

**SYSTEMES AGROFORESTIERS ET GESTION DURABLE DES
RESSOURCES EN MOYENNE MONTAGNE TROPICALE :
ORIGINALITE DU MASSIF DE BATURITE AU SEIN DU
SERTÃO BRÉSILIEN**

François BÉTARD*

**Maître de Conférences en géographie à l'Université Paris-Diderot,
Sorbonne Paris Cité, Laboratoire PRODIG, UMR CNRS 8586, F-
75205 Paris, France - francois.betard@univ-paris-diderot.fr*

Résumé

Situé au cœur du Nordeste brésilien semi-aride, le massif de Baturité est un territoire rural de moyenne montagne, où la mise en place de systèmes agroforestiers (SAF) trouve son origine dès le 19^e siècle autour de la culture du café. L'originalité de ce mode de gestion, unique dans le *sertão*, réside dans la présence d'un système de plantations sous ombrière en zone de collines convexes forestières : le café y est cultivé à l'ombre des grands arbres de la *mata atlântica*, en association avec d'autres cultures fruitières. L'implication des pouvoirs publics, par la création d'une aire protégée en 1990, relayée par les actions locales des ONG en relation étroite avec des associations de producteurs, a été un élément déterminant dans la consolidation récente des SAF du massif de Baturité. De cette consolidation résulte toute une série de services écosystémiques qui commencent aujourd'hui à être mesurés, malgré la persistance de problèmes environnementaux et socio-économiques, aussi bien à l'intérieur qu'en dehors de l'aire protégée.

Mots-clés : agroforesterie, caféiculture, système de ressources, services environnementaux, Brésil.

Abstract

Located in the northern Brazilian “Nordeste”, the Baturité massif is a rural territory of low mountain range, where the implementation of agroforestry systems (AFS) finds its origin from the 19th century around the coffee culture. The originality of this management strategy – unique in the *sertão* – lies in the presence of a shaded system of plantations in areas of forest convex hills: the coffee is cultivated in the shade of the *mata atlântica*, in association with the other fruit growings. The implication of public authorities, by the creation of a protected area in 1990, relieved by local actions of NGO in narrow relation with producers grouped in association, was a determining factor in the recent consolidation process of the AFS of the Baturité region. Of this consolidation results a whole series of ecosystem services which begin today to be measured, in spite of the obstinacy of environmental and socio-economic problems, both inside and outside of the protected area.

Keywords: agroforestry, coffee culture, natural resource system, environmental services, Brazil.

Introduction

Les systèmes agroforestiers (SAF), majoritairement à base de café, sont très présents en Amérique du Sud, en Amérique Centrale, en Inde du Sud et dans plusieurs pays d’Afrique (Vaast et Armand, 2002 ; Correia *et al.*, 2010 ; Garcia *et al.*, 2010). Dans ce mode de gestion conservatoire du milieu, le café est cultivé en association avec des arbres d’ombrage et éventuellement d’autres cultures fruitières (banane, mangue, papaye, etc.). Pratiquée de cette façon, la caféiculture serait à la fois plus stable économiquement et plus respectueuse de l’environnement, en favorisant la diversité des revenus dans l’exploitation et le maintien d’essences forestières dans un écosystème peu perturbé. L’agroforesterie caféière constitue ainsi l’une des principales alternatives à la monoculture de plein soleil, moins stable sur le plan productif et génératrice de nombreux

dommages environnementaux (déforestation, pollution par l'utilisation d'engrais chimiques et d'agrototoxiques, etc.).

Au Brésil, où la caféiculture est une activité économique importante, les plantations sont encore largement dominées par la monoculture de plein soleil, un peu partout dans le pays, à l'exception de quelques secteurs de la région Nordeste où le café est cultivé sous ombrière en SAF. Ces secteurs, géographiquement très restreints, sont localisés dans des montagnes humides correspondant à des îlots de *mata atlântica* au cœur du vaste domaine semi-aride de la *caatinga* (Calvalcante, 2005 ; Bétard, 2008). Dans le contexte régional et actuel de pression foncière et démographique, de crise alimentaire et de limites atteintes par l'intensification de l'agriculture, l'agroforesterie caféière semble offrir des solutions durables face au problème majeur de la déforestation qui caractérise aussi cette partie du Brésil.

L'objectif de cet article est d'analyser la place, le rôle et les fonctions qu'occupent les SAF à base de café dans les territoires ruraux de ces montagnes tropicales, en prenant l'exemple du massif de Baturité (Ceará), qui représente le cas le plus abouti de construction d'un système de ressources agroforestières à l'échelle de la région Nordeste. Après avoir replacé le territoire du massif dans son contexte environnemental et géohistorique, les caractéristiques et les dynamiques récentes des SAF sont analysées, à la lumière des observations environnementales et des données socio-économiques des trois dernières décennies. Une évaluation des impacts de la mise en place des SAF sur le massif de Baturité et sa région permettra *in fine* d'apprécier la durabilité réelle du système de ressources étudié.

