

# Géopatrimoine et biopatrimoine, à la croisée entre conservation et développement. Une approche des trajectoires patrimoniales dans le Cariri du Ceará (Nordeste brésilien)

*Geological heritage and biodiversity heritage, at the crossroads between conservation and development. Reconstruction of natural heritage trajectories in the Cariri of Ceará (Northeastern Brazil)*

**François Bétard**

Maître de conférences, Université Paris-Diderot, UMR CNRS 8586 PRODIG

**Jean-Pierre Peulvast**

Professeur émérite, Université Paris-Sorbonne

**Alexandra de Oliveira Magalhães**

Professora Adjunta, Universidade Regional do Cariri (URCA), Laboratório de Análise Geoambiental

**Francisco Idalecio de Freitas**

Coordinateur général du Geopark Araripe, Universidade Regional do Cariri (URCA)

## Résumé

D'abord reconnue pour son biopatrimoine, avec le classement juridique de la première Forêt Nationale du Brésil dès 1946, la région du Cariri, située dans l'intérieur du Nordeste, est aujourd'hui mondialement reconnue pour son géopatrimoine et ses richesses paléontologiques, qui ont donné lieu à la labellisation par l'UNESCO du premier géoparc des Amériques en 2006 (géoparc Araripe). En choisissant une entrée par les trajectoires patrimoniales, cet article analyse de façon diachronique les processus de patrimonialisation de la nature et le glissement qui a fait passer de logiques conservationnistes limitées au patrimoine vivant, à l'émergence du géopatrimoine comme ressource territoriale au service du développement (promotion du géotourisme). Si les trajectoires diffèrent notablement selon la composante – biotique ou abiotique – de la nature, l'article montre aussi la tension complexe qui existe entre conservation et développement dans la gestion des ressources bio- et géopatrimoniales, singulièrement dans un pays émergent comme le Brésil. Malgré les difficultés de gestion territoriale et les problèmes environnementaux auxquels doivent faire face les municipalités du Cariri, les perspectives d'un développement territorial durable devraient aujourd'hui pouvoir s'appuyer sur la structure de géoparc afin de développer les actions d'éducation à l'environnement, aussi bien dans la lutte contre le pillage des fossiles ou la pollution des sites, que dans le domaine de la prévention de risques naturels largement ignorés jusqu'ici.

**Abstract** *Firstly recognized for its biodiversity heritage value, with the legal classification of the first National Forest of Brazil in 1946, the Cariri region, located in the interior of Northeast Brazil, now has worldwide recognition due to its famous geological heritage and associated palaeontological diversity. These latest developments helped promote the area to the rank of first UNESCO Geopark of the Americas (Araripe Geopark, labelled in 2006). By studying from the heritage approach, this article analyses the process of heritage conservation implementation in a diachronic way. It considers the shift from conservationism restricted to biotic heritage, to the emergence of geological heritage as a territorial resource that enhances local development (e.g., through the promotion of geotourism). While trajectories notably differ according to the biotic or abiotic component of nature, the article also shows the complex tension between conservation and development in the management of biological and geological resources, particularly in an emerging country such as Brazil. Despite the challenges of territorial management and environmental problems facing the municipalities of Cariri, new forms of sustainable territorial development might rely on the Geopark structure to develop actions of environmental education, both on the awareness of the importance of preserving fossils from destruction or pillage and limiting site pollution, and on the prevention of natural hazards so far ignored by the local population and authorities.*

**Mots-clefs** patrimonialisation de la nature, géoparc, tourisme durable, éducation à l'environnement, Brésil.

**Keywords** *dynamics of natural heritage, geopark, sustainable tourism, environmental education, Brazil.*

## Introduction

Au Brésil, les politiques de protection de la nature ont cherché depuis longtemps à concilier objectifs de conservation et de développement, même si cette tendance s'est surtout renforcée dans les années 1990 avec l'émergence du concept de « développement durable » sur la scène internationale. En même temps que la vision utilitariste a gagné du terrain tout au long du XX<sup>e</sup> siècle un peu partout dans le monde (Blandin, 2009 ; Maris, 2014), l'idée de protection de la nature a progressivement cédé la place à celle, plus restrictive, d'une gestion des ressources vivantes et de la biodiversité. Si les premières formes de reconnaissance institutionnelle de la nature comme patrimoine au Brésil remontent aux années 1930-1940, avec la création des premiers parcs nationaux (le Parc National de Itatiaia, dans le sud-est du Brésil, est créé dès 1937), les trajectoires patrimoniales montrent des bifurcations importantes selon la composante – biotique ou abiotique – de la nature. D'abord focalisées sur le patrimoine biologique (ou biopatrimoine), les politiques brésiliennes de protection de la nature permettent d'assister – ici comme ailleurs dans le monde – à une première vague de patrimonialisation à partir du milieu du XX<sup>e</sup> siècle, marquée par la constitution progressive d'un réseau d'aires protégées spécialement destinées à la conservation des ressources biologiques (Conto, 2004).

Un autre mouvement patrimonial de fond, beaucoup plus récent (fin du XX<sup>e</sup> siècle – début du XXI<sup>e</sup> siècle), reconnaît désormais le patrimoine abiotique (ou géopatrimoine) pour ses valeurs scientifiques autant que pour ses valeurs culturelles et ses fonctions socio-économiques. Cette reconnaissance institutionnelle plus tardive a d'abord été marquée, au niveau international, par l'inscription de plusieurs sites géologiques sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO (à partir des années 1980), puis par la création des premiers « géoparcs mondiaux », un label international officiellement soutenu par l'UNESCO depuis 2004 (Martini et Zouros, 2008). Mêlant objectifs de conservation et de développement, les géoparcs ont permis une reconnaissance institutionnelle du géopatrimoine au plan international, tout en incitant les acteurs du territoire labellisé à utiliser cette nouvelle ressource patrimoniale comme levier de développement socio-économique (Farsani *et al.*, 2011). Au Brésil, le premier et unique géoparc mondial UNESCO est situé dans le Cariri du Ceará (géoparc Araripe), dans l'intérieur semi-aride de la région Nordeste. Ce géoparc est aujourd'hui mondialement reconnu pour son patrimoine paléontologique d'exception, constitué par des assemblages diversifiés et remarquablement conservés de paléofaunes et paléoflores fossiles du Crétacé ayant leur pendant en Afrique (Martill *et al.*, 2007 ; Herzog *et al.*, 2008). Riche d'une biodiversité et d'un biopatrimoine tout aussi exceptionnels, la région du Cariri concentre ainsi des enjeux forts, tant en matière de conservation que de développement, autour de ses ressources bio- et géopatrimoniales.

Cet article propose d'analyser les processus de patrimonialisation de la nature dans le Cariri du Ceará en choisissant une entrée par les « trajectoires patrimoniales » (Portal, 2013 ; Gauchon, 2002). L'approche trajectorielle permet en effet de saisir les processus d'appropriation patrimoniale au cours du temps – reconnaissance sociétale, protection, valorisation, labellisation – et offre la possibilité de mettre en perspective des tendances, des temps forts, voire des crises, dans le processus de patrimonialisation. Après avoir décrit les étapes clé qui ont conduit à une reconnaissance institutionnelle précoce – à l'échelle du Brésil – des patrimoines biotiques et abiotiques dans la région du Cariri, l'article insiste sur l'émergence d'une nouvelle forme de patrimonialisation, désormais centrée sur la valorisation du géopatrimoine à travers une promotion commençante du géotourisme. Devant les nombreuses difficultés et les enjeux que représente la gestion de cette ressource patrimoniale, à la croisée entre conservation et développement, des perspectives futures sont dégagées et mettent en avant le rôle moteur que pourrait avoir la structure de géoparc en matière d'éducation à l'environnement et au territoire, aussi bien dans la lutte contre le pillage des fossiles ou la pollution des sites, que dans le domaine de la prévention de risques naturels largement ignorés jusqu'ici.

