



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Programme Amazonie
Phase II



*Sciences pour l'Ingénieur, Sciences Chimiques,
Sciences de l'Univers, Sciences de la Vie
Sciences de l'Homme et de la Société
Sciences de l'Environnement*

Appels à propositions de recherche 2008

Après avis favorable du Conseil scientifique et décision du Conseil d'Administration du CNRS, le Programme Amazonie entre dans sa deuxième phase pour la période 2008-2011. Suite à cette décision, les Appels à Propositions de Recherche suivants sont lancés :

- 1- Modéliser la biodiversité : théorie, prédiction et gestion
- 2- Les humains et la biodiversité
- 3- Développements technologiques et méthodologiques pour la recherche en milieu amazonien
- 4- Action spécifique « Nouragues »

Nous souhaitons soutenir un ensemble cohérent d'actions de recherche, tant pour l'apport à une édification théorique, que pour des finalités bien définies et atteignables. À cette fin, nous mettrons en place un dispositif de type réseau entre les diverses actions et une animation scientifique transversale. Une réunion annuelle en Guyane des responsables de projets sera organisée à cette fin.

Ce document comporte 5 parties : des informations et recommandations générales, suivies de 4 appels à propositions. Les deux premiers concernent des projets de recherche sur la biodiversité. Le troisième est relatif à des projets de recherche pour des développements technologiques et méthodologiques en support à nos travaux. Enfin, l'action spécifique « Nouragues » vise à valoriser scientifiquement et au mieux cette station de recherche du CNRS. **Ces appels ont été rédigés sur la base du texte de cadrage et d'organisation scientifique dont le contenu a été validé par les instances du CNRS. Il est conseillé de s'y référer.** Pour l'obtenir, il est possible de le télécharger à partir du site du CNRS-Guyane :

<http://www.guyane.cnrs.fr/>

ou du site du département Environnement et Développement Durable du CNRS :

<http://www.cnrs.fr/edd/communication/actus.htm#amazonie>

Cet appel à propositions est ouvert à l'ensemble de la communauté scientifique.

La date limite de dépôt des propositions pour les actions 1, 2, 3 et 4 est fixée au 15 février. Les évaluations seront réalisées par un Conseil scientifique international dont la composition sera affichée sur le site du CNRS-Guyane courant janvier. En retour, la direction du Programme transmettra les décisions au plus tard le **20 mars 2008**.

Renseignements complémentaires : les demandes de renseignements complémentaires peuvent être adressées à Sylvie Aouizerate, secrétariat du programme Amazonie, à l'adresse mail : sylvie.aouizerate@cnrs-dir.fr ou par téléphone : 05 94 35 78 96.

Informations et recommandations générales

Les financements offerts sont d'une durée de 2 ou 4 ans pour les titres 1, 2 et 3. Pour l'action 4 « Nouragues », ils seront d'une durée d'un an, renouvelable (voir ci-après). Le montant global par projet ne pourra excéder 50 000 €/an, pour les titres 1, 2 et 3. Le titre 4 fera l'objet d'une évaluation distincte, avec une limite de 10 000 €/an, pour faciliter l'accès des chercheurs, notamment des jeunes, aux sites de la station.

Dans tous les cas, le critère principal de sélection sera la qualité scientifique du projet. Les approches interdisciplinaires seront appréciées, ainsi que l'engagement potentiel des équipes en Guyane. Par exemple, un projet pourra venir renforcer une affectation dans la Région. De même, les propositions s'inscrivant dans le cadre d'une coopération avec des pays voisins seront bienvenues.

Un bref rapport scientifique annuel de 2 pages devra être envoyé en décembre de l'année courante pour bénéficier de la tranche suivante. Les responsables des projets retenus devront s'engager à citer le soutien du programme Amazonie dans les publications et communications qui émaneront des recherches menées dans ce cadre. Ils devront également informer régulièrement la direction du programme des résultats obtenus par l'envoi régulier des publications (références après acceptation, copie texte imprimé ou pdf dans le mois qui suit l'édition, cf. ci-dessous). De son côté, la direction du programme s'engage à respecter les clauses de diffusion exigées par les éditeurs.

