

Revue de l'Association Francophone Internationale de Recherche Scientifique en Éducation  
www.la-recherche-en-education.org

N.º 7 (2012), pp. 66-86

## **Formation scientifique des peuples amérindiens d'Amazonie et développement durable : enjeux et objectifs**

*Marcelio de Freitas*

Universidade Federal do Amazonas  
[freitasufam@gmail.com](mailto:freitasufam@gmail.com)

*José Pires*

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
[josepires17@gmail.com](mailto:josepires17@gmail.com)

### **Résumé**

Notre recherche se fonde sur l'analyse de la création d'un cours de licence innovant en enseignement des sciences pour des enseignants indigènes ; deux mille places seront ainsi ouvertes dès la rentrée 2013/2014 recouvrant soixante-dix peuples indigènes des soixante municipalités de l'État de l'Amazonie. Une fois diplômés ces enseignants travailleront dans l'enseignement et la gestion de matrices de production à vocation spécifique et de processus éducatifs scientifiques dans l'enseignement primaire et secondaire, au sein d'écoles indigènes de cet État brésilien. Les cours de licence sont construits par module grâce à une plateforme technologique pour l'enseignement à distance mise sous la responsabilité d'une université publique locale. La proposition technique présente ses fondements, son projet pédagogique détaillé (disciplines et nombre d'heures affectés) ainsi que son budget de fonctionnement. Cette formation est multidisciplinaire et elle vise à introduire des éléments nouveaux dans les programmes de recherche en enseignement des sciences en particulier pour les populations indigènes. Enfin elle repose sur la création de nouveaux partenariats entre les institutions au Brésil et à l'étranger.

Dans l'organisation de ce cursus, les innovations structurelles sont mises en évidence : la réaffirmation de la formation d'un profil d'enseignants indigènes engagés dans l'enseignement des sciences en intégration avec la complexité écologique et culturelle de la région ; de plus ce projet interdisciplinaire d'enseignement vise à la participation des enseignants indigènes dans l'enseignement des disciplines du programme en définissant par leurs représentations, les principaux thèmes aux frontières de la philosophie, des sciences naturelles et des sciences humaines ; l'inclusion d'approches multiculturelles et l'incorporation d'éléments techniques permettront d'entrelacer le contenu de la science occidentale avec les savoirs traditionnels et d'y incorporer des innovations. Cette création d'une plateforme d'inclusion scientifique des peuples indigènes et l'intégration des étudiants aux thématiques de l'éducation contemporaine renforceront leur formation culturelle et créeront un cadre à la confrontation de leur culture avec celle du capitalisme.

**Mots-clés** : Formation des peuples indigènes – Amazonie – Licence en sciences – Développement durable – Savoir traditionnel – Complexité écologique – Nature – Culture

## **L'interculturel en Amazonie : quels enjeux ?**

### La formation scientifique des amérindiens d'Amazonie et le développement durable

Ce projet, par sa nature interdisciplinaire et sa visée, pose les enjeux liés à l'interculturel et à la diversité d'un processus de formation. Notre réflexion sur la diversité, la pluralité des savoirs et leurs défis en termes d'éducation s'ancre dans une perspective interculturelle.

L'universalisation (ou ses tendances) des systèmes économiques, politiques, culturels et éducatifs mis en œuvre dans la plupart des pays repose sur l'acceptation de langue ainsi que de culture dominantes et officielles ; celle-ci se fait au détriment de la diversité culturelle et linguistique des individus : à leurs situations historiques et sociales spécifiques ; les peuples amérindiens d'Amazonie sont pleinement concernés par ces processus. L'ethnocentrisme observé dans les pays du vieux monde, qui cultivent le mythe de la modernité, conduit à la destruction des traditions, des croyances et des appartenances (Touraine, 1993). Ce processus prend forme au nom d'un État-Nation comme modèle politique d'État, prônant la défense d'une nation mythique et supposant un peuple, une histoire, une langue et une culture homogènes. L'utilisation de cette notion d'État-Nation conduit à nier la diversité culturelle et linguistique réelle qui caractérise les différents peuples des territoires rattachés juridiquement à cet État. La prétention à homogénéiser les populations d'une manière autoritaire creuse les racines des problèmes contemporains tels que des conflits éthiques et culturels, encore non résolus, qui déchirent aujourd'hui encore les populations indigènes brésiliennes. Le mythe du progrès, du développement et de la croissance économique, encouragé par la Banque Mondiale, le Fonds Monétaire International et l'Organisation Mondiale du Commerce se traduit dans des orientations sur le développement économique, social, culturel et éducatif du pays. Mais celles-ci sont confrontées à des défis liés aux problématiques incontournables de l'écologie et du développement durable. Toutes les sphères de la pensée et de l'activité humaine sont concernées par la dimension écologique, la nature et l'espace occupant une place prépondérante dans la vision de l'Amazonie.

L'école, quant à elle, véhicule depuis de nombreuses années l'assimilation d'un savoir officiel institutionnalisé par une culture dominante ; ainsi elle tourne le dos à une culture traditionnelle (Marín & Dasen, 2004), à ses richesses et ses savoirs liés à la vie quotidienne. Or ces éléments font partie de la culture, de la langue et de la tradition des nations indigènes. L'exclusion de ces nations dans la Nation est structurée par le manque d'un respect historique de la diversité culturelle de ces peuples considérés par les lois du pays comme « *arriérés et incapables de prendre des décisions* », et constituant ainsi un obstacle au développement d'un système officiel de l'enseignement pensé pour être suivi et appliqué à tous et ce, dans tout le pays.

Depuis sa découverte et jusqu'à aujourd'hui, le Brésil est un pays dont la géographie sociale est d'une grande complexité : par sa mobilité humaine imprégnée d'une diversité écologique et culturelle, il dépasse largement toute prétention réductionniste. Il est temps d'imaginer et de comprendre ce pays comme une société plurielle capable de gérer l'égalité dans la diversité, ouverte et tolérante aux pluralités multiculturelles qui caractérisent l'ensemble des nations indigènes.

La clé de ce défi tant écologique qu'éthique se trouve dans l'éducation, le dialogue interculturel et, *in fine*, l'inclusion de la diversité culturelle dans le pays.

L'histoire de la diversité ethnique de l'Amazonie se traduit par l'histoire des migrations. Nos nations indigènes, d'où viennent-elles ? La quasi totalité des amérindiens est issue des bandes

de chasseurs qui, au cours de l'histoire, ont franchi le détroit de Béring asséché pendant vingt mille ans par une baisse du niveau des mers. En suivant le gibier, ces groupes sont descendus vers les tropiques, atteignant l'Amérique du Sud par le Panama et les Antilles. Ainsi nous avons des traces de leur existence, il y a trente mille ans, dans les Andes et sur les côtes de Guyane, puis sur les hauts plateaux du Brésil central, et enfin sur l'Amazone il y a sans doute moins de dix mille ans.

Combien étaient-ils à l'époque de l'arrivée des conquérants ? On l'ignore, mais il est certain que depuis la découverte du continent, ces populations ont décliné au contact des européens. Des historiens (Soublin, 2000 ; Cunha, 1995) estiment la population de l'Amazonie à environ quatre millions d'indiens au moment où arrivèrent les premiers blancs. La moitié d'entre eux habitaient la basse Amazonie, à l'est de Manaus et l'autre moitié se répartissait à peu près également entre le bassin du Rio Negro, vers le nord, et l'ensemble Rio Solimões-Rio Madeira, à l'ouest et au sud-ouest.

Parvenus au Brésil par différents itinéraires et à différentes époques, les premiers occupants parlaient également des langues différentes. On ne connaîtra certainement jamais les langues des tribus disparues. On peut analyser cependant celles qui se parlent encore aujourd'hui : l'atlas linguistique du Brésil recense environ cent trente langues, dont certaines apparentées entre elles (Rodrigues, 1993). Des familles de langues plus ou moins nombreuses et des langues complètement isolées sont ainsi identifiées. Par exemple, les guerres au sein de la famille *Tupi* furent nombreuses ; mais leur ressemblance indique une certaine affinité culturelle, qui impliquerait une origine commune.

Globalement quatre grands peuples ont dominé la vaste région au cours des derniers millénaires : les *Tupi*, plus mystiques que les autres ; les *Gê*, guerriers tenaces et maîtres de la plumasserie ; les *Aruak*, artistes raffinés ; les farouches *Karib*, avec leurs ornements de coquillages. Il faut y ajouter une demi-douzaine de familles moins étendues, habitant surtout l'ouest de la région et parmi lesquelles on identifie des seigneurs de la guerre, comme les *Guaicuru* ou les *Mura* et enfin une trentaine de langues isolées.

