

# Systeme d'informations, aide à la décision et lutte contre les feux de brousse

Par Jean Roger RAKOTOARIJAONA  
Directeur des informations environnementales  
Office National pour l'Environnement (Madagascar)  
jroger@pnae.mg

*L'objectif de cette communication est de montrer aux participants l'exemple du système d'informations environnementales de l'Office National pour l'Environnement de Madagascar (SIE-ONE). Cet outil d'aide à la décision est conçu comme l'outil de suivi de l'état de l'environnement et de son évolution, qui devra permettre une plus grande sensibilisation des acteurs de la vie économique aux questions environnementales, d'évaluer les impacts environnementaux des différentes politiques et activités économiques, et d'orienter la politique des décideurs et les activités des différents acteurs dans leurs domaines respectifs. Ainsi, il vise une meilleure gestion de l'environnement et des ressources naturelles et une prise en compte systématique de la dimension environnementale. Il répond à une multitude de besoins en matière d'informations environnementales mais il est aussi utilisé dans la lutte contre les feux de brousse qui est un véritable fléau mettant en danger l'exceptionnelle richesse de la biodiversité malgache considérée comme un patrimoine mondial.*

## **Introduction**

L'objectif de cette communication est de montrer aux participants l'exemple du système d'informations environnementales de l'Office National pour l'Environnement de Madagascar. Ce système est conçu comme l'outil de suivi de l'état de l'environnement et de son évolution.

Cette communication met en évidence la contribution des systèmes d'informations environnementales et développement durable et traite précisément les questions du genre « Quels types de systèmes d'informations peuvent valoriser le développement durable ? ». Elle soulève et à apporte des éléments de réponses à différentes questions relatives aux autres thématiques du Colloque, que ce soit concernant les liens en TIC et bonne gouvernance, en terme de diagnostic et bilan du développement durable, d'éducation et formation professionnelle et enseignement supérieur, ou sur l'impact des TIC sur les systèmes éducatifs.

## **1. Madagascar en bref**

Madagascar est une île au large de l'Océan Indien à l'est de l'Afrique, d'une superficie de 587.051km<sup>2</sup> et long du nord au sud de plus de 1.600km et large d'est en ouest de 570km. Le climat est de type tropical avec une large gamme de bioclimats très différents : du tropical chaud au tempéré frais, du subéquatorial au montagnard accusé, du semi-désertique du Sud au saturé d'humidité des côtes Nord-Est. La population se chiffre à 16.641.000 en 2003 et croît à un taux annuel de 2,9% ; près des trois quarts de cette population habitent en milieu rural. Le produit intérieur brut est de 29.843 milliards de Fmg en 2001 soit l'équivalent de 5.291 millions de US\$. La contribution du secteur primaire dans le PIB est de 29,8%, celle du secteur secondaire de 13,5% et celle du secteur tertiaire de 51,4% (MEFB, Août 2003). Administrativement, le pays est subdivisé en 6 provinces, 111 fivondronana (sous-préfectures) et 1558 communes dont 1513 rurales. Le pays, avec un revenu per capita de moins de 300\$ et l'encours de la dette extérieure de plus de 4,6 milliards de dollars à la fin 2002 (MEFB, Août 2003), est classé parmi les pays les moins avancés (PMA) et les pays pauvres très endettés (PPTTE).

## **2. Les enjeux environnementaux et du développement durable à Madagascar**

Le développement durable tel qu'on le comprend ici désigne le mode de développement qui répond aux besoins du présent tout en préservant les besoins des générations futures. Il vise en particulier l'équité entre les nations, les individus et les générations, l'efficacité économique et surtout l'intégrité écologique.

Madagascar est reconnu dans le monde par l'originalité, la richesse et l'exceptionnel endémisme de sa biodiversité. Ces spécificités sont dues aux contextes géologiques, physiques et géographiques propres au pays. Son insularité précoce l'a mis à l'abri des invasions d'espèces nouvelles et a permis à sa faune et à sa flore, soit de conserver leurs caractères archaïques, soit de se diversifier dans les différents milieux du pays tout en restant isolé du reste du monde. Du point de vue géographique, l'allongement en latitude et l'échelonnement d'altitudes se traduisent par bioclimats très variés auxquels correspondent des formations naturelles et des écosystèmes qui leur sont particuliers.