# 1 Une reconnaissance institutionnelle précoce des patrimoines biotiques et abiotiques

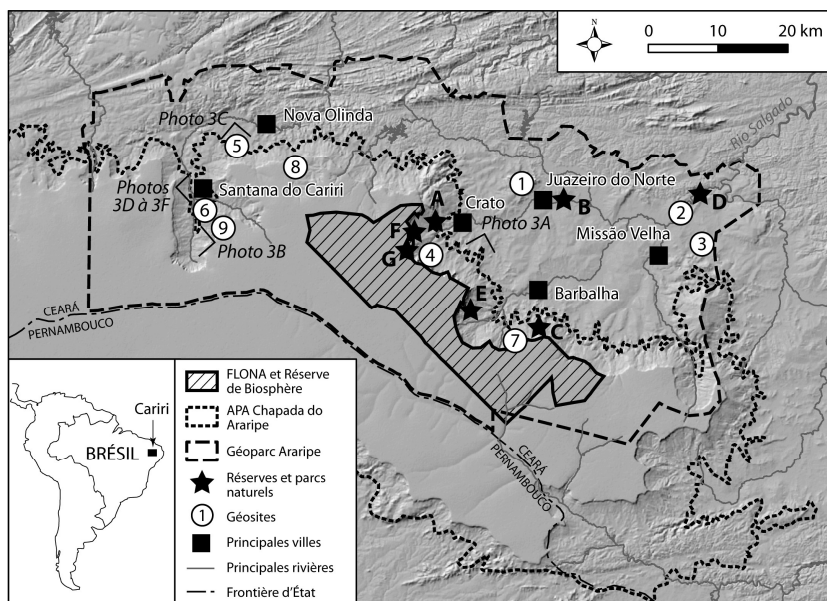
La reconnaissance institutionnelle d'un patrimoine se caractérise par la décision d'institutions (gouvernementales ou non) participant d'un processus sélectif d'un espace ou d'un objet qui s'opère selon deux modes principaux, juridique (protection, législation) ou symbolique (distinction, labellisation). Si le biopatrimoine du Cariri a été reconnu précocement par le classement juridique de la première Forêt Nationale du Brésil dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, la reconnaissance institutionnelle du géopatrimoine est beaucoup plus récente (années 2000), au Brésil comme dans le reste du monde, et s'est concrétisée dans le Cariri par la labellisation par l'UNESCO du premier géoparc des Amériques et de l'hémisphère sud.

## 1.1 Du classement de la première Forêt nationale du Brésil...

La Forêt nationale d'Araripe (*Floresta Nacional do Araripe* – FLONA) est la première du genre à être créée sur le territoire brésilien, par décret/loi N° 9.226 du 2 juin 1946. Situé sur le rebord escarpé de la Chapada do Araripe, au cœur du Cariri cearense (Fig. 1), cet espace protégé de 383 km<sup>2</sup> couvre ici l'une des forêts du Nordeste les plus riches en biodiversité à tous niveaux – génétique, spécifique et écosystémique – grâce à sa position de « carrefour » entre les domaines phytogéographiques de la *caatinga*, du *cerrado* et de la *mata atlântica*. La formation végétale dominante est le *cerradão*, une forêt claire tropophile, de transition entre la savane arborée (*cerrado*) et la forêt humide semi-caducifoliée (*mata úmida*). Les espaces recouverts de savane secondaire et de forêt semi-décidue sont également bien représentés à l'intérieur de la zone protégée, où ils côtoient un faciès particulier de la brousse épineuse de la *caatinga* – le *carrasco* – propre aux substrats sableux oligotrophes qui forment le sommet de la Chapada do Araripe. Considérée comme l'une des zones de conservation prioritaires à l'échelle du Brésil, la Forêt Nationale d'Araripe protège aussi l'un des derniers bastions préservés de *mata atlântica* ou forêt atlantique, laquelle est considérée comme l'un des 35 « points chauds<sup>1</sup> » de la planète pour la conservation de la biodiversité (Myers *et al.*, 2000).

Si la décision institutionnelle de classer cette forêt exceptionnelle paraît aujourd'hui aisément justifiée à la lumière des débats récents (post-Convention de Rio 1992) sur les objectifs mondiaux de conservation de la biodiversité, son accession précoce au statut de biopatrimoine correspond à une construction sociale complexe, à l'interface d'une connaissance naturaliste et d'une décision politique, dans une temporalité et un territoire bien spécifiques. Les premières observations sur la flore du Cariri et de la Chapada do Araripe furent réalisées

1 Pour une vue critique du concept de « point chaud » (*biodiversity hotspots*), voir par exemple l'article de Marchese (2015).



A : Parque Estadual Sítio Fundão ; B : Parque Ecológico das Timbaúbas ; C : Parque Ecológico do Riacho do Meio ; D : Parque Natural Municipal da Cachoeira de Missão Velha ; E : Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Arajara Park ; F : RPPN Oásis Araripe ; G : RPPN Araçá. Les numéros des géosites renvoient au tableau 2 (ceux dont les noms sont en italique bénéficient d'une protection intégrale par le classement en *Monumento Natural*) : 1 : Colina do Horto ; 2 : Cachoeira de Missão Velha ; 3 : Floresta Petrificada do Cariri ; 4 : *Batateiras* ; 5 : *Pedra do Cariri* ; 6 : *Parque dos Pterossauros* ; 7 : *Riacho do Meio* ; 8 : *Ponte de Pedra* ; 9 : *Pontal da Santa Cruz*.

**Fig. 1** Carte de localisation indiquant les principaux périmètres de protection et de labellisation du patrimoine naturel dans le Cariri du Ceará, Nordeste du Brésil.

*Location with the main zones of natural heritage protection and classification in the Cariri of Ceará, Northeastern Brazil*

par le naturaliste écossais Georges Gardner entre les années 1836 et 1841. Il collecta et décrivit de nombreuses espèces nouvelles de plantes (*e.g.*, *Allamanda violacea* Gardner, *Mouriri pusa* Gardner), préfigurant le haut degré d'endémisme de la forêt que l'on connaît aujourd'hui (Cavalcante, 2005 ; Bétard et al., 2011). Sur le plan faunistique, c'est l'intérêt ornithologique de la forêt qui attira très tôt l'attention des naturalistes européens, et ce dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, avant que le zoologiste Werner Panzer, de l'Université de Fribourg, n'étudiât en détail les oiseaux collectés dans la Forêt d'Araripe dans les années 1930 (Mello Leitão, 1941 ; Fig. 2).

S'appuyant sur des connaissances naturalistes nécessairement fragmentaires, la décision institutionnelle donnant acte de classement en 1946 reposait avant tout sur une volonté politique de l'époque ne répondant pas aux canons actuels de la conservation de la biodiversité. L'objectif était alors de conserver le manteau

forestier – tout en permettant son exploitation économique – dans le but précis de favoriser l’infiltration des eaux et permettre la recharge des aquifères à l’origine des sources pérennes qui irriguent les vallées agricoles et densément peuplées du Cariri.

Aujourd’hui, si les objectifs de conciliation entre conservation biologique et développement économique restent inchangés sur le territoire de la forêt classée, les connaissances naturalistes ont fortement progressé, surtout au cours des décennies 1990 et 2000 (Fig. 2), donnant à l’espace protégé une dimension éthico-écologique plus forte qu’elle ne l’était à l’origine. La multiplication récente des inventaires faune-flore dans le Cariri a en effet révélé l’existence de nombreuses espèces endémiques, tel le Manakin d’Araripe (*Antilophia bokermanni*), une nouvelle espèce de passereau découverte en 1996 et actuellement considérée comme étant en danger critique d’extinction par l’UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). La responsabilité de ce territoire est donc forte pour la conservation des communautés vivantes – ou biocénoses – à l’échelle nationale et internationale. Cette patrimonialité biologique actuelle correspond à un « instantané » dans une trajectoire patrimoniale singulière qui reste dominée par des logiques conservacionnistes largement promues par l’État brésilien.