Un colloque de restitution sera organisé en Guyane à l'issue du Programme, début 2012. Les bénéficiaires devront prévoir la ou les mission(s) correspondante(s) sur le budget alloué.

Plan type du document à présenter

Intitulé du projet et acronyme éventuel

Nom du porteur ou des porteurs (au maximum 2) et référence(s) institutionnelles

Résumé en français (maximum 15 lignes)

Résumé en anglais (idem)

Présentation

1. Objectifs et questions scientifiques abordées (max. 1 page)
2. État de l'art (max 1 page)
3. Programme scientifique (max 2 pages)
4. Organisation du travail : qui fait quoi, quand et où ? (max 1 page)

5. Références bibliographiques générales (max 1 page)
6. Court CV du ou des porteur(s) du projet, avec 5 références de publications. (max 1 page)
7. Chercheurs et équipes impliquées, avec 5 références en lien avec le sujet (max 2 pages)
8. Demande et justification financière – échéancier (max 1 page)
9. Autres soutiens déjà obtenus ou espérés (max 1 page)
10. Engagement signé par le ou les porteur(s) du projet (max 1 page, cf ci-dessous).

Le document ne devrait pas excéder 15 pages au total (police : time 12 ou équivalent, texte « aéré »). Il devra être envoyé sous format pdf à l'adresse mail : sylvie.aouizerate@cnrs-dir.fr . Des documents annexes (figures en particulier) pourront éventuellement être joints s'ils sont susceptibles d'éclairer les membres du Conseil scientifique et les responsables du programme. Pour le titre 4, des conditions différentes de préparation s'appliquent (voir ci-après). Pour les actions relevant des titres 1,2 et 3, des équipes et des chercheurs étrangers peuvent être impliqués, mais, pour des raisons de simplification de gestion, il est souhaitable que le chef de projet relève d'un laboratoire dépendant d'une institution nationale. Le porteur du projet s'engagera au nom de tous les chercheurs impliqués dans le projet à informer annuellement le programme de l'état d'avancement des recherches (bref rapport d'avancement), à citer le soutien du programme dans toutes les publications qui relèvent du projet (e.g. « ce travail a été réalisé grâce a soutien du Programme Amazonie du CNRS » ou toute formulation équivalente), à envoyer les publications réalisées dès leur parution à la direction du programme.

Le CNRS-Guyane s'engage à promouvoir, en cours de programme, les actions de médiation scientifique concernant les projets sélectionnés : communication sur les programmes, les concepts et les résultats, valorisation des publications.

1

Modéliser la biodiversité Théorie, prédictions et gestion

L'action 1 a pour objet **l'étude de la structure, de la dynamique et de la gestion de la biodiversité** guyanaise. La gestion de la biodiversité doit passer par la compréhension des services écosystémiques qu'elle procure aux sociétés humaines, et par la valorisation de ses différentes dimensions comme la diversité chimique et mécanique et la prise en compte de la diversité fonctionnelle, taxonomique et évolutive.

Il est essentiel de fonder ces recherches sur des bases conceptuelles et théoriques solides. C'est pourquoi, un effort significatif a été déjà fait dans cette direction, dans le cadre du Programme Amazonie, pour se donner la profondeur nécessaire en termes biologiques et écologiques, temporels et spatiaux, tout en intégrant les divers niveaux d'organisation. Cette priorité est désormais clairement énoncée pour la phase II du Programme Amazonie. En reprenant des idées déjà développées par ailleurs, notamment dans les travaux sur l'évolution biologique, il s'agit de contribuer à élaborer une véritable « théorie synthétique » de la biodiversité.

Ces démarches doivent s'appuyer sur des données solides, mais elles doivent aussi bénéficier méthodes rigoureuses de modélisation, outil opérationnel de mise en cohérence des données, pour l'aide à la décision et de définition de modes de gestion, mais aussi moyen essentiel de formalisation des idées et support indispensable à la réflexion théorique. Les systèmes amazoniens serviront de référence concrète et constitueront aussi la finalité principale des recherches menées.