La quasi-totalité des groupes faunistiques et floristiques de Madagascar présentent un niveau d'endémisme sans équivalent, y compris à des niveaux taxonomiques supérieurs (comme les genres et les familles). Cet endémisme extraordinaire, avec le nombre d'espèces observées et la superficie réduite de l'île en font de l'île un pays de mégadiversité. L'île compte plus de 11.000 espèces de plantes supérieures recensées, dont 85% sont endémiques ; 105 espèces de mammifères, dont 73% endémiques ; 253 espèces d'oiseaux dont 41% sont endémiques ; 300 espèces de reptiles dont 91% sont endémiques et 178 espèces d'amphibiens qui sont endémiques à 99% (Mittermeyer, 1997). Cette diversité biologique se répartit dans des domaines très variés, les plus riches étant les forêts. Le pays est couvert de près de 20% de forêt. Le domaine oriental abrite une forêt dense humide du type subéquatorial ou tropical humide ; le domaine de l'Ouest une forêt dense sèche et le domaine Sud où se trouve le bush est un véritable fourré d'épineux dans un climat semi-aride prononcé.

Outre cette fonction d'habitats de la biodiversité, les forêts jouent aussi un rôle primordial dans la protection et la régulation de l'écosystème terrestre, elles procurent également des valeurs économiques, sociales et culturelles dans un pays comme Madagascar. Les ressources naturelles restent la source de subsistance d'une grande majorité de la population, la population active occupée dans l'agriculture représentant 78,0% de la population totale en 2002 (INSTAT, Septembre 2003).

Cependant, cet environnement exceptionnel et ces ressources naturelles sont en danger du fait des pressions très importantes. On peut citer trois facteurs naturels de dégradation de l'environnement : la sévérité des conditions climatiques, la vulnérabilité du sol ferrallitique aux agents de l'érosion, l'escarpement des reliefs et même la fragilité de la biodiversité malgache. Les autres facteurs sont anthropiques et sont liés à la croissance démographique, à l'utilisation des ressources naturelles et aux conditions socio-économiques.

La destruction des écosystèmes forestiers est due aux pressions exercées par les activités humaines comme la surexploitation des espèces forestières, les feux de végétation, le développement des infrastructures et l'introduction d'espèces animales ou végétales sans précaution préalable. Mais la principale source de déforestation reste la pratique du tavy (culture sur brûlis) qui consiste à défricher espaces forestiers naturels en mettant le feu en vue de l'extension des surfaces agricoles. La topographie accidentée du pays fait que les surfaces cultivées ne représentent que 4% de la surface totale alors que l'agriculture emploie plus des trois quarts de la population. Ainsi, la forêt perd sans cesse du terrain au profit de l'activité agricole.

La mauvaise performance économique observée pendant ces trois dernières décennies a résulté à une forte incidence et à une profondeur de la pauvreté. Les estimations récentes situent à 80,9% la proportion des malgaches vivant en dessous du seuil de pauvreté (INSTAT, EPM 2002). La mesure de l'indice de développement humain classe Madagascar 149ème sur 175 pays en 2001 (PNUD, RMDH 2003). De manière globale, la pauvreté est essentiellement rurale car plus de 86% de la population rurale sont pauvres. Ce sont les ménages agricoles et notamment les petits exploitants qui sont les plus touchés.

### **3. La gestion de l'environnement à Madagascar**

Partant de ces constats, Madagascar a ratifié les principales conventions internationales relatives à l'environnement et souscrit aux initiatives de développement durable comme les déclarations de Rio, de Johannesburg et l'Agenda 21. Madagascar a adopté en 1990 la Charte de l'Environnement Malagasy, qui définit la Politique Nationale de l'Environnement et spécifie ses principes généraux et les dispositions la traduisant en termes opérationnels dans le cadre du développement global de Madagascar. Cette politique vise à rétablir un équilibre durable et harmonieux entre les besoins de développement de l'homme et les soucis écologiques.

