

Des observations écologiques à la surveillance environnementale : un besoin pour comprendre et agir

Antoine Cornet

Institut de Recherche pour le Développement (IRD)

Comité Scientifique Français de la Désertification

Résumé. C'est du besoin de comprendre les processus de fonctionnement des écosystèmes que sont nés les observatoires écologiques à long terme. L'intégration de l'homme dans la biosphère et l'étude de ses interactions avec le milieu ont conduit à l'émergence de l'environnement et à de nouvelles demandes, à la fois de la recherche et de la société en terme de compréhension et d'observation. Une nouvelle étape a été franchie avec l'affirmation des liens entre développement et environnement montrant à la fois la complexité des anthropo-écosystèmes, et les dangers liés aux changements globaux. Leur prise en compte internationale et les accords multilatéraux sur l'environnement ont conduit à de nouveaux besoins en information fiable et répétée sur de longues périodes pour promouvoir une meilleure gouvernance de l'environnement et des ressources. Nous souhaitons montrer que, des observatoires écologiques aux dispositifs de surveillance environnementale, les concepts, les approches, les objectifs, les échelles de pertinence et les outils ont évolué et se sont diversifiés.

La mise en place des Conventions internationales sur l'environnement a conduit à de nouveaux besoins et de nouvelles perspectives en matière de suivi évaluation de l'environnement en liaison avec leurs objectifs. Si ces besoins sont différenciés, ils sont complémentaires notamment en zones arides où l'état et la dynamique des écosystèmes, les pressions économiques et sociales concernent aussi bien la désertification que la biodiversité où les changements climatiques au moins sur le volet adaptation. Malgré cela, les systèmes développés sont différents et les mises en œuvre sont sectorisées. Une synergie est souhaitée, elle semble difficile au niveau global et progresse peu. Cependant aux niveaux nationaux et régionaux, concernant les dispositifs de surveillance environnementale et les programmes d'action elle paraît possible et indispensable.

Si le ROSELT s'est situé dans cette évolution, et a pu capitaliser de nombreux acquis, celle-ci n'est pas terminée et de nouvelles perspectives et de nouveaux enjeux apparaissent. L'avenir des observatoires et des dispositifs de suivi évaluation de l'environnement ne pourra se construire que sur des choix stratégiques clairs en terme d'objectifs, de positionnement, mais aussi d'innovations dans les constructions institutionnelles et les mécanismes de financement.

Mots-clés. Observatoires écologiques – surveillance environnementale – conventions internationales sur l'environnement – indicateurs - Désertification

From ecological observation to environmental monitoring: changes in approaches and objectives

Abstract. Long-term ecological observatories were born from the need to understand the processes involved in ecosystem functioning. Man's integration in the biosphere and the study of human interactions with the environment led to the emergence of new concepts and raised new questions in terms of understanding and observation. A further step was taken when confirmation of the links between development and the environment revealed the complexity of anthropo-ecosystems, and the risks associated with global change. These risks are now taken into account at international level and the resulting multilateral agreements on the environment underline the need for reliable and regular information over long periods of time to support better governance of the environment and resources. In this paper, we show that from ecological observatories to environmental monitoring devices, concepts, approaches, objectives, appropriate scales and tools have evolved and become more diversified.

The implementation of international conventions has led to the development of new approaches for monitoring and assessing the environment depending on the objective of the convention concerned. Although needs may differ, they are also complementary. This is particularly true in arid areas where the state and dynamics of ecosystems, and the economic and social pressures concern both desertification and biodiversity or climate change at least from the point of view of adaptation .,

The ROSELT project is part of this development: it has been able to exploit many results, but has not yet completed more recent prospects or taken up new challenges. The future of the observatories and of environmental monitoring and assessment devices will require clear strategic choices in terms of objectives but also in terms of the innovation of institutional structures and financing mechanisms.

Keywords. *Ecological Observatories - Environmental monitoring – Indicators - Multilateral agreements on the environment-Desertification*

Introduction

Initiés par la recherche, les observatoires écologiques à long terme sont nés du besoin de comprendre les processus de fonctionnement des écosystèmes et leur dynamique. La mise en évidence des crises environnementales et de leurs conséquences sur le développement des sociétés ont accru les besoins d'information sur l'état des écosystèmes, des ressources naturelles et sur leur évolution. Parallèlement, il devient important de connaître les facteurs socio-économiques qui interagissent avec le milieu et souvent déterminent son changement. Cela conduit à développer des systèmes pluridisciplinaires d'observation et de suivi. L'affirmation du lien étroit entre l'environnement et le développement économique et l'arrivée du concept de développement durable vont conduire, après la Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement (CNUED, RIO 1992), à l'émergence d'une volonté de régulation, d'intervention et de gouvernance de l'environnement par les pays et par la communauté internationale. Cette volonté d'intervention, va se traduire par des accords internationaux, des politiques, des programmes et des projets qui pour leur élaboration, puis pour leur évaluation demandent des informations valides, pertinentes et accessibles nécessitant la mise en place de dispositifs de surveillance environnementale et d'évaluation.

I – Evolution historique des concepts et des objectifs

L'évolution des observatoires écologiques vers les observatoires de surveillance environnementale est progressive, mais aussi multiforme. Les différentes réalisations cohabitent dans le temps, et leurs caractéristiques évoluent à des rythmes différents en fonction des besoins et des expériences. Cependant, il nous semble possible de distinguer trois types ou trois étapes dans cette évolution :

1. Les observatoires écologiques à long terme, qui sont destinés à comprendre le fonctionnement des écosystèmes et de la biosphère, ont correspondu à la mise en place de sites d'observation spécifiques et de protocoles de suivi prévus pour durer. On peut citer à titre d'exemple les parcelles d'observation du programme « Zones Arides » de l'UNESCO (1952-1960), les sites d'étude du Programme Biologique International (PBI), les observatoires du « Long Term Ecological Research Program » des USA. Dans cette démarche, l'action de l'homme est considérée comme une variable externe et une contrainte dont on cherche à s'affranchir par le choix des écosystèmes les moins perturbés (PBI), ou d'en déterminer l'impact par la mise en défens.