1. Contexte environnemental et géohistorique

1.1. Le massif de Baturité, montagne humide au cœur du sertão semi-aride

Le massif de Baturité est l'un des nombreux massifs humides – une vingtaine au total – qui ponctuent la vaste région semi-aride du Nordeste brésilien, ou *sertão* (fig. 1). Parfois dénommées *brejos de altitude* ou *serras úmidas*, ces montagnes humides d'altitudes

moyennes (600-1200 m) constituent des aires d'exception climatique dans le contexte de la semi-aridité qui caractérise cette partie du Brésil (Bétard, 2008). En faisant barrière aux alizés chargés d'humidité qui viennent de l'Atlantique, de tels obstacles montagneux favorisent le déclenchement de précipitations orographiques responsables d'une pluviométrie élevée (1200-2000 mm/an) et abritent des îlots de forêt sempervirente (*mata atlântica*) au milieu de la forêt sèche décidue (*caatinga*) du domaine semi-aride (<900 mm/an).

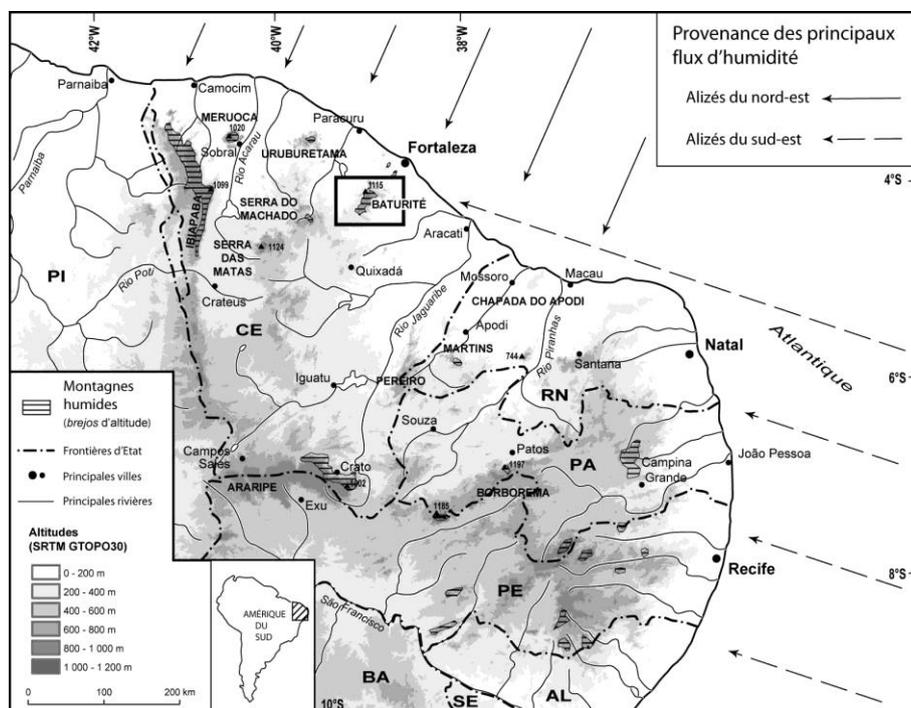


Figure 1 – Carte de localisation des montagnes humides du Nordeste brésilien. Le rectangle localise la figure 2 (massif de Baturité).

D'une superficie totale proche de 800 km², la *serra* de Baturité forme un massif montagneux d'altitude modérée (800-900 m en moyenne dans la partie centrale et sommitale du massif) qui domine par des versants abrupts les vastes plaines environnantes du *sertão* établies vers 100-200 m (fig. 2). Du point de vue bioclimatique, le massif de Baturité apparaît comme une véritable enclave humide au cœur de vaste domaine semi-aride, marquée par un fort gradient de

précipitations et un contraste écologique saisissant avec les plaines environnantes marquées par la sécheresse. Selon Cavalcante (2005), ce trait physique vaut à la *Serra* de Baturité d'être « la plus majestueuse » de toutes les *serras* humides du Nordeste, si l'on s'en tient à l'étymologie : le nom de Baturité viendrait du terme indigène *Batuité*, qui signifie littéralement « *Serra* meilleure que les autres ». Le massif de Baturité abrite ainsi un mésoclimat d'altitude, à la fois plus frais (20-22 °C de moyenne annuelle) et plus humide (>1300 mm/an) que dans le *sertão*. La distribution des précipitations au cours d'une année moyenne révèle la présence d'un régime pluviométrique monomodal, c'est-à-dire à un seul pic de saison des pluies centré sur les mois de mars-avril (fig. 2). Une (courte) saison sèche de 4 mois (de septembre à décembre) caractérise la partie sommitale du massif, la plus humide, abritant les SAF à base de café décrits dans cet article.