La mise en œuvre de la politique environnementale est assurée à travers un plan national d'action environnementale (PNAE), premier du genre en Afrique, d'une durée de 15 ans subdivisée en 3 programmes

de 5 ans chacun. Le PNAE a pour objectif essentiel de réconcilier la population avec son environnement en vue d'un développement durable. Le PE3, troisième et dernière phase du PNAE, devrait être mis en œuvre effectivement à partir de 2004. Après le PE3, « les actions environnementales devraient se faire de manière automatique et naturellement gérées et générées par les Collectivités de base, les Ministères, les ONG, etc. ».

Différents instruments de gestion de l'environnement sont développés et mis en œuvre dans le cadre du PNAE : le transfert de gestion, les aires protégées et sites de conservation, la gestion intégrée des zones côtières (GIZC), la gestion conservatoire des eaux et des sols, la gestion durable des ressources forestières, la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement (MECIE), la planification régionale, la sécurisation foncière... Ces instruments sont appuyés par d'autres mesures ou activités visant essentiellement la réduction des pressions sur les ressources naturelles comme les activités de développement ou alternatives, les activités de sensibilisation, d'éducation ou de renforcement de capacité. Enfin, le PNAE comprend aussi des volets d'instauration de la bonne gouvernance environnementale.

Dans la perspective du PE3, la mission de l'ONE a été redéfinie de sorte qu'il est essentiellement chargé de veiller à ce que les activités économiques et de développement ne se fassent pas au détriment de l'environnement. Son principal rôle est de promouvoir un mainstreaming de l'environnement, c'est à dire faire évoluer les comportements vis-à-vis de l'environnement pour l'acquisition de réflexe environnemental. L'office dispose de trois moyens pour ce faire : Développer et opérationnaliser de façon indépendante le décret MECIE, fournir les outils d'aide à la décision et les informations nécessaires à travers les tableaux de bord environnementaux (TBE), et enfin, réaliser des actions de sensibilisation s'appuyant sur ces instruments.

En matière d'informations environnementales, l'ONE assure l'exécution des activités contribuant au résultat 211 du cadre logique du PE3 : « les informations environnementales appuient le développement durable ». Il s'agit, en fait, de - (211a) Gérer le tableau de bord environnemental au niveau national et décentralisé et faciliter les échanges d'information ; - (211b) Assurer le suivi des écosystèmes marins et terrestres et la gestion des données sur la biodiversité malagasy et - (211c) Développer la comptabilisation économique de l'environnement.

#### **4. Description du Système d'information de l'ONE**

Parmi les conditions de réussite de cette politique environnementale, la charte de l'environnement insiste sur le besoin d'intégrer l'environnement dans notre processus de planification à moyen et long termes ainsi que la nécessité d'améliorer les outils de maîtrise de l'évolution de notre environnement, notamment l'utilisation des techniques modernes comme la télédétection et l'introduction d'indicateurs prenant en compte l'évolution de notre capital naturel dans le temps et dans l'espace.

##### **a) L'objet du Système d'informations**

Le système d'informations environnementales basé à l'ONE est conçu comme l'outil de suivi de l'état de l'environnement et de son évolution, qui devra permettre une plus grande sensibilisation des acteurs de la vie économique aux questions environnementales, d'évaluer les impacts environnementaux des différentes politiques et activités économiques, et d'orienter la politique des décideurs et les activités des différents acteurs dans tous les domaines. Le système consiste à :

- rassembler les informations sur l'environnement à travers un réseau thématique et/ou régional constitué avec les divers organismes et institutions oeuvrant dans le domaine de l'environnement et des autres domaines connexes ainsi que les acteurs terrain et autres opérateurs économiques ;
- concevoir et développer les indicateurs permettant un meilleur suivi de l'environnement selon le modèle Pression-Etat-Réponse ;
- diffuser les informations auprès des décideurs, des opérateurs et du public par l'édition, entre autres, de rapports périodiques sur l'état de l'environnement ainsi que d'autres publications présentées sous différentes formes (lettres d'information, fiches pédagogiques, affiches, etc.) ;
- gérer les observatoires sectoriels et les bases de données y afférentes ;
- produire des informations et analyses géospatiales concernant l'état des écosystèmes naturels à partir de l'exploitation des images satellite ;

- élaborer un système statistique devant aboutir à une comptabilité de l'environnement pouvant être éventuellement intégré à terme dans la comptabilité économique nationale.