Enfin, les travaux sur la biodiversité ont conduit à une accumulation nécessaire de connaissances sur des objets précis : une catégorie bien définie d'individus (catégorie taxinomique, ou fonctionnelle). Il apparaît maintenant souhaitable de promouvoir des approches conduisant à synthétiser les connaissances sur la biodiversité, à l'image des compilations faites en paléontologie, et ainsi de raisonner en termes quantitatifs sur cette biodiversité.

À titre d'exemple, on peut énoncer quelques questions, dont certaines font déjà l'objet de recherches actives, mais qui pourront être amplifiées :

1. Quels processus expliquent les **dynamiques actuelles et passées de la biodiversité**, en Amazonie? Quelles sont les **dynamiques biogéochimiques** actuelles et leurs relations avec la biodiversité ?
2. Parmi ces processus, quels sont ceux sur lesquels nous pouvons intervenir, que nous pouvons infléchir, modifier ou contrôler afin de **gérer tout ou partie de cette diversité** ?
3. La recherche de **substances biologiquement actives** peut-elle s'appuyer sur une « biologie déductive » permettant d'inférer où rechercher, dans quelle type d'organismes, par exemple, une substance ayant des propriétés données ? On pense souvent à la biomasse comme source d'énergie renouvelable, mais est-ce aussi une source de composés de bases, qui peut se substituer en partie au pétrole, pour l'industrie chimique ?
4. L'analyse de la biodiversité et des processus associés peut-elle conduire à la **maîtrise des pathologies infectieuses** ? Cela peut passer par une meilleure connaissance des processus épidémiologiques, mais aussi par une prise en compte de la diversité environnementale dans laquelle ces processus prennent place.
5. Dans de nombreux cas, le **territoire** s'avère être le niveau pertinent de gestion des milieux, des services écosystémiques, comme la qualité de l'eau, ou les sources locales d'énergie, et des écosystèmes. C'est celui où se croisent le plus étroitement les dynamiques humaines, sociales et économiques avec les dynamiques « naturelles », et avec les évolutions contraintes par les équipements et les aménagements. Ce niveau est-il aussi pertinent pour la gestion de la biodiversité des organismes, des populations et des écosystèmes ? La définition des zones d'usage et de non usage (préservées) dans un espace géographique donné relève-t-elle d'une approche territoriale ?
6. Les systèmes vivants résultent de plusieurs centaines de millions d'années d'évolution au cours desquels sont apparus spontanément et ont été sélectionnés des structures et des processus efficaces pour assurer la survie, le maintien, voir l'extension des systèmes biologiques où ils s'expriment. Les **technologies bio-inspirées** proviennent de l'examen de ces structures et processus, du niveau des molécules à celui des écosystèmes. Cette démarche est-elle porteuse d'innovations déterminantes ? Si oui, comment rendre la démarche plus efficace, plus systématique ?

Les projets de recherche se situeront par rapport à ces questionnements généraux en travaillant sur des objets ou des sujets guyanais ou, plus généralement amazoniens, sans pour autant se limiter à une catégorie particulière, comme ceux qui sont strictement liés à la forêt. Il s'agit donc d'examiner aussi d'autres situations dans d'autres espaces et écosystèmes (littoral terrestre et océanique, agroécosystèmes, systèmes fluviaux, par exemple). Enfin, il est souhaitable, chaque fois que possible, de croiser la pertinence scientifique et l'intérêt social et économique des recherches menées.

2

Les humains et la biodiversité

L'Amazonie c'est un ensemble de grands écosystèmes continentaux et littoraux, dont le plus évident et symbolique est la forêt. Mais ce sont aussi des peuples qui depuis près de 10 000 ans y vivent et en vivent. Leur histoire reconstituée nous importe.