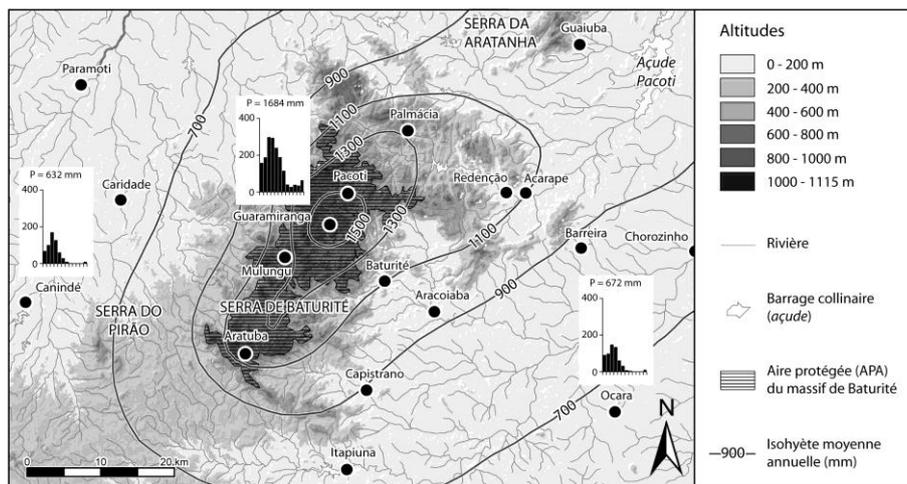


Figure 2 – Le massif de Baturité et son piémont : topographie (dérivée du MNT SRTM), pluviosité moyenne annuelle et diagrammes pluviométriques pour quelques stations (d'après les données mensuelles de la FUNCEME).

Etant la plus humide, la partie sommitale du massif de Baturité est aussi la zone climatique ayant favorisé le développement d'une végétation forestière dense et luxuriante, appartenant à la *mata atlântica* dont elle représenterait une aire disjointe (théorie des refuges : Andrade-Lima, 1982). Véritable réservoir de biodiversité, il s'agit d'une forêt stationnelle sempervirente à semi-décidue, faisant

office de refuge écologique pour de nombreuses espèces végétales et animales, parfois rares (taux élevé d'endémisme) et menacées d'extinction (Cavalcante, 2005). C'est dans ce contexte de haute sensibilité environnementale que s'inscrivent les SAF auxquels cette étude est consacrée.

1.2. Géohistoire du massif de Baturité : construction et déconstruction du système de ressources agroforestières à base de café

Si l'on excepte la présence ancienne de tribus indiennes *tupis* qui formaient des peuplements réduits et épars dans la forêt primaire, l'occupation humaine du massif de Baturité remonte pour l'essentiel au XVIIIe siècle avec la colonisation portugaise. Grâce à un climat plus favorable et à l'abondance des ressources hydriques (Bétard, 2008), le massif de Baturité servit rapidement de « montagne-refuge » pour les populations *sertanejas* en provenance de villes comme Canindé ou Quixadá, qui vinrent s'y abriter durant les grandes sécheresses de la fin du XVIIIe siècle (en particulier : 1777-1778 et 1790-1793). Seule une agriculture de subsistance tend alors à se développer avec l'arrivée des premiers migrants.

Dans l'Etat du Ceará, l'introduction des premiers plants de caféiers, originellement à des fins ornementales, date de 1747 dans la *serra* humide de Meruoca (Saes *et al.*, 2001). Ce n'est qu'au XIXe siècle, en 1822, que les premières plantations de café sont apparues dans le massif de Baturité (à Guaramiranga), après le succès de la caféiculture devenue commerciale dans le massif de Meruoca et dans le sud du Ceará (Cariri). Le café est alors partout cultivé en plein soleil, y compris dans le massif de Baturité dès son apparition dans les premières *fazendas*. S'en suivit une véritable prolifération de la monoculture du café de plein soleil dans toute la *serra* de Baturité, surtout après la grande sécheresse de 1845 qui vit une partie de la population du *sertão* migrer vers la montagne et accéléra l'avancée des fronts pionniers (Lima, 1946, cité dans Saes *et al.*, 2001). Dans les années 1850, la production du café dans l'Etat du Ceará, alors à son apogée, atteignit jusqu'à 2% de l'ensemble du café exporté du Brésil (Souza, 1995).