Il y a eu de grandes migrations parmi ces familles. Les tribus *Tupi* qui aimaient l'ordre, la paix, la tranquillité, ont été poussées à quitter leur territoire d'origine sur les rives du Guaporé, entre le Brésil et la Bolivie, pour aller pour certains vers le sud, occupant le Paraguay, et pour d'autres vers le Rio de la Plata et la côte atlantique. Ces derniers sont ensuite remontés vers le nord et ont occupé toute la façade océanique. Plus précisément nous les trouvons au Pernambouco où une grande tribu *Tupi*, les *Tupinambá*, a traversé le nord-est et s'est installée au Maranhão, aux portes de l'Amazonie. Les autres s'enfonçant vers l'ouest, ont atteint et puis ont descendu la rivière Madeira jusqu'à sa confluence avec l'Amazone, et ils s'installèrent dans la grande île de Tupinambarana. Les autres peuples, par exemple les *Karib*, se seraient pour certains installés aux Guyanes et d'autres se seraient dirigés vers l'ouest, le long des cordillères, forçant les *Aruak* à descendre vers le sud, occupant l'extrême ouest du Brésil, le piémont andin au Pérou et la Bolivie. Quant aux *Gê*, ils auraient occupé le sud-est du Brésil, avant d'être évincés des côtes par l'avancée des *Tupi*.

Ainsi le défi écologique et éthique qui s'impose aujourd'hui nous rappelle que tout citoyen a un droit fondamental à être inclus dans la société et dans l'école. De même la diversité et la pluralité des savoirs indispensables à un projet de formation des enseignants supposent de prendre en considération les diversités et les différences, en particulier celles rapportant aux minorités traditionnellement objets de discrimination et de préjugés de la part de la société

nationale. Les institutions de formation ne sauraient se mettre à l'écart de ces principes : elles doivent aujourd'hui les insérer dans leur offre de cursus de formation.

Les peuples indigènes au Brésil mènent depuis longtemps une lutte pour leur auto-affirmation à l'intérieur des sociétés pluriculturelles du pays. Les études conduites par Rodrigues (2006) montrent que les langues indigènes, au Brésil, devraient faire l'objet de mesures d'urgence afin d'assurer leur préservation et leur revitalisation. L'Amazonie brésilienne est la région du pays où la concentration de populations indigènes est la plus forte ; elle se caractérise aussi par une importante diversité linguistique et culturelle. Dans l'État du Pará, sont parlées environ 25 langues natives, l'équivalent à l'ensemble des langues parlées en Europe occidentale. Les ethnologues et les sociolinguistes (Moore, 2007, pp. 29-58) ont identifié 180 langues indigènes dans le pays. Cependant, à partir du critère d'intelligibilité mutuelle, le total de ces langues ne dépasse pas 150 (source : *Inventaire National de la Diversité Linguistique*, de l'Institut du Patrimoine Historique et Artistique National – I.P.H.A.N.).

L'ensemble de ces peuples indigènes brésiliens a le droit à l'éducation reposant sur le principe de citoyenneté. Comme tout citoyen, l'indien a droit à la fois à être lui-même et à préserver sa culture. De nos jours les groupes indigènes soutiennent leur réorganisation : ils se battent pour défendre leur culture, affirmer leur identité ethnique et leurs intérêts territoriaux et politiques. Dans ce contexte la formation des enseignants pour les communautés indigènes est donc fondamentale ; elle doit se fonder sur leur *ethos* et leur vision de monde. C'est pourquoi les peuples indigènes cherchent à garantir leur droit à une éducation par la formation de leurs propres enseignants.

Repenser et réfléchir plus profondément sur l'éducation scientifique des peuples indigènes d'Amazonie est donc d'actualité. Le projet de formation présenté vise à assurer la préservation de leurs droits culturels, la conservation leur propre culture, déclinées en termes de droit à une éducation scientifique appropriée et à la préservation de leurs langues comme patrimoine culturel du pays et mode d'affirmation de leur identité ethnique. Ainsi ce projet est fondamental et il prend des formes nouvelles et variées qui permettront aux peuples indigènes de maîtriser leur destin en lui donnant un nouveau sens.

Le projet ne porte pas simplement sur la formation des enseignants ; son enjeu de partage des connaissances et de la richesse culturelle avec les étudiants s'inscrit dans un processus dynamique et une perspective interculturelle. Il a été conçu comme une proposition d'inter-apprentissage et de partage des savoirs dans un contexte de respect, de réciprocité, de solidarité, et dans une logique de décroisement et de complémentarité. La reconnaissance mutuelle de valeurs, de références, de modes de vie, de visions de monde y est intégrée ; plus largement ce projet est porté par le partage et le dialogue de cultures afin de favoriser le « *mieux vivre ensemble* ».

Le respect de la diversité culturelle des savoirs, des croyances et des visions de monde apparaît, dans ce projet, pleinement lié à celui de la biodiversité. La formation des enseignants est ancrée dans une démarche scientifique et interdisciplinaire impliquant un ensemble choisi de sciences physiques, humaines et sociales. Plus largement l'objectif est de tenir compte de la complexité des relations entre l'individu, la nature, l'espace et les différents contextes qui les entourent, qu'ils s'agissent du développement humain, de la transmission culturelle, des processus d'apprentissage et de divers processus psychologiques individuels ou sociaux, phénomènes qui peuvent être étudiés dans la complexité de leurs contextes.

## 1. Institutionnalité et présuppositions : construction de la formation indigène en Amazonie

Quel programme de formation scientifique est proposé aux peuples indigènes d'Amazonie ? Quels sujets devront constituer la structure d'enseignement de ce programme ? Comment articuler ce programme avec le développement durable du point de vue de 70 peuples indigènes dans l'État d'Amazonas ? Comment concevoir la physique, la chimie, la biologie, les mathématiques, les contenus éducatifs et les savoirs traditionnels dans l'organisation d'un programme de formation scientifique qui réponde aux intérêts de ces peuples ?

Cette ambition, par nature provocante, est présentée ici en termes d'arguments généraux et de justification de la structure d'une proposition d'enseignement pour la formation scientifique de peuples indigènes de l'État d'Amazonas. Nous présentons aussi ses implications par exemple celle d'offrir 2.000 places de formation, dès le démarrage du projet soit dès l'année 2013/2014.

Déjà en août 2009, l'Université d'État de l'Amazonas (UEA) a construit un nouveau chapitre dans l'histoire de l'éducation au Brésil : la mise en place d'un cours de pédagogie interculturelle, pour la formation de 2.500 enseignants indigènes répartis dans 62 communes de l'État (Barreto, 2009).

Mais ce projet est plus ambitieux. Par ses objectifs, il contribue à déconstruire et à démystifier les versions académiques élitistes qui considèrent comme irréaliste la construction d'une politique publique cohérente et complète prenant en compte les contradictions et les complexités d'un programme de formation scientifique interculturel, à large échelle, pour l'éducation indigène (Baker, 2009).

Marilene Correa, Recteur de l'UEA, souligne que

*« La politique indigène de l'UEA crée une énorme responsabilité concernant les approches, les méthodes de transmission du savoir, les échanges de connaissances entre les indigènes et les enseignants-chercheurs non-indigènes et indigènes (...). C'est un projet audacieux qui constitue un produit scientifique très important de l'UEA. »* (dans Barreto, 2009).

La formation des enseignants indigènes est un défi pour l'enseignement des sciences ainsi que pour l'anthropologie, la linguistique et d'autres domaines du savoir comme l'histoire. Cela correspond à une décision politique d'inclusion sociale d'une grande partie stigmatisée de la société brésilienne et historiquement, condamnée à vivre isolée des politiques publiques, prisonnière dans son territoire.

L'existence de 70 peuples indigènes différents dans les 62 communes de l'État d'Amazonas, avec plus de 130.000 indigènes, justifie l'implantation d'un programme de cette ampleur.

Cet article présente les bases du cours d'enseignement des sciences proposé pour les 70 peuples indigènes de l'État d'Amazonas. Il s'agit d'étendre la portée de la politique actuelle sur l'éducation indigène dans cet État à la création et la structuration de l'implantation d'une Université Indigène, en partenariat avec le Département de l'Éducation.

Ce programme s'inscrit dans un principe large lié au devoir de l'État d'établir une politique de formation supérieure plus ample et intégrée à l'éducation indigène et ainsi palier à la carence cruelle d'enseignants indigènes, dans l'enseignement primaire et secondaire.