Cette région évolue rapidement ; elle est appelée à des changements importants sous la pression anthropique. Pour appréhender ces changements, il est nécessaire de comprendre la diversité et la complexité des relations, passées, actuelles et à venir, des humains avec leur environnement et très spécifiquement avec les êtres vivants qui le constituent dans leur grande diversité et dans la complexité de leurs interactions. Une part importante des relations peuvent se regrouper en deux grandes catégories, non indépendantes : celles qui sont liées aux représentations et celles qui sont liées aux usages. Cela explique l'accent mis sur ces catégories.

Les thématiques suivantes ont été considérées comme prioritaires, mais des propositions originales sont recevables :

1. Histoire et parentés des peuples d'Amazonie – approches historiques, archéologiques, anthropologiques, linguistiques et génétiques – distribution actuelle et passée dans l'espace amazonien. L'apport d'outils statistiques rigoureux, voire de modélisations originales, permettant d'inférer l'histoire des populations humaines sera à privilégier.
2. **Histoire commune humaine et écologique** des systèmes amazoniens et évaluation de la part d'origine anthropique dans l'évolution de la biodiversité à court et long terme, localement et régionalement. Ce point est à développer en relation avec le thème 1.
3. Représentations et usages passés et actuels de la biodiversité, des milieux et des territoires porteurs de cette diversité
4. Coutumes et règles d'usage de la biodiversité en Amazonie, état des lieux et comparaisons
5. Légiférer en matière de biodiversité : protection, usage et valorisation

On pourra trouver un exposé plus détaillé dans le texte de cadrage.

Les projets pourront ne concerner que ce titre de l'appel à propositions ou se combiner avec le premier, voire le troisième pour les aspects méthodologiques, dans des réponses et montages interdisciplinaires.

Les tentatives de modélisation des dynamiques simultanées, sociales et écologiques, par exemple avec des modélisations multi-agents, seront appréciées.

Le territoire privilégié sur lequel porteront les recherches est de préférence la Guyane, mais pourra aussi concerner d'autres régions d'Amazonie.

3

Développements technologiques et méthodologiques pour la recherche en milieu amazonien

Les recherches, quelles qu'elles soient, doivent s'appuyer sur des données solides, notamment pour compléter le pouvoir créatif et rigoureux de la modélisation et de la simulation. Ainsi, les démarches scientifiques actuelles se fondent sur le tripode : donnée-modèle-simulation, s'appuyant sur une démarche théorique. Nous poursuivons dans cette logique, déjà bien présente dans la phase I du programme Amazonie, qui nous a notamment conduits à mettre en place un plateau technique de chimie analytique et à développer notre dispositif d'observation de la canopée. Il nous reste à finaliser ce dernier, notamment en l'instrumentant de façon importante. Cet effort d'instrumentation concerne aussi et plus généralement la station des Nouragues. Nous avons enfin le projet de renforcer notre activité méthodologique en créant un groupe méthodologique, notamment en bioinformatique, biostatistique et géomatique qui pourrait préfigurer un futur laboratoire dans le domaine.

Instrumentation du dispositif de terrain

On trouvera la présentation de ce dispositif dans le texte de cadrage du programme. Il s'agit de développer et déployer sur le terrain des instruments de suivi de l'environnement ou de l'activité des organismes vivants. Les dispositifs utilisant le système d'accès à la canopée COPAS de la Station des Nouragues seront les bienvenus. En particulier, des dispositifs pourront permettre de :

- mesurer sur le long terme les flux biogéochimiques entre la forêt et l'atmosphère, de mesurer divers paramètres environnementaux (température, humidité, intensité lumineuse), si possible de manière distribuée dans l'espace.
- documenter les événements biologiques à l'aide de systèmes d'observation fixes, automatiques programmables, diurnes et nocturnes, en continu ou déclenchés, en particulier au niveau de la canopée.
- développer un système local de gestion des données et d'envoi en temps réel d'une partie de ces données (la station vient d'être équipée d'un accès internet par satellite).

