement son prolongement dans l'enseignement secondaire, l'enseignement professionnel (y compris agricole), l'enseignement supérieur. Le MENFP a décidé qu'une partie des 496 TNI arrivés en juillet 2013 seraient dévolus à ces secteurs.
  • L'année 2014 va être consacrée au déploiement des 496 TNI fraichement arrivés. Il faudra prendre en compte les éléments suivants :
› Viser un déploiement dans chacun des 10 départements du pays. L'extension nationale pourra se faire ultérieurement en « tache d'huile » à partir des 10 grappes départementales installées.

Les 38 EFACAP réparties dans les 10 départements pourraient être les structures permettant cette phase. Chaque EFACAP supervise 20 à 30 écoles de son environnement.

Chaque EFACAP équipée d'un TNI pourrait encadrer le déploiement de 10 TNI dans ses écoles affiliées. Ceci permettrait un déploiement d'environ 400 équipements dans l'ensemble du pays, piloté par des institutions publiques mais bénéficiant à des écoles publiques et privées affiliées.

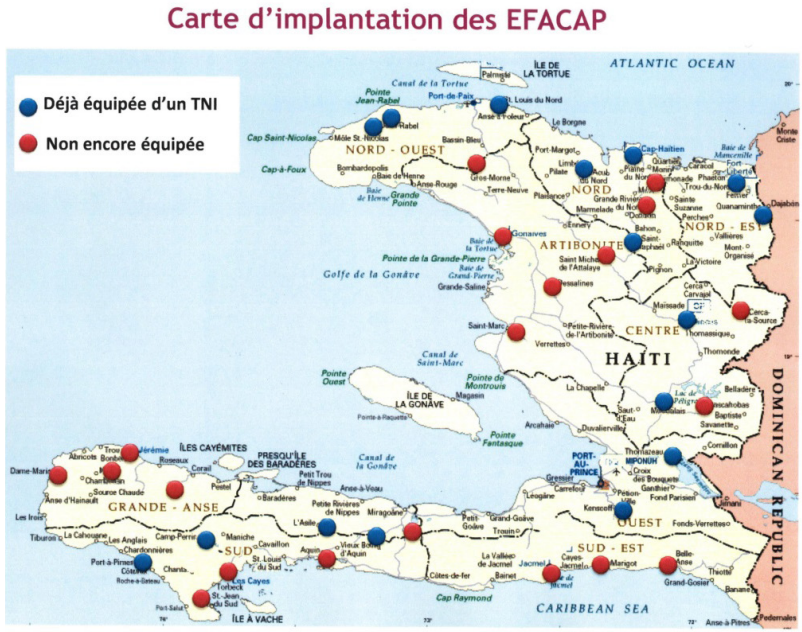


Figure 5 : Carte de la situation géographique des EFACAP et de leur équipement en TNI

› Eviter de faire un programme unique, financièrement appuyé par un seul bailleur de fonds mais plutôt viser à négocier avec chacun des bailleurs de fonds ou opérateur intéressé par l'éducation primaire pour qu'il s'implique formellement dans une zone géographique ou dans une partie technique du programme qui doit avant tout se construire comme un programme haïtien.

› Assurer la construction d'un programme avant tout national, articulé sur une forte décentralisation au niveau des départements.

› Aborder le problème de la revalorisation de la fonction enseignante y compris et surtout en terme de salaire correct et régulier. Ceci pourrait se faire de façon ciblée afin que cette revalorisation se fasse sur la compétence réelle et validée des enseignants. Des formations à l'usage du TNI, comme elles vont se faire au campus de Limonade, permettraient de conforter et valider les compétences des enseignants et de les récompenser financièrement.

C'est une piste qui peut s'accompagner d'un renforcement du rôle des communes dans l'enseignement primaire (s'il s'accompagne d'une fiscalité décentralisée au niveau des communes qui leur permettrait de jouer un rôle dans ce domaine, de nombreux maires plaident aujourd'hui dans ce sens).

› Développer des échanges internationaux sur les productions de cours numériques et bénéficier des enseignements d'autres pays dans le développement de l'éducation numérique.

Il y a actuellement une accélération de l'éducation par le numérique pour des raisons d'évolution technique, d'intérêt pédagogique mais également pour des raisons économiques. Ce mouvement va encore s'accélérer. Haïti a la chance d'être un pays pionnier dans le domaine. Il peut également partager son expérience avec d'autres pays du Sud.

Références bibliographiques

http://sankore.org et http://open-sankore.org

MENFP (2012), Programme de scolarisation universelle gratuite et obligatoire – http://eduhaiti.gouv.ht/psugo_bref.html.

Groupe de travail sur l'Education et la Formation (2010), Pour un *Pacte National pour l'Education en Haïti, Rapport au Président de la République.*

IHSI / CELALE / CEPAL (2008), Estimations et projections de la population totale, urbaine, rurale et économiquement active, mai 2008.

Loi du 18 Septembre 1979 sur la reforme éducative et décret du 30 mars 1982 sur la place du créole et du français dans l'enseignement fondamental.

Groupe de Travail sur l'Education et la Formation (2010), Pour un *Pacte National pour l'Education en Haïti, Rapport au Président de la République.*

Voir site www.haïti-futur.com, blog education-haiti.blogspot.com / facebook/Haiti-futur pour les détails de l'activité de l'association.

Haïti Futur (2010), *Compte-rendu mission Avril 2010, Rencontre avec les enseignants de Fonds Jean Noël.*

OLPC Haïti (2013)
http://wiki.laptop.org/go/OLPC_Haiti.
CNUCED, (2007), *Rapport sur les pays les moins avancés*, p. 163.
Entreprises Deschamps-Frisch S.A (2013), *Présentation du projet RETEL*.
TEH (2013) « Evaluation du programme TEH : des résultats encourageants ».
http://.programme-tech.com/2013/07/10/evaluation-du-programme.tech-des-resultats-encourageants.
RIVIÈRE, Lionel (2009), « En Haïti mettre la Main à la Pâte, ça marche ! » http://blogdefi.org/index.php?tag/ha%c3%AFti
GABOTON, Josette, DESPOVER, Christian, JAROUSSE, Jean Pierre (2013), *Rapport de mission en République d'Haïti. Suivi-évaluation de l'Initiative francophone pour la formation à distance des maîtres* (IFADEM).
www.ifadem.org/2013/07/15/ifadem-haiti
ROCK, Margareth (2012) "The future of Education: Tablets Vs textbooks".
http://mashable.com/author/mobiledia.
PECK, Raoul (2013), Documentaire télévisé « *Assistance Mortelle* », Velvet Film ; une coproduction de Arte France, RTBF et Entre chien et loup.

Achevé d'imprimer sur les presses de l'Imprimeur SA
en juin 2014

ISBN : 978-99935-57-81-4
Dépôt légal : Bibliothèque nationale d'Haïti, 2e trimestre 2014