### 1.1. *Nouvelles approches et formes d'organisation*

Les approches et les innovations présentées dans ce projet sont les suivantes :

- Réaffirmer la formation d'un profil d'enseignant indigène engagé dans la réalité de l'enseignement des sciences en Amazonie. Les contenus et les applications théoriques et empiriques de diverses disciplines sont centrés sur les cycles de la nature et sur les rites et les mythes qui meuvent les cosmogonies indigènes et leurs relations avec la nature, en donnant la possibilité aux étudiants indigènes d'acquérir de nouvelles habiletés et de résoudre des problèmes théoriques et empiriques, tout en utilisant leurs langues et de nouveaux contenus scientifiques ;
- Distribuer les disciplines d'une façon pondérée, en réaffirmant l'interdisciplinarité, et simultanément, l'application de connaissances techniques aux réalités des peuples indigènes ;
- Incorporer diverses innovations sous forme de contenus thématiques spécifiques situés aux frontières de la philosophie, des sciences de la nature et des sciences humaines. Ce projet pédagogique est centré sur la catégorie « nature versus culture » et il inclue des éléments d'anthropologie des techniques qui permettront aux indiens d'y incorporer des éléments méthodologiques afin d'associer leurs connaissances traditionnelles à la science occidentale selon leurs perspectives. Les technologies scolaires ainsi que les formes d'organisation et d'utilisation de la connaissance scientifique résultant de ce processus réaffirmeront l'importance des Sociétés des Savoirs pour l'avenir de l'humanité ;
- Construire un modèle pédagogique plus intégré. L'univers existentiel des peuples indigènes est animé par des entreprises collectives et solidaires ; le succès et l'échec sont aussi partagés collectivement. C'est un monde différent qui demande des approches inter et multiculturelles peu pratiquées dans le contexte mondial. La structure du cursus incorpore des contenus permettant de traverser techniquement ces deux univers intellectuels différents, dans leurs fondements et dans leur sens civilisateurs, tout en minimisant les interventions individualistes qui peuvent être sources de désagrégation ;
- Inclure la discipline « *Sujets de Sciences Contemporaines* » afin que les étudiants, de façon thématique, aient accès aux innovations scientifiques et technologiques de grand impact dans le monde contemporain, en se transformant en une grande plateforme d'inclusion scientifique ;
- Intégrer les étudiants à des thématiques transdisciplinaires, en consolidant leur formation culturelle. Mettre l'accent sur les approches qui articulent science, technologie et société.

L'utilisation de la plateforme d'enseignement à distance (en phase d'implantation) de l'Université Fédérale de l'Amazonas (UFAM.) pour le développement de ce programme garantit sa qualité et son succès, en créant de nouvelles perspectives sociales et économiques pour ces peuples.

Le droit à la formation scientifique pour les peuples indigènes constitue une dette civique de l'État brésilien vis-à-vis de ces sujets sociaux, et il participe ainsi à la construction de notre « *brasilienité* ».

## 2. **Formation scientifique des peuples indigènes : fondements, contours et délimitations**

### 2.1. *Fragments d'histoire de la science, Amazonie et développement durable ; problèmes et défis*

Les États d'Amazonie possèdent les plus bas indicateurs scolaires et scientifiques du Brésil. La croissante présence de l'État dans la région tend à modifier ce phénomène. Réaffirmer l'importance géopolitique de l'Amazonie se traduit par la nécessité d'implanter des programmes de formation scientifique pour les peuples indigènes dans leurs universités

publiques en les articulant avec la construction de modèles de développement économique intégrés à la région, *locus* fondamental pour l'avenir de l'humanité.

L'histoire des civilisations montre que la réinvention des sciences et des techniques et la conformation de nouvelles matrices professionnelles ont donné une impulsion aux actions européennes dans le Nouveau Monde ; ces actions se sont toujours situées dans une perspective de colonisation et dans des processus historiques exogènes aux régions occupées. La nécessité de reconstruire l'histoire universelle en la pondérant et en la relativisant par rapport aux cultures et aux contributions scientifiques de tous les peuples du monde, pose de nouveaux problèmes aux chercheurs et aux historiens de la philosophie et de l'enseignement des sciences tant au Brésil que sur le plan international.

Un cas singulier se rapporte à la consolidation de la mécanique classique aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles. La mécanique a comme référence la publication, en 1687, de l'œuvre *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, élaborée par Isaac Newton (1642-1727) qui constitue une référence emblématique dans l'histoire de la science occidentale. Newton a introduit des éléments théoriques et empiriques nouveaux. Il a fait une synthèse de la connaissance accumulée dans les sciences physiques, et il a créé de nouvelles approches physico-mathématiques pour les mouvements d'objets dans des milieux résistants et non résistants, et des articulations universelles entre les phénomènes terrestres et célestes (Freitas & al., 2003).

Ce sont ces articulations scientifiques qui aujourd'hui encore créent de nouveaux défis à l'enseignement des sciences quand celui-ci est appliqué aux complexités amazoniennes. L'Astronomie, les systèmes de codification des représentations matérielles de la nature et les processus physiques, chimiques et biologiques qui fondent la relation durable de l'homme avec la nature sont des exemples de créations indigènes qui doivent être comprises par la science occidentale.

De même il convient de souligner le développement de la biologie avec la publication en 1859 de « *l'Origine des Espèces* » de Charles Darwin (1809-1882) qui explique l'évolution des espèces par la sélection naturelle. Dès lors, une nouvelle période de l'histoire des sciences a commencé par un dialogue fertile entre les sciences de la nature et les sciences humaines, en se dédoublant dans l'incorporation de l'explication moléculaire aux diverses branches de la biologie, de la biologie cellulaire, de la virologie, de l'immunologie, de la physiologie, de la neurologie, de l'endocrinologie, et aussi de l'écologie (Freitas & al., 2003).

Pour les peuples indigènes, la nature ne se compose pas seulement de représentations matérielles externes aux êtres humains ; elle constitue un processus de production, construction et reproduction de la vie : elle est donc imbriquée dans la culture.

Les travaux scientifiques de Newton et de Darwin ont révolutionné de nombreux secteurs scientifiques et technologiques, en particulier l'histoire des techniques et de la pensée universelle. Une nouvelle lecture de ces œuvres, dans une perspective d'enseignement des sciences intégré en Amazonie, région considérée comme la plus grande bibliothèque vivante de la planète apporte des éléments nouveaux aux sciences de l'éducation.

La position stratégique de l'Amazonie en tant que thermostat et source de recyclage de la planète, mécanisme de stabilité climatique de la planète, espace stratégique national et international, et enfin, processus symbolique et plus largement emblème écologique mondial

nous conduit à réaffirmer que cette région est le laboratoire scientifique le plus complexe de la planète.

Ceci renforce l'urgence d'implanter un programme d'enseignement des sciences dans cette région. En Amazonie, l'imbrication réciproque de la nature dans la culture structure les cycles de la vie et favorise la potentialité de nouvelles approches, langages et paradigmes scientifiques ainsi que leur dévoilement, leur diffusion et leur application.

C'est dans cet univers complexe que s'insèrent des aspects de l'enseignement des sciences qui mettent en rapport Einstein, la pensée universelle et l'Amazonie. Les contributions scientifiques d'Einstein vont au-delà de tous les domaines de la connaissance humaine, en dépassant les contours rigides des sciences de la nature. Les recherches sur les propriétés thermiques de la matière, la découverte d'un langage explicatif et représentatif des mouvements chaotiques dans un fluide, les processus statistiques de la dynamique configurationnelle de particules atomiques, la nature discontinue des processus radioactifs et la construction d'un modèle cosmologique, constituent des références emblématiques de la portée heuristique de son œuvre.

Un fondement important dans ses études sur la relativité est l'unité. Par cette contribution, Einstein a montré que bien qu'une entreprise humaine puisse se manifester sous une forme fragmentée, la dynamique des éléments et des phénomènes de la nature évolue, balisée par les relations entre le singulier et l'universel, avec la médiation d'une unité systémique et totalisatrice.

Einstein a aboli les entraves des limites entre nature et culture, en créant d'infinies matrices de nouvelles temporalités et totalités, en intensifiant, de façon positive, la confrontation entre ces deux catégories [nature et culture] et en réaffirmant l'inséparabilité « *homme-nature* ». Il a aussi mis des limites aux audaces intellectuelles de l'homme postmoderne, en affirmant que d'une part la connaissance scientifique est une entreprise humaine et collective, et d'autre part la création scientifique se base sur l'abstraction et la capacité déductive de l'homme (Einstein, 1958).

Plus largement Einstein a montré que la nature a une histoire, et que l'avenir — et pourquoi pas — le destin d'une personne ou de l'humanité dépend de créations scientifiques et artistiques. Il dépend aussi des tachygraphies qui viennent d'un crayon, d'une brosse ou d'un discours inséré dans une praxis historique. Il a placé l'ensemble de la diversité culturelle mondiale sur un même plan par son importance civilisatrice, celle-ci étant le plus grand héritage qu'il ait légué à l'humanité. Grâce à ses travaux et à sa conception du monde qui réaffirment la relation indissociable de la science avec la vie, Einstein a indirectement, contribué à insérer l'Amazonie dans l'avenir de l'humanité (Freitas & *al.*, 2010).