Suite au classement en Forêt Nationale en 1946, et après un hiatus de 40 ans dans les politiques de conservation, une importante vague de patrimonialisation apparaît à partir du milieu des années 1990, notamment grâce à l’impulsion donnée par l’adoption récente de la Convention sur la Diversité Biologique lors du Sommet de la Terre de Rio en 1992. Elle se traduit en 1997 par la création de l’APA (*Area de Proteção Ambiental*) de la Chapada do Araripe, une unité de conservation couvrant un large territoire (> 9 000 km<sup>2</sup> ; Tab. 1), reconnue au niveau fédéral pour sa forte valeur patrimoniale et paysagère, et qui s’organise autour d’un projet concerté de développement durable. Le degré d’intensité croissante de la reconnaissance patrimoniale, au cours de cette période, est aussi marqué par l’apparition des premiers périmètres de protection intégrale dans le Cariri, avec la création de plusieurs parcs et réserves de superficies plus réduites, gérés à l’échelon étatique (États fédérés) ou municipal (Tab. 1 ; Fig. 2). Ces initiatives publiques ont été relayées localement par des initiatives privées – par exemple la création en 2008 d’une « Réserve particulière du patrimoine naturel » dans le Parc Arajara – qui sont le reflet d’une diffusion accrue des connaissances naturalistes et d’une prise de conscience patrimoniale nouvelle, par la population comme par les acteurs locaux.

## 1.2 ... à la labellisation du premier géoparc des Amériques

Si l’appropriation sociale du patrimoine naturel dans le Cariri s’effectue à un rythme très lent jusqu’à l’aube du XXI<sup>e</sup> siècle, une nouvelle forme de reconnaissance institutionnelle s’est surimposée à la protection juridique avec la montée en puissance, depuis une quinzaine d’années, des labellisations. Basée sur des logiques de distinction institutionnelle avec une forte dimension normative (Bénois et Milian, 2013), la labellisation alimente le processus de patrimonialisation en



**Tab. 1** Unités de conservation sur le territoire du géoparc Araripe.  
*Conservation units in the Araripe Geopark jurisdiction.*

Échelon politico-administratif	Nom de l'unité*	Type d'unité	Superficie (ha)	Municipalité(s)	Acte de classement
Fédéral	APA Chapada do Araripe	Gestion durable	1042495,74	Barbalha, Crato, Missão Velha, Nova Olinda, Santana do Cariri et 29 autres municipalités	Décret n° sn du 04/08/1997
	Floresta Nacional (FLONA) do Araripe-Apodi	Gestion durable	38330,52	Barbalha, Crato, Jardim, Missão Velha, Nova Olinda, Santana do Cariri	Décret-Loi n°9.226 du 02/05/1946
Étatique	Parque Estadual Sítio Fundão	Protection intégrale	93,52	Crato	Décret n° 29.307 du 05/06/2008
	Monumento Natural Pontal da Santa Cruz	Protection intégrale	200034,24	Santana do Cariri	Décret n° 28.506 du 01/12/2006
	Monumento Natural Sítio Cana Brava	Protection intégrale	181500,00	Santana do Cariri	Décret n° 28.506 du 01/12/2006
	Monumento Natural Riacho do Meio	Protection intégrale	173207,09	Barbalha	Décret n° 28.506 du 01/12/2006
	Monumento Natural Cachoeira do Rio Bateira	Protection intégrale	75332,98	Missão Velha	Décret n° 28.506 du 01/12/2006
Municipal	Parque Ecológico das Timbaúbas	Protection intégrale	634,50	Juazeiro do Norte	Décret n° 1.183 du 16/06/1997
	Parque Ecológico do Riacho do Meio	Protection intégrale	15,81	Barbalha	Décret n° 048/2009 du 28/09/2009
	Parque Natural Municipal da Cachoeira de Missão Velha	Protection intégrale	120,00	Missão Velha	Loi n° 002 de 15/02/2002 et loi compl. n° 17 du 18/11/2002



Tab. 1 (suite)

Privé	RPPN Ara-jara Park	Gestion durable	27,81	Barbalha	Ordonnance n° 24 du 29/02/1999
	RPPN Oásis Araripe	Gestion durable	50,00	Crato	Ordonnance n° 32 du 26/04/2016
	RPPN Araçá	Gestion durable	11,73	Crato	Ordonnance n° 113 du 22/10/2014

structurant de nouvelles formes d'actions territoriales comme la promotion et le développement du tourisme durable, dont l'écotourisme est une des déclinaisons.

Les premières formes de labellisation du patrimoine naturel au Brésil apparaissent dès 1992 avec l'inscription par l'UNESCO de la *mata atlântica* comme « Réserve de Biosphère », dans le cadre du Programme sur l'Homme et la Biosphère (MAB). La Forêt nationale d'Araripe, qui abrite l'un des derniers bastions préservés de la forêt atlantique dans le nord-est du Brésil, bénéficie directement du label puisqu'elle est entièrement intégrée dans le périmètre de la réserve, avec une zone « cœur » restreinte à la partie escarpée où persistent les derniers vestiges de *mata atlântica*, et une zone « tampon » étendue à l'ensemble de la forêt classée. La totalité de la région du Cariri est également inscrite dans le périmètre éclaté de la Réserve de Biosphère de la *Caatinga*, approuvée par l'UNESCO en 2001 : l'inscription plus tardive de ce biome résulte d'une mutation récente des représentations de la nature dans le *Sertão* brésilien, longtemps stigmatisé dans l'imaginaire géographique national comme un milieu inhospitalier soumis à des sécheresses catastrophiques (Maciel, 2013). Il s'avère que, depuis le milieu des années 1990, la pression sociale croissante des mouvements environnementaux d'une part, et les préoccupations naissantes autour du changement climatique, de la désertification et de l'agriculture durable d'autre part, ont contribué à déconstruire les préjugés sur la *Caatinga* et, plus largement, à favoriser les processus d'appropriation patrimoniale de la nature par les populations et les autorités locales, sous couvert de développement durable.

Toutefois, dans le cas de ces deux réserves de biosphère dont les trames territoriales se superposent dans la région du Cariri, la démarche de labellisation se trouve détachée de l'action territoriale et des acteurs locaux, notamment du fait qu'elle s'applique à de très vastes territoires (plusieurs dizaines de millions d'hectares dans les deux cas, répartis sur plusieurs États brésiliens). Si la reconnaissance internationale liée à l'obtention du label « Réserve de Biosphère » a, certes, contribué à la prise de conscience patrimoniale de l'importance de ces deux biomes, force est de constater qu'elle n'a pas produit les effets escomptés en termes d'amélioration des conditions sociales, économiques et culturelles essentielles à la viabilité d'un développement local soutenable, singulièrement

dans une région comme le Nordeste brésilien où de profondes difficultés socio-économiques s'ajoutent à de fortes contraintes environnementales et climatiques.

Apparu plus récemment au début des années 2000, le label « Géoparc » soutenu par l'UNESCO permet de distinguer un territoire internationalement reconnu pour son géopatrimoine, avec l'objectif de le préserver et de le valoriser dans une perspective de développement durable (Martini et Zouros, 2008). Complémentaire du label « Réserve de Biosphère » en couvrant le patrimoine abiotique, ce label trouve ses origines lors du premier symposium sur le patrimoine géologique qui s'est tenu en 1991 à Digne-les-Bains (France), et au cours duquel fut signée la « Déclaration internationale des droits de la mémoire de la Terre ». La reconnaissance scientifique du géopatrimoine au niveau international, sur un même plan que celle du biopatrimoine, a permis que s'établissent au cours de la décennie 1990 des coopérations transnationales envisageant la valorisation de ce nouveau type de patrimoine, en particulier à travers la promotion du géotourisme (Cayla, 2013). De ces coopérations est née progressivement l'idée de constituer un réseau de territoires labellisés, d'abord au niveau européen (*European Geoparks Network*, EGN, créé en 2000) puis rapidement étendu à l'échelle mondiale avec le soutien de l'UNESCO (*Global Geoparks Network*, GGN, créé en 2004). Depuis septembre 2015, le réseau mondial des géoparcs regroupe 120 membres répartis dans 33 pays. À cette date, le Brésil ne compte qu'un seul représentant – le géoparc Araripe, dans le Cariri du Ceará – et affiche de nombreux territoires prétendants (*Aspiring Geoparks*), un peu partout dans le reste du pays (Irazábal *et al.*, 2015).