### **b) Le « design » du Système d'informations**

Le système d'informations environnementales est constitué de deux principales composantes qui sont 1) les indicateurs environnementaux et 2) les outils d'aide à la décision (TBE, REE, Fiches pédagogiques et autres outils de communication). Les deux composantes sont reliées par un système de reporting permettant de passer des bases de données descriptives des indicateurs aux produits concrets préparés spécialement pour faciliter les prises de décision. Mais en réalité, un système d'informations n'implique pas uniquement les indicateurs et leur mise à disposition des décideurs, il comprend aussi les outils, les acteurs et les processus.

Les indicateurs environnementaux provinciaux/régionaux associés aux structures de pilotage et de mise en œuvre de leur élaboration, les outils d'aide à la décision qui sont produits (TBER, TBEP, REE...) et les procédures de collecte et d'organisation des sources de données constituent les systèmes d'informations provinciaux/régionaux. Les indicateurs environnementaux provinciaux/régionaux visent aussi et surtout à répondre aux besoins d'informations au niveau décentralisé et intègrent les préoccupations environnementales spécifiques des provinces et des éco-régions.

Le système d'informations environnementales national comprend alors le système central basé à l'ONE plus les six systèmes d'informations environnementaux provinciaux et vingt systèmes d'informations environnementaux régionaux.

### **c) Les indicateurs**

Les indicateurs environnementaux ont été identifiés de manière concertée à partir des contextes environnementaux du pays : problématiques environnementales prioritaires, politique nationale de l'environnement ainsi que les conventions internationales ; Les indicateurs thématiques portent sur cinq grands domaines qui sont (i) la biodiversité, (ii) le sol et le couvert végétal, (iii) le littoral, (iv) les eaux continentales et (v) le climat et les changements climatiques. Ces cinq thèmes prioritaires définis au niveau national sont généralement maintenus comme cadre pour les TBE provinciaux/régionaux mais d'autres thèmes spécifiques sont parfois rajoutés.

Deux autres groupes d'indicateurs sont définis pour prendre en compte les facteurs socio-économiques et les indicateurs du Programme Environnement. En effet, les indicateurs environnementaux comprennent, outre l'état physique proprement dit de l'environnement naturel, les pressions et les causes des pressions qui s'exercent sur les ressources naturelles, mais également les réponses apportées par la société face aux problèmes ou menaces de dégradation de l'environnement. Le cadre méthodologique utilisé est fondé sur l'utilisation du modèle perfectionné Pression-Etat-Réponse rendant compte de l'interaction entre la société et la nature.

### **d) Le Tableau de Bord Environnemental (TBE)**

L'objectif du TBE est de produire et diffuser des informations synthétiques, fiables et accessibles permettant d'appuyer les prises de décisions des différents acteurs de la vie politique, économique et sociale du pays à tous les niveaux. Le TBE est en réalité une des différentes façons de présenter les indicateurs environnementaux. Sa spécificité réside dans le fait qu'il vise spécialement les décideurs et les acteurs économiques de tous les niveaux, ceux-ci ayant besoin d'informations synthétiques, claires et concises. L'utilisation des informations synthétiques sur l'état de l'environnement devrait permettre d'intégrer la gestion de l'environnement dans les différentes politiques et stratégies nationales ainsi que dans les plans de développement régionaux ou sectoriels du pays.

Le TBE est présenté sous une forme qui leur permet de saisir rapidement la situation de l'environnement, les causes des problèmes et les actions déjà mises en œuvre. Le TBE consiste en un tableau synthétique organisé par thème et selon la trilogie pression-état-réponse. Les indicateurs sont exprimés à travers des descripteurs chiffrés avec des unités de mesures spécifiés et comparés avec des normes nationales ou internationales, des références dans le domaine ou tout simplement des objectifs fixés par les programmes/politiques sectoriels et/ou territoriaux.

### **e) Le Système de Suivi de l'Etat des grands Ecosystèmes (SSEE)**

Le système de suivi de l'état des grands écosystèmes (SSEE) est un élément du système d'informations environnementales répondant spécifiquement aux besoins d'informations concernant les écosystèmes et la biodiversité de Madagascar dans des unités territoriales écologiquement homogènes et plus appropriées à la planification et à la gestion. Il est initié dans le but de rendre disponibles les informations sur l'état et l'évolution des écosystèmes naturels. La disponibilité et l'utilisation des informations devraient permettre d'évaluer l'état des écosystèmes de Madagascar dans son ensemble, de suivre les impacts des actions déjà réalisées dans le cadre du PNAE et enfin de rationaliser et améliorer la conservation et la gestion durable des écosystèmes.