Considérer la « *place* » de l'Amazonie dans le monde, en fonction de sa méga écologie, de sa diversité culturelle et de son insertion planétaire comme le plus grand laboratoire scientifique mondial c'est aussi reconnaître la « *place* » du monde en Amazonie. Des éléments à la fois théologiques, imbriquant la genèse de l'immortalité ; et économiques réservent à la région un rôle important dans l'opérationnalisation de nouveaux modèles. Ceux-ci et en particulier les nouveaux modèles économiques durables, prendront forme dans une nécessaire implantation d'un contrat naturel mondial, basé sur de nouveaux paradigmes civilisateurs dont la pensée écologique est un axe central.

La formation pour l'enseignement des sciences en Amazonie brésilienne, ainsi que sur le plan international, joue un rôle essentiel dans la compréhension et la discussion de ce processus civilisateur.

L'importance de l'Amazonie pour le Brésil est reconnue unanimement dans le pays et dans le monde. Elle fait partie de la région sud-américaine dont les conditions climatiques sont caractérisées par des températures, une humidité et des précipitations élevées. Elle inclut, dans un seul ensemble, une partie du Brésil, du Pérou, de l'Équateur, de la Bolivie, de la Colombie, du Venezuela, du Suriname, de la Guyane et de la Guyane Française, soit environ 6,5 millions de km<sup>2</sup> dont près de 5 millions de km<sup>2</sup> de forêts primaires.

L'Amazonie brésilienne comprend les États d'Amazonas, Acre, Pará, Amapá, Roraima, Rondônia, Tocantins, et une partie des États du Maranhão et du Mato Grosso, totalisant 4.987.247km<sup>2</sup>, soit 3/5 du territoire brésilien et 2/5 de l'Amérique du Sud, ce qui correspond à 1/20 de la surface de la Terre. Dans ces neuf États vivent 24 millions de personnes, soit environ 4/1000 de la population mondiale, plus de 60% d'habitants en zone urbaine, 163 peuples indigènes, soit 204.000 personnes, ce qui correspond à 60% de la population indigène brésilienne (Freitas & Castro Júnior, 2004, pp. 32-46).

Dans cette région la diversité sociale et la diversité biologique en zone continue sont parmi les plus importantes au monde : 1/3 des forêts tropicales de la planète, 1/5 de l'eau douce superficielle de la planète qui converge vers le fleuve ayant le plus grand volume d'eau au monde. Elle constitue en outre une entité physique essentielle dans la stabilité mécanique, thermodynamique et chimique des processus atmosphériques à l'échelle mondiale.

De 3,7 à 4 millions de km<sup>2</sup> de ce territoire ont leur couverture végétale primaire conservée ou sans perturbation d'anthropogénie significative. L'Amazonie a également plus de 70.000 km de rivières navigables, 20% des ressources potentielles en eau de surface de la planète, une flotte de 350.000 navires de moyennes et grandes entreprises, 50% du potentiel hydroélectrique du Brésil, 12 millions d'hectares de plaines inondables, un potentiel important en bois, une source de biomasse, de riches réserves minérales et environ 11.280 km de frontières internationales.

Les études sur la relation des écosystèmes amazoniens avec le cycle hydrologique, à l'échelle locale, régionale et planétaire, mettent en évidence de nouvelles responsabilités pour les programmes d'enseignement des sciences.

Les recherches scientifiques montrent que la forêt amazonienne constitue la plus grande source terrestre, à l'échelle mondiale, de biomasse renouvelable. Elles soulignent aussi que l'extraction de pétrole, les industries chimiques et pharmacologiques, l'agriculture et l'extractivisme, l'industrie et l'agriculture, la sylviculture et la pêche, l'exploitation des pôles miniers et métallurgiques avec un redimensionnement approprié, le tourisme écologique, l'industrie alimentaire, la création de *commodities* environnementales, l'utilisation de sources énergétiques alternatives..., l'industrie biotechnologique et le paiement des droits de propriété intellectuelle aux populations traditionnelles d'Amazonie, peuvent rapporter à moyen terme un revenu économique annuel supérieur à US\$ 6 milliards de dollars, soit plus de trois fois le Produit Intérieur Brut actuel du Brésil (P.I.B. de 2009). Des données officielles montrent qu'au cours de la période 1970-2005, le déboisement de 20% (100 millions d'hectares) du territoire total de la région amazonienne a produit des problèmes d'environnement ayant des impacts à l'échelle globale (Freitas, 2002).

Nos questions s'articulent donc avec les programmes scientifiques et technologiques ainsi qu'avec les conséquences de la mondialisation, en particulier, la construction de la science moderne et des programmes de formation des enseignants-chercheurs indigènes dans l'enseignement des sciences.

L'extension géographique et historique de l'Amazonie abrite une multiplicité de diversités d'environnements, d'économies et de cultures qui réaffirment l'importance de l'État de l'Amazonas. Dans cet environnement le seul État de l'Amazonas regroupe 3.232.330 habitants répartis en 62 communes, sur un territoire de 1.570.745,680 km<sup>2</sup>, avec 2.525 km de frontières avec la Colombie, le Venezuela et le Pérou (IBGE, 2008). Il représente les 3/16 du territoire brésilien, un peu plus des 3/16 de l'Amazonie panaméricaine, les 3/25 du continent sud-américain et les 3/200 de la surface terrestre. Il a une population qui correspond à 1/50 de la population brésilienne et 3/7000 de la population mondiale. Il possède 1/10 de la disponibilité mondiale d'eau douce de surface, plus de 20% du potentiel hydro-électrique du Brésil, 6 millions d'hectares de plaines inondables, 25.000 kilomètres de fleuves navigables, une flotte de 80 mille bateaux de moyennes et grandes entreprises, 1/15 de la biota tropicale mondiale, une grande diversité ethnique et culturelle, avec 70 peuples indigènes ayant leur propre cosmogonie soit plus de 130 mille personnes (30% des amérindiens brésiliens). L'État d'Amazonas possède 72 millions d'hectares de territoires protégés, répartis en 38 Unités de Conservation fédérales et 34 Unités de Conservation de l'État légalement créées, ce qui représente un peu plus de 50% de son espace territorial. Il représente aussi 10% de toutes les réserves forestières contiguës des tropiques humides de la planète, réparties sur 96% de sa surface (Freitas, 2007). Les forêts occupent un rôle important dans le processus de stabilisation thermodynamique de la planète, avec l'absorption efficace de 132 millions de tonnes de carbone chaque année (1,8% du total de carbone efficacement envoyé dans l'atmosphère terrestre par an, à l'échelle mondiale), contribuant de cette façon au refroidissement de la planète. Cette absorption de carbone serait suffisante pour compenser les émissions du Canada, par exemple, qui ont été évaluées (en 2005) à 124 millions de tonnes de carbone par an.

Ces univers sociaux et économiques complexes ainsi que multidimensionnels sont autant de défis qui s'imposent aux programmes de recherche de l'enseignement des sciences. Les études de la relation des peuples traditionnels avec les cycles de la nature et les processus interculturels mettent en évidence de nouvelles responsabilités pour la formation des amérindiens.

L'État de l'Amazonas possède actuellement 22 institutions d'enseignement supérieur, publiques et privées, avec une population universitaire composée de 110 mille étudiants. Il possède, aussi, un Pôle Industriel à Manaus (P.I.M.), sa capitale, avec plus de 500 industries transnationales qui composent une matrice scientifique et technologique sophistiquée. De nature non polluante, ce Pôle Industriel produit plus de 450 mille emplois directs et indirects, et il se trouve en cours d'expansion physique et économique, avec 40 milliards US\$ pour l'État de l'Amazonas (2011).

Les principales industries du P.I.M. sont les industries électriques et électroniques, informatiques, de deux roues, d'alimentation et de phyto-pharmacologie, exportant vers plus de 50 pays. Des entreprises pétrochimiques se trouvent en phase d'implantation dans ce Pôle avec, en particulier, le changement d'une partie de leur matrice énergétique, et la consolidation d'une matrice biotechnologique conjuguée avec l'implantation de bio-fabriques dans leur parc technologique.

Dans ce contexte l'implantation d'un programme de formation préparant des enseignants indigènes à la gestion des chaînes de production de l'État de l'Amazonas et à l'enseignement primaire et secondaire, est une étape préalable à l'implantation de l'Université Indigène et elle constitue l'une des clés essentielles à la consolidation du développement durable dans la région.