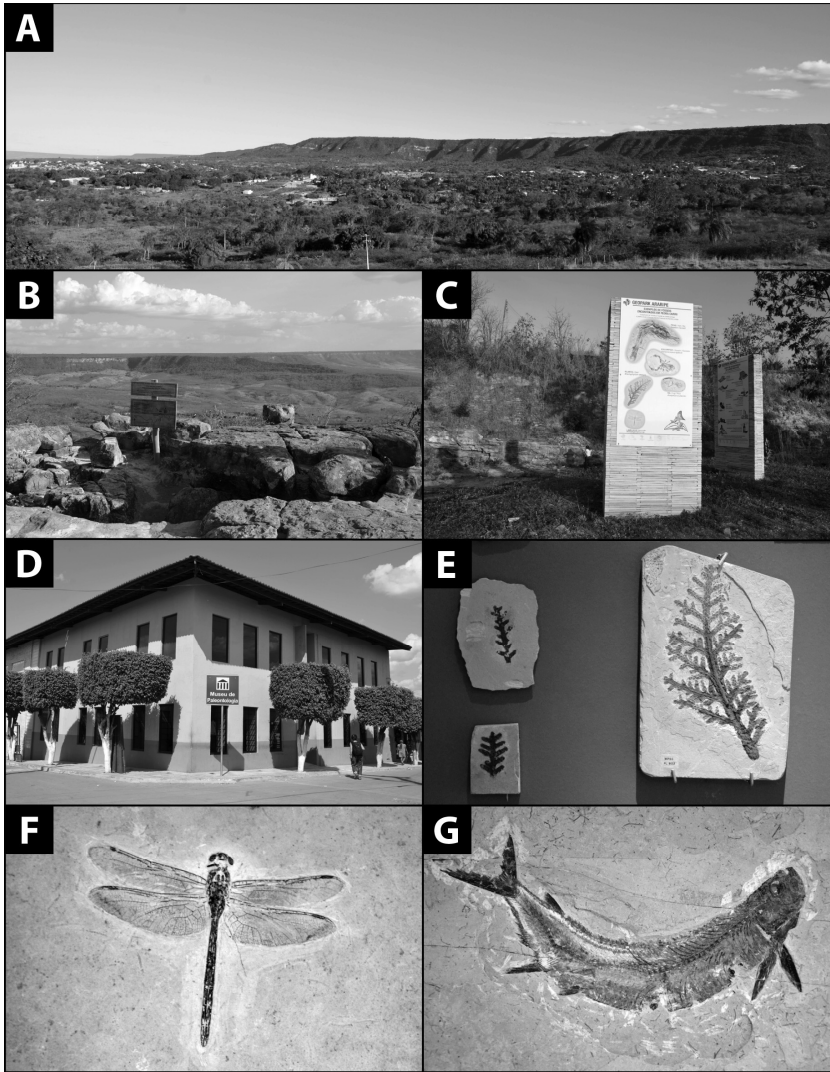
Selon les critères établis par le GGN (UNESCO, 2014), un géoparc doit être « un territoire aux limites bien définies mais suffisamment étendu pour contribuer au développement économique local ». Il doit comprendre « un certain nombre de géosites » présentant « une importance particulière pour leur valeur scientifique, pour leur rareté, leur beauté ou leur valeur éducative ». Pour candidater à l'obtention du label, l'importance du géopatrimoine doit être reconnue par les autorités scientifiques du territoire compétentes en la matière, et le projet de géoparc doit être basé sur une forte implication des communautés locales. Dans la région du Cariri, la candidature du géoparc Araripe (officiellement déposée en décembre 2005 auprès des instances de l'UNESCO) a été portée politiquement par le gouvernement de l'État du Ceará, tandis que la coordination scientifique du projet a été assurée par l'Université régionale du Cariri (URCA). Grâce à une mobilisation collective importante impliquant l'ensemble des acteurs locaux, la labellisation est devenue un objectif commun associé à un véritable projet de territoire autour de la valorisation de son géopatrimoine. Ainsi, le géoparc Araripe est devenu membre officiel du GGN en 2006, ce qui en fait le premier géoparc labellisé par l'UNESCO de tout le continent américain et sur l'ensemble de l'hémisphère sud.

## 2 Géopatrimoine et géotourisme : l'émergence d'un nouveau paradigme au service du développement régional

Après une importante vague de patrimonialisation de la nature vivante basée sur des politiques conservatoires durant toute la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, une nouvelle approche patrimoniale de la nature se dessine au tournant du XXI<sup>e</sup> siècle, qui prend désormais en compte la nature abiotique aussi bien pour ses valeurs scientifiques que pour ses fonctions économiques et socioculturelles, en lien avec l'émergence des concepts de géopatrimoine et de géodiversité sur la scène internationale (Gray, 2004, 2008). Cette évolution est parfaitement perceptible au Brésil, et singulièrement dans le Cariri du Ceará, où le géoparc Araripe constitue un exemple emblématique de cette nouvelle dialectique des rapports nature-sociétés, dans laquelle le géopatrimoine est désormais considéré comme une ressource territoriale à part entière pouvant contribuer directement au développement régional.

### 2.1 Le géoparc Araripe et ses ressources géopatrimoniales : un réseau de géosites et de musées

Officiellement labellisé par l'UNESCO en septembre 2006 lors de la 2<sup>e</sup> Conférence Internationale des géoparcs qui s'est tenue à Belfast (Irlande du Nord), le géoparc Araripe est un territoire de 3441 km<sup>2</sup>, situé dans le sud du Ceará au voisinage de la frontière avec l'État du Pernambuco (Fig. 1), dans un des bassins sédimentaires mésozoïques qui jalonnent la zone de rifting intracontinental Cariri-Potiguar (Matos, 1992). Il correspond aux territoires de six communes – Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda et Santana do Cariri – et a la particularité d'englober une aire urbaine de 450 000 habitants à la croissance rapide (conurbation Crato-Juazeiro do Norte-Barbalha – triangle CRAJUBAR). Le géopatrimoine remarquable qui fait la renommée internationale de cette région est formé à la fois d'éléments *in situ* (*i. e.* géosites) et d'éléments *ex situ* (*i. e.* collections muséographiques ; Fig. 3). Avec une collection de plus de 6 000 spécimens de fossiles et minéraux remarquables (troncs silicifiés, fossiles de plantes, insectes, poissons, dinosaures, ptérosaures...), le musée paléontologique de Santana do Cariri constitue le principal fonds patrimonial *ex situ* et ouvert au public, avec une moyenne de 2 500 visiteurs/mois. Inauguré en 1988 et géré par l'Université régionale du Cariri, le musée a bénéficié d'importants travaux de rénovation entre 2008 et 2010, grâce aux soutiens financiers générés par l'obtention du label « Géoparc ». Il existe dans le Cariri d'autres musées de paléontologie, abritant des collections publiques ou privées de matériaux en provenance du Bassin Araripe : il s'agit du musée des fossiles de Crato (DNPM), qui sert aussi au stockage des saisies de contrebande avant redistribution à diverses institutions brésiliennes, du musée municipal de Jardim ou encore du musée privé de Casa Lima Botelho. Ensemble, ils constituent l'une des principales ressources géopatrimoniales du Cariri que le public peut venir visiter et découvrir, avec les géosites formant le patrimoine *in situ*.