Le SSEE consiste en la mise en œuvre d'un sous-ensemble des indicateurs du TBE qui sont relatifs aux écosystèmes et à la biodiversité. L'alimentation des indicateurs en données de base est assurée par les différents intervenants et institutions de développement et/ou environnementales travaillant au niveau du terrain, sous une caution scientifique des experts et spécialistes en la matière.

Les indicateurs ont été sélectionnés de manière à donner l'état de chaque écosystème auquel il s'applique mais également pour permettre de synthétiser les informations pour avoir l'état général de l'ensemble des écosystèmes et de la biodiversité de Madagascar.

### **f) Les Rapports sur l'état de l'environnement (REE)**

Les REE sont des rapports rédigés suivant les normes et les pratiques internationales pour analyser l'état et l'évolution de l'environnement, des ressources, et de la santé humaine reliée à l'environnement, ce qui comprend l'homme et ses activités dans les dimensions économiques sociales et culturelles. Les REE sont élaborés avec la participation d'experts et spécialistes des domaines traités ; ils sont structurés et assortis d'analyse approfondie.

Les REE se basent généralement sur les indicateurs environnementaux du SIE. Les domaines traités sont priorisés par rapport aux préoccupations environnementales du moment ou des régions concernées. Ainsi, quand il s'agit de rapport régional, les informations et les analyses sont priorisées et fournies par des spécialistes locaux et la rédaction des parties qui les concernent respectivement leur sont confiées. Des comités de lecture, au niveau national et régional sont aussi constitués pour s'assurer de la qualité technique et scientifique des rapports sur l'état de l'environnement.

### **g) Les acteurs**

Le Ministère de l'environnement, des eaux et forêts, représente l'Etat dans toutes les actions environnementales. Il assure la maîtrise d'ouvrage au niveau national du chantier de mise en place des indicateurs environnementaux et de production des tableaux de bord environnementaux.

L'ONE est mandaté par le Ministère de l'environnement, des eaux et forêts pour coordonner les différents systèmes de données sur l'environnement et gérer les systèmes relevant de ses attributions. A cet effet il est chargé de la mise en place et la gestion du système d'informations spécifié ici. Il a entre autres missions de concevoir, coordonner la mise en place et de développer ce système d'informations environnementales.

Les autorités nationales, les principales institutions environnementales nationales et les bailleurs de fonds du Programme environnement sont réunis au sein d'un comité de pilotage leur permettant d'orienter et suivre l'avancement de chantier de mise en œuvre du système d'information.

Les réseaux et associations de réseaux de systèmes d'informations environnementales, tels les groupes thématiques, ARSIE ou les systèmes d'informations régionaux (SIR) jouent un rôle fondamental dans la facilitation des échanges et circulation des informations. La réalisation et production des indicateurs environnementaux reposent sur la disponibilité de ces réseaux et de leur efficacité.

Les autorités provinciales et régionales ainsi que les différents comités techniques et de pilotage au niveau décentralisé sont les acteurs-clés du système et sont considérés comme les propriétaires des produits générés par le système à leur niveau.

Le comité de pilotage régional est composé de représentants des utilisateurs potentiels des informations, c-à-d les autorités régionales, les acteurs et décideurs régionaux, les collectivités décentralisées et services déconcentrés, les agences d'exécution régionales et les autres programmes de développement. Le comité technique est composé des représentants du Comité de pilotage, des agences d'exécution régionales du Programme Environnement, des représentants des institutions provinciales productrices/détentrices d'informations, c-à-d les services techniques des ministères concernés (ex agriculture, eaux et forêts, développement rural, énergie, etc.), les ONG, le secteur privé, les universités, les centres de recherche et les autres programmes/projets de développement

Bref, les acteurs du système sont donc les mêmes que ses utilisateurs potentiels. Cela assure l'utilisation et partant de l'appropriation des produits.