## ***2.2. Le projet d'implantation du programme de formation et ses principes***

L'implantation cohérente et intégrée aux processus culturels de l'Amazonie d'un Programme de Formation des Enseignants Indigènes à l'Enseignement des Sciences s'appuie sur les principes suivants :

- Le droit constitutionnel des peuples indigènes brésiliens à avoir accès aux politiques d'éducation spécifique de cycle long ;
- Le processus de modernisation et de consolidation d'une politique d'éducation scientifique et technologique intégrée aux complexités et aux nécessités de l'Amazonie, en particulier, de l'État de l'Amazonas ;
- L'importance heuristique de l'Amazonie dans le processus de reconstruction de la science occidentale, ce qui, en soi, place de nouveaux éléments de structuration dans le processus de réinvention des fondements, de l'organisation, de l'utilisation et de la diffusion des sciences ;
- La nécessité de renforcer les institutions régionales dans une perspective inter et multiculturelle, en créant de nouvelles articulations et médiations dans la matrice scientifique brésilienne ;
- L'intégration des politiques publiques en Amazonie aux programmes de formation spécifique, en renforçant le développement régional et en améliorant l'Indice de Développement Humain des populations traditionnelles ;
- L'urgence d'implanter une matrice de formation indigène dans l'enseignement de cycle long en sciences, en considérant l'importance socio-économique et écologique de l'Amazonie pour le Brésil et pour le monde.

Construire une politique publique d'enseignement indigène dans l'État de l'Amazonas afin de former des enseignants indigènes à l'enseignement, à la recherche et à la gestion de programmes scientifiques dans l'intérêt des peuples indigènes et du Brésil est l'objectif général de ce programme d'éducation.

A partir de ces principes, cette proposition vise à :

- Créer un réseau d'études et de recherches en formation indigène pour l'enseignement des sciences aux niveaux de l'État, de la Région du pays et au niveau international dans l'Université Fédérale de l'Amazonas ;
- Implanter des méthodologies et des technologies innovatrices qui rendent possibles une meilleure organisation et une meilleure diffusion de l'enseignement des sciences en Amazonie, au Brésil et dans le monde ;
- Valoriser l'Amazonie, dans une perspective locale, régionale et nationale, comme le laboratoire transdisciplinaire pour la construction de nouvelles approches et de nouveaux langages ethno-scientifiques et indigènes ;
- Faire converger les études sur les connaissances traditionnelles indigènes vers la discussion des fondements des éléments structurants de la science moderne, en renforçant et en créant de nouvelles articulations en Amazonie et dans les processus civilisateurs en cours ;
- Enfin, articuler l'enseignement des sciences indigènes et occidentales dans les réalités régionales, en particulier celle de grande diversité indigène existante en Amazonie.

### **3. Structure du cours de formation indigène pour l'enseignement des sciences, domaines et thématiques associées**

Ce cours de Formation Indigène pour l'Enseignement des Sciences est structuré par 2.850 (deux mille, huit cents cinquante) heures d'enseignement et 190 (cent quatre-vingt-dix) crédits qui seront répartis sur 9 (neuf) semestres d'étude (le détail de la formation est présenté en annexe).

Il sera développé sous forme de cours en présentiel (jusqu'à 25% de la durée totale) et sous forme d'enseignement à distance via télévision ; la formation à distance se réalisera dans des interlocutions télévisées, avec un suivi réalisé par des enseignants assistants indigènes et non indigènes placée sous la responsabilité de professeurs de l'UFAM. L'équipe de professeurs et de pédagogues sera composée de 50% d'indigènes diplômés et de leaders, d'experts (nommés « *connaisseurs* ») et/ou des professeurs détenteurs de connaissances sur la culture indigène. Des technologies scolaires de soutien telles que les contenus digitaux, les ressources internet, les DVD et les bibliothèques électroniques seront aussi utilisés. Les pratiques d'enseignement, les techniques et les sciences traditionnelles indigènes enseignées par des indigènes *connaisseurs* de chaque domaine d'enseignement et d'apprentissage feront partie de ce processus de formation. La Plateforme Électronique de Technologie de l'Enseignement de l'UFAM (en phase d'implantation) sera utilisée et le matériel didactique produit pendant le cours par les professeurs et leurs étudiants sera utilisé par la suite dans les écoles indigènes.

La structure académique de cette licence (en 4 ans) en enseignement des sciences pour les enseignants indigènes est basée sur sept axes thématiques ayant des contenus associés, organisés en disciplines dans le cursus du cours.

#### **4. Axes thématiques**

##### ***4.1. Mathématisation et géométrisation des processus de la nature***

Cette thématique décline les bases de la formation en physique, mathématiques et biochimie dans leurs dimensions théoriques et empiriques afin que les étudiants appréhendent de façon systémique, les connaissances traditionnelles, la science et la technologie dans sa formation académique.

Disciplines associées : Mathématisation et géométrisation des processus de la nature, Calcul différentiel et intégral, Géométrie ; Algèbre et Algèbre linéaire ; Sciences de l'informatique, Probabilité et statistique, Physique générale (mécanique, ondes, thermodynamique, électricité, magnétisme et optique) et Physique moderne, Biologie Générale (botanique, zoologie, entomologie et génétique), Biologie moderne et Écologie, Chimie Générale (analytique, organique et inorganique) et Chimie moderne, et Géosciences et Amazonie (géologie, archéologie, paléontologie et astronomie).

##### ***4.2. Histoire et philosophie de la science et de l'éducation indigène***

Cette thématique a comme axe central la confrontation des fondements de la science occidentale avec les matrices de connaissance indigène. La possibilité d'extinction de la planète, l'inséparabilité de l'homme et de la nature, les processus continus et discontinus propres des langages et des représentations ethnoscientifiques, la totale soumission de la science occidentale à la réglementation du marché accélérant le processus de dépréciation de la nature, l'interconnexion de la planète par des réseaux et la tendance à la cristallisation de l'écologie sur les principaux programmes mondiaux de l'enseignement des sciences sont des

questions, parmi d'autres, qui contribuent à l'urgence d'une nouvelle conception civilisatrice qui valorise la connaissance accumulée par les peuples indigènes et qui engage la relation «homme-nature» dans les processus éducatifs. Réaffirmer l'imbrication de la condition humaine dans la nature simultanément à celle de la nature à la condition humaine pose de nouvelles questions aux sciences de la nature, à l'anthropologie, à la sociologie de l'éducation, à l'histoire, à la philosophie de la science et à l'éducation indigène. Cette thématique complexe et contemporaine articule plusieurs domaines de connaissance, en particulier ceux liés aux sciences humaines, aux sciences de la nature et aux nouvelles technologies.

Le fusion de l'histoire de l'humanité avec l'histoire de l'univers, crée des articulations entre le passé, le présent et l'avenir ; de même la fusion du cosmos aux processus de la vie et la vie aux processus de récréation du cosmos, présente également des éléments nouveaux pour l'enseignement des sciences dans une perspective ethnoscientifique ; ce sont ces axes de recherche qui seront incorporés dans ce cours d'enseignement des sciences au moyen de contenus inter et transdisciplinaires.

Les articulations de ce cours de Licence avec les processus technologiques et les catégories de structuration des pensées occidentales et indigènes constituent aussi le centre des attentions de cette ligne thématique. Enfin des aspects importants de la pensée scientifique brésilienne seront reconstruits à partir de processus de transculturation essentiels à la formation géographique et historique.

Disciplines associées : Histoire et philosophie de la science et de l'éducation indigène ; Amazonie, éducation indigène et sciences de la nature : problèmes et controverses ; Esthétique de la nature et enseignement des sciences, et État national, cultures indigènes et processus d'enseignement.

#### **4.3. Méthodologie de recherche en enseignement des sciences pour enseignants indigènes**

Cette thématique repose sur les études des fondements des représentations scientifiques et indigènes ainsi que ceux des langages, des approches méthodologiques et technologiques pour la formation d'indigènes à l'enseignement des Sciences. L'Amazonie, en tant qu'élément heuristique, sera considérée comme un grand laboratoire pour ces études.

Les sciences et les technologies de base — éducation, physique, chimie, biologie, mathématiques, technologies, anthropologie, histoire, agronomie, pharmacologie, et médecine — ont un rôle important dans le processus de découverte et de perfectionnement des histoires et des programmes de formation pour l'enseignement des sciences. La confrontation des traditions et de la connaissance accumulée par les peuples indigènes sur la vie et les processus d'adaptation aux écosystèmes amazoniens avec les structures scientifiques et technologiques occidentales, constitue une entreprise technique et politique importante pour le développement de la région et du Brésil, et l'un des principaux axes de notre thématique.

La disponibilité d'un corps enseignant qualifié et expérimenté, l'excellence en laboratoire, l'agilité d'une équipe technique et administrative et l'infrastructure moderne disponibles au service des conceptions, pratiques et instrumentations scientifiques qui mobiliseront les actions de ce programme scientifique sont des facteurs qui contribueront à leur succès. L'émergence des Sociétés de Savoirs, entreprise sociale, économique et politique d'importance mondiale, qui résulte de l'intégration de tous les domaines de savoirs

scientifiques et traditionnels, et l'Amazonie comme *locus* mondial stratégique, posent aussi de nouveaux défis à l'implantation de ce programme de formation indigène. L'existence d'un Pôle Industriel de technologie «*hightec*» à Manaus et de la plus grande forêt tropicale humide de la planète dans l'État de l'Amazonas réaffirment les possibilités de succès de cette proposition.