A : vue panoramique sur l'escarpement oriental de la Chapada do Araripe au-dessus de Crato ; B : le géosite « Pontal de Santa Cruz » et son belvédère naturel (corniche de grès) au-dessus de Santana do Cariri ; C : le géosite « Pedra do Cariri », une ancienne carrière de calcaire à plaquettes réhabilitée et équipée de panneaux d'interprétation didactique ; D : le Musée Paléontologique de Santana de Cariri (MPSC), abritant une collection de 6 000 spécimens de fossiles et minéraux d'âge jurassique à crétacé ; E : plantes fossiles (*Brachyphyllum obesum* Heer, 1881), collection MPSC ; F : libellule fossile (*Cordulagomphus fenestratus* Carle & Wighton, 1990), collection MPSC ; G : poisson fossile d'eau douce (*Cladocyclus gardneri* Agassiz, 1841), collection MPSC. Photos : auteur.

**Fig. 3** Le géoparc Araripe et ses ressources géopatrimoniales *in situ* et *ex situ*.  
*In situ and ex situ geoheritage resources in the Araripe Geopark.*

Le projet de candidature au label « Géoparc » a engagé très tôt le territoire dans une démarche d'inventaire patrimonial (identification, évaluation et hiérarchisation des géosites), ayant conduit à un pré-inventaire de 59 sites choisis avant tout pour leur valeur scientifique (intérêt paléontologique, stratigraphique, hydrogéologique, géomorphologique, etc.). De cet inventaire initial coordonné par l'Université régionale du Cariri, une sélection de neuf géosites a finalement été retenue sur la base de critères complémentaires (intégrité du site, intérêt pédagogique, accessibilité, etc.) mais aussi en prenant en compte un certain nombre de valeurs patrimoniales dites « additionnelles » (Reynard *et al.*, 2007) dans une perspective d'aménagement et de mise en valeur pour le géotourisme (Tab. 2). Parmi ces attributs « additionnels », la valeur *esthétique* tient une importance primordiale dans la sélection des sites à potentiel géotouristique (part accordée à la contemplation à côté d'une nécessaire interprétation didactique). Sur les sites sélectionnés, la valeur *écologique* est souvent présente, singulièrement dans les secteurs du géoparc classés en Forêt nationale (Fig. 1), où les sites du géopatrimoine sont aussi des milieux remarquables pour la faune et la flore patrimoniales qu'ils abritent (ex : géosite « Riacho do Meio »). Enfin, une forte valeur *culturelle* (religieuse, historique ou préhistorique) est présente sur la plupart des géosites qui ont été sélectionnés pour une mise en valeur touristique, car elle constitue souvent un biais indirect permettant d'introduire au géopatrimoine. En effet, les liens sont nombreux entre patrimoine naturel abiotique et patrimoine culturel matériel ou immatériel, particulièrement sur les sites archéologiques (peintures rupestres, abris sous roche) et ceux empreints de mythes et de légendes indigènes associées aux reliefs pittoresques ou aux sources fertiles (en lien ici avec la civilisation disparue des Indiens Kariri). Le lien est également fort avec la religiosité contemporaine, comme en témoigne le géosite « Colina do Horto ». Censé représenter les roches les plus anciennes affleurant dans l'étendue du géoparc (des granites du socle, âgés de 650 Ma), celui-ci a surtout été choisi parce qu'il est le lieu de grands pèlerinages annuels sur le sanctuaire dédié au Padre Cícero, alors même que son intérêt, d'ailleurs plus paysager et géomorphologique que géologique, reste peu évident, comme en témoigne l'absence d'indications précises à ce propos dans le récent livre consacré au géoparc (Governo do Estado do Ceará, 2012, p. 72-81).

Outre les objectifs de valorisation géotouristique, la reconnaissance et l'évaluation patrimoniale des sites, telles qu'effectuées par expertise scientifique au moment de l'inventaire, avaient aussi pour objectif d'identifier les besoins de protection, compte tenu de la vulnérabilité des sites et des menaces anthropiques internes ou externes auxquelles ils sont directement exposés. La conservation demeure ainsi un enjeu fort de la labellisation « Géoparc », et les autorités gérant le territoire et demandant le label doivent faire preuve d'exemplarité en matière de mesures de protection et de gestion conservatoire sur les géosites. C'est ainsi que, l'année même de l'obtention du label, le décret n° 28.506 du 1<sup>er</sup> décembre 2006 a permis la protection intégrale de quatre géosites « sensibles » par le classement en *Monumento Natural*, le seul outil juridique permettant actuellement de protéger le patrimoine naturel abiotique par la loi au Brésil (Tab. 1). En

**Tab. 2** Valeurs scientifiques et additionnelles des géosites du géoparc Araripe.  
*Scientific and additional values of geosites in the Araripe Geopark.*

N°	Géosite	Municipalité	Valeur(s) scientifique(s)	Valeur(s) additionnelle(s)
1	Colina do Horto	Juazeiro do Norte	Intérêts <i>pétrographiques</i> (affleurements granitiques) et <i>géomorphologique</i> (point de vue remarquable)	Valeurs <i>culturelle/religieuse</i> (site de pèlerinage : statue et musée du Padre Cícero) et <i>esthétique</i>
2	Cachoeira de Missão Velha	Missão Velha	Intérêts <i>hydrologique</i> (chute d'eau spectaculaire de 12 m) et <i>stratigraphique</i> (sédiments paléozoïques)	Valeurs <i>culturelle/historique</i> (site archéologique majeur : peintures rupestres) et <i>esthétique</i>
3	Floresta Petrificada do Cariri	Missão Velha	Intérêts <i>paléontologique</i> (forêt pétrifiée : troncs silicifiés de conifères) et <i>géomorphologique</i> (badlands)	Valeur <i>pédagogique</i> (site visité par les scolaires, sensibilisation et éducation aux géosciences)
4	Batateiras	Crato	Intérêts <i>paléontologique</i> (argiles bitumeuses fossilifères : ostracodes, poissons...) et <i>hydrologique</i> (cascades)	Valeurs <i>culturelle/historique</i> (légendes indigènes) et <i>écologique</i> (Parque Estadual Sítio Fundão)
5	Pedra do Cariri	Santana do Cariri	Intérêt <i>paléontologique</i> (calcaires à plaquettes fossilifères : insectes, poissons d'eau douce, plantes...)	Valeur <i>pédagogique</i> (site visité par les scolaires, sensibilisation et éducation aux géosciences)
6	Parque dos Pterossauros	Nova Olinda	Intérêt <i>paléontologique</i> (concrétions carbonatées à contenu fossilifère : poissons d'eau douce, ptérosaures...)	Valeur <i>pédagogique</i> (site visité par les scolaires, sensibilisation et éducation aux géosciences)
7	Riacho do Meio	Barbalha	Intérêts <i>hydrogéologique</i> (sources karstiques) et <i>stratigraphique</i> (contact entre deux unités sédimentaires)	Valeurs <i>écologiques</i> (Parque Ecológico : vestiges de <i>mata atlântica</i> , espèces endémiques) et <i>esthétique</i>
8	Ponte de Pedra	Nova Olinda	Intérêt <i>géomorphologique</i> (arche naturelle de grès dans un canyon façonné par des dynamiques fluviales)	Valeurs <i>culturelle / historique</i> (légendes indigènes ; site archéologique : peintures rupestres) et <i>esthétique</i>
9	Pontal da Santa Cruz	Santana do Cariri	Intérêt <i>géomorphologique</i> (point de vue remarquable) et <i>sédimentologique</i> (stratifications entrecroisées)	Valeurs <i>culturelle/religieuse</i> (chapelle São Bom Jesus das Oliveiras) et <i>esthétique</i>

complément de la protection réglementaire, des moyens de protection physique ont été mis en place sur certains sites, afin de protéger les affleurements fossilifères des intempéries et de l'érosion naturelle (cas du géosite « Parque dos Pterossauros », équipé d'une infrastructure partiellement couverte). Enfin, une autre forme de protection s'inscrit dans le processus même d'appropriation collective du patrimoine, à travers les actions éducatives menées par le géoparc, visant à sensibiliser les citoyens et les décideurs sur l'importance de préserver cet héritage commun (voir section 3.2).