Après quelques décennies d'exploitation intensive en plein soleil, l'expansion de la caféiculture provoqua non seulement la déforestation accélérée de la *mata* primaire, mais aussi l'épuisement des sols et la baisse corrélative des rendements quantitatifs et qualitatifs (Saes *et al.*, 2001). Prenant conscience que seuls les plants de caféiers croissant à l'ombre des grands arbres survivaient et restaient productifs sur le long terme, quelques cultivateurs prirent l'initiative de développer la caféiculture sous ombrière dès les années 1860. Dès cette époque, en effet, le café est cultivé en association avec des arbres d'ombrage, notamment l'ingazeira (*Inga sp.*), et quelques cultures fruitières. En plus de protéger les caféiers du soleil, les arbres d'ombrage améliorent et entretiennent la fertilité du sol, par des apports naturels en azote et en carbone organique, et limitent globalement l'impact des ravageurs, des maladies et des mauvaises herbes. Il s'agit là des toutes premières pratiques agroécologiques, en système agroforestier, observées dans la région, soit près d'un siècle avant que l'agroécologie en tant que science ne s'y intéresse (Wezel *et al.*, 2009).

Ces premiers SAF à base de café se sont maintenus jusque dans le milieu des années 1960, avant que le « programme d'éradication du café » (*Programa de Erradicação de Cafezais*), créé par le gouvernement pour réduire la production nationale fortement excédentaire, ne provoque la destruction de la majeure partie des plantations de café, y compris à Baturité (Severino et Oliveira, 1999). Quelques années plus tard, dans la décennie 1970, le changement conjoncturel du marché international incite le gouvernement fédéral à créer un nouveau plan, cette fois-ci en faveur des cultivateurs de café, visant à redonner une impulsion à la production caféière nationale : il s'agit du « programme de rénovation et de relancement du café » (*Programa de Renovação e Revigoroamento de Cafezais*), avec l'objectif affiché de replanter massivement des caféiers dans plusieurs Etats, y compris le Ceará (Severino et Oliveira, 1999). Cependant, ce programme s'est avéré être un total échec dans la région de Baturité, compte tenu d'un paquet technologique en inadéquation avec les conditions locales (monoculture de plein soleil, fertilisation au moyen d'engrais chimiques), ainsi que l'ont montré les expériences passées.

Depuis lors, la production de café dans l'Etat du Ceará, qui provient pour près de la moitié du massif de Baturité, n'a jamais réussi à atteindre les niveaux de production du siècle précédent ; elle est descendue à moins de 0,1 % de la production totale brésilienne en 1996 (Saes *et al.*, 2001). Les cultures en plein soleil ont complètement disparu de nos jours, et la production se concentre sur les zones de plantations traditionnelles sous ombrière qui perdurent encore aujourd'hui dans la partie sommitale du massif de Baturité.

2. Caractéristiques et dynamiques récentes des SAF du massif de Baturité

2.1. Un système de plantations sous ombrière en zone de collines convexes forestières

Les systèmes agroforestiers caféiers observés au sommet du massif de Baturité se basent aujourd'hui encore sur un système de plantations sous ombrière, en zone de collines convexes recouvertes d'une forêt dense secondaire appartenant à la *mata atlântica* (photo 1). Le type agroforestier dominant est composé de l'association café-banane sous une ombrière traditionnellement constituée d'« ingazeiras » (*Inga sp.*) ou de « camunzé » (*Pithecolobium polycephalum* ; photo 2). Les plants de caféiers sont toujours constitués de *Coffea arabica*. D'autres cultures fruitières peuvent être associées localement au café dans le système agroforestier, comme la mangue, la papaye ou la goyave. Particulièrement bien représenté dans la forêt humide d'altitude du massif de Baturité, le palmier babaçu (*Orbignya phalerata*) peut aussi faire office d'arbre d'ombrage aux cultures, en sus de son utilisation commerciale traditionnelle (alimentation, cosmétique, pharmaceutique).



Photo 1 – Vue sur le village de Guaramiranga, site historique d'introduction du café dans le massif de Baturité, au cœur du paysage multiconvexe forestier associé à la *mata atlântica*. Cliché : F. Bétard.

La densité moyenne des plantations de cafés observés dans les SAF du massif de Baturité avoisine les 3000 plants/ha, et celle des arbres d'ombrage se situe autour de 150 pieds/ha (Severino et Oliveira, 1999). L'effet d'ombrage est toujours très élevé lorsque le café est cultivé sous couvert d'*inga*, en association ou non avec des bananiers. Comme *Coffea arabica* est une espèce ombrophile originaire des forêts d'altitude d'Éthiopie, elle est naturellement inféodée à des couverts forestiers relativement denses et à des températures modérées, associées à des altitudes moyennement élevées (entre 600 et 1800 m). Elle est donc parfaitement adaptée aux conditions environnementales des SAF du massif de Baturité.