2. Les observatoires homme-milieu. L'emprise croissante des milieux anthropisés (agrosystèmes, jachères, zones dégradées...) et l'importance majeure de l'action de l'homme sur la dynamique des écosystèmes ont conduit les scientifiques des sciences écologiques, mais aussi du domaine social à élargir leur champ d'étude et à proposer des observatoires d'évolution des milieux, prenant en compte l'action de l'homme. L'action de ce dernier étant perçue en termes de pression : densité humaine, durée d'exploitation, prélèvement, charge en bétail etc.; de perturbations : déboisements, défrichements, changements d'usage etc. Parmi les exemples significatifs on notera, le programme MAB (L'homme et la biosphère) de l'Unesco

et les Réserves de la Biosphère, les observatoires population- environnement du programme DYPEN (Dynamique de Population et Environnement) (Picouet et al., 2004) et les sites du programme LUCC (Land Use and Cover Change) (Lambin et Geist, 2006).

3. Les Observatoires de surveillance environnementale. La communauté internationale suite aux constats des scientifiques, prend conscience des crises environnementales à une échelle globale: changements climatiques, pertes de biodiversité et dégradation des terres. L'interdépendance du développement économique et de l'environnement devient de plus en plus évidente. Le tournant se manifeste avec le concept de développement durable et ses trois piliers : environnemental, social, et économique, puis avec la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) à RIO en 1992. Alors émergela volonté de la communauté internationale d'établir les ébauches d'une régulation et d'une gouvernance environnementale au travers de l'Agenda 21 et des conventions ou accords multilatéraux sur l'environnement (AME). Ces évolutions, la mise en place d'institutions, d'accords internationaux, la nécessité de prises de décisions, vont conduire rapidement à des besoins importants d'information à différentes échelles, mais aussi à une adaptation des formes et de la circulation de cette information. Les concepts d'environnement et de développement, placent l'homme au centre des débats et des réflexions, de nouveaux objets d'études apparaissent : systèmes complexes, couplés, de type « Homme -Climat - Environnement » (Reynolds et al., 2007).

Le tableau 1 compare les évolutions que connaissent les observatoires par rapport à un certain nombre d'éléments clés, notamment leurs objectifs, les cadres conceptuels, les échelles et la représentativité, mais aussi les publics ciblés.

Tableau 1 : Evolution de quelques caractéristiques des observatoires

	Observatoires écologiques à long terme	Observatoires Homme/ Milieux	Observatoires de surveillance environnementale
Objectifs	Scientifiques, compréhension des processus	Comprendre la réponse des écosystèmes aux perturbations Concilier conservation et usages	Identifier les variables déterminant l'évolution des milieux Fournir les informations pertinentes aux décideurs
Cadres conceptuels	Corpus d'hypothèses scientifiques à vérifier	Modèles de dynamiques écologiques contraintes	Modèles de causalité intégrant les réponses sociales, systèmes complexes
Mesures	Variables du milieu, variables d'état, variables de processus	Variables Biophysiques, variables socio-économiques	Nouveaux outils, nécessité d'indicateurs et de cadres d'analyse
Action de l'homme	Contrainte ou variable externe	Conçue en termes de pression sur les ressources et de perturbation	Intégré à l'écosystème, l'homme est au centre du débat : Environnement - Développement
Représentativité	Liée à l'écosystème ou ensemble d'écosystèmes	Basée sur le croisement : Climat/Ecosystèmes/Types d'usages	Echelles de pertinence multiples, liées à l'action
Destinataires des résultats	Communauté scientifique, enseignement, grand public	Communauté scientifique, décideurs techniques, grand public	Multiplés, nécessité d'adapter l'information aux différentes cibles

Source : auteur

A l'origine, les objectifs dévolus aux dispositifs d'observation étaient des objectifs scientifiques de compréhension du fonctionnement et de la dynamique des écosystèmes. Le cadre conceptuel est constitué par des corpus d'hypothèses scientifiques à valider ou à infirmer, associés à l'utilisation de modèles empiriques ou biophysiques. Par la suite, les objectifs se transforment, ils restent scientifiques, pour la connaissance du fonctionnement et de la dynamique des écosystèmes et la compréhension de leurs réponses aux perturbations, notamment celles liées aux actions anthropiques. Ils deviennent aussi sociaux, en cherchant les moyens de concilier conservation et activités humaines, protection de la nature et développement. Le cadre conceptuel repose sur des modèles souvent empiriques de dynamiques écologiques contraintes par des stress et des perturbations. L'action de l'homme est conçue en termes de pression, face à une capacité de charge des écosystèmes. Rapport et

Friend en 1979 introduit dans l'étude des données et des statistiques environnementales un premier cadre d'analyse intégrant stress, réponses et causalité.

Des conceptions renouvelées de la notion d'environnement et de sa place par rapport au bien être des populations, au devenir de la croissance économique, vont conduire à définir des objectifs nouveaux et plus complexes aux dispositifs de suivi évaluation. Ils vont chercher à identifier les interactions entre les déterminants économiques et sociaux de l'environnement et les aspects biophysiques de son fonctionnement. Les données et les informations constituent l'outil de base pour toute action en matière de gestion de l'environnement. On assiste progressivement à l'émergence de nouveaux concepts sur la compréhension des systèmes complexes et couplés: «climate- environnement-human» (Reynolds et al., 2007, *Global désertification Building a science for Dryland development*). De là vont découler de nouvelles approches intégrées pour le suivi et l'évaluation (Vogt et al., 2011).