## **2.2 D'un écotourisme « réducteur » à un géotourisme « intégrateur » ?**

Si les différentes politiques de protection et de conservation peuvent être utilisées comme de bons marqueurs des processus de reconnaissance (institutionnelle) des patrimoines biotiques et abiotiques, les stratégies et les étapes de la mise en tourisme constituent un autre indicateur pertinent pour analyser les processus d'appropriation patrimoniale par la population et les acteurs locaux. Dans le Cariri du Ceará comme dans le reste du Brésil, c'est d'abord l'écotourisme qui a été encouragé dans la foulée des mouvements environnementaux qui ont pris forme au milieu des années 1990 avec la vogue du développement durable (Fig. 2). Considéré comme une forme de « tourisme vert » consacrée à la découverte d'espaces protégés et à l'observation privilégiée de la faune et de la flore, dans des conditions respectueuses de l'environnement (Da Lage et Métaillé, 2015), l'écotourisme et les stratégies locales de promotion du biopatrimoine, ont surtout émergé avec la création en 1997 de l'APA de la Chapada do Araripe, dont les principes de durabilité s'accordent parfaitement avec les fondements et les pratiques de l'écotourisme (Buckley, 2009). Ces dernières se sont concrétisées par la mise en place et l'aménagement de *trails* ou *trilhas* écologiques, pédestres ou cyclables (273 km au total : la plus grande longueur de ce type d'équipement au Brésil) et de sentiers d'interprétation botanique, dans les parcs et réserves d'initiatives publiques et privées, accompagnés ou non de visites guidées. La pratique de l'écotourisme demeure également adaptée dans l'aire protégée de la forêt nationale d'Araripe, au sein de laquelle les activités touristiques sont autorisées à condition de respecter les équilibres naturels et la durabilité des ressources forestières. Malgré les prémices d'une offre écotouristique organisée dans le Cariri du Ceará, ce type de pratique est longtemps resté et reste encore largement – face à l'attraction des sites littoraux de tourisme de masse – un tourisme de niche, presque confidentiel, et centré exclusivement sur la valorisation du biopatrimoine et de la biodiversité.

Le changement majeur dans le processus de valorisation patrimoniale intervient en 2006 avec la labellisation du géoparc, qui promeut désormais le géotourisme dans une vision holistique intégrant non seulement la nature abiotique, mais aussi les éléments biotiques et culturels. En effet, bien que centrée sur la valorisation du géopatrimoine, le géotourisme apparaît comme une forme de tourisme durable et une composante du tourisme culturel, que certains auteurs considèrent comme plus large et plus englobante que l'écotourisme (Dowling, 2013). Loin de se

limiter à un tourisme de nature, il intègre aussi des formes de valorisation patrimoniale et culturelle autour de sites urbains (cas du géosite « Colina do Horto », dans un hameau de Juazeiro do Norte), de sites anthropiques (cas du géosite « Pedra do Cariri », une ancienne carrière de calcaire à plaquettes réaménagée) ainsi que d'objets *ex situ* (musées de paléontologie). Sur chacun des géosites, des panneaux interprétatifs ont été installés et fournissent des explications didactiques tant sur la géologie et la formation des paysages, que sur les aspects biologiques (faune-flore) et culturels (passés et actuels) des sites (Fig. 3). Les guides-animateurs touristiques du géoparc (une douzaine actuellement) ont reçu des formations en sciences de la Terre dans le cadre des missions de la SENAC (*Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial do Ceará*) et un manuel opérationnel – ou guide de bonnes pratiques – a été rédigé sur le géotourisme et la médiation en géosciences dans le Cariri (Lacerda, 2011).

Depuis déjà 10 ans, l'établissement d'une stratégie de développement géotouristique, partagée par l'ensemble des acteurs locaux et ancrée sur le territoire du géoparc, a servi de levier de développement régional, grâce aux partenariats noués avec les entreprises locales et à un mouvement encore peu chiffrable de création d'emplois dans les domaines de l'écotourisme ou du tourisme d'aventure (trois entreprises ou associations de guides), de l'hôtellerie et du logement chez l'habitant (établissements partenaires du géoparc : IU-A, à Juazeiro do Norte ; Brisa da Serra, à Crato ; Arajara Park, à Barbalha ; Fondation Casa Grande, à Nova Olinda), de la restauration, de la location de vélos (cinq boutiques à Crato), de l'artisanat (avec la vente de produits locaux : deux artisans à Nova Olinda, dont l'artisan du cuir Selero Espedito, de réputation nationale, devenu un véritable emblème du géoparc), etc.

Les effets économiques et sociologiques de ce développement géotouristique restent toutefois à mesurer précisément, bien qu'on puisse déjà disposer de quelques indicateurs chiffrés. Ainsi, en 2015, le siège du géoparc a reçu la visite de 7 000 personnes environ, et le CIA (*Centro de Interpretação e educação Ambiental*), plus de 10 000. Sur ce nombre, on compte une forte proportion de public scolaire venu de tout le Ceará mais aussi d'autres États brésiliens, comme c'est également le cas pour le Musée paléontologique de Santana do Cariri, qui a reçu 29 571 personnes en 2015, dont 115 étrangers. Trois expositions réalisées à Juazeiro do Norte la même année ont attiré 15 000 visiteurs au total, dont 8 000 pour celle du Shopping Cariri. Quant à la fréquentation des géosites, elle est encore mal quantifiée.

Quoi qu'il en soit, l'intégration du Cariri dans certains circuits touristiques du Ceará et du Nordeste fait aujourd'hui du géoparc Araripe une destination géotouristique majeure à l'échelle du Brésil, dont la visibilité est garantie par le label de l'UNESCO récemment reconduit (revalidation en 2014). Toutefois, elle reste minoritaire et encore assez confidentielle à l'échelle de la région Nordeste, où le tourisme est avant tout balnéaire.



### 3 Difficultés, enjeux et perspectives d'un développement territorial durable dans le Cariri du Ceará

#### 3.1 Difficultés de gestion territoriale et problèmes environnementaux

Malgré les bénéfices socio-économiques – encore discrets – engendrés par la labellisation « Géoparc », plusieurs difficultés structurelles semblent persistantes et pourraient remettre en cause, à court ou moyen terme, le maintien du label, et donc la durabilité du développement régional. L'une des principales difficultés réside dans l'absence de contrôle du respect de la réglementation et des aires de protection environnementale. Bien qu'il existe au Brésil une législation portant sur la protection des fossiles, force est de constater que la collecte illégale et le pillage des spécimens sur les géosites se poursuivent aujourd'hui encore et constituent un facteur majeur de dégradation et de destruction du patrimoine paléontologique dans le Cariri (Vilas-Boas *et al.*, 2012). Le DNPM (Département National de la Production Minérale) est l'institution fédérale chargée de contrôler l'application de la réglementation sur les sites fossilifères, de délivrer des autorisations spéciales pour la collecte de fossiles dans le cadre de recherches scientifiques et de gérer (stockage, répartition) le produit des saisies effectuées dans le cadre de la répression des trafics. Néanmoins, en raison du manque de personnel et d'une zone d'intervention étendue à l'ensemble du Brésil (8,5 millions de km<sup>2</sup>, deux fois l'Union Européenne), les actions du DNPM s'avèrent bien souvent insuffisantes pour empêcher la collecte illégale de fossiles.

Outre le pillage et le trafic des fossiles, de nombreux problèmes environnementaux découlent de l'absence de contrôle et de respect des normes environnementales, dans le géoparc comme dans l'ensemble des aires protégées. La réalité des déboisements dans l'escarpement et son piémont, et la destruction de la forêt ripicole (*mata ciliar*) le long des cours d'eau, concourent non seulement à des pertes significatives de biodiversité, mais seraient aussi responsables de phénomènes localisés de ravinements et de mouvements de terrain affectant les infrastructures urbaines et rurales de la région (Magalhães et Peulvast, 2013). L'absence de planification urbaine et environnementale à l'échelle métropolitaine a également conduit à des formes d'occupation illégale de l'espace et à une exploitation anarchique des ressources hydriques (captage illégal de sources pour l'irrigation ou la consommation individuelle), dans une région où l'urbanisation galopante conduit à une augmentation rapide du taux d'imperméabilisation des sols aux dépens d'espaces ruraux et naturels. Parmi les trois villes principales de la région du Cariri (Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha), la ville de Crato (120 000 habitants) est celle dont l'expansion urbaine en direction de l'escarpement menace le plus directement le biopatrimoine remarquable associé aux derniers vestiges de *mata atlântica* présents dans la région. S'y ajoute aujourd'hui l'impact de la construction du canal de transposition des eaux du São Francisco vers le bassin du Rio Salgado, qui a déjà traversé la commune de Barbalha et atteint actuellement celle de Crato.