D'après les données de l'IBGE, il y aurait actuellement plus d'un millier de producteurs de café travaillant sur des exploitations agroforestières dans le massif de Baturité. La plupart de ces exploitations ont une taille inférieure à 50 ha, et plus de la moitié ne dépassent pas les 5 ha. La petite taille de ces exploitations est conforme à la structure foncière à petites mailles, ou *minifundios*, du

massif de Baturité. Cependant, les rendements varient beaucoup d'une exploitation à l'autre, de 1,3 sacs/ha à 12 sacs/ha, avec une moyenne de 5,8 sacs transformés/ha (Severino et Oliveira, 1999). Ces différences de rendement tiennent essentiellement aux variations observées dans la densité des bananiers et/ou des arbres d'ombrage, les pratiques étant par ailleurs égales. En moyenne, les rendements mesurés en SAF dans le massif de Baturité sont inférieurs à ceux observés en monoculture de plein soleil, ce qui s'explique principalement par une plus faible densité de plantations de caféiers (FAO, 2003).



Photo 2 – Système de plantations associant café-banane sous ombrière à Mulungu, massif de Baturité. Cliché : F. Bétard.

2.2. La consolidation récente des SAF du massif de Baturité : jeux d'acteurs entre pouvoirs publics, ONG et producteurs locaux

Les caractéristiques actuelles des SAF du massif de Baturité s'expliquent par un jeu récent et complexe d'acteurs qui trouve son origine dans la décennie 1980, au cours de laquelle une nouvelle réalité socio-environnementale s'est imposée : celle de conflits

d'intérêts majeurs entre producteurs locaux, désireux d'intensifier leurs modes de production, et associations de défense de la nature, soucieuses de préserver l'environnement forestier du massif de Baturité doté d'une rare biodiversité. Ces conflits d'acteurs ont rapidement conduit à une impasse socio-environnementale : d'un côté, les pratiques agricoles n'ont cessé de s'intensifier à partir des années 1970, avec l'abandon progressif de la culture du café sous ombrière au profit d'autres cultures dévoreuses d'espace et de ressources, telle la bananiculture, provoquant inévitablement une déforestation accélérée et une dégradation corrélative des ressources en sol et en eau ; d'un autre côté, les mouvements écologistes ont affiché leur détermination à protéger la forêt, mais sans proposer de solution alternative au maintien des populations locales (Saes *et al.*, 2001).

Afin de stopper le processus de dégradation environnementale engagé dans le massif de Baturité, le gouvernement de l'Etat du Ceara, à l'initiative d'une poignée de propriétaires et de producteurs locaux pratiquant encore la culture du café, va proposer la création d'une aire protégée de type APA (*Area de Proteção Ambiental*) à la fin des années 1980. L'un des objectifs situés en amont de la création d'une APA repose sur l'idée qu'elle puisse faciliter, en tant que zone de conservation et d'aménagement concerté, la résolution des conflits territoriaux en transformant les préoccupations environnementales en objet de coopération entre les différents acteurs locaux. La création de l'APA du massif de Baturité devient effective en 1990. Avec une surface de 32 690 ha, la délimitation de l'aire protégée est définie comme englobant les superficies du massif situées au-dessus de la côte 600 m d'altitude, ce qui correspond principalement à l'aire climacique de la forêt sempervirente (*mata atlântica*) et à la zone historique de caféiculture traditionnelle sous ombrière (fig. 2).

Dans le processus de consolidation récente des SAF du massif de Baturité, la création de l'APA constitue assurément l'élément déclencheur (fig. 3). Cette initiative, de ressort gouvernemental, a été relayée localement par des organisations non-gouvernementales (ONG) dont le rôle est essentiel dans les politiques de développement rural et durable au Brésil. L'ONG « CEPEMA Foundation », qui a vu le jour la même année que l'APA du massif de Baturité, a joué un rôle