Les échelles de représentativité et de pertinence sont liées initialement à l'écosystème qui constitue l'objet d'étude principal, il sera étendu parfois au complexe d'écosystèmes ou au paysage. Avec la prise en compte des activités humaines, la représentativité des zones d'observation sera souvent basée sur le croisement climat/écosystèmes/types d'usage. Dans les travaux multidisciplinaires apparaissent parfois des oppositions concernant les échelles de pertinence entre les disciplines biophysiques, sciences sociales et économiques: par exemple bassin versant versus terroirs ou communes.

Dans les conceptions récentes des observatoires de l'environnement, si les notions de représentativités naturalistes demeurent pour l'observation et les mesures, les échelles de pertinence sont celles de l'action, multiples, du global au local, avec des niveaux privilégiés. Dans le contexte actuel, le niveau national correspond bien au niveau le plus important en effet, il constitue l'élément de base pour les accords internationaux, il est aussi le lieu de définition des programmes d'action et des politiques. Avec les progrès de la décentralisation, et l'apparition de compétences nouvelles en matière d'environnement et de développement le niveau sub-national de la région devient également très important.

Les destinataires des résultats vont varier naturellement en fonction des objectifs. Au départ, les résultats portant sur des connaissances étaient destinés à la communauté scientifique au sens large, à l'enseignement et au grand public. Pour les observatoires couplant les études écologiques et les études socio-économiques, la communauté scientifique au sens large est concernée, mais aussi les acteurs techniques régionaux et nationaux. Cependant, les orientations données visent de manière plus explicite les décisions techniques que les décisions politiques ou économiques. Les politiques environnementales sont encore inexistantes ou balbutiantes. Dans la version récente des observatoires de l'environnement, les destinataires sont multiples, autant que les parties prenantes au problème: les institutionnels des AME, les décideurs politiques à différents niveaux, les scientifiques, les décideurs techniques, les acteurs de base, la société civile. L'information produite se veut outil d'aide à la décision. Cela conduit à traiter l'information non seulement en termes d'accessibilité, mais également en termes d'adaptation aux différentes cibles.

Le réseau d'observatoires ROSELT créé par l'OSS, s'inscrit dans cette dynamique. Lors de son élaboration les observatoires s'appuyaient sur les acquis précédents et notamment ceux de l'Ecothèque méditerranéenne (Long 1977) et du programme IGBP (International geosphere and biosphere programme) (Heal, Menaut, Steffen, 1993). Les observatoires furent choisis sur la base des zones agro-écologiques majeures et sur proposition des états. Un travail important de normalisation des mesures biophysiques fut réalisé (Cornet, 2004). Par la suite les observations socio-économiques ont été développées. Le défi majeur devint d'assurer l'interaction entre les données et les analyses socio-économiques et les observations écologiques biophysiques au sein d'approches intégrées mises en œuvre durant le processus d'observation. Pour ce faire, ce programme a traité les interactions entre homme-environnement en mettant l'accent sur le système « ressources végétales-usages-prélèvements ». L'intégration a été assurée à travers le modèle SIEL (Système d'Information Local sur l'Environnement) qui organise et intègre les données biophysiques et socio économiques dans une base de données. Ce modèle permet ensuite de générer un ensemble d'indicateurs qui, intégrés à différents niveaux et étapes de la

modélisation, permettront de proposer un indicateur synthétique spatialisé: *indice de désertification* (Loireau et al., 2007). Parallèlement l'OSS et le réseau ROSELT ont contribué à l'émergence des Dispositifs Nationaux de Suivi Environnemental (DNSE) destinés à répondre aux besoins des états dans le cadre des AME.

II - Les Conventions : les besoins et les perspectives

En 1992, au sommet de la terre à Rio, les pays réunis décident d'intervenir, pour réduire la dégradation de l'environnement et permettre un développement durable. Ils adoptent l'Agenda 21, qui est un plan d'action pour l'environnement pour le XXI^{ème} siècle. Ce document est structuré en 21 questions et chapitres. Le chapitre 12.0 concerne la gestion des écosystèmes fragiles des zones sèches, la lutte contre la désertification et la prévention des effets de la sécheresse. La décision 12.4 demande l'élaboration d'un traité international sur la désertification. Suite à un processus de négociations intergouvernementales, un texte sera élaboré. La Convention des Nations Unies de Lutte contre la Désertification sera signée à Paris en 1994 et entrera en vigueur en 1996.

La convention cadre sur les changements Climatiques, la convention sur la Biodiversité, ainsi qu'une déclaration de principe sur la gestion durable des forêts ont été adoptées à Rio en 1992. La déclaration de Rio, proclame le développement durable comme objectif commun de l'humanité. Elle comprend 27 principes, mais ne présente pas de caractère contraignant.

L'objectif des Conventions est de contribuer à un développement durable par une gestion appropriée de l'environnement. Elles visent à garantir un engagement à long terme des pays parties par un document juridiquement contraignant.

- Les parties touchées s'engagent à apporter l'attention nécessaire aux problèmes d'environnement et à établir des stratégies et des priorités dans le cadre des plans d'action nationaux et dans le cadre du développement durable. Les plans d'action sont les outils de base de la mise en œuvre des Conventions et représentent une obligation pour les pays affectés. Des engagements différents existent suivant chaque convention.
- Les pays développés parties doivent appuyer l'action menée par les pays en développement, favoriser l'accès des pays touchés à la technologie, aux connaissances et aux savoir-faire appropriés, développer les coopérations en matière de recherche et de formation et enfin, fournir des ressources financières et d'autres formes d'appui.

Des obligations communes à toutes les parties existent en termes de rapports d'exécution et de suivi-évaluation.