Enfin, la pollution des sites et les problèmes de contamination des sols et des eaux constituent sans doute l'un des dommages environnementaux les plus manifestes et les plus préjudiciables en termes d'image pour le géoparc. Les rejets d'eaux usées et de résidus solides (domestiques, industriels) dans les cours d'eau causent non seulement une grave pollution à l'origine du mauvais état écologique des rivières, mais peuvent aussi avoir des conséquences très graves pour la santé humaine, justifiant par exemple l'abandon d'anciennes installations balnéaires comme celles qui avaient jadis été construites sur le Rio Salgado, immédiatement à l'amont de la cascade de Missão Velha. De nombreux efforts restent à faire, qui passent notamment par des actions de sensibilisation et d'éducation à l'environnement auprès des différentes catégories de la population et des acteurs locaux.

### **3.2 Enjeux et perspectives en matière d'éducation à l'environnement**

L'une des clés d'un développement territorial durable dans le Cariri du Ceará passe probablement par le renforcement et l'élargissement des actions éducatives, visant à aider le grand public et la population locale, encore inégalement sensibilisée (voir les résultats de l'enquête récemment réalisée sur ce thème à Santana do Cariri : Castro *et al.*, 2015) à prendre conscience de l'importance de préserver le géopatrimoine et, plus largement, le patrimoine naturel et culturel de la région. Considérée comme l'un des trois piliers de la démarche géoparc avec les objectifs de conservation et de développement du géotourisme (Martini et Zouros, 2008), la composante éducative s'adresse à tous les types de publics, des enfants scolarisés aux enseignants, et des acteurs économiques ou politiques aux habitants.

Pour accomplir cet objectif, le géoparc Araripe dispose depuis 2010 d'un centre permanent d'éducation et d'interprétation environnementales (CIA), basé à Crato à proximité du siège du géoparc. Dans ce centre, des activités pédagogiques sont notamment proposées pour les scolaires à tous les niveaux, et des visites sont organisées en collaboration avec les enseignants sur les géosites. Une mallette pédagogique à base de moulages de fossiles a été conçue et réalisée en partenariat avec le DNPM, pour une mise à disposition des enseignants. L'un des objectifs de ces opérations consiste à sensibiliser les plus jeunes à l'importance de préserver le patrimoine paléontologique, notamment dans la lutte contre le pillage et le trafic marchand des fossiles. Des actions de sensibilisation sont également menées auprès des compagnies minières et des professionnels de l'industrie des carrières, toujours en partenariat avec le DNPM, car de nombreux gisements fossilifères sont directement détruits par l'activité extractive, quand ce ne sont pas les ouvriers des carrières qui récupèrent les fossiles pour alimenter le trafic marchand illégal (Vilas-Boas *et al.*, 2012). Ces actions sont d'autant plus importantes que l'exploitation artisanale et industrielle des carrières reste une activité traditionnelle de première importance pour l'économie locale (carrières d'argile pour les industries céramiques, carrières de calcaire et de gypse pour l'industrie du bâtiment), nécessitant la recherche constante de compromis entre conservation patrimoniale et développement économique.

Parallèlement à un effort important de sensibilisation aux géosciences à travers les objectifs de préservation du patrimoine paléontologique, le géoparc est aussi impliqué dans des actions plus larges d'éducation socio-environnementale, ciblées sur la conservation de la biodiversité et du riche patrimoine culturel de la région (notamment le patrimoine archéologique, lié aux traces d'occupation ancienne des Indiens Kariri). Grâce au rôle pivot joué par la structure du géoparc dans ce domaine, aux côtés de fondations privées comme la Fondation Casa Grande (Nova Olinda), il nous semble que les perspectives en matière d'éducation à l'environnement pourraient aujourd'hui être étendues à des actions de sensibilisation autour de deux questions socio-environnementales de premier plan dans le Cariri du Ceará : (1) la question de la pollution des sols et des eaux, compte tenu des conséquences très graves que les problèmes de contamination liés aux polluants d'origine domestique ou industrielle engendrent sur l'environnement et la santé humaine ; (2) la question des aléas et risques naturels, du fait de l'absence de culture locale du risque, alors que plusieurs aléas menacent directement les zones urbanisées et que des catastrophes liées aux crues soudaines affectent régulièrement les villes du piémont, comme cela a été montré sur la première décennie du XXI<sup>e</sup> siècle (Magalhães et Peulvast, 2013).

Sur ce dernier point, l'enjeu est particulièrement important car la faible conscience du risque, chez les habitants comme parmi les acteurs locaux (Magalhães, 2014), rend le territoire fortement vulnérable face au risque de catastrophe naturelle, alors que la protection des biens et des personnes devrait constituer une priorité de l'action territoriale. Bien qu'aucune catastrophe meurtrière ou de grande ampleur n'ait été recensée au cours de la période récente ou même historique, plusieurs crues dévastatrices ont affecté les quartiers bas des villes de Crato et Barbalha, presque tous les ans depuis 2002 (Magalhães et Peulvast, 2013). À l'amont, les quartiers proches de la Chapada sont exposés aux risques liés aux grands mouvements de masse (glissements de terrain, coulées de débris), plus rares mais potentiellement plus dangereux encore, pouvant affecter l'escarpement et son piémont de plus en plus urbanisé (Peulvast *et al.*, 2011).

La structure de géoparc pourrait jouer là un rôle moteur dans le domaine de la prévention de ces risques naturels largement négligés quand ils ne sont pas totalement ignorés par la population comme par les autorités locales. Ce type d'action serait d'autant plus pertinent que le GGN (*Global Geoparks Network*) encourage depuis quelques années les membres de son réseau à utiliser les géoparcs pour sensibiliser les populations à la réduction des risques naturels. Alors que les mesures techniques de réponse aux crises de type *top-down* ont rarement prouvé leur efficacité dans le cas des inondations récurrentes qui affectent la région (cf. travaux de réparation inefficaces ou malencontreux du canal de béton après chaque crue dans le centre-ville de Crato : Magalhães, 2014), une démarche participative de type *bottom-up*, impliquant davantage les communautés locales à travers les actions éducatives menées par le géoparc, pourrait contribuer à donner des éléments concrets pour développer une culture ou une conscience du risque.

## Conclusion

---

La reconstitution des trajectoires patrimoniales dans le Cariri du Ceará a révélé une reconnaissance institutionnelle précoce – à l'échelle du continent sud-américain – des patrimoines biotiques et abiotiques, ce qui en fait un territoire pionnier et d'expérimentation dans ces domaines au Brésil. Comme de nombreux géoparcs mondiaux, celui d'Araripe s'est appuyé sur des espaces protégés préexistants (Forêt Nationale, APA) et initialement basés sur la gestion durable des ressources vivantes, ce qui a nécessité *a posteriori* le renforcement du dispositif juridique avec la création de plusieurs périmètres de protection intégrale adaptés à la conservation du patrimoine géologique. Annonceur de trajectoires nouvelles qui se mettent en place au Brésil, comme le montrent les nombreuses déclarations de candidature récentes à l'obtention du label géoparc (Irazábal *et al.*, 2015), l'exemple du Cariri permet aussi d'illustrer la tension complexe qui existe entre conservation et développement dans la gestion des ressources bio- et géopatrimoniales. En témoignent les difficultés patentes de gestion territoriale depuis l'obtention du label en 2006, et les graves problèmes environnementaux (pollution, déforestation, exploitation anarchique des ressources hydriques, urbanisation incontrôlée, etc.) qui menacent la durabilité des ressources patrimoniales à moyen terme, et la reconduction du label de l'UNESCO à plus court terme. Face à de tels enjeux, la poursuite et l'élargissement des actions en matière d'éducation à l'environnement semblent pouvoir apporter des réponses concrètes, aussi bien dans la lutte contre le pillage et le trafic des fossiles, que dans la prévention de risques naturels et sanitaires largement négligés ou ignorés jusqu'ici.