pivot dans ce processus de consolidation, en lien avec une ONG suédoise (INLF : *International Network Land of the Future*). Parmi les lignes d'actions principales de cette ONG, l'une d'entre elles était centrée sur le projet de certification en café biologique (*Projeto Café Ecológico*), avec l'objectif de replanter caféiers et espèces d'arbre d'ombrage en SAF. Le projet a débuté en 1995, encourageant les producteurs à se regrouper dès 1996 au sein de l'Association des Cultivateurs Ecologiques du Massif de Baturité (APEMB : *Associação dos Produtores Ecologistas do Maciço do Baturité*). En 2001, l'association comptait 158 membres, dont 110 étaient certifiés (Saes *et al.*, 2003). Outre la mise à disposition de nouveaux plants de caféiers, l'APEMB a fourni aux producteurs locaux l'assistance technique et l'éducation à l'environnement, dans le cadre de la mise en œuvre de pratiques agroécologiques adaptées à la culture du café sous ombrière. Grâce à des aides financières publiques permettant de payer les coûts de certification très élevés, l'APEMB, par l'intermédiaire de la CEPEMA, a trouvé acheteur en Europe sur le marché du commerce équitable auprès d'un torréfacteur suédois (Classic Kaffe) à la fin des années 1990. Cet enchaînement de faits, lié à des jeux d'acteurs à différents niveaux, a permis de « viabiliser » les SAF du massif de Baturité, après des années d'impasse socio-environnementale.

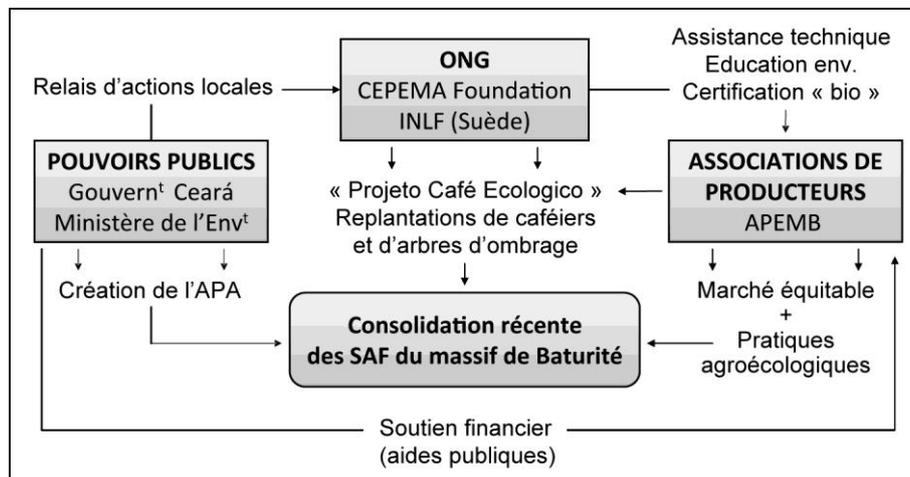


Fig. 3 – Processus de consolidation récente des SAF du massif de Baturité : jeux d'acteurs entre pouvoirs publics, ONG et associations de producteurs.

3. Impacts de la mise en place des SAF sur le massif de Baturité et sa région

3.1. Services environnementaux et bénéfiques socio-économiques directs

L'agroforesterie est connue pour fournir des nombreux services écosystémiques dans les régions aménagées selon cette pratique (Montagnini, 2006 ; Jose, 2009). Parmi les services environnementaux qui peuvent être observés dans le massif de Baturité et sa région depuis la création de l'APA en 1990, le fait majeur concerne la conservation de la biodiversité et le recul de la déforestation. D'après une étude diachronique de l'occupation des sols dans le massif de Baturité (Freitas Filho et Pellerin, 2009), la couverture forestière aurait augmenté de 36% entre 1988 et 2004 à l'intérieur de l'aire protégée. Par ailleurs, les SAF permettent de lutter efficacement contre l'érosion des sols et les aléas morphodynamiques, en particulier les glissements de terrain qui deviennent nombreux et préoccupants dans les zones de monoculture intensive (bananeraies) situées en périphérie du massif montagneux. Par des apports *in situ* en azote et en carbone organique, ils permettent de maintenir, voire d'améliorer la fertilité des sols, ainsi que l'ont montré les analyses pédologiques réalisées dans le massif de Baturité (Severino et Oliveira, 1999). Les bénéfices environnementaux ne s'arrêtent pas à la conservation des sols et de la biomasse, car les SAF ont également permis d'améliorer le régime hydrique des sols, en favorisant l'infiltration, ainsi que la qualité des eaux, en l'absence d'engrais chimiques et agrototoxiques. En favorisant la recharge des nappes phréatiques, les SAF contribuent à la régulation du régime hydrologique des rivières dont le contrôle est stratégique dans cette région, afin d'approvisionner en eau la ville de Fortaleza située au nord du massif. Enfin, la séquestration et le stockage du carbone dans les sols et la végétation, favorisés par la mise en place des SAF, conduisent de nombreux scientifiques à voir dans ce système d'exploitation un moyen de lutte efficace contre le changement climatique et l'augmentation du CO₂ atmosphérique.