1. Des besoins diversifiés mais complémentaires

Les conventions sont établies pour prévenir, combattre et atténuer des crises environnementales globales, elles ont besoin de connaître: l'état de l'environnement aux différentes échelles du local au global, les évolutions et les tendances. Elles doivent déterminer les principaux facteurs agissants et donc procéder à l'analyse des actions des activités humaines directes ou indirectes, actuelles ou différées et leurs impacts sur l'environnement. La mise en œuvre des conventions repose sur la définition de politiques, de programmes et de projets. Leur élaboration, leur suivi et l'évaluation des résultats et de leurs impacts nécessitent des informations pertinentes et des indicateurs constituant des outils d'aide à la décision. Il en est de même pour le suivi des résultats de la stratégie, voire des objectifs chiffrés qu'elles peuvent se donner. Les pays parties ont à leur niveau des besoins similaires pour prendre les décisions nécessaires, définir et évaluer les programmes, satisfaire à leurs obligations de reportage.

2. Des systèmes différents et des mises en œuvre sectorisées

Les conventions sont à des stades d'avancement différents, par ailleurs, elles présentent chacune des procédures distinctes. Mais toutes développent, pour leur mise en œuvre, des jeux d'indicateurs et des systèmes de suivi et d'information. Pour résumer brièvement nous présenterons quelques éléments.

La Convention cadre des nations unies sur les changements climatiques (UNFCCC) a développé un système « top-down » global d'information sur l'état et l'évolution du climat : GCOS (Global Climate Observing System, 2004), qui permet le suivi et des évaluations périodiques. De manière plus récente, dans le cadre du volet adaptation, elle développe, avec l'appui du Groupe Intergouvernemental d'étude du Climat (GIEC) des systèmes d'observation à des échelles nationales ou locales.

La convention Biodiversité (UNCBD) met en place progressivement des indicateurs pour le suivi de la biodiversité et des actions engagées. Ce sont principalement des indicateurs de suivi de la Biodiversité destinés à éclairer des programmes de conservation. Des indicateurs de suivi ont également été élaborés, en relation avec les objectifs de développement durable. Ils prennent en compte l'effet des facteurs biologiques, physiques et sociaux sur la dynamique de la biodiversité. Par exemple, *l'Indicateur d'intégrité de la biodiversité (IIB)* étudie l'impact des activités humaines à partir d'un indice synthétique portant sur un regroupement de données de différents groupes d'espèces et comparées à un état initial supposé (Scholes et Biggs, 2005). La 7^{ème} conférence des parties (COP) a adopté une série d'indicateurs dans le cadre de la mise en œuvre de l'objectif (2010) : « Réduction substantielle de l'érosion de la Biodiversité et contribution à la réduction de la pauvreté ». Il s'agit d'indicateurs d'usage au niveau global, régional et national. Pour le développement et l'interprétation des indicateurs d'interface société nature, un cadre conceptuel basé sur: Usages, Pression, Etat et Réponse avait été adopté. Suite aux travaux de l'Evaluation du millénaire (MA, 2005) et à l'apport de la notion de «services des écosystèmes», un nouveau cadre PSURC (Pressure, State, Use, Response, Capacity) a été développé par l'UNCBD.

Suite à la conférence internationale de Paris en 2005 «Biodiversité: Science et Gouvernance», un processus de consultation internationale a abouti à la création, en 2010, de l'IPBES (<http://www.ipbes.net>). C'est une plate-forme scientifique intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (Intergovernmental Science Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). Il s'agit d'une structure indépendante qui s'efforcera de traduire les informations scientifiques à destination des décideurs politiques dans l'optique d'un dialogue science-politique renforcé. Dans l'esprit de ses concepteurs, l'IPBES répondra aux questions posées par les gouvernements, et les accords multilatéraux concernés par la biodiversité et l'évolution des écosystèmes. Cette plate-forme prendra en compte les demandes des organes des Nations Unies, des organisations scientifiques, des ONG et du secteur privé.

La convention de lutte contre la désertification (CNULD) dans son texte fondateur (UNCCD, 1994), stipule l'exigence de mettre en place un processus de suivi-évaluation. Dès 1997, lors de la première conférence des parties (COP1) dans le cadre du comité de la science et de la technologie (CST1), il est spécifié la nécessité d'élaborer un jeu minimum d'indicateurs. Cependant les 2 premiers indicateurs d'impact n'ont été adoptés qu'à COP9 en 2009, pour une première application en 2012. Entre temps, des travaux et des réflexions ont été conduits sur les systèmes d'indicateurs en distinguant les indicateurs de mise en œuvre et les indicateurs d'impact, ainsi que la faisabilité de leur application dans les pays affectés. L'adoption de la stratégie décennale en 2008 a permis de nouveaux développements notamment en matière de suivi évaluation. En effet, la mise en œuvre de la stratégie a conduit à l'élaboration de «core indicators» destinés à mesurer les progrès obtenus sur les objectifs stratégiques. A partir de ces éléments, et du rapport de Berry et al. (2009), 11 indicateurs d'impact ont été proposés et deux ont été retenus à COP 9. Le Tableau 2 d'après CNULD (2009b) présente les indicateurs de base (S1 à S6) retenus pour le suivi des objectifs stratégiques : 1-Améliorer les conditions de vie des populations affectées, 2 -Améliorer l'état des écosystèmes et 3 - Générer des bénéfices au niveau global.