On privilégiera plutôt la conception d'un système d'observation, construit à partir de matériels disponibles sur le marché, que le développement de capteurs nouveaux. L'objet de la recherche et du développement technologique est précisément la réalisation d'un système d'observation, voire d'action et de réaction, intégré, en milieu difficile, toutes proportions gardées à l'image des systèmes d'exploration spatiale, sauf que la contrainte volumique et pondérale ne s'applique pas ici.

Bioinformatique, biostatistique et géomatique

Il s'agit ici de renforcer sur place en Guyane les compétences dans les trois domaines et dans un premier temps en bioinformatique et géomatique. Les besoins et les suggestions sont exprimés dans le document de cadrage. En effet des compétences dans l'organisation des données sur la biodiversité et le traitement de l'information spatialisée sont cruciales. Il s'agit de mettre en place ou de développer des bases de données en ligne sur la biodiversité de Guyane, afin de faciliter les travaux de chercheurs et des gestionnaires. Cet effort consistera aussi à exploiter des données de télédétection aérienne (couverture par altimétrie laser, couverture optique simultanée, essai de détermination spécifique et de positionnement des arbres à partir de photos aériennes permettant

d'avoir la distribution spatiale, à grande échelle de la biodiversité « visible »). La mise en œuvre de moyens de calcul lourds pourra être envisagée.

Une préférence sera donnée aux projets incluant des chercheurs ou des ingénieurs souhaitant séjourner un temps long en Guyane pour monter un laboratoire, au-delà de leur activité dans le projet.

4 Action spécifique « Nouragues »

La Station des Nouragues, fondée en 1986, regroupe deux sites de recherche (Site Inselberg et Site Pararé) et englobe le dispositif d'accès à la canopée COPAS (voir détails sur <http://www.nouragues.cnrs.fr/> et l'annexe 3 du texte de cadrage du Programme). La présente action vise à développer la recherche à la Station. Il s'agit de soutenir des projets de 1 an, d'un montant maximal de 10 000 €, avec possibilité de demander une poursuite du projet.

En plus des thèmes couverts par les Actions 1 à 3, dont certains projets pourront être mis en œuvre si souhaité aux Nouragues, les études de long terme, en particulier le suivi des populations animales, le suivi des communautés végétales, ainsi que des questions de biogéochimie, d'écologie comparative et d'écologie évolution seront les bienvenues. On peut penser aussi à des études archéologiques, puisque nous savons que ce site a été habité de façon intermittente ou permanente jusqu'au XVIII^e siècle par des amérindiens (le nom Nouragues fait d'ailleurs référence phonétiquement à ce peuple).

Dans tous les cas, les projets devront être motivés par des questions fondamentales et pourront conduire à la mise en place de bases de données en ligne, notamment sur des groupes taxinomiques particuliers.

Le critère de sélection majeur est l'excellence scientifique du projet et son réalisme.

1. Les projets soumis au titre de l'action 4 peuvent être rédigés soit en anglais soit en français. Ils doivent contenir un CV du porteur de projet, incluant les thèmes de recherche actuels et une liste de 5 publications significatives
2. Une liste des participants au projet, avec des détails sur leur contribution au projet.
3. Une description de la recherche envisagée, n'excédant pas 1500 mots, et incluant (a) le contexte scientifique et les questions de recherche abordées, (b) le travail à effectuer sur le terrain et sa pertinence pour les questions de recherche, (c) les résultats envisagés pour le projet (publications, outils). Le ou les auteur(s) devront clairement indiquer que, pour le financement attribué, le projet sera réalisé uniquement à la Station des Nouragues.
4. Un budget incluant un échéancier, et les frais de transport en Guyane et aux Nouragues, les frais de séjour aux Nouragues, les frais de logement à Cayenne. Pour plus de détails, merci de consulter le site web de la Station des Nouragues.

Les projets doivent être soumis exclusivement sous format pdf à sylvie.aouizerate@cnrs-dir.fr, **avant le 15 février 2008**. Les dossiers incomplets ou ne satisfaisant pas aux conditions du présent appel à propositions ne seront pas considérés. Les projets sont évalués par un comité scientifique spécifique.