Par-delà les nombreux services environnementaux que procurent les SAF, les bénéfices socio-économiques engendrés sont tout aussi

visibles dans la région de Baturité. À l'échelle collective (celle du municipale), la diversification des activités économiques et l'occupation diversifiée du territoire rural sont des conséquences bénéfiques de la mise en place des SAF à base de café : tandis que les collines convexes sont vouées à l'association culturelle banane-café, les bas-fonds plats sont occupés par les cultures maraîchères et, localement encore, par la culture de la canne-en-sucre. À l'échelle individuelle (celle de l'exploitation), la diversification des revenus agricoles rend l'agriculture familiale possible et représente une stratégie efficace de réduction du risque face aux fluctuations économiques (marché international), sociales et climatiques. Outre la culture du café, le SAF permet à l'exploitant de tirer profit de la commercialisation d'autres cultures fruitières (bananes, papaye, etc.) et/ou de la production de bois par les plantations d'essences forestières. Dans un tel contexte, les SAF permettent globalement la création d'emplois liés à l'agroforesterie, procurent la sécurité alimentaire des populations *serranas* et limitent ainsi l'exode rural, en particulier chez les plus jeunes. La mise en valeur des connaissances locales et des traditions agricoles est un avantage indéniable à Baturité, où la caféiculture sous ombrière existe depuis un siècle et demi.

3.2. Dommages environnementaux et socio-économiques collatéraux

Derrière le succès de la dynamique récente des SAF du massif de Baturité se cachent néanmoins des problèmes de natures diverses, dont certains sont apparus récemment ou se sont amplifiés au cours des années 2000. Plusieurs constats ont été faits aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'aire protégée. Sur le plan environnemental, au sein de l'APA du massif de Baturité, des pratiques agroforestières respectant la charte de l'aire protégée cohabitent régulièrement avec des pratiques anti-écologiques (décharges à ciel ouvert, rejets polluants, déboisement illicite). A l'extérieur de l'aire protégée, le problème est encore plus préoccupant en l'absence de législation environnementale, avec une forte dégradation des terres occasionnée par une déforestation accélérée et le développement concomitant de la bananiculture intensive sur pentes fortes (avec toutes les conséquences environnementales que cela suppose : érosion des sols, glissements de terrain, baisse de la fertilité des sols et de la qualité des eaux, etc.).

Sur le plan socio-économique, à l'intérieur de l'aire protégée, plusieurs problèmes sont apparus après l'arrêt de la certification du café biologique au bout de trois ans, au début des années 2000, en raison de la perte du marché d'exportation due à l'augmentation de l'offre et à la baisse corrélative des prix (FAO, 2003). Pour faire face à ces nouvelles difficultés économiques, une trentaine de producteurs (initialement) se sont regroupés en coopérative au sein de la COMCAFE (*Cooperativa Mista dos Cafeicultores Ecológicos do Maciço de Baturité*) créée en 2000. Mais compte tenu des problèmes de vente qui persistent sur le marché international du commerce équitable, la CEPEMA a redéfini ses stratégies depuis quelques années, en proposant un repli sur un marché plus local de commercialisation, notamment vers les supermarchés de la capitale de l'Etat du Ceará, Fortaleza. Les faibles rendements observés en SAF, comparativement à ceux de la monoculture de plein soleil, sont aussi un frein pour certains producteurs, d'autant que ces rendements tendent à diminuer fortement avec l'âge parfois élevé de certaines plantations de caféiers (entre 50 et 100 ans le plus souvent). A l'échelle du massif de Baturité tout entier, les inégalités demeurent grandes entre les cultivateurs pratiquant l'agroforesterie et ses cultures de rente en zones de collines convexes, et les paysans des terres marginales pratiquant une agriculture de subsistance basée sur un système pluvial riz-maïs en zones de pentes fortes. Il convient donc de nuancer le potentiel agroforestier des *brejos* du Nordeste brésilien, comme celui du massif de Baturité qui représente pourtant un exemple de réussite du système, compte tenu des efforts qui restent à faire pour diminuer les inégalités territoriales, à la fois entre *brejos* et *sertão*, et à l'intérieur même des *brejos*.

Conclusion

Alors que la construction des systèmes de ressources s'est faite dès la colonisation portugaise autour de la gestion de l'eau dans les basses terres semi-arides du *sertão* (Bétard *et al.*, 2011), d'autres logiques socio-spatiales ont gouverné le développement des systèmes de ressources naturelles dans les montagnes humides qui ponctuent le Nordeste brésilien. Le massif de Baturité est l'exemple même de ces

montagnes nordestines, où la gestion des ressources repose sur le développement de systèmes agroforestiers qui trouvent leur origine dès le 19^e siècle autour de la culture du café. Après des années de conflits d'intérêt entre producteurs locaux et mouvements écologistes, les actions de conservation initiées par la création de l'APA du massif de Baturité ont consolidé la construction des SAF à base de café, en générant de nombreux bénéfices environnementaux et socio-économiques qui commencent aujourd'hui à être mesurés. Toutefois, la réussite de ce système ne doit pas occulter les problèmes, tant environnementaux que socio-économiques, qui persistent encore à l'intérieur ou en dehors de l'aire protégée.