Tableau 2 - Indicateurs d'Impact recommandés concernant les objectifs 1, 2 et 3 de la Stratégie CNULD

Objectif 1 – Améliorer les conditions de vie des populations affectées

Indicateurs de Base	Niveau National	Niveau Global
S1- diminution du nombre de personnes affectées par la désertification	I-Disponibilité en eau par habitant dans les zones affectées	I-Disponibilité en eau par habitant dans les zones affectées
S2- Augmentation de la proportion de ménages vivant au dessus du seuil de pauvreté, dans les zones affectées	II-Changement dans l'utilisation des terres	
S3-réduction de la proportion de la population dont la diète est inférieure au minimum énergétique	III-Proportion de la population dans les zones affectées vivant au dessus du seuil de pauvreté	III-Proportion de la population dans les zones affectées vivant au dessus du seuil de pauvreté
	IV –Malnutrition Infantile	V- Indice de développement Humain (PNUD)

Objectif 2 – Améliorer l'état des écosystèmes

Indicateurs de Base	Niveau National	Niveau Global
S4 – Réduction de la superficie totale des terres affectées par la désertification	II - Changement dans l'utilisation des terres	
S5 – Accroissement de la production primaire nette dans les zones affectées	VI - Niveau de la dégradation des terres	
	VII – Biodiversité animale et végétale	IX – Etat du couvert végétal
	VIII – Indice d'aridité	
	IX – Etat du couvert végétal	

Objectif 3 - Générer des bénéfices au niveau global

Indicateurs de Base	Niveau National	Niveau Global
S6 – Accroître le stockage du carbone dans les zones affectées	VII – Biodiversité animale et végétale	III-Proportion de la population dans les zones affectées vivant au dessus du seuil de pauvreté
S5 – Accroissement de la surface des terres sous gestion durable des terres	III-Proportion de la population dans les zones affectées vivant au dessus du seuil de pauvreté X – Stock de carbone dans la biomasse aérienne et dans les sols XI - Surface des terres sous gestion durable des terres	XI - Surface des terres sous gestion durable des terres

Source : Adapté de Orr 2011 et UNCCD, décision 17/COP 9(2009b)

Le tableau montre également les 11 indicateurs d'impact proposés (I à XI) parmi lesquels les deux indicateurs adoptés par les pays parties en 2009 comme devant être obligatoirement renseignés : Proportion de la population dans les zones affectées vivant au dessus du seuil de pauvreté et Etat du couvert végétal. Ils devront être utilisés dans les rapports des pays affectés à partir de 2012.

Les autres indicateurs d'impact recommandés restent optionnels quand à leur utilisation pour la rédaction des rapports. Ils font dans le cadre du Comité de la Science et de la Technologie, l'objet d'un processus itératif d'amélioration (Orr, 2011) et de test. Ils sont testés sur une base volontaire par des pays affectés.

Le but général du suivi et de l'évaluation environnementale est de permettre de réaliser une analyse quantitative de l'information et d'en tirer une synthèse en rapport avec des objectifs spécifiques. L'analyse de la variation des indicateurs pris individuellement sera insuffisante pour comprendre l'impact global des mesures mises en œuvre. Il est donc nécessaire de définir un cadre théorique robuste pour la définition et l'analyse intégrée des indicateurs. Pour cela, les indicateurs doivent être choisis et explicités dans le contexte d'une compréhension du processus et du rôle possible des interventions sur ce processus (Orr, 2011). Le cadre conceptuel doit représenter les liens de causalités entre les forces agissantes, l'état de l'environnement, ses liens avec la société et les interventions adoptées et leur impact. La détermination des indicateurs a reposé essentiellement sur des modèles de type : Pressions, Etats, Réponses (OCDE, 1993) ou de modèles dérivés (DPSIR - Driving forces, Pressure, State, Impact, Response). Le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), en ce qui concerne le domaine de la dégradation des terres, a formulé un modèle intégrant les services des écosystèmes (GEF, KM: Land Initiative, 2010). Dans le travail sur l'amélioration des indicateurs d'impact de l'UNCCD, Orr (2011) propose un cadre conceptuel amélioré, dérivé à la fois de DPSIR et intégrant les services des écosystèmes et cohérent avec celui du FEM.

3. Quelles synergies ?

De nombreux éléments dans les textes des accords multilatéraux sur l'environnement soulignent les nécessaires interrelations entre les conventions et encouragent à coordonner

leurs activités. Des recommandations similaires sont formulées lors des conférences des parties. En 2001 il a été créé un organe de liaison, le JLG (Joint Liaison Group, 2007). Malgré ces efforts, peu de progrès ont été constatés. Les origines différentes de ces accords, les rôles différenciés de la communauté scientifique, des gestions sectorielles de l'environnement au niveau des pays freinent les synergies au niveau global. Concernant la surveillance environnementale des stades d'avancée très différents entraînent des réticences.

Cependant, les conventions partagent de nombreux objectifs et comportent de nombreux thèmes transversaux communs. Elles concernent un nombre important de parties prenantes communes notamment en zones sèches. L'état et la dynamique des écosystèmes, les évolutions économiques et sociales et leur impact sur les ressources, la recherche d'un développement durable concernent à la fois Désertification, Biodiversité et Adaptation aux changements climatiques (Cowie et al., 2011). Face à cette situation, de nombreuses réflexions conduisent à encourager et à promouvoir une synergie plus forte aux niveaux régionaux et nationaux en développant l'alignement des programmes d'action et l'intégration des dispositifs de suivi et d'évaluation de l'environnement. (Verstraete et al., 2011, Chasek et al., 2011). Dans ce sens, la création de dispositifs nationaux de suivi environnemental (DNSE) permettant de répondre au niveau national à des besoins variés liés aux différentes conventions, semble une voie prometteuse.