Soulignons que l'enseignement des sciences de la vie est pour l'Amazonie et pour l'humanité un *locus* stratégique. L'Amazonie est une région sud-américaine qui possède une grande diversité culturelle et la plus grande réserve biologique, minérale et hydrique de la planète en zone continue. Lieu où la zoologie, la botanique et l'entomologie se trouvent confondues, mettant en jeu tous les scénarios écologiques possibles, avec la médiation du marché et des représentations symboliques et avec des projections à l'échelle planétaire. L'imbrication de ces études avec des questions politiques tendent la relation de l'Amazonie avec l'État brésilien car elles recouvrent différentes problématiques : les territoires et les peuples dans la région, le développement économique et les services environnementaux de la région ; ceci souligne des questions relatives aux frontières avec les autres pays amazoniens et à leurs formes d'occupation ainsi que des problématiques urbaines ; plus largement ce sont les représentations symboliques et l'insertion mondiale asymétrique qui constituent des défis et des préoccupations pour l'État brésilien au XXI<sup>e</sup> siècle.

L'incorporation de l'informatique et l'insertion des espaces non formels — musées, réseaux d'informations, média, expositions de science et technologie, laboratoires de haute technologie des conglomerats transnationaux basés à Manaus... et connexions télématiques nationales et internationales – aux processus de conception, d'organisation et d'apprentissage dans l'enseignement des sciences constituent aussi, de façon pondérée, des possibilités en laboratoires, réels et virtuels, disponibles à Manaus, qui pourront être utilisés pour stimuler, développer et diffuser de nouvelles méthodologies pour cet important programme de formation. Soulignons les approches méthodologiques sur les cycles de la nature, de la vie et des cultures sous les tropiques, tels que ceux des eaux, des saisons de l'année, de la chasse, des sons, de la musique, des rites et des mythes, des dieux, des maladies, des plantes, etc.

Disciplines associées : Méthodologie de recherche en enseignement des sciences pour enseignants indigènes ; Esthétique de la nature et enseignement des sciences ; Processus de mondialisation, Enseignement des sciences pour enseignants indigènes et Amazonie.

#### **4. 4. Fondements et modèles psychopédagogiques appliqués à l'enseignement des sciences pour enseignants indigènes**

Cette thématique a pour objet central les processus de signification et de re-signification de la culture et de la nature. Les fondements des modèles de développement standard et un « *style de vie* » basé sur la dépréciation intensive des ressources naturelles, la privatisation, le profit et la consommation exacerbée constituent, dans l'ordre, les éléments responsables de l'émergence de la déstabilisation sociale et écologique de la planète, se dédoublant dans la plus grande crise de l'humanité.

La recherche de nouvelles structures et de systèmes cognitifs comprend :

- Les paradigmes de la science en tant qu'agent de promotion sociale des différents peuples ;
- L'économie comme mécanisme de développement physique et humain, intégré et allié aux aspirations mondiales de prospérité ;

- La politique en tant que processus de construction d'un monde plus libre, solidaire, fraternel et humain.

Elle constitue un fondement de cette thématique par la réaffirmation du caractère humaniste qui doit nécessairement guider les programmes de formation des enseignants. La diversité des cultures amazoniennes exige aussi l'utilisation de nouvelles approches et de nouveaux langages psychopédagogiques dans la formation des professeurs indigènes qui enseigneront les sciences. Les différentes échelles spatiales et temporelles intrinsèques au substrat territorial et civilisateur amazonien et la cristallisation de la confrontation «nature x culture» dans la région sont des questions qui imposent de nouvelles références épistémologiques à ce programme. Les deux paradigmes principaux portant sur le statut cognitif des théories scientifiques occidentales, le positivisme et le réalisme, seront discutées à partir de références systémiques intégrées à la diversité culturelle et à l'écosystème de l'Amazonie panaméricaine. La linguistique s'avère indispensable dans cette entreprise, ce qui réaffirme l'importance de cette thématique transdisciplinaire.

Disciplines associées : Fondements et modèles psychopédagogiques appliqués à l'enseignement des sciences ; Processus et tendances scientifiques, technologiques et sociales et formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences ; Esthétique de la nature et enseignement des sciences ; Amazonie, éducation indigène et nouvelles formulations scientifiques.

#### ***4.5. Instrumentalisation pour la formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences***

Cette thématique vise à doter les étudiants indigènes en enseignement des sciences, d'instruments méthodologiques et techniques qui permettent de construire et d'ajuster le matériel didactique aux programmes scolaires en sciences, destiné aux enseignements du primaire et du secondaire des écoles indigènes de l'État de l'Amazonas, de l'Amazonie et du Brésil. Les présupposés de cette thématique sont la direction de travaux inter et multidisciplinaires réalisés par les étudiants, l'encouragement à la lecture critique d'un échantillon large de textes sélectionnés dans des revues scientifiques nationales et internationales afin de développer les projets d'enseignement des sciences. L'instrumentalisation permettra aux étudiants, à partir d'un plan de travail approuvé par leur professeur, de développer une activité académique centrée sur cette thématique. Elle sera aussi organisée sur un modèle de laboratoire dans lequel les étudiants auront accès à différentes approches et à de nouvelles structures méthodologiques visant à l'instrumentalisation des études comparatives dans les domaines respectifs de recherche en enseignement des sciences (en particulier celles présentées dans les méthodologies de recherche proposées à la section IV.3).

Disciplines associées : Instrumentalisation pour la formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences et écologie : tendances et impasses ; Culture, race et formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, et Pratique de formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences.

#### ***4.6. Formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences et le paradigme de développement durable***

Cette thématique inclura les études et les programmes ancrés dans de nouvelles stratégies, les systèmes et les structures éducatives portant sur la relation entre les pratiques d'enseignement associées à la formation des enseignants indigènes, à l'enseignement des sciences et la notion de développement durable. La fusion de l'écologie avec les fondements du processus

civilisateur en cours pose des questions nouvelles en politique, en économie et en sciences et elles ont des impacts dans le processus de construction, d'organisation, d'utilisation et de diffusion de la connaissance organisée. L'urgence qui est au cœur de cette thématique est de construire un projet de développement durable à caractère mondial.

La possibilité d'extinction de l'espèce humaine due à la déstabilisation sociale et écologique de la planète pose des problèmes nouveaux à l'humanité, ce qui demande une révision des fondements des systèmes de pensée hégémoniques et des processus économiques de longue durée. Les principes de structuration des modèles de développement standard doivent être reconstruits dans une perspective humaniste et collective pondérée par la diversité culturelle et sociale. L'histoire universelle montre que l'expansionnisme colonialiste des pays centraux a mis sous le joug de l'histoire et a approfondi cette crise en établissant des paramètres qui réaffirmaient le caractère ethnocentrique de la culture européenne. La nécessité de construire de nouveaux paradigmes scientifiques universels en renforçant les cultures régionales, bouleverse ces macro-scenarios qui ont en Amazonie une référence emblématique. La pérennité de l'espèce humaine constitue la genèse de cette entreprise qui mobilise des acteurs politiques, scientifiques et économiques. Elle contient aussi des contradictions structurantes du processus civilisateur occidental telles que : le temps bref des nécessités physiques et symboliques, et le temps long de la stabilité sociale et écologique, la place comme expression de vie et de résistance, et le mondial comme conséquence de déterminations et d'ambiguïtés, la tyrannie des processus économiques et la fluidité du marché financier, l'ethnocentrisme des cultures hégémoniques et la diversité culturelle mondiale, le fétiche de la marchandise et l'emblème des représentations symboliques..., les réalités virtuelles et la virtualité des réalités..., et la dialectique du colonisateur et la dialectique du colonisé.

La prévalence de résonances politiques réaffirme la nécessité de construire une citoyenneté mondiale, humaine et solidaire, en renforçant les processus d'enseignement aux minorités. Elle rendra possible l'introduction et l'institutionnalisation d'une conception de développement durable cohérente et systémique. La négation de ce principe politique pourrait entraîner le développement durable et forcé d'exclusion, contenant dans sa matrice toutes les déformations de l'actuel processus civilisateur hégémonique. Si l'Amazonie constitue le plus grand laboratoire mondial pour des expériences de modèles de développement durable elle contribuera ainsi au succès de cette thématique dont l'éducation indigène est l'une de ses principales références.

Disciplines associées : Formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences et paradigme du développement durable, Amazonie, formation indigène et sciences de la nature : problèmes et controverses, processus de mondialisation, formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences et Amazonie ; Amazonie, formation indigène et nouvelles formulations scientifiques, État national, processus d'enseignement et cultures indigènes, et Esthétique de la nature et enseignement des sciences.