Actuellement le massif de Meruoca, situé dans le nord-ouest de l'Etat du Ceará, mène des actions de conservation identiques à celles effectuées il y a plus de quinze ans maintenant dans le massif de Baturité, grâce à son classement récent en APA en 2008. Les fortes similitudes écologiques, historiques et culturelles entre les 2 massifs conduisent actuellement les ONG à envisager un transfert complet des pratiques agroécologiques vers les SAF en construction du massif de Meruoca. Les erreurs des expériences passées dans le massif de Baturité doivent à présent servir de leçons pour contourner les difficultés socio-économiques liées au développement de l'agroforesterie caféière dans le massif de Meruoca et, potentiellement, dans les autres montagnes humides du Nordeste.

Bibliographie

- ANDRADE-LIMA D., 1982. Present-day forest refuges in northeastern Brazil. In Prance G.T. (dir.) – *Biological Diversification in the Tropics*. New York, Columbia University Press, p. 245-251.
- BÉTARD F., 2008. Montagnes humides au cœur du Nordeste brésilien semi-aride : “montagnes-refuges” et châteaux d'eau. *Norois*, 207(2), 35-53.
- BÉTARD F., GUNNELL Y., BOURGEON G., 2011. Systèmes morphopédologiques et gestion de l'eau dans le nord-est du Brésil et le sud de l'Inde : une analyse comparative et multi-échelles. In Bart F. (dir.) – *Natures tropicales : enjeux actuels et*

- perspectives*. Pessac, Presses Universitaires de Bordeaux, Espaces Tropicaux n°20, p. 301-314.
- CAVALCANTE A., 2005. Jardins suspensos no Sertão. *Scientific American Brasil*, 32, 64-73.
- CORREIA M., DIABATE M., BÉAVOGUI P., GUILAVOGUI K., LAMANDA N., DE FORESTA H., 2010. Conserving forest tree diversity in Guinée Forestière (Guinea, West Africa): the role of coffee-based agroforests. *Biodiversity and conservation*, 19(6), 1725-1747.
- FAO, 2003. *Normes environnementales et sociales, certification et labellisation des cultures commerciales*. Rome, FAO, 130 p.
- FREITAS FILHO M.R., PELLERIN J., 2009. Aplicação de geotecnologias na análise da dinâmica da cobertura e uso da terra de um enclave úmido do ambiente semi-árido cearense: O setor da APA da Serra de Baturité entre 1958 e 2004. *In Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal, INPE, p. 5797-5804.
- GARCIA C.A., BHAGWAT S.A., GHAZOUL J., NATH C.D., NANAYA K.M., KUSHALAPPA C.G., RAGHURAMULU Y., NASI R., VAAST P., 2010. Biodiversity conservation in agricultural landscapes: Challenges and opportunities of coffee agroforests in the Western Ghats, India. *Conservation biology*, 24(2), 479-488.
- JOSE S., 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agroforestry Systems*, 76, 1-10.
- MONTAGNINI F. (éd.), 2006. *Environmental services of agroforestry systems*. Binghamton, Food Production Press, 126 p.
- SAES M.S.M., SOUZA M.C.M., OTANI M.N., 2001. *Actions to promote sustainable development: the case of Baturité shaded coffee, State of Ceará, Brazil*. São Paulo, PENSA/FIA-USP, 36 p.
- SAES M.S.M., SOUZA M.C.M., OTANI M.N., 2003. Strategic alliances and sustainable coffee production: the shaded system of Baturité, State of Ceará, Brazil. *International Food and Agribusiness Management Review*, 6(2), 19-29.
- SEVERINO L.S., OLIVEIRA T.S., 1999. Sistema de cultivo sombreado do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) na região de Baturité, Ceará. *Revista Ceres*, 46(268), 635-652.
- SOUZA S., 1995. *História do Ceará, 4ª edição*. Fortaleza, Fundação Demócrito Rocha, 416 p.
- VAAST P., HARMAND J.M., 2002. Importance des systèmes agroforestiers dans la production de café en Amérique centrale et

au Mexique. In Berry D. (dir.) – *Recherche et caféiculture*,
Montpellier, CIRAD-CP, p. 34-43.

WEZEL A., BELLON S., DORE T., FRANCIS C., VALLOD D., DAVID C.,
2009. Agroecology as a science, a movement or a practice. A
review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 503-515.