III - Quelques enjeux pour les observatoires et les dispositifs de suivi évaluation

Les observatoires et les dispositifs de suivi-évaluation environnemental ont permis des progrès certains, dans la connaissance des dynamiques à long terme des milieux et dans la compréhension des forces agissantes sur ces évolutions. Des méthodes et des outils nouveaux ont été élaborés. L'harmonisation des méthodes de mesures et des données ont permis d'améliorer leur qualité et de faciliter leur comparaison, leur stockage et leur analyse. Le développement de systèmes de circulation et de gestion de l'information a été réalisé ou est en cours à des échelles plus globales. Ces acquis sont importants pour la connaissance et pour le suivi environnemental. Le réseau ROSELT y a largement contribué pour l'aire péri-saharienne (OSS, 2004). Cependant on constate une faible opérationnalité des systèmes existants pour éclairer les prises de décision et appuyer les processus de planification pour le développement et la préservation des ressources. Un décalage important existe entre les données produites et les besoins en informations des décideurs, qu'il s'agisse du niveau international des AME, où de nombreuses contraintes empêchent la création d'un cadre intégré de surveillance environnementale apte à faciliter leur mise en œuvre, ou du niveau national pour lequel un cadre unifié de gestion de l'environnement et d'aide à la décision reste souvent à élaborer.

Parallèlement à cela, les réseaux et dispositifs d'observation ont du mal à assurer leur pérennité pour des raisons aussi bien institutionnelles que financières. Au niveau international les organisations intergouvernementales et les programmes internationaux (GEF, WOCAT, LADA ...) jouent un rôle de plus en plus important en amont des Etats pour fournir les données et les indicateurs nécessaires à la mise en œuvre des conventions. Celles-ci tendent d'ailleurs à se doter de leurs propres dispositifs globaux d'observation. Sur le plan institutionnel, dans le domaine du suivi et de l'évaluation, la première conférence scientifique (UNCCD, 2009a) avait proposé la création d'un dispositif nouveau, le Global Dryland Observing System (GDOS) destiné à coordonner à compléter et soutenir les systèmes existants. Les parties ont manifesté peu d'intérêt pour ce projet qui est cependant repris dans des publications récentes (Verstraete et al., 2011). Par ailleurs la 9^{ème} conférence des parties a entrepris une consultation sur la mise en place d'un dispositif indépendant de conseil scientifique à la convention. Quelle qu'en soit la forme, il est probable qu'il aura un rôle important dans l'évaluation de la désertification et la mise en place de dispositifs d'information et de suivi.

Au niveau national le plus souvent des dispositifs éclatés et sectorisés manquent cruellement de moyens financiers et humains. Devant cet état de fait, il convient de se poser la question de l'adéquation des dispositifs d'observation aux besoins importants en information aux différents niveaux. Que faire pour que ces dispositifs répondent à la demande existante, que leur plus value soit reconnue et qu'ils puissent être maintenus et financés ?

A partir de l'analyse de l'évolution des concepts, des méthodes et des besoins, ainsi que des expériences concrètes présentées lors du séminaire, il devrait être possible de réfléchir aux enjeux stratégiques importants dans le domaine de l'observation environnementale, et d'en tirer quelques recommandations pour le devenir des dispositifs existants. Nous nous contenterons ici de présenter quelques pistes de réflexion pour la discussion.

Il est possible de distinguer deux types d'enjeux: d'une part, des enjeux stratégiques de définition, de contenu et de positionnement qui vont correspondre au rôle même des observatoires ou dispositifs par rapport aux besoins et aux évolutions connus, et d'autre part, des enjeux de fonctionnalité et de durabilité qui correspondent plus à des modalités de construction institutionnelles susceptibles d'en assurer le bon fonctionnement et la pérennité.

1. Des enjeux stratégiques de définition, de contenu et de positionnement

La première question à se poser, est comment dans les zones sèches en général et dans l'aire circumsaharienne en particulier, les observatoires et les dispositifs mis en place peuvent-ils répondre aux besoins des accords multilatéraux, des pays, aux besoins des territoires et éventuellement aux nécessités de la recherche. Peuvent-ils satisfaire toutes ces demandes? Quelles priorités établir?

Les Indicateurs élaborés au niveau des conventions concernent des échelles globales ou nationales, ils reposent sur des mesures représentatives, répétées sur des superficies importantes, associées avec des données statistiques nationales. Il est impossible pour un observatoire, aussi représentatif soit-il, de fournir seul ces informations. Il semble que les dispositifs nationaux de surveillance environnementale puissent palier à cette difficulté et répondre aux exigences d'une mise en place de systèmes de surveillance intégrés répondant aux attentes des principaux AME.

La mise en œuvre des trois conventions issues de Rio, avec leurs similitudes, leurs objectifs partagés et leur lien avec le développement incite au niveau des pays parties à réfléchir également à la mise en place d'un dispositif intégré de surveillance environnementale permettant l'élaboration de tableau de bord pour la gestion de l'environnement. Il répondrait ainsi aux besoins des Etats pour satisfaire à l'élaboration des rapports et des plans d'action, mais aussi comme aide à la décision pour la définition des politiques, des programmes et des projets. Cela suppose un rôle déterminant et fort des Etats pour s'approprier la surveillance environnementale.

Aux échelles locales ou sub-nationales des territoires, l'élaboration de projets locaux de développement durable, de programmes d'action environnementale de préservation et de gestion des ressources demandent de plus en plus de données fiables et de repères sur l'état de l'environnement et sur l'impact des actions entreprises. Les dispositifs de surveillance peuvent fournir aux projets ces éléments. Ils pourraient jouer également un rôle dans l'évaluation des impacts à une échelle régionale et sur des pas de temps supérieurs à ceux des projets.

Les observatoires contribuent également au progrès de la recherche et à la formation. Le rôle de la recherche dans les observatoires est essentiel pour en assurer la pertinence. Cependant on note une séparation de plus en plus fréquente entre les observatoires de recherche (ORE, observatoires de recherche en environnement créé en 2002, SOERE, Systèmes d'observation et d'expérimentation sur le long terme pour la recherche en environnement créée en 2009) et les

Observatoires de surveillance environnementale souvent non publics, constitués sur des bases associatives et ciblés sur une problématique précise.