#### ***h) Acquisition des informations***

L'acquisition des données rentrant dans la mesure des indicateurs se fait sous plusieurs formes :

- acquisition directe des données auprès de l'institution productrice avec des modalités différentes selon les types d'indicateurs (transmission) ;
- recherche et exploitation de documentations (synthèse, analyse statistique, cartographie) par l'ONE et par les comités techniques ;
- traitement des données générées par les autres départements de l'ONE telles les études d'impact
- réalisation d'enquêtes, d'études ou de mesures supplémentaires par l'ONE.
- réalisation par l'ONE même de travaux de traitements d'images satellite utilisant les outils d'interprétation d'images et de SIG ;

L'ONE investit énormément dans ces trois derniers axes, c'est-à-dire la génération de données, afin de satisfaire les besoins en informations et partant d'assurer une meilleure fiabilité des données.

#### ***i) Gestion des bases de données et des indicateurs***

Des bases de données appropriées sont créées et gérées au niveau de l'ONE et au niveau des systèmes d'informations environnementales régionales pour stocker les informations collectées et ainsi de constituer un système informatisé de reporting pour la production et alimentation des indicateurs et des rapports. Ces bases de données sont organisées suivant les thèmes, la localisation des sites de référence et selon la méthodologie Pression-Etat-Réponse.

Des progiciels sont montés pour faire fonctionner les systèmes d'informations régionaux qui sont reproduites entièrement dans le système parallèlement géré au niveau de l'ONE. BDIE et MDG qui sont des applications sous MS Access pour l'organisation, la consultation des fiches descriptives des indicateurs et le stockage des valeurs des indicateurs ; Un module PHP Nuke, dit Métaline qui est une application Web sous PHP/MySQL (logiciel libre) pour la gestion des métadonnées existantes. Ce module assurera aussi la relation entre les systèmes d'informations régionaux et celui du central.

#### ***j) La diffusion des informations***

La diffusion de ces outils d'aide à la décision se fait par la publication de brochures, de documents imprimés, l'édition de version électronique interactive des documents sur CD-ROM et la mise à la disposition des informations dans le réseau internet (<http://www.pnae.mg>).

### **5. Système d'informations et lutte contre les feux de brousse**

Les feux de brousse constituent une des causes de dégradation de l'environnement, la DGEF estime à 650.000ha par an la superficie ravagée par les feux. Les feux sont essentiellement dus au renouvellement de pâturage, à des opérations de nettoyage incontrôlées et d'extraction minière, au mécontentement populaire, à de pur vandalisme ou à des raisons liées au vol de bétail.

Dans le but de diminuer les feux de forêt, trois types d'activités sont menés : la sensibilisation et la motivation de la population à lutter contre les feux de brousse ; le renforcement de l'application des lois contre les feux de brousse et le suivi satellitaire des feux.

#### **a) Le projet de classification et de rétribution des communes par rapport aux feux**

L'objectif du projet est d'orienter les investissements publics en faveur des communes où l'on constate les moins de forêts dégradées par les feux à travers la prise de mesures incitatives. Il s'agit de classer les communes en fonction des fréquences des feux de brousses dans les limites territoriales respectives et de leurs impacts sur la déforestation. Les critères utilisés sont la présence de feux, l'existence de structures intervenant dans la lutte et l'existence des dina (conventions communautaires). Le projet est mis en oeuvre par la DGEF (Direction Générale des Eaux et Forêts) avec l'appui de l'ONE et de l'ANGAP (Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées).

Un comité permanent de suivi-évaluation des feux est institué au niveau de chaque fivondronana par le décret 2002-793. Ce comité, est chargé de classer les communes en :

- communes méritantes, celles qui ont prodigué des efforts notables en matière de lutte contre le feu, et en témoigne le fait qu'elles n'ont pas été envahies par le feu ;
- communes encouragées, celles qui ont contribué activement à l'extinction des feux sauvages dans leur territoire et dans lesquelles une diminution des superficies brûlées a été enregistrée ;
- communes défaillantes, celles qui n'ont fourni aucun effort et qui nécessitent encore d'être responsabilisées.

Des primes et des certificats de bonne conduite sont offerts en fonction de cette classification, mais le comité de suivi-évaluation peut proposer aux instances compétentes la suspension temporaire des financements des projets en cours dans les communes défaillantes.