#### **4.7. Formation indigène, communication et contemporanéité**

Cette thématique a comme axe principal la discussion de la catégorie «éducation indigène» et ses connexions avec le processus d'enseignement et d'apprentissage dans le monde contemporain, l'application à des niveaux explicatifs et analytiques, des fondements et des problèmes de communication imbriqués dans les modèles, les théories, les programmes et les cursus scolaires indigènes, l'adéquation et la formation de nouvelles techniques de communication et leurs applications comme instrument facilitateur du processus d'apprentissage

et de la diffusion des politiques d'éducation, l'utilisation et la construction de réseaux et de plateformes modernes de communication dans les programmes de développement et de diffusion de formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, et la construction de nouvelles approches et méthodologies de communication, basées sur la grande diversité culturelle et écologique de l'Amazonie, qui se présentent sous plusieurs dimensions, telles que : linguistique, représentations scientifiques et symboliques, processus virtuels, entre autres.

Disciplines associées : Formation indigène, communication et contemporanéité, Formation indigène, enseignement des sciences et écologie : impasses et dilemmes, Processus et tendances scientifiques, technologiques et sociales et formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, Esthétique de la nature et enseignement des sciences, Processus de mondialisation, formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences et Amazonie, Culture, race et formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, et État national, processus d'enseignement et cultures indigènes.

## **5. Architecture et organisation du cursus**

L'architecture du cursus de ce cours est basée sur 3 éléments : le noyau de base, les disciplines obligatoires et le mémoire ainsi que disciplines facultatives à définir.

### **5.1. Noyau de base (15 heures/leçon théorique ou pratique = 1 crédit)**

Ce Noyau se compose des disciplines obligatoires suivantes : Mathématisation et géométrisation des processus de la nature, Histoire et philosophie de la science et formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, Méthodologie de recherche en formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, Fondements et modèles psychopédagogiques de formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences I et II, Instrumentalisation de la formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, Formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences et le paradigme de développement durable, Formation indigène, communication et contemporanéité, Calcul différentiel et intégral I et II, Géométrie et algèbre, Probabilités et statistiques, Physique générale I et II, Physique moderne, Biologie générale I et II, Biologie moderne, Chimie générale I et II, Chimie moderne, et Introduction aux sciences de l'informatique.

### **5.2. Disciplines intégratrices obligatoires, mémoire et disciplines facultatives**

Ce noyau se compose de disciplines obligatoires qui vise à une formation scientifique plus intégrée et engagée dans les changements sociaux et économiques contemporains. Il est formé par les disciplines suivantes : Formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences et le paradigme du développement durable, Formation indigène, communication et contemporanéité, Instrumentalisation de la formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, Pratique de formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences I et II, Géosciences et Amazonie, Éléments d'anthropologie, d'archéologie et de paléontologie pour la formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, Éléments d'astronomie pour la formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, Écologie et Amazonie, Aspects physiques et chimiques de la pollution de l'environnement, Structure, fonctionnement et évaluation de l'enseignement, Esthétique de la nature et enseignement des sciences, Amazonie, formation indigène et nouvelles formulations scientifiques, Changements mondiaux, cycles biogéochimiques et forêts amazoniennes, Thèmes de science et technologie modernes, et Cartographie et Amazonie.

Le mémoire est une activité pédagogique de 90 heures consistant à la réalisation d'un travail monographique sur un sujet en rapport avec la formation des enseignants indigènes à

l'enseignement des sciences ou sur un sujet portant sur la science dans une approche plus large. Le matériel de base utilisé pour élaborer le mémoire peut inclure le travail produit par l'étudiant dans les disciplines « Méthodologie de recherche en formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, Instrumentation en formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences, et Pratique de formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences », ainsi que d'autres initiatives académiques de l'étudiant ou du programme en lien avec ce travail.

Les étudiants devront aussi assister à au moins quatre disciplines facultatives parmi celles qui lui sont offertes.

### **5.3. Note méthodologique**

Dans le cadre des disciplines ci-après la présence des étudiants est requise : Géométrie et algèbre, Chimie générale I, Chimie générale II, Calcul différentiel et intégral I, Calcul différentiel et intégral II, Probabilités et statistiques, Physique générale I, Physique générale II, Physique moderne, Biologie moderne, Chimie moderne, Introduction à l'informatique, et Changement mondial, cycles biogéochimiques et forêt amazonienne.

Notre objectif est de présenter le cadre général, les enjeux et les objectifs de ce projet. Ainsi nous ne présenterons pas les objectifs détaillés, les justifications, les sommaires et les bibliographies de toutes les disciplines qui composent le projet éducatif.

## **6. Budget 2012/13-2016/17 et considérations complémentaires**

Afin de soutenir ce projet les projections financières suivantes ont été réalisées. La construction plus fine d'un budget financier et un chronogramme d'application est encore nécessaire. Ces projections qui tiennent compte des coûts des infrastructures de base, de la plateforme technologique, du matériel d'usage courant, du mobilier, des ressources humaines et du travail personnel de soutien dans les 62 municipalités où le programme fonctionnera, est de R\$ 25.000.000,00 (vingt-cinq millions de reais = 8,3 millions €) pour les 4 ou 5 années de réalisation.

Compte tenu de la responsabilité portée par L'État brésilien dans un projet national qui marque la fin d'un pays scindé et défiguré culturellement il se doit de prendre en charge l'intégration des peuples indigènes. Jamais le destin du Brésil n'a autant dépendu de l'Amazonie. À mesure que cette région se réaffirme comme le plus grand signe écologique mondial, son avenir gagne d'autant plus de dépendance à la sagesse de ses populations d'origine et aux politiques publiques construites pour elle. De plus l'implantation d'un programme de formation scientifique pour les peuples indigènes représente le paiement d'une dette historique et l'une de ses amarres institutionnelles. L'histoire montrera sa portée sociale.

Appliquer les politiques publiques à l'intérieur des États, intégrer l'Amazonie régionalement et nationalement, dans une perspective multiculturelle, construire les bases pour le développement durable de la région et du Brésil, assumer la position de plus grande puissance environnemental du XXI<sup>e</sup> siècle sont des processus qui dépendent aussi d'une politique d'éducation cohérente et innovatrice.

Voici donc les défis pour l'avenir, défis qui sont aussi de notre responsabilité.

**Références bibliographiques**

- BARRETO, M. G., *A Política de Educação Indígena da Universidade do Estado do Amazonas*, Manaus, Documento impresso na UEA, 2009.
- CUNHA, M. C. (org.), *História dos índios no Brasil*, São Paulo, Editora da USP, 1995.
- EINSTEIN, A., *O significado da relatividade*, Coimbra, Armênio Amado, tradução de Mário Silva, Editor Suc., 1958.
- FREITAS, M., FREITAS, M. C. S. e BARROS, M., *Diálogos com a Amazônia*, Manaus, Editora Valer, 2010.
- FREITAS, M., *O Estado do Amazonas; projeções geistóricas de um novo processo civilizatório*, Manaus, Editora Valer, 2007.
- FREITAS, M., CASTRO JÚNIOR, E. W., *Amazônia e desenvolvimento sustentável*, Petrópolis, Editora Vozes, 2004.
- FREITAS, M., FREITAS, M. C. S. e MARMOZ, L., *A ilusão da sustentabilidade*, Manaus, EDUA, 2003.
- FREITAS, M., Amazonia: the nature of the problems and the problems of the nature, *International Review of Sociology*, vol. 12, n°. 3, pp. 363-388, 2002.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, IBGE, 2008.
- MARIN, J., DASEN, P., *L'Éducation face à la mondialisation, aux migrants et aux droits de l'homme*, Projet RUIG, Mondialisation et migrations, 2004.
- MOORE, D., Endangered languages of lowland tropical South America, in M. Brenzinger (ed.), *Linguistic Diversity Endangered*, Berlin/New York, Mouton de Gruyter, 2007.
- RODRIGUES, A. D., As línguas indígenas no Brasil, em Ricardo B. e Ricardo F. (org.), *Povos indígenas no Brasil 2001/ 2005*, Brasília, Instituto Socioambiental, 2006.
- RODRIGUES, A. D., *Endangered languages of South America*, Groningen, Rijks University, 1993.
- SOUBLIN, J., *Histoire de l'Amazonie*, Paris, Payot, 2000.
- TOURAINÉ, A., *La voix et le regard: sociologie des mouvements sociaux*, Paris, LGF/Livre de Poche, 1993.