---

Université Paris-Diderot  
UMR CNRS 8586 PRODIG – case courrier 7001  
75205 Paris cedex 13  
francois.betard@univ-paris-diderot.fr

---

Université Paris-Sorbonne  
191 rue Saint-Jacques  
75005 Paris  
jean-pierre.peulvast@wanadoo.fr

---

Universidade Regional do Cariri (URCA)  
Laboratório de Análise Geoambiental, LAGEO  
Rua Coronel Antônio Luiz 1161  
63105-000 Crato, Ceará – Brésil  
alexandra\_oliveiramagalhaes@yahoo.com.br

---

Coordinateur général du Geopark Araripe  
Universidade Regional do Cariri (URCA)  
Rua Coronel Antônio Luiz 1161  
63105-000 Crato, Ceará, Brésil  
idaleciocrato@gmail.com

## Bibliographie

- Bénos, R., Milian, J. (2013), « Conservation, valorisation, labellisation : la mise en patrimoine des hauts-lieux pyrénéens et les recompositions de l'action territoriale », *VertigO* [en ligne], Hors-série 16, URL : <http://vertigo.revues.org/13631>
- Bétard, F., Peulvast, J.-P., Magalhães, A.O. (2011), « Biodiversité, géodiversité et enjeux de leur conservation dans les montagnes humides du Nordeste brésilien », *Bulletin de l'Association de Géographes Français – Géographies*, vol. 88, n° 1, p. 17-26.
- Blandin, P. (2009), *De la protection de la nature au pilotage de la biodiversité*. Ed. Quae, Versailles, 124 p.
- Buckley, R. (2009), *Ecotourism : Principles and practices*. Cambridge University Press, Cambridge, 384 p.
- Castro, A.R.S.F., Mansur, K.L., Carvalho, I.S. (2015), « Diagnóstico da relação da comunidade com o patrimônio geológico por meio do instrumento de coleta de dados », *Terræ Didactica*, 11(3), p. 162-172.
- Cavalcante, A. (2005), « Jardins suspensos no Sertão », *Scientific American Brasil*, n° 32, p. 69-73.
- Cayla, N. (2013), « Des géopatrimoines au géotourisme. La constitution d'une offre spécialisée », *Espaces*, n° 315, p. 72-79.
- Conto, R.G. (2004), *Atlas de conservação da natureza brasileira. Unidades federais*. Metalivros, São Paulo, 336 p.
- Da Lage A., Métaillié G. (coord) (2015), *Dictionnaire de biogéographie végétale. Nouvelle édition encyclopédique et critique*, Paris, CNRS Editions, 962 p.
- Dowling, R.K. (2011), « Geotourism's Global Growth », *Geoheritage*, n° 3, p. 1-13.
- Farsani, N.B., Coelho, C., Costa, C. (2011), « Geotourism and geoparks as novel strategies for socio-economic development in rural areas », *International Journal of Tourism Research*, vol. 13 p. 8-81.
- Gauchon, C. (2002), « Les sites naturels classés entre 1906 et 1930 dans les Alpes du Nord : entre tourisme et protection, bilan et actualité », *Revue de Géographie Alpine*, vol. 90, n° 2, p. 15-31.
- Governo do Estado do Ceará (2012), *Geopark Araripe : Histórias da Terra, do meio ambiente e da cultura*. Governo do Estado do Ceará, Secretaria das Cidades, Projeto Cidades do Ceará-Cariri Central, Crato, 167 p.
- Gray, J.M. (2004), *Geodiversity : Valuing and Conserving Abiotic Nature*, Wiley, Chichester, 434 p.
- Gray, J.M. (2008), « Geoheritage 1. Geodiversity : a new paradigm for valuing and conserving geoheritage », *Geoscience Canada*, vol. 35, n° 2, p. 51-59.
- Herzog, H., Sales, A., Hillmer, G. (2008), *The UNESCO Araripe Geopark : A Short Story of the Evolution of Life, Rocks and Continents*, Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora, 71 p.
- Irazábal, D., Gorfinkiel, D., Rivas, P. (2015), *Towards the Latin American and the Caribbean Geoparks Network. Preliminary document*. 1<sup>st</sup> Geoparks Symposium, Arequipa, 14-15 juillet 2015, 16 p.
- Lacerda, L.S. (2011), *Manual Operacional – Geoturismo – Ecoturismo – Turismo Cultural*. Geopark Araripe, Crato.
- Maciel, C.A.A. (2013), « Patrimonialisation du biome de la Caatinga : imaginaires paysagers en changement dans le semi-aride brésilien », *VertigO* [En ligne], Hors-série 16, URL : <http://vertigo.revues.org/13660>
- Magalhães, A.O. (2014), « Crues éclair et inondations urbaines dans le sertão du Nordeste brésilien (Rio Grangeiro, Crato, Ceará) : perception et gestion d'un risque naturel méconnu », *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, vol. 91, n° 3, p. 257-275.

- Magalhães, A.O., Peulvast, J.-P. (2013), « Aléas et risques naturels dans l'intérieur semi-aride du Nordeste brésilien : la crue-éclair du Rio Grangeiro (Crato, Ceará) du 28 janvier 2011 », *EchoGéo* [En ligne], vol. 26, URL : <http://echogeo.revues.org/13596>
- Marchese, C. (2015), « Biodiversity hotspots : A shortcut for a more complicated concept », *Global Ecology and Conservation*, vol. 3, p. 297-309.
- Maris, V. (2014), *Nature à vendre. Les limites des services écosystémiques*. Ed. Quae, Versailles, 96 p.
- Martill, D.M., Bechly, G., Loveridge, R.F. (2007), *The Crato Fossil Beds of Brazil : Window into an Ancient World*, Cambridge, Cambridge University Press, 624 p.
- Martini, G., Zouros, N. (2008), « Geoparks... A vision for the future », *Géosciences*, n° 7-8, p. 182-189.
- Matos, R.M.D. (1992), « The Northeast Brazilian rift system », *Tectonics*, vol. 11, p. 766-791.
- Mello Leitão, C. (1941), *História das explorações científicas no Brasil*. São Paulo, Rio de Janeiro, Recife e Porto Alegre, Companhia Editora Nacional, 360 p.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B., Kent, J. (2000), « Biodiversity hotspots for conservation priorities », *Nature*, vol. 403, p. 853-858
- Peulvast, J.-P., Bétard, F., Magalhães, A.O. (2011), « Scarp morphology and identification of large-scale mass movements in tropical tablelands : the eastern Araripe basin (Ceará, Brazil) », *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, n° 1, p. 33-52.
- Portal, C. (2013), « Trajectoires culturelles des géomorphosites ou comment rendre visible le « relief-géogramme ». Réflexions méthodologiques pour une géomorphologie culturelle des sites géomorphologiques », *Géocarrefour*, vol. 87, n° 3-4, p. 187-198.
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., Scapozza, C. (2007), « A method for assessing "scientific" and "additional values" of geomorphosites », *Geographica Helvetica*, vol. 62, n° 3, p. 148-158.
- UNESCO (2014), *Guidelines and criteria for national geoparks seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network (GGN)*. UNESCO/GGN, Paris, 13 p.
- Vilas-Boas, M., Lima, F., Brilha, J. (2012), « Conservation of the palaeontological heritage of Araripe Geopark (Ceará, Brazil) : threats and possible solutions », *Geologia dell'Ambiente*, n° 3, p. 87-88.