Le positionnement des dispositifs de surveillance dépend tout d'abord des objectifs et des options retenues, cependant l'expérience montre des points clés qu'il convient de préciser. D'une part il apparaît indéniable que le niveau national est un niveau essentiel. Il en découle, la nécessité d'une appropriation au niveau des états parties conduisant au décloisonnement institutionnel, à l'intégration de sources différentes, et à la mise en place d'un outil d'aide à la décision.

L'intérêt d'un positionnement supra-national (réseau régionaux d'observatoires) a souvent été souligné: harmonisation entre les pays, produits d'analyse comparative, aide à la formation etc. Cependant le positionnement régional doit être évalué en fonction de la signification de cette dimension régionale par rapport aux cadres politiques (Nations unies), aux structures existantes, aux programmes internationaux. Quelle implication régionale par rapport à quelles fonctions et pour quelle plus value?

2. Des enjeux de fonctionnalité et de durabilité

Quels montages institutionnels doit-on mettre en place pour favoriser le bon fonctionnement des dispositifs d'observation. Des arrangements institutionnels pour l'opérationnalisation des systèmes de surveillance et l'intégration de leurs produits dans le processus décisionnel sont à élaborer, des liens sont à mettre en place entre les pouvoirs publics, les institutions de recherche, les acteurs de développement et la société civile. Cette structure institutionnelle devra permettre la reconnaissance et la prise en compte des avis, la stabilité, la robustesse et l'efficacité du dispositif face aux changements économiques et politiques, la flexibilité dans le temps et entre pays et enfin la qualité et la pertinence. L'implication de l'état et des collectivités est essentielle. La participation des utilisateurs à la définition des protocoles et des produits semble un facteur de succès important. Les formes de structures participatives, bâties sur des bases contractuelles, décloisonnées, interinstitutionnelles, incluant les représentants de la société civile, contribuent à la robustesse et à l'efficacité du dispositif. Bien entendu ce ne sont que des pistes et chaque construction institutionnelle sera particulière compte tenu du contexte.

Quels financements ? Les observatoires et les dispositifs de surveillance environnementale ont un coût et doivent bénéficier de financements adéquats. La difficulté réside non seulement dans les montants nécessaires mais aussi dans une certaine continuité des financements sur le long terme. Quelles sont les sources de financement possibles ? Des financements internationaux existent, mais ils sont dans la majorité des cas liés à des projets et de durée limitée. Enchaîner des projets successifs pour permettre la durabilité des observatoires est très aléatoire. Combien d'observatoires mis en place se sont interrompus en même temps que les financements extérieurs et ont disparus. Quant aux financements internationaux pérennes, ils sont quasi inexistantes. La communauté internationale ne pourra pas pourvoir de manière continue aux besoins de la surveillance environnementale dans les pays. Des solutions régionales pourraient exister avec la constitution de fonds régionaux alimentés par les pays disposant de ressources (pétrole ou autre). Les Etats nous l'avons vu sont les principaux bénéficiaires des travaux des observatoires et des dispositifs de surveillance environnementale, à ce titre, mais aussi au titre de leur engagement dans le processus, il est indispensable qu'ils contribuent financièrement à leur fonctionnement. Certes cette contribution ne pourra qu'être proportionnelle à leurs ressources. Il s'avère donc indispensable de rechercher des solutions innovantes de financement. Si les mécanismes du marché s'avèrent difficilement capables de dégager des financements importants pour l'environnement, pourquoi ne pas penser à des financements récurrents basés sur des prélèvements forfaitaires, sur les montants des projets par exemple.

Au-delà de la définition stratégique des objectifs des observatoires et dispositifs de surveillance, leur avenir et leur succès dépendra des capacités d'imagination et d'innovation dans les constructions institutionnelles et les mécanismes de financement.

Références

Berry L., Abraham E., Essahli W. 2009. *The UNCCD Recommended Minimum Set of Impact Indicators: consultancy report* [en ligne]. Bonn : UN Convention to Combat Desertification. 99 p. [consulté en janvier 2012].

<http://www.unccd.int/regional/rcm/docs/UNCCD%20Min%20Set%20of%20Impact%20Indicators%20Final%20Report%20June%204.pdf>

Chasek P., Essahli W., Akhtar-Schuster M., Stringer L.C., Thomas R. 2011. Integrated land degradation monitoring and assessment: horizontal knowledge management at the national and international level. *Land Degradation & Development*, vol. 22, n. 2, Mars-Avril 2011, p. 272- 284.

Cornet A. 2004. Le Suivi de la désertification en Afrique. *Comptes Rendus de l' Académie d'Agriculture*, Séance du 12 mai 2004, vol. 90, n. 3, p. 67-75.

Cowie A.L., Penman T.D., Gorissen L., Winslow M.D., Lehmann J., Tyrrell T.D., Twomlow S., Wilkes A., Lal R., Jones J.W., Paulsch A., Kellner K., Akhtar-Schuster M. 2011. Towards sustainable land management in the drylands: scientific connections in monitoring and assessing drylands degradation, climate change and biodiversity. *Land Degradation & Development*, vol. 22, n. 2, Mars-Avril 2011, p.248-260.