La responsabilité de la DGEF est de rassembler et consolider les statistiques provenant des services déconcentrés du Ministère et des comités d'évaluation sur les feux de brousse par commune et par fivondronana et de certifier les communes et de diffuser les résultats. Celle de l'ANGAP est de mesurer et de rendre compte à la DGEF des superficies d'aires protégées touchées par les feux.

Le rôle de l'ONE est de fournir des informations fiables et objectives basées sur les images satellite et à partir du recoupement des Coefficients d'Activité de Feux de Nuits (CAFN) et l'évolution de la couverture végétale. Pour ce faire, l'ONE est chargé d'acquérir les informations sur les activités de feux de nuits, de calculer les CAFN par commune, d'acquérir et traiter les images satellite et de faire des analyses en mettant en relation les activités de feux et la dégradation des forêts par commune et enfin de mettre les informations à la disposition des comités de suivi-évaluation et de la DGEF.

#### **b) Le coefficient d'activité de feux de nuit (CAFN)**

Le CAFN est un coefficient attribué à une zone donnée (un ou plusieurs polygones) calculé à partir du nombre de pixels contenant de feux détectés par les images satellites prises chaque nuit. L'objectif est d'établir un système de suivi permettant aux divers intervenants et décideurs (communautés, acteurs régionaux,...) de mieux comprendre la dynamique spatio-temporelle des feux de brousse et d'orienter/réorienter les stratégies sur la réduction des feux dans la politique de gestion de l'environnement.

L'acquisition des données feux et nuages, couvrant le territoire national, se fait par l'observation par satellite NOAA/NGDC (National Oceanic and Atmospheric Administration/ National Geophysical Data Center). Ces données sont prises toutes les nuits entre le mois d'août et décembre depuis l'année 1992. Elles sont d'abord pré-traitées et contrôlées par l'United States Geological Survey (USGS) avant d'être envoyées à Madagascar. Les tâches effectuées localement consistent à traiter, structurer et à procéder à des analyses spatio-temporelles de ces données. La base de données historiques créée comprend des données en format ARCINFO (vecteur) et IDRISI (raster), elle est mise à jour périodiquement et des sorties cartographiques sont mises à la disposition des décideurs.

Les CAFN sont relativement fiables mais malheureusement ils ne donnent aucune information sur la superficie brûlée. Il est donc utile les coupler avec d'autres analyses. En effet, ces coefficients peuvent être exploités de plusieurs façons, mais elles peuvent notamment faire l'objet de croisement avec d'autres informations environnementales, socio-économiques, politiques...

### ***c) Le traitement des images satellite à l'ONE***

Le traitement des images satellite consiste à transformer le contenu originel d'une image de télédétection en une information au contenu thématique exploitable. La méthodologie comprend le prétraitement ou interprétation au préalable des images satellites, la vérification sur terrain qui peut être remplacée ou complétée par la prise et l'interprétation de photos aériennes et enfin la correction des données. Les résultats de l'interprétation sont transformés en format vecteur pour faire partie d'une couche d'information thématique exploitable avec le logiciel de traitement des informations géographiques. L'utilisation du SIG permet l'élaboration de cartes thématiques pour spatialiser les indicateurs suscités. En plus, l'interprétation des images satellites permet d'actualiser les cartes numériques obsolètes et d'avoir une cartographie des régions peu ou non cartographiées. Le processus permet par exemple de suivre l'évolution la superficie des écosystèmes naturels (végétation, zones aquatiques, mangroves, récifs, etc.) ainsi que sur l'évolution et les impacts de l'érosion (surface ensablée, changement de lit, etc.).

### ***Conclusion***

Le système présenté ici s'avère être un outil incitatif indispensable pour l'éradication des feux de brousse et contribue fortement à la promotion du développement durable. En effet, il n'y aura pas de développement durable si on continue de détruire les capitaux naturels au rythme actuel.

Il est noter toutefois que l'ONE fait face continuellement à des contraintes matérielles, financières et techniques. Des renforcements des capacités sont ainsi nécessaires. Dans la mesure où cette lutte contre les feux est un travail de longue haleine, la participation des nationaux et des institutions nationales est primordiale. Sans cela, les impacts de ce genre d'action ne pourront être durables.

En perspective, l'ONE envisage de faire évoluer son système en un observatoire du développement durable du pays.