**Annexe****Formation des enseignants indigènes à l'enseignement des sciences**

Cours d'enseignement des sciences pour enseignants indigènes					
Cursus du cours					
Semestre	Code	Disciplines du programme	Pré-requis à une discipline	Nombre de crédits	Nombre d'heures
I	LED01	Mathématisation et géométrisation des processus de la nature, Histoire et philosophie de la science et éducation indigène	-	-	60
	LED02	Fondements et modèles psychopédagogiques appliqués à la formation indigène pour l'enseignement des sciences I	-	-	60
	LED03	Géométrie	-	-	60
	LED04	Algèbre	-	-	60
II	LED05	Fondements et modèles psychopédagogiques appliqués à la formation indigène pour l'enseignement des sciences II	LED03	-	60
	LED06	Chimie générale I	-	-	90
	LED07	Calcul différentiel et intégral I	LED04	-	90
	LED08	Biologie générale I	-	-	90
III	LED09	Calcul différentiel et intégral II	LED07	-	90
	LED10	Biologie générale II	LED08	-	90
	LED11	Chimie générale II	LED06	-	90
	LED12	Éléments d'astronomie pour la formation indigène pour l'enseignement de sciences	LED04	-	90
IV	LED13	Physique générale I	LED07	-	90
	LED14	Aspects physiques et chimiques de la pollution de l'environnement	LED11	-	60
	LED15	Probabilités et statistiques	LED07	-	60
	LED16	Écologie et Amazonie	LED08	-	60
	LED17	Géosciences et Amazonie	LED11	-	60

V	LED18	Physique générale II	LED13	-	90
	LED19	Biologie moderne	LED10	-	60
	LED20	Chimie moderne	LED14	-	60
	LED21	Esthétique de la nature dans l'enseignement des sciences	LED12	-	60
	LED22	Éléments d'anthropologie, d'archéologie et de paléontologie appliqués à la formation indigène pour l'enseignement des sciences	-	-	90
VI	LED23	Physique moderne	LED 18	-	60
	LED24	Méthodologie de la recherche dans la formation indigène pour l'enseignement des sciences	LED18	-	60
	LED25	La formation indigène pour l'enseignement des sciences et le paradigme du développement durable	LED23	-	60
	LED26	Amazonie, éducation indigène et nouvelles formulations scientifiques	LED21	-	60
	LED27	Sciences de l'informatique	-	-	60
VII	LED28	Instrumentalisation dans la formation indigène pour l'enseignement des sciences	LED24	-	90
	LED29	Changements mondiaux, cycles biogéochimiques et forêts amazoniennes	LED25	-	60
	LED30	Thèmes de la science et technologies modernes	LED23	-	60
	LED31	ÉLECTIF I	-	-	60
	LED32	ÉLECTIF II	-	-	60
VIII	LED33	Pratique de formation indigène pour l'enseignement des sciences I	LED28	-	90
	LED34	Éducation indigène, communication et contemporanéité	LED29	-	60
	LED35	Structure, fonctionnement et évaluation de l'enseignement	LED28	-	60
	LED36	ÉLECTIF III	-	-	60
IX	LED37	Mémoire	LED33	-	90
	LED38	Pratique de formation indigène pour l'enseignement des sciences II	LED33	-	90
	LED39	Cartographie et Amazonie	LED29	-	60
	LED40	ÉLECTIF IV	-	-	60
<b>TOTAL</b>				<b>188</b>	<b>2820</b>

Répartition des heures enseignements :

- Nombres d'heure de cours obligatoires : au minimum 1.710 heures dont 1.100 heures théoriques et 610 heures pratiques.
- Activités d'intégration obligatoires : 870 heures.
- Activités facultatives : 240 heures (au choix).
- Soit au minimum 2.820 heures (1.710 heures + 870 heures + 240 heures)

## Resumen

Este artículo presenta una propuesta innovadora para la implementación de un curso de capacitación docente en educación indígena en ciencias, la cual sugiere una oferta simultánea de 2000 matrículas para los 70 pueblos indígenas de los 62 municipios del Estado de Amazonas, a partir del año 2013/2014. Los profesores ejercerán la docencia y gestión de arreglos productivos vocacionales y de procesos educacionales científicos en la enseñanza de nivel fundamental y medio en las escuelas indígenas de este estado brasileño. Proponemos que este curso funcione en forma modular, vía una plataforma tecnológica de enseñanza a distancia, sobre la responsabilidad de una universidad pública local. La propuesta expone de manera explícita los fundamentos y el currículo pedagógico, así como una proyección presupuestaria para su adecuada implementación. Esta propuesta multidisciplinaria introduce elementos nuevos para los programas de investigación en la enseñanza de las ciencias para los pueblos indígenas, creando nuevas articulaciones académicas interinstitucionales tanto en Brasil como en el plano internacional. En su organización curricular se destacan las siguientes innovaciones estructurales: reafirmación de la formación de un perfil de profesor indígena comprometido con la realidad de la enseñanza de las ciencias, el cual debe estar integrado a la complejidad cultural y ecológica de la región; proyecto pedagógico interdisciplinario que privilegia la participación de profesores indígenas en la docencia de las disciplinas de este programa; la incorporación de ejes temáticos situados en la frontera de la filosofía con las ciencias naturales y humanas; inclusión de enfoques multiculturales con elementos técnicos innovadores que posibilitarán entrelazar los contenidos de la ciencia occidental con conocimientos tradicionales de dichas localidades; la formación de una gran plataforma de inclusión científica de los pueblos indígenas; y por último, la integración de los discentes a las temáticas transdisciplinarias fortaleciendo su formación cultural y la confrontación con el capitalismo.

**Palabras-clave:** Formación pueblos indígenas – Amazonia – Enseñanza de las ciencias – Sostenibilidad – Conocimiento tradicional – Complejidad ecológica – Naturaleza – Cultura

**Abstract**

This article presents an innovative proposal for the deployment of the course for teacher training in indigenous education in science teaching, with suggestion of the offer, simultaneously, of 2000 inscriptions for 70 indigenous peoples from 62 municipalities of Amazonas State, from 2013/2014. These teachers will work in teaching and management of production arrangements of specific vocation and of scientific educational processes, in elementary and secondary education, in indigenous schools of the Brazilian state. The course will operate in modular form, through a technology platform for distance learning, mediated, in responsibility of a local public university. The technical proposal presents the fundamentals, including the pedagogical curriculum, as well as a budget balance for its proper implementation. This multidisciplinary proposal introduces new elements to the research programs in science education, creating new articulations academic in Brazil and internationally. In his curriculum pedagogical organization have been highlighted the following structural innovations: reaffirmation of the formation of a profile of indigenous teachers committed with the reality of science education integrated to the ecological and cultural complexity of the region; interdisciplinary nature of the pedagogical project privileging, also the participation of indigenous teachers in teaching of the disciplines of this program; incorporation of themes on the borders of philosophy with the natural sciences and the social science; inclusion of approaches and technical innovations that will enable to interlace the contents of Western science with the traditional knowledge; formation of a great platform for scientific inclusion of indigenous peoples, and the access of students to the contemporary educational issues, strengthening their cultural formations and the confrontation with the capitalism.

**Keywords:** Indigenous people's formation – Amazonia – Science teaching – Sustainability – Traditional knowledge – Ecological complexity – Nature – Culture

**Resumo**

Esta proposta refere-se à implantação do curso de licenciatura plena em educação indígena em ensino de ciências, com sugestão de oferta, simultânea, de 2000 matrículas para os 70 povos indígenas dos 62 municípios do Estado do Amazonas, a partir de 2013/2014. Estes professores trabalharão na docência e na gestão de arranjos produtivos vocacionados e de processos educacionais científicos, no ensino fundamental e médio, nas escolas indígenas deste Estado brasileiro. Propõe-se que este curso funcione em forma modular, por meio de uma plataforma tecnológica de ensino à distância, mediado, sob responsabilidade de uma universidade pública local. A proposta técnica explicita os fundamentos, o projeto pedagógico incluindo a grade curricular, assim como uma projeção orçamentária para sua adequada implantação. Esta proposta, multidisciplinar, introduz elementos novos aos programas de pesquisa em ensino de ciências para os povos indígenas, criando novas articulações acadêmicas interinstitucionais no Brasil e no plano internacional. Em sua organização curricular destacam-se as seguintes inovações estruturantes: reafirmação da formação de um perfil de professor indígena comprometido com a realidade do ensino de ciências integrado à complexidade cultural e ecológica da região; caráter interdisciplinar ao projeto pedagógico privilegiando, também, a participação dos professores indígenas na docência de disciplinas deste programa; incorporação de eixos temáticos situados na fronteira da filosofia com as ciências da natureza e das ciências humanas; inclusão de abordagens multiculturais com elementos técnicos inovadores que possibilitarão entrelaçar os conteúdos da ciência ocidental com o conhecimento tradicional; formação de uma grande plataforma de inclusão científica dos povos indígenas; e a integração dos discentes às temáticas transdisciplinares fortalecendo suas formações culturais e o confronto com o capitalismo.

**Palavras-chave:** Formação de povos indígenas – Amazônia – Ensino de ciências – Sustentabilidade – Conhecimento tradicional – Complexidade ecológica – Natureza – Cultura