GEF, KM: Land Initiative. 2010. *Project indicator profiles for the GEF Land Degradation Focal Area* [en ligne]. Hamilton : UNU – INWEH. 67 p. [consulté en janvier 2012].

http://www.inweh.unu.edu/drylands/docs/KM-Land/Project%20Indicator_Methodology_Jan11_Final.pdf

Global Climate Observing System (GCOS). 2004. *Implementation plan for the Global Observing System for Climate in support of the UNFCCC* [en ligne]. Geneva : WMO. 153 p. (GCOS Report, n. 92). [consulté en janvier 2012].

http://www.wmo.int/pages/prog/gcos//Publications/gcos-92_GIP.pdf

Heal W.O., Menaut J.-C., Steffen W.L. (eds.). 1993. *Towards a global terrestrial observing system (GTOS): detecting and monitoring change in terrestrial ecosystems* [en ligne]. Workshop, OSS, GCTE, IGBP, MAB/Unesco, Fontainebleau (France), 27-31 juillet 1992. Paris : UNESCO. 70 p. (MAB Digest, n. 14, IGBP Global Change Report, n. 26). [consulté en janvier 2012].
<http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000953/095390eb.pdf>

Joint Liaison Group of the Rio Conventions. 2007. *Adaptation under the Frameworks of the CBD, the UNCCD and the UNFCCC* [en ligne]. Bonn : CBD, UNCCD, UNFCC. 16 p. [consulté en janvier 2012].

http://www.unccd.int/publicinfo/factsheets/pdf/adaptation_eng.pdf

Loireau M., Sghaier M., Fetoui M., Ba M., Abdelrazik M., D'Herbes J.-M., Desconnet J.-C., Leibovici D., Debard S., Delaître E. 2007. Système d'information sur l'environnement à l'échelle locale (SIEL) pour évaluer le risque de désertification : situations comparées circumsahariennes (Réseau ROSELT). *Sécheresse*, Octobre 2007, vol. 18, n. 4, p. 328-335.

Lambin E.F., Geist H.J. (eds.). 2006. *Land-Use and Land-Cover Change: Local processes and Global Impacts*. Berlin : Springer. 222 p. (Global Change - The IGBP Series).

Long G. 1977. The Ecothèque Méditerranéenne. *Nature and resources*, vol. XIII, n. 4, p 17-18.

MA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: synthesis* [en ligne]. Washington : Island Press.155 p. [consulté en janvier 2012].

<http://www.maweb.org/en/Synthesis.aspx>

OCDE (Organisation pour la Coopération et le Développement Economique). 1993. *OECD core set of indicators for Environmental performance review: a synthesis report by the Group on the state of the Environment*. Paris : OCDE, 39p. (Environment Monographs Report, n. 83).

Orr B.J. 2011. *Scientific review of the UNCCD provisionally accepted set of impact indicators to measure the implementation of strategic objectives 1,2 and 3: White Paper version 1, January 2011* [en ligne]. Bonn : UN Convention to Combat Desertification. 145 p. [consulté en janvier 2012].

http://www.unccd.int/science/docs/Microsoft%20Word%20-%20White%20paper_Scientific%20review%20set%20of%20indicators_Ver1_31011%E2%80%A6.pdf

Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS). 2004. *Un dispositif commun de surveillance de la désertification en Afrique circumsaharienne : acquis et regard rétrospectif* [en ligne]. Tunis : OSS. 64 p. [consulté en janvier 2012].

<http://www.oss-online.org/pdf/RSLT0061.pdf>

Picouet M., Sghaier M., Genin D., Abaab A., Guillaume H., Elloumi M. (eds.). 2004. *Environnement et sociétés rurales en mutation : approches alternatives*. Paris : IRD. 392 p. (Latitudes 23).

Rapport D., Friend A. 1979. *Towards a comprehensive framework for environmental statistics: a stress – response approach*. Ottawa : Statistics Canada. 90 p.

Reynolds J.F., Stafford Smith D.M., Lambin E.F., Turner B.L., Mortimore I.I., Batterbury S.P.J., Downing T.E., Dowlatabadi H., Fernandez R.J., Herrick J.E., Huber-Sannwald E., Jiang H., Leemans R., Lynam T., Maestre F.T., Ayarza M., Walker B. 2007. Global desertification: building a Science for drylands development [en ligne]. *Science*, Mai 2007, vol. 316, p. 847-851. [consulté en janvier 2012].

<http://www.sciencemag.org/content/316/5826/847.full>

Scholes R.J., Biggs R. 2005. A biodiversity intactness index. *Nature*, Mars 2005, vol. 434, p. 45-49.

UNCCD. 1994. *United Nations Convention to Combat Desertification in countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa* [en ligne]. Bonn : UN Convention to Combat Desertification. [consulté en janvier 2012].

<http://www.unccd.int/convention/text/convention.php>

UNCCD. 2009a. *UNCCD 1st Scientific Conference: synthesis and recommendations. Note by the secretariat* [en ligne]. Bonn : UN Convention to Combat Desertification. 18 p. [consulté en janvier 2012].

<http://www.unccd.int/php/document2.php?ref=ICCD/COP%289%29/CST/INF.3>

UNCCD. 2009b. *Report of the conference of Parties on its Ninth Session, held in Buenos Aires from 21 September to 2 October 2009. Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its ninth session* [en ligne]. Bonn : UNCCD. 132 p. [consulté en janvier 2012].

<http://www.unccd.int/cop/officialdocs/cop9/pdf/18add1eng.pdf>

Verstraete M.M., Hutchinson C.F., Grainger A., Stafford Smith M., Sholes R.J., Reynolds J.F., Barbosa P., Leon A., Mbow C. 2011. Towards a global drylands observing system: observational requirements and institutional solutions. *Land Degradation & development*, Mars-Avril 2011, vol. 22, n. 2, p 198-213.

Vogt J., Safriel U., Von Maltiz G., Sokona Y., Zougmore R., Bastin G., Hill J. 2011. Monitoring and assessment of land degradation and desertification: toward new conceptual and integrated approaches. *Land Degradation & development*, Mars-Avril 2011, vol. 22, n. 2